

**“REHABILITACIÓN DE LA ATENCIÓN CON USO DE REALIDAD VIRTUAL EN
PACIENTES ADULTOS CON ACCIDENTES CEREBROVASCULARES. REVISIÓN
SISTEMÁTICA”**

Trabajo de Fin de Máster

Máster en Rehabilitación Neuropsicológica y Estimulación Cognitiva.

13ª Edición (Curso 2022-2023)

Autoras

Rossana Antilef Barrios
Diana Tenecela Méndez

Tutor

Dr. Pablo Rodríguez Rajo

Badalona
Mayo, 2023

ÍNDICE

Resumen.....	2
Introducción.....	3
Metodología.....	7
Materiales.....	7
Procedimiento.....	7
Análisis.....	9
Resultados.....	9
Descripción de los estudios.....	9
Calidad metodológica.....	11
Resumen de los resultados.....	13
Discusión.....	15
Referencias.....	22
Anexos.....	27

Resumen

Introducción: El accidente cerebrovascular, también llamado ictus, resulta ser una de las causas de muerte más común a nivel mundial. Los supervivientes de estos, suelen quedar con déficit motores, así como también con alteraciones cognitivas, como, por ejemplo, dificultades en el procesamiento de la información y en las funciones ejecutivas (Rogers et al., 2019). La función más comúnmente afectada es la atención, la cual nos permite seleccionar y jerarquizar ciertos estímulos. (Manrique, 2020).

La realidad virtual (RV) es una herramienta que interesa a los pacientes, independiente de sus discapacidades (Choi et. Al., 2014), debido a que permite crear y acceder a contextos ecológicos que pueden favorecer un proceso de rehabilitación. Presenta características que promueven su utilización, puesto que genera un mayor compromiso y adherencia en los pacientes con respecto a su tratamiento, y, reduce la ansiedad de estos al momento de realizar tareas favoreciendo su rehabilitación. (Gamito et al., 2015; Navarro et al., 2020; Maier et al.,2020; Cho y Lee, 2019; Torrisi et al., 2019; Faria et al., 2016)

Objetivo: El propósito de este trabajo es examinar los estudios existentes que utilicen rehabilitación cognitiva de la atención, basadas en la RV, en pacientes adultos con accidente cerebrovascular.

Metodología: Se realizó una revisión sistémica, encontrando 182 artículos, de los cuales solo 6 fueron seleccionados para ser incluidos en el estudio.

Conclusiones: Existe una alta tasa mundial de pacientes afectados por ictus, que presentan secuelas tanto a nivel motor como cognitivo. En esta revisión, se han encontrado varios artículos vinculados a rehabilitación motora, en contraste con la menor cantidad de estudios relacionados con rehabilitación cognitiva. De hecho, a pesar de que la atención es una función básica y relevante, existe una baja cantidad de documentos relacionados con la rehabilitación de la atención, mediante la utilización de la RV en pacientes con ictus. Los 6 textos incluidos en este estudio, presentan resultados que van desde parciales a positivos, demostrando beneficios de la RV en la rehabilitación de la atención en pacientes adultos con ACV. Por lo tanto, resulta interesante puedan realizarse investigaciones sobre la RV en sus versiones inmersiva, semi inmersiva y no inmersiva, en la rehabilitación de la atención y otras funciones cognitivas en pacientes con ACV.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular, ictus, ACV, atención, rehabilitación, realidad virtual, RV.

Introducción

El accidente cerebrovascular (en adelante ACV), también llamado Ictus, es un síndrome causado por una interrupción focal en el flujo sanguíneo cerebral, debido a la oclusión (accidente cerebrovascular isquémico) o la ruptura de un vaso sanguíneo (accidente cerebrovascular hemorrágico) (De Luca, Calabrò y Bramanti, 2018), por tanto, los ictus se clasifican en: isquémico, ataque isquémico transitorio, infarto cerebral, ictus hemorrágico, hemorragia intracerebral o hemorragia subaracnoidea (Jiménez, R. Á. C. 2022). El ACV isquémico es el más frecuente en comparación con el ACV hemorrágico, que es menos frecuente pero más letal, (Sepúlveda, 2021).

Los ACV se han descrito como una epidemia global, siendo la tercera causa de muerte a nivel mundial, así como la primera causa de discapacidad en adultos que han sobrevivido (Maggio et al., 2019).

Entre la población de adultos jóvenes, alrededor del 50 % de los ictus son de tipo hemorrágico, siendo, por tanto, el 50 % restante isquémicos. En los adultos mayores de 65 años, el 80-85 % de los ictus son de tipo isquémico. (Jiménez, R. Á. C. 2022).

Ahora bien, se estima que entre el 33 y 42% de los supervivientes de un ictus, requieren asistencia para las actividades de la vida diaria, mostrando deficiencias en sus capacidades motoras, por ejemplo, debilidad, descoordinación, reducción en la velocidad y movilidad. (Rogers et al., 2019).

Más del 40 % de los supervivientes de un ictus, quedan con deterioro cognitivo después del evento, y casi dos tercios se ven afectados por un deterioro cognitivo leve, presentando alteraciones en el procesamiento de la información y afectación de las funciones ejecutivas (Rogers et al., 2019). El deterioro cognitivo después de un ACV también se asocia con una mayor mortalidad y mayores tasas de institucionalización (Faria et al., 2016).

De hecho, cuando existe una alteración o daño en el cerebro, la función cognitiva primaria más comúnmente afectada es la atención (Loetscher et al., 2019). Estos trastornos de la atención, persisten hasta en el 50 % de los supervivientes de un ACV y pueden reducir la capacidad funcional y la calidad de vida del sujeto afectado (Hazelton, 2020). Dichas afectaciones impactarán en la capacidad de vivir de forma independiente (Faria et al., 2019).

La atención es la capacidad que nos permite seleccionar y jerarquizar ciertos estímulos, desechando otros no relevantes, dependiendo de las particularidades del individuo (intereses o emociones) y del entorno (Manrique, 2020). Es decir, se encarga de adquirir y procesar de manera adecuada la información del entorno.

En relación a esta capacidad, la atención se puede dividir en sub-procesos, o tipos de atención: a) atención focalizada, que consiste en la capacidad de centrar la atención en algún estímulo; b) atención sostenida, que es la capacidad de atender vigilante y mantener la atención a un estímulo o actividad durante un largo periodo de tiempo; c) atención selectiva, que es la capacidad de atender a un estímulo o actividad a pesar de los estímulos distractores; d) atención alternante, definida como capacidad de cambiar el foco atencional entre dos o más estímulos voluntariamente (flexibilidad mental); y e) atención dividida, habilidad para dirigir la atención a dos estímulos o

actividades simultáneamente (Ramos , Paredes, Andrade, Santillán, y González, 2016).

Al ser la atención una función básica, en la que se apoyan el resto de los procesos cognitivos, si esta se altera, se verán afectadas las demás funciones. Por este motivo, si el tratamiento de rehabilitación neuropsicológica se enfoca en la atención, beneficiará la mejora de otras funciones cognitivas (Junqué y Barroso, 2009) (De Lucca et al., 2017); (Ríos, Muñoz y Paul, 2007); (Llanga, Logacho y Molina, 2019). Al respecto, se han identificado interdependencias entre la atención y las demás funciones cognitivas (conciencia espacial, incluida la negligencia; la función ejecutiva y la memoria). (Maier et al., 2017).

Diversos autores han reafirmado esta última idea. Por ejemplo, Krauzlis et al. (2021) proponen que la atención debe ser vista como un conjunto de procesos dentro de un cerebro, que juntos logran el procesamiento selectivo.

Posner y Pertersen, postularon el revolucionario modelo o teoría de las redes atencionales, un conjunto de tres redes anatómicamente diferentes con funciones específicas a nivel cognitivo como: (a) red de alerta: ayuda al estado de vigilancia, situada anatómicamente en el locus coeruleus; (b) red de orientación: orienta espacialmente hacia un estímulo, distribuida por lóbulo parietal, colículo superior y núcleo pulvinar; (c) y red ejecutiva: tiene la función de monitorización, resolución de conflictos y autorregulación, ayudan al control de conducta y cognición, situada en áreas frontales del cerebro con gran implicación de la corteza cingulada anterior. (Posner y Pertersen, 1990, citado por Juárez y Fuentes, 2018)

Ahora bien, desde la perspectiva del proceso de funcionamiento, la atención interacciona con elementos de la corteza cerebral y elementos subcorticales. Así, cuando queremos atender a algún elemento en particular, los niveles de excitabilidad neuronal son regulados por el tálamo y sistema hipocámpico, permitiendo la discriminación de estímulos procedentes de la realidad externa. Por tanto, la atención permite atender a estímulos de interés, e inhibir tantos elementos como estímulos innecesarios y distractores (Sierra, 2016).

Por todo lo mencionado, se hace importante atender de forma prioritaria a aquellos trastornos de la atención. Dicho tratamiento debe basarse en los modelos teóricos vigentes. La mayoría de las intervenciones se centran en ejercicios y prácticas utilizadas dentro del paradigma de estímulo-respuesta, donde la activación y estimulación repetida de los sistemas atencionales facilita cambios en la capacidad cognitiva, incrementando progresivamente la demanda atencional a medida que el paciente progresa (Alessandro et al., 2020). Por lo tanto, la neurorrehabilitación motora y cognitiva debería ser un entrenamiento intensivo que promueva el aprendizaje de tareas específicas para facilitar la reorganización y recuperación neuronal (Alía et al., 2017).

Es evidente que los tratamientos en neuropsicología han avanzado durante los últimos años, sobre todo en la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TICS). Se han desarrollado herramientas innovadoras en la evaluación y rehabilitación neuropsicológica, como lo es la utilización de la realidad virtual, la cual permite la creación de escenarios que tienden a ser imposibles de conseguir con métodos neuropsicológicos tradicionales. Esta tecnología, interviene con entornos

virtuales en donde se desarrollan estrategias de rehabilitación cognitiva y actividades terapéuticas (Díaz y Flórez, 2018).

La realidad virtual (en adelante RV) es una posible herramienta de rehabilitación, que facilita el proceso terapéutico en general, dado que motiva e interesa a los pacientes independientemente de sus discapacidades (Choi et. Al., 2014). La RV es conocida como una tecnología novedosa que ha causado interés en el campo de la intervención e investigación. Conformada una interfaz creada mediante software que permite a un individuo la inmersión a un mundo virtual, en donde interacciona en un entorno que simula ser el mundo real o imaginario por medio de la utilización de dispositivos electrónicos, haciendo que la experiencia sea significativa logrando crear una experiencia real, y al mismo tiempo permite que se tomen en cuenta las necesidades propias de cada paciente. (Delgado, Parra, y López, 2020).

La rehabilitación convencional de pacientes afectados por ACV, se centra principalmente en la motricidad, aunque el 70 % de los pacientes experimentan algún grado de deterioro cognitivo (Gottesman y Hillis, 2010). La RV permite crear condiciones para optimizar el aprendizaje motor al promover la práctica significativa e iterativa, junto con la entrega de retroalimentación inmediata (Levin, Weiss & Keshner, 2014). Este entrenamiento motor, podría combinarse con la ejecución de tareas de rehabilitación cognitiva, consistentes en actividades para mejorar dominios cognitivos como la atención, la memoria o las funciones ejecutivas. Por lo tanto, los sistemas de RV deben diseñarse para abordar diferentes perfiles cognitivos (Faria, Cameirão, Couras, Aguiar, Costa, et al., 2019).

La RV puede ser clasificada según el grado de inmersión, es decir el sentido de cercanía del usuario a la interacción con la tecnología o el entorno virtual del siguiente modo: (a) RV no inmersiva, en donde el entorno real como el virtual son percibidos a la vez un ejemplo son las pantallas de ordenador o videojuegos; (b) RV semi-inmersiva, la cual si bien es parecida a la anterior en que los dos entornos son percibidos, se diferencia en que aquí se utilizan entornos virtuales automatizados de cuevas (cave) con grandes pantallas fijas a distancia, proporcionando un escenario de 180 grados o sistemas de proyección 3D; (c) RV inmersiva, el usuario es sumergido por completo en el entorno virtual, siendo mínima la influencia perceptiva del exterior. Esto se logra a través de pantallas (HMD) ajustadas en la cabeza con cuatro paredes de la CAVE, las que son conocidas como gafas de RV (en inglés, Head-Mounted Display) o salas de seis paredes (denominadas en inglés CAVE) (Vilageliu, Enseñat y García, 2022; Cavedoni, et al., 2022).

La rehabilitación neuropsicológica, tiene ciertos objetivos principales como incrementar la autonomía del paciente, aumentar su calidad de vida y disminuir la carga familiar. Para ello, los programas de RV podrían resultar útiles si son diseñados de manera integral para restablecer las funciones cognitivas. Este tipo de intervenciones han demostrado resultados favorables. Además, estas actividades no son peligrosas, son personalizadas a las dificultades y divertidas o llamativas, haciendo que la rehabilitación se perciba como positiva y activa (Calderón et al., 2019).

Centrándonos en el ictus, existen algunos estudios acerca de la rehabilitación de las funciones cognitivas a través de la RV después de un accidente cerebro vascular

que han demostrado buenos resultados y que, progresivamente han ido aumentando popularidad (Bogdanova, Yee, Ho, Cicerone, 2016).

Por ejemplo, en un estudio realizado en 29 pacientes con ACV (Gamito et al. 2015), se aplicó un programa de entrenamiento cognitivo a través de la RV, en el que la intervención tenía una duración de 60 minutos y tenía una periodicidad de dos a tres sesiones durante 4 a 6 semanas. Los autores utilizaban tecnología móvil llamada Serious Games. Entre las actividades con las que contaba este estudio, los pacientes debían realizar tareas relacionadas con las actividades diarias como, por ejemplo: encontrar caminos (orientación visuoespacial), encontrar personajes específicos entre otros (atención selectiva), reconocer anuncios al aire libre (memoria de reconocimiento), etc. Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo experimental a diferencia del grupo control. Es así que se obtuvo una variable significativamente positiva en la atención sostenida.

Estos resultados respaldan que el entrenamiento utilizando la RV mejoran las funciones, específicamente, habilidades como la atención y memoria en pacientes con ictus.

El presente trabajo tiene como objetivo, llevar a cabo una revisión sistemática para analizar los estudios existentes, enfocados en las terapias de rehabilitación de la atención mediante el uso de la RV, en pacientes con accidente cerebro vascular.

Metodología

Materiales.

Para realizar la búsqueda de los artículos se utilizó la base de datos de Medline/PubMed y Google Scholar. Con el fin de graficar este proceso, se consideró la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). (Moher et. al., 2009).

A los artículos seleccionados (n=6) se les aplicó la escala PEDro desarrollada por la Physiotherapy Evidence Database, (Sherrington, Herbert, Maher y Moseley, 2000), para así analizarlos en cuanto a su validez metodológica, tanto interna como externa. Para obtener la calidad metodológica e interpretar las puntuaciones que entregó la escala PEDro se utilizó la clasificación propuesta por el Evidence-Based Review of Acquired Brain Injury (ERABI) Research Group (ERABI, 2018). Esta escala establece los siguientes niveles de calidad metodológica: calidad metodológica excelente para aquellos que obtuvieron de 9-10 puntos en PEDro; buena corresponde a 6-8 puntos; aceptable de 4 a 5 puntos; y mala <4 puntos (ver anexo 3). Para evaluar los niveles de evidencia de cada artículo, se utilizó la clasificación que propone Sackett et al. (1997) (ver anexo 2).

Procedimiento

Este trabajo de investigación corresponde a una revisión sistemática, en donde se realizó la búsqueda de diferentes artículos científicos utilizando las bases de datos Medline/Pubmed y Google Scholar (o Google académico). Para llevar a cabo la búsqueda se utilizó terminología clave combinados con operadores booleanos como "AND" de la siguiente forma: "attention" AND "Virtual Reality" AND "Rehabilitation" AND "Stroke", encontrando un total de 182 textos (Medline/PubMed=70; Google Scholar=112). En la búsqueda se consideró la referencia del año de publicación de los artículos, en este caso desde el 2011 hasta febrero de 2023. Se realizó un análisis a fondo de su contenido para excluir a aquellos que no contaban con los siguientes criterios:

Criterios De Selección De Los Estudios

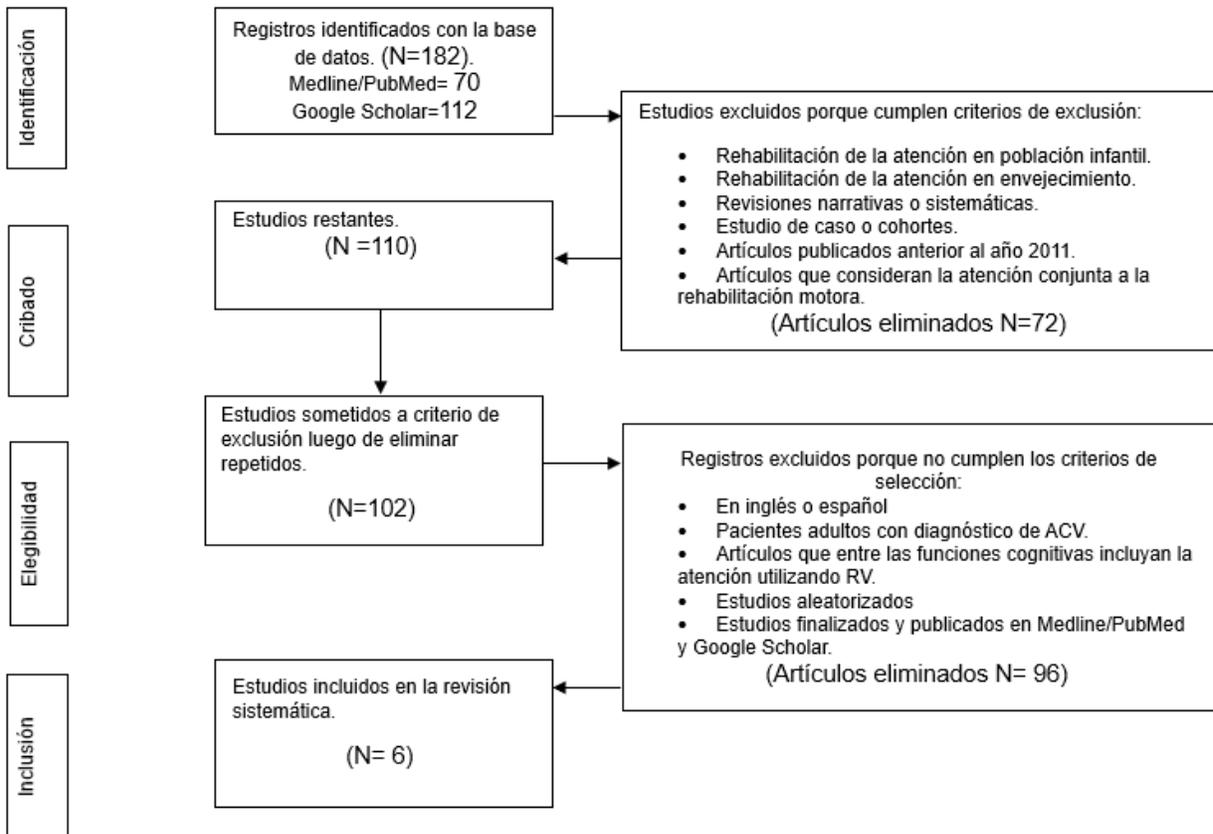
Los criterios de inclusión fueron: 1) artículos publicados en castellano o inglés; 2) pacientes adultos >18 años con diagnóstico de ACV; 3) artículos que entre las funciones cognitivas tratadas se centran en la atención 4) que utilicen la RV como tratamiento rehabilitador; 4) estudios o ensayos aleatorizados; 5) estudios finalizados y publicados en Medline/Pubmed y Google académico.

Criterios De Exclusión De Los Estudios

Los criterios de exclusión fueron: 1) artículos de rehabilitación de atención en población infantil con trastornos de neurodesarrollo; 2) artículos de rehabilitación de atención en envejecimiento o enfermedades neurodegenerativas; 3) revisiones narrativas, o sistemáticas; 4) estudio de caso o de cohortes; 5) estudios que trate acerca de heminegligencia; 6) estudios que involucren a pacientes con dificultades para escribir, leer o dificultades del habla; 7) artículos que consideran la atención conjunto a la rehabilitación motora.

Luego de esto, se obtuvo el siguiente diagrama de flujo. (Ver figura 1)

Figura 1
Diagrama de procedimiento de PRISMA



Análisis

Evaluación de la calidad metodológica

Posterior a realizar los análisis correspondientes a la cantidad total de textos resultantes de la búsqueda en Medline/pubmed y google scholar (n=182), es que se pudo considerar 6 artículos para ser parte de la revisión.

A los artículos seleccionados, se le aplicó la escala PEDro para poder valorar su calidad metodológica. Dicha escala cuenta con 11 ítems, sin embargo, el ítem número 1 no se contabiliza para la puntuación total, por lo tanto, la evaluación de los textos en escala PEDro varía de 0 a 10 (ver anexo 1). Este procedimiento se realizó por dos evaluadores, por tanto, se siguió la estructura de que, si ambos evaluadores consideraban que sí cumplía criterio, se obtenía 1, si ambos concordaban en que no cumplía se obtenía 0 y si, un evaluador consideraba que cumplía criterio y el otro no, la puntuación era de 0,5 (ver tabla 2). Con las puntuaciones obtenidas se pudo calificar la calidad metodológica de los artículos con la escala de ERABI Research Group (ver anexo 3). Posteriormente se realiza análisis para clasificar los artículos de acuerdo a sus niveles de evidencia propuestos por Sackett (ver anexo 2).

Resultados

Descripción de los estudios

En esta revisión sistemática, se buscó en las dos bases de datos, encontrando un total de 182 resultados que cumplían las características de la búsqueda. Después de eliminar los textos repetidos, el número de artículos se redujo a 174, de los cuales 6 cumplieron los criterios de elegibilidad y fueron sometidos a lectura y análisis. De estos, 2 fueron estudios aleatorizados, 3 ensayos controlados aleatorizados, y 1 ensayo piloto controlado aleatorizado (tabla 1). En los estudios analizados se incluyeron un total de 201 participantes. De los cuales, 101, formaban parte de los grupos experimentales y 100 pertenecían al grupo control. Se evaluó también el tipo de RV al que se exponían los participantes. Como se puede observar en la tabla, 2 textos de los 6 realizaron el estudio con realidad inmersiva, 1 en realidad semi-inmersiva y 3 en realidad no inmersiva. Además, se presentan las pruebas que se utilizaron en cada uno de estos estudios, para evaluar la atención de los participantes, en donde se repitieron en algunos estudios las pruebas MMSE, MoCa y el TMT A, B y BA (ver tabla 1).

Tabla 1*Características de los textos incluidos*

Estudio	Diseño	Muestra	Edad (años)	Etapa de evolución	Intensidad y duración de la terapia	Realidad virtual (RV)	Evaluación de la atención
Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pachecho J, et al. (2015)	EA	N: 20 ACV. GE: 10 (50%H, 50%M) GC: 10 (60%H WL, 40%M)	55	No refiere	2-3 sesiones/semana 1h (4 a 6 semanas)	RV inmersiva	Toulouse-Piéron.
Navarro MD, Llorens R, Borrego A, Alcañiz M, Noé E, Ferri J. (2020)	ECA	N: 43 ACV. GE: 22 (50%H, 50% M) GC: 21 (61,9%H, 38,09%M)	52,3 ± 14,8	Etapa crónica	20 sesiones 1h/3 veces a la semana	RV no inmersiva	Prueba atención d2; Prueba rendimiento continuo de Conners.
Maier M, Ballester BR, Leiva Bañuelos N, Duarte Oller E, Verschure PFMJ. (2020)	EPCA	N: 30 ACV. GE: 16 GC: 14	63,63 (6,73) -63 67,21 (6,45) – 68 *	Etapa crónica	6 semanas diario/10 min	RV no inmersivo	MoCa; MMSE
Cho DR, Lee Sh. (2019)	ECA	N: 42 ACV. GE: 21 (47,61%H, 52,38%M) GC: 21 (66,66%H, 33,33%M)	58,43±14,61 54,71±16,23	Etapa aguda	20 sesiones/1 h	RV inmersiva	Test de LOCTA; MMSE ACPT; VCPT
Torrisi M, Maresca G, De Cola MC, Cannavo A, Sciarrone F, Silvestri G, et al. (2019)	EA	N: 40 ACV. GE: 20 (70%H, 30%M) GC: 20 (60%H, 40%M)	55,17 ± 18,37	Etapa Subaguda	1era fase: 5 sesiones por semana/12 semana/50 minutos. 2da fase: 3 sesiones por semana/12 semana/50 minutos	RV semi inmersiva	MoCa; TMT A, B Y BA.
Faria AL, Andrade A, Soares L, I Badia Sb. (2016)	ECA	N: 18 ACV. GE: 9 (44,4%H, 55,6%M) GC: 9 (44,4%H, 55,6%M)	58 (48-71) 53(50,5-65,5)	Etapa crónica	12 sesiones/30 minutos (4 a 6 semanas)	RV no inmersiva	Examen ACE; TMT A y B.

Notas: EA: Estudio aleatorizado; ECA: Ensayo controlado aleatorizado; EPCA: Ensayo piloto controlado aleatorizado; GE: grupos experimental; GC: grupo control; H: hombres; M: mujeres; WL: waiting list ± corresponde a la media de los valores.

*Las medias presentadas consideraron la muestra anterior al abandono de algunos participantes; MMSE: Mini Mental State Examination MoCa: Montreal Cognitive Assessment; LOCTA: evaluación cognitiva de terapia ocupacional de Loewenstein TMT: Trail Making Test. ACPT: Test de rendimiento continuo auditivo. VCPT: Test de rendimiento continuo auditivo

Calidad metodológica

Se presenta a continuación tabla que contiene cada uno de los artículos y la puntuación que estos fueron obteniendo en cada ítem de la escala PEDro.

Tabla 2
Puntuación por ítem de escala PEDro

		Puntuación escala PEDro											
Artículo		ítem 1	ítem 2	ítem 3	ítem 4	ítem 5	ítem 6	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10	ítem 11	Puntaje total
Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pachecho J, et. al. (2015)		1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Navarro MD, Llorens R, Borrego A, Alcañiz M, Noé E, Ferri J. (2020)		1	1	1	1	0,5	0	1	1	0	1	1	7,5
Maier M, Ballester BR, Leiva Bañuelos N, Duarte Oller E, Verschure PFMJ.(2020)		1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Cho DR, Lee Sh. (2019)		1	1	1	0,5	1	0	0	1	1	1	1	7,5
Torrisi M, Maresca G, De Cola MC, Cannavo A, Sciarrone F, Silvestri G, et al. (2019)		1	1	0	1	0,5	0	1	1	1	1	1	7,5
Faria AL, Andrade A, Soares L, I Badia Sb. (2016)		1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7

Nota: Ambos evaluadores consideran que cumple criterio: 1, ambos evaluadores consideran que no cumple el criterio: 0. Si un evaluador considera que cumple criterio y el otro evaluador considera que no lo cumple: 0,5.

Todos los artículos puntúan positivamente en los ítems 2, 4, 8, 10 y 11 de la escala PEDro, lo que demuestra que todos los estudios son aleatorios, en donde se entregan

resultados con medidas de variabilidad en torno a la comparación de dos grupos (grupo control y grupo experimental) con características semejantes.

Los ítems menos puntuados en la escala PEDro, son el número 3, 5, 7 y 9. Ninguno de los artículos, obtuvo puntuación en el ítem número 6. Lo que indica que en los artículos revisados, se desarrollaron investigaciones en donde, no se resguardó la asignación oculta de los participantes, grupos controles y experimentales; tampoco que los sujetos, terapeutas y evaluadores estuvieran cegados del objetivo del estudio.

Por último, hay artículos en donde participantes abandonaron el estudio por diversas razones, cuyos resultados no se presentaron, si no que, a pesar de haber recibido la mitad del tratamiento o más, se eliminaron de los resultados finales entregados.

En cuanto al nivel de evidencia, 5 de los 6 textos, obtuvieron el nivel 1b, debido a que, corresponden a ensayos controlados aleatorios con puntuación PEDro ≥ 6 . Esto indica que, los artículos tienen un alto nivel de evidencia. Sólo 1 de ellos, se encuentra en el nivel 2, debido a su puntuación más baja en escala PEDro.

La efectividad de los artículos, se refiere a los resultados que estos lograron conseguir, según el objetivo de cada uno de estos, en donde 3 de ellos, alcanzaron resultados positivos de la rehabilitación de la atención con RV en pacientes con ACV. Los 3 restantes, son considerados como efectividad parcial, debido a que el artículo de Navarro et al., 2020, presentó resultados que fueron positivos en torno a habilidades cognitivas, no obstante, en la atención dividida no se encontraron beneficios. El artículo de Torrisi et al., 2019, se demostró la efectividad de la RV en rehabilitación de funciones cognitivas (nivel cognitivo global, atención, memoria y habilidades lingüísticas), no obstante, no demostró mejoras en la función ejecutiva. Por su parte, en el artículo de Maier et al., 2020, los resultados indicaron que el entrenamiento, redujo el deterioro en dos funciones (atención y conciencia espacial) de los cuatro dominios cognitivos, no en todos ellos.

Tabla 3

Evaluaciones de los artículos incluidos.

Autores del Artículo	Puntuación PEDro (ambos evaluadores)	Calidad metodológica (ERABI)	Nivel de evidencia (Sackett)	Efectividad del estudio
Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pachecho J, et. al. (2015)	6/6	Buena	1b	Positivo
Navarro MD, Llorens R, Borrego A, Alcañiz M, Noé E, Ferri J. (2020)	8/7	Buena	1b	Parcial
Maier M, Ballester BR, Leiva Bañuelos N, Duarte Oller E, Verschure PFMJ.(2020)	5/5	Aceptable	2	Parcial

Cho DR, Lee Sh. (2019)	7/8	Buena	1b	Positivo
Torrisi M, Maresca G, De Cola MC, Cannavo A, Sciarrone F, Silvestri G, et al. (2019)	8/7	Buena	1b	Parcial
Faria AL, Andrade A, Soares L, I Badia Sb. (2016)	7/7	Buena	1b	Positivo

Nota: Efectividad del estudio: Positivo: el tratamiento muestra beneficios; Parcial: el tratamiento muestra beneficios en solo unas áreas; Negativo: el tratamiento no muestra beneficios.

Resumen de los resultados

Los autores Maier M, Ballester BR, Leiva Bañuelos N, Duarte Oller E, Verschure PFMJ. (2020), realizaron un estudio piloto controlado aleatorio, persiguiendo el objetivo de probar un programa de rehabilitación en RV, que entrena varios dominios cognitivos en conjunto, adaptándose a la discapacidad del paciente e investigando la influencia de las comorbilidades en pacientes con ACV. Para elegir los participantes, se utilizaron los criterios de exclusión de: incapacidad cognitiva severa, deficiencias severas como espasticidad, problemas de comunicación (afasia o apraxia) y deficiencias perceptuales o físicas que interfirieran con la correcta ejecución, antecedentes de problemas graves de salud mental que estuvieron presentes en la fase aguda o subaguda y presencia de hemianopsia. Quedando así, una muestra de 30 pacientes, que fueron divididos en: a) GE, pacientes que siguieron un entrenamiento cognitivo conjuntivo adaptativo (ACCT) utilizando Rehabilitation Gaming System (RGS), b) GC: grupo que resolvió tareas cognitivas estándar en casa. Se aplicó una batería de pruebas que cubría la función ejecutiva, la conciencia espacial, la atención y la memoria, así como la independencia, la depresión y el deterioro motor al inicio, a las 6 semanas y a las 18 semanas de seguimiento. Los resultados obtenidos aportaron que la ACCT influyó positivamente en la atención, la conciencia espacial y el estado de ánimo de los pacientes con ACV crónico, es decir, se obtuvieron mejoras en 2 de los 4 dominios cognitivos.

Los autores Cho DR y Lee Sh. (2019), realizaron un ensayo controlado aleatorio preliminar, en donde se buscó investigar el impacto del entrenamiento inmersivo de RV, con entrenamiento cognitivo computarizado en la función cognitiva y la actividad de la vida diaria, en pacientes con ACV agudo. Para esto, se usó una muestra de pacientes, en donde se excluyó a aquellos que no podían controlar la presión arterial alta o la angina de pecho, los que tenían antecedentes de convulsiones y los que tenían un problema con la agudeza visual o auditiva, quedando una muestra de 42 pacientes, los cuales se dividieron en dos grupos. El GE realizó un entrenamiento de RV, incluido Head Mount Display con terapia cognitiva computarizada, y el GC realizó una terapia cognitiva computarizada. Los resultados encontrados en este estudio, mostraron que tanto, la atención como la memoria en la función cognitiva, y el rendimiento de las actividades de la vida diaria, mejoraron en ambos grupos. El GE que participó con realidad virtual combinada, (tanto con realidad no inmersiva e inmersiva), obtuvieron mejores resultados

que el GC, que solo utilizó realidad no inmersiva en los resultados de las pruebas ACPT que mide atención auditiva, (GE 10,24; GC 3,29); en prueba VRT-1 que evalúa memoria visual inmediata (GE 1,76; GC 0,76); en VRT- RECAL, mide memoria de recuperación/diferida visual (GE 1,81; GC 0,81). Los autores concluyeron que este enfoque de entrenamiento inmersivo de RV podría ser viable para la recuperación de la función cognitiva y del rendimiento de la vida diaria de pacientes con ACV agudo.

En el caso de los autores Torrisi M, Maresca G, De Cola MC, Cannavo A, Sciarrone F, Silvestri G, et al. (2019), tenían como objetivo, evaluar la eficacia de un sistema de rehabilitación de RV, para mejorar la función cognitiva en supervivientes de un ACV. Para ello, se consideraron participantes que no sufrieran de paresia severa del miembro superior, presencia de enfermedad psiquiátrica grave y crisis epiléptica que no responde al tratamiento. Por lo tanto, la muestra fue de 40 pacientes divididos en dos grupos. Durante la primera fase, el grupo experimental se sometió a un entrenamiento de rehabilitación cognitiva utilizando el Sistema de Rehabilitación de Realidad Virtual-Evo, mientras que el grupo de control se sometió a un entrenamiento cognitivo estándar. En la segunda fase (después del alta), el grupo experimental fue tratado mediante el sistema de rehabilitación de RV Home Tablet (tres sesiones a la semana, cada sesión con una duración aproximada de 50 minutos), y el grupo control continuó con el entrenamiento tradicional. Los resultados obtenidos en el estudio, mostraron una mejora más significativa en el nivel cognitivo global, así como en la atención, la memoria y las habilidades lingüísticas, no obstante, no se encontraron diferencias sustanciales en cuanto a las funciones ejecutivas.

Los autores Gamito et al. (2015), aplicaron un programa de entrenamiento cognitivo a 20 pacientes, los cuales no tenían ningún trastorno neurológico o psiquiátrico distintos del accidente cerebrovascular, no sufrían del abuso de sustancias o alcohol, sus puntuaciones no se encontraban por debajo de los valores de corte en el Mini Mental State Examination – MMSE, y no contaban con deficiencias visuales no corregidas. Es así que, utilizando la RV llamada “Serious Games, los pacientes debían realizar tareas relacionadas con las actividades diarias como, por ejemplo: encontrar caminos (orientación visuoespacial), encontrar personajes específicos entre otros (atención selectiva), reconocer anuncios al aire libre (memoria de reconocimiento), etc. Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo experimental, a diferencia del grupo control, resaltando la mejoría de la atención sostenida.

Por otro lado, Navarro et al. (2020), realizaron un estudio en donde se excluyó a personas que tuvieran problemas de comprensión, paresia severa de la extremidad superior, negligencia espacial, circunstancias emocionales o de comportamiento que impidieran la colaboración adecuada, deficiencias visuales severas. La muestra consistió en 43 pacientes, en donde utilizaron ejercicios computarizados con temática de deportes, los cuales fueron diseñados exclusivamente para trabajar velocidad del procesamiento y la atención sostenida, selectiva y dividida. Añadieron la variable de competencia, para conocer si los participantes del GE, lograban mejores resultados, que los GC, que no trabajaron realizando competencia entre ellos. El GE, mostró mejoras significativas en todas las habilidades cognitivas a excepción de la atención dividida, este último resultado lo justifican refiriendo que, se pudo haber utilizado otras pruebas, para realizar una detección más precisa de esa capacidad. Las mejoras no fueron relacionadas con la competencia, ya que esta variable no tuvo diferencias significativas, aunque sí proporcionó mejores puntajes.

Por último, Faria A, Andrade A, Soares L, Bermudez I Badia S. (2016) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorio, en donde quisieron evaluar clínicamente, el impacto de Reh@City como herramienta de rehabilitación cognitiva. Para ello, consideraron una muestra de 18 pacientes, separados en dos grupos. Estos participantes cumplían con la ausencia de negligencia hemiespacial, capacidad para sentarse, contaban con la habilidad para leer y escribir, tenían una función cognitiva mínima evaluada por el MMSE y no sufrían de deficiencias moderadas o graves en la comprensión del lenguaje. El GE involucró una simulación virtual de una ciudad, Reh@City, donde la memoria, la atención, las habilidades visoespaciales y las tareas de funciones ejecutivas se integran en el desempeño de varias rutinas diarias. Por su parte, el GC desarrolló una rehabilitación cognitiva con métodos tradicionales. En cuanto a los resultados, reveló mejoras significativas en el funcionamiento cognitivo global, la atención, la memoria, las habilidades visoespaciales, las funciones ejecutivas, la emoción y la recuperación general en el grupo de RV. El grupo de control, sólo mejoró en la memoria autoinformada y la participación social.

Discusión

El trabajo se centró en a la utilización de la RV para la rehabilitación de la atención, en personas adultas que sufrieron un ACV. Para ello, se realizó una revisión sistemática de diferentes artículos, disponibles en las plataformas Medline/PubMed y Google Scholar.

Considerando los resultados anteriormente expuestos, podemos referir que, existe una baja cantidad de artículos relacionados con la rehabilitación de la atención con RV en pacientes con ictus, debido a que, de la muestra total de artículos seleccionados, solo 6 de estos cumplieron con los criterios de inclusión correspondientes.

La mayoría de los estudios abordan intervenciones de entrenamiento de funciones cognitivas en general, no particularmente de la atención, basándose en la suposición, de que si, un ACV provoca alteraciones en varios dominios, estos deben ser entrenados en conjunto, para lograr así beneficios en el desempeño del paciente y en sus actividades de la vida cotidiana, es decir, mejorías en todas las funciones tendrán efectos positivos en la atención (Maier et al. 2020).

Este punto adquiere importancia, porque en la actualidad, sufrir un ACV representa un importante problema de salud, puesto que, es una de las causas más comunes de muerte en la mayoría de los países (Faria et al., 2016) y, afecta a millones de personas cada año (Gamito et al., 2015). Junto con esto, se debe considerar que los sobrevivientes de un ACV, suelen presentar consecuencias en diferentes dominios, dependiendo la tipología del ictus, la localización de la lesión, el tiempo de aparición, la edad y las herramientas de diagnóstico utilizadas (Torrise et al., 2019).

Debido a que, uno de los resultados más comunes de sobrevivir al ictus, a parte de las disfunciones cognitivas como la atención, son los déficits motores, ya sea descoordinación, velocidad reducida, etc. (Rogers et al., 2019), se encontró en la revisión una cantidad relativamente alta de artículos que se enfocan en rehabilitación con RV en funciones motoras de extremidades superiores e inferiores. En algunos de estos, se menciona la importancia de las habilidades cognitivas en la rehabilitación motora, no ahondando en ellas.

Según lo anteriormente mencionado, no deja de resultar impresionante que, a pesar de la prevalencia de consecuencias cognitivas y motoras en pacientes que sufrieron un ACV, existe una diferencia notoria en cuanto a que, la rehabilitación principal no es sobre la recuperación de funciones cognitivas, si no que, se enfocan mayormente en rehabilitar funciones motoras. Lo comentado se puede deber a que, recuperar las funciones motoras podría generar un cambio más visible en la calidad de vida de las personas, ya que eventualmente, permite que desarrollen actividades de la vida diaria de forma independiente. Esto concuerda con lo que mencionan Gottesman y Hillis (2010), en donde recalcan la idea de que, en la actualidad, la rehabilitación de pacientes afectados con ACV, suele ser principalmente sobre la motricidad, a pesar de que el 70% de los pacientes, tienen deterioro cognitivo en diferentes grados.

Cabe destacar que, si bien existen pocos estudios relacionados a este tema, los que existen, muestran beneficios en la utilización de la RV para rehabilitar la atención, en pacientes que han sufrido un ACV, además, estos artículos cuentan con una calidad metodológica aceptable y un nivel de evidencia adecuado.

Ahora bien, de los textos seleccionados se pueden desprender ideas fundamentales que merecen especial interés. Los artículos analizados realizaron estudios comparando la RV con el entrenamiento tradicional, para observar si existían mejoras significativas, permitiendo conocer si la utilización de RV en grupos experimentales, mostraban mejores resultados que, la utilización convencional de papel y lápiz (grupos control). Todos los artículos mostraron resultados de mejoría en los grupos experimentales, en cuanto a diferentes funciones cognitivas, entre las cuales destacaban la atención, memoria y funciones ejecutivas. Las tareas que se utilizaron en su mayoría, fueron actividades relacionadas con la vida cotidiana, para así obtener mejorías en su entorno real.

En los 6 textos, la atención se pudo ver beneficiada mediante entrenamiento con RV. De los 6 artículos, únicamente el de Navarro et al. (2020) se enfocó específicamente, en tratar dificultades atencionales en pacientes con ACV, utilizando una dinámica de competición en los grupos de intervención, en donde mostraron mejorías significativas en todas las habilidades cognitivas, resaltando la atención. Aluden estos resultados a un entrenamiento utilizando RV, que, a diferencia de las tareas convencionales, incluyen estímulos dinámicos, relevantes que pueden desafiar las habilidades de las funciones cognitivas, a la vez que proporciona objetivos atractivos y motivadores a través de la gamificación.

Faria et al. (2016), encontró mejoras en cuanto a la atención, la memoria y las habilidades visuoespaciales de los participantes debido a la utilización de un entrenamiento utilizando RV. Otro ejemplo, es el estudio de Cho DR, Lee Sh. (2019), que encontró que la atención y la memoria en la función cognitiva, y el rendimiento de las actividades de la vida diaria mejoraron en ambos grupos (GC Y GE).

Torrisi et al. (2019), también menciona que la tele rehabilitación, podría ser una opción más eficaz, para tratar déficits cognitivos en estos pacientes, no obstante, se demuestra que hace falta un sustento mayor para poder confirmar esta idea, debido a que, en otros textos, como el de Faria et al., (2016), el impacto que produjo la RV en los pacientes, resultó similar al entrenamiento convencional. Valdría la pena respaldar una idea como esta, debido a que, la tecnología podría significar una opción para dar respuestas a diversas problemáticas de la neurorrehabilitación y tal vez, se podría obtener mejores resultados que la terapia convencional.

Para que los pacientes mantengan la atención, las actividades del entrenamiento deben poseer intensidad, ser novedosas, que involucre cambios y que sea atractiva (Machado et al.,2021). Consideramos que, a través de la RV, los ejercicios pueden ser desarrollados intencionalmente, de acuerdo a los objetivos terapéuticos específicos, teniendo en cuenta, los aspectos descritos, que favorecen la mantención de la atención.

Lo mencionado, nos conduce al segundo punto de interés, debido a que, en todos los artículos se expuso: la utilización de la RV produce una mayor motivación, reduce la ansiedad y genera mayor adherencia (Gamito et al., 2015; Navarro et al., 2020; Maier et al.,2020; Cho y Lee, 2019; Torrisi et al., 2019; Faria et al., 2016). Esto es así, debido a que, es una herramienta que resulta llamativa de utilizar por sus características. Shin, Ryu, y Jang (2014), explican en su estudio que los pacientes que exploraron en la prueba de usabilidad al utilizar RV reciben una “experiencia de flujo”, y describen esta experiencia como un resultante, de la combinación de motivación intrínseca e inmersión completa en la intervención, beneficiando inclusive en el mantenimiento de los pacientes dentro de los diferentes estudios.

Así lo confirman los autores Navarro et al. (2020) ya que, en su estudio, involucraron la variable de una dinámica competitiva, en donde justifican que, las mejorías en todos los dominios atencionales que obtuvieron en su estudio, pueden ser por, el esfuerzo que los pacientes realizaron a comparación de los grupos no competitivo (control). Por tanto, asumimos esto, como una de las explicaciones de los resultados positivos en el uso de la RV a comparación de las intervenciones convencionales.

No obstante, debemos considerar que, así como la RV tiene características benéficas para estos pacientes, no todas las personas son aptas para utilizarla. Es por esto que, en los estudios seleccionados en esta revisión, se utilizaron criterios de exclusión para conformar las muestras. Dentro de estos criterios se mencionaban a personas que tuvieran trastornos psiquiátricos o problemas graves de salud mental, que sufrieran de alcoholismo o abuso de sustancias, personas que obtuvieran puntuaciones por debajo de ciertos valores según el MMSE, personas que sufrieran de alguna deficiencia visual, auditiva o motora que pudiera interferir en la rehabilitación con RV, problemas en la comunicación y, que los pacientes contaran con antecedentes de convulsiones. Es importante recalcar estas características, puesto que, la RV podría generar efectos adversos en algunas personas, interfiriendo de forma negativa en la rehabilitación.

Siguiendo esta misma línea, es que se debería tener en cuenta, que los contenidos de realidad virtual y videojuegos, potencialmente podrían generar una respuesta denominada foto- paroxística o foto convulsiva en las personas. La exposición a luces intermitentes en frecuencias o luminosidad concretas, representan una amenaza importante para individuos fotosensibles, dado que puede incrementar la probabilidad de riesgo de ataques, que pueden ser perceptibles o no, sin tener consciencia previa de padecer esta patología. A esto, se le denomina epilepsia fotosensible, que es una forma específica de epilepsia (Rodríguez, 2021).

Es por ello que, quizás en próximas investigaciones, se podría intentar determinar de manera detallada, las características de las personas que no pueden optar a, utilizar la RV en su tratamiento de rehabilitación, con el fin de asegurar la integridad de ellas.

Un tercer punto interesante que surge de esta revisión, es relacionado al tipo de RV al que fueron expuestos los participantes. De los 6 textos revisados, 3 corresponden a realidad no inmersiva, porque realizaron las tareas mediante la utilización de un monitor con algún joystick o herramientas de hardware. 1 artículo desarrolló la intervención con

el uso de realidad semi-inmersiva, debido a que utilizó, no solo monitores, si no que, también, hizo uso de proyecciones en 2d, 3d y sensores de movimiento inmersivo. Los 2 textos restantes, utilizaron la RV inmersiva, debido a que usó lentes de RV para llevar a cabo las tareas. Resultaría interesante considerar esta característica para estudios próximos, puesto que, la efectividad de las terapias de rehabilitación podría tener diferencias de acuerdo al nivel de inmersión de los pacientes en la RV.

Una idea intuitiva que podría corroborarse en próximos estudios, podría ser que, la RV inmersiva, puede generar mayores resultados favorables para los pacientes, puesto que, esta clase de RV, expondría a los sujetos a una realidad simulada, estrechamente apegada a la realidad que ya conocen, en donde se sumergen completamente en ese entorno, por lo que podría resultar más funcional , que las otras, en donde solo, deben realizar actividades frente a una pantalla o moviendo alguna clase de mando. (Vilageliu, Enseñat y García, 2022)

Otra variable a considerar, es determinar la duración óptima recomendada para el tratamiento de la atención. En el análisis realizado, la duración media en los estudios fue de 1 hora, considerando que, esta fue una buena duración, según los resultados obtenidos en los estudios. Sin embargo, Adomavičienė et al. (2019), en su estudio consideraron que 60 minutos, es una duración de entrenamiento larga, manifestando que a los 30 minutos los pacientes evaluados solían cansarse, y perdían su capacidad de atención, involucrando que la tarea no fuera realizada correctamente, por lo que ellos, consideran que un entrenamiento de 30 min es óptimo. Según los datos se podría calcular entonces que, un tiempo optimo de tratamiento podría fluctuar entre 30- 45 minutos aproximadamente.

Las principales pruebas que se utilizan, para evaluar las secuelas de una persona que ha sufrido un ACV o de un daño cerebral adquirido, suelen enfocarse en medir de forma global las deficiencias, puesto que, la Association Stroke Outcome Classification (AHA-SOC) sugiere no limitarse, a evaluar secuelas o déficit en los pacientes de forma aislada, si no que, investigar de manera global las repercusiones funcionales en el individuo y sus actividades diarias (Cuadrado, 2009), como por ejemplo la Stroke impact Scale 3.0, que evalúa 8 diferentes aspectos de la vida diaria de pacientes con ictus , a modo de obtener el nivel de funcionalidad de este o el LOTCA, que evalúa la función cognitiva y de percepción estandarizada de pacientes adultos con accidentes cerebrovasculares, aquellos con daño cerebral y normales (Cho DR, Lee Sh., 2019).

Sin embargo, como este trabajo se centra en la rehabilitación de la atención, cabe destacar que actualmente existe una cantidad variada de escalas y pruebas, que se pueden emplear para evaluar la atención. A continuación, se mencionan las utilizadas en los estudios seleccionados de esta revisión, junto a otras que podrían resultar útiles:

La medida de evaluación funcional FAM-FIM, mide independencia funcional de la persona en una escala de 1 a 7, en donde se presenta un apartado que mide la atención (Peña, Cabeza y de Castro, 2002). La prueba de Hodkinson o AMT, evalúa orientación, atención y memoria (Olazarán et al., 2016). El Minimental Test o MMSE, evalúa orientación Temporal y espacial, registro de 3 palabras, atención y cálculo, nominación, repetición, comprensión, lectura, escritura y dibujo (Folstein, Gary, Folstein y Mc Hugh, 2002). El The Brief Test of Attention o BTA, mide la atención dividida (Rivera et al., 2015). El MoCa, el cual evalúa las funciones ejecutivas, la capacidad visuoespacial, la memoria, la atención, la concentración, la memoria de trabajo, el lenguaje y la orientación (Loureiro et al., 2018). El TMT A, B, BA, proporciona información sobre búsqueda y escaneo visual, atención selectiva y dividida, velocidad de procesamiento, flexibilidad mental, y

funcionamiento ejecutivo (Faria A, Andrade A, Soares L, Bermúdez I Badia S., 2016). La Prueba de Toulouse-Pieron (TPT), que consiste en evaluar la atención sostenida (Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pachecho J, et. al., 2015). La prueba d2 de atención, que estima la atención y la concentración (Brickenkamp y Cubero, 2002), la prueba de rendimiento continuo de Conners CPT, el cual evalúa atención sostenida (Conners, 2004), el Test de Rendimiento Continuo Visual (VCPT) que mide la atención visual, el Test de Rendimiento Continuo Auditivo (ACPT) que estima la atención auditiva (Cho DR., Lee Sh., 2019), el examen cognitivo ACE, que se basa en el MMSE y por tanto evalúa atención, orientación, memoria, fluidez verbal, lenguaje y habilidades visuoespaciales (Faria AL, Andrade A, Soares L, Bermúdez I Badia S., 2016). (ver tabla 1).

Cabe destacar que, todas estas escalas o pruebas, no son exclusivas para pacientes con ACV, si no que, se pueden aplicar en un grupo variado de personas. Además, algunas de estas no se centran en evaluar la atención de forma aislada, sino que lo realizan en conjunto a otros dominios, aun así, pueden ser útiles, para desarrollar una idea entorno a las secuelas atencionales de los pacientes con ictus.

Una vez que se obtiene un panorama, en cuanto a las deficiencias o secuelas que sufren los pacientes con ACV, se debe considerar una posible intervención. En la actualidad, no existe evidencia suficiente, para poder confirmar de forma única que, una estrategia de rehabilitación, resultaría mejor que las otras, puesto que existe evidencia de que, diferentes formas de intervención pueden ser útiles para minimizar el impacto de la lesión. Sin embargo, en el caso de la atención, es transcendental que se distingan las fases del ACV para comenzar con la rehabilitación. Si es fase aguda del daño cerebral, hay estudios que, concuerdan la ausencia de un impacto de la rehabilitación en la atención, en la mejoría del paciente (De Noreña, Ríos, Bombín, Sánchez, García, Tirapu, 2010). Posiblemente esta ausencia, se deba a la recuperación espontánea de ellos, entendida en el caso de una lesión cerebral, como la activación de mecanismos de neuroplasticidad, que dependen de factores como edad, dominancia cerebral, nivel intelectual premórbido, etiología, magnitud y extensión de la lesión, entre otras (Aparicio et al., 2017).

Si la intervención es en fase postaguda, la mayoría de los trabajos muestran un efecto positivo, aunque este sea mínimo, siendo beneficioso para el paciente (De Noreña, Ríos, Bombín, Sánchez, García y Tirapu, 2010).

Aun así, es necesario destacar que los autores Cho DR, Lee Sh. (2019) intervinieron en pacientes con ACV, en etapa aguda y pudieron obtener resultados positivos, sobre la atención y la memoria, como se mencionó en los resultados de esta revisión. En este caso, son los mismos autores que, en sus conclusiones finales, hacen alusión a que se les imposibilitó descartar la recuperación dependiente del tiempo, lo cual representa un límite, conjunto al tamaño pequeño de la muestra. Por lo tanto, a pesar de entregar información entorno a los beneficios de la RV en la rehabilitación de la atención en pacientes con ACV en etapa aguda, no se puede generalizar a toda la población. Para ello, se necesitaría obtener mayor información, sobre la intervención en esta etapa del ACV.

Es por esto que, resultaría interesante que se pudiera investigar más en profundidad este tema, para generar protocolos en donde estén estandarizadas las formas de evaluación de las secuelas del ACV, en las personas afectadas, como también describir, sugerir y limitar el acceso a los tipos de intervención, según características de los lesionado (convencional o con RV), sugerir el contenido (generalmente se recomienda

que sea ecológico), características de las intervenciones (intensidad, duración, etc) y las mejorías que se pudieran esperar de este.

Por otro lado, y tomando en cuenta el aspecto metodológico de los artículos, se sugiere considerar que, los estudios realizados por los autores, se desarrollaron con muestras pequeñas de participantes. Además, en los estudios vistos, los sujetos (participantes, GC y GE), terapeutas y evaluadores no se encontraban todos cegados (ver tabla 1). Esto podría ser una limitante, para poder obtener conclusiones que puedan generalizarse. Se sugiere utilizar otro tipo de metodología para evaluar la calidad y la evidencia de los artículos para medidas más precisas.

Los resultados de nuestro estudio, sugieren que las intervenciones realizadas utilizando RV brindan resultados positivos en comparación con los ejercicios tradicionales de lápiz y papel. Es así que proponemos investigar en profundidad este tema, puesto que la atención es una función básica que, al tener interdependencias con otras funciones, su rehabilitación podría generar mayores efectos.

Conclusión

Esta revisión sistemática de artículos, demuestra que existe escasa cuantía de documentos relacionados específicamente, con la rehabilitación neuropsicológica de la función de la atención con RV en pacientes con ictus. Esto puede explicarse, debido a que las funciones cognitivas, comúnmente se investigan y teorizan de forma separadas, sin embargo, en la práctica de la rehabilitación neuropsicológica se abordan todas las funciones en conjunto, con el objetivo de que el paciente tenga un desempeño óptimo (Junqué y Barroso, 2009; De Lucca et al., 2017; Ríos, Muñoz y Paul, 2007; Llanga Vargas, E. F., Logacho, G., & Molina, L., 2019; Maier et al., 2017).

Los textos incluidos en esta revisión, presentan resultados que van desde parciales a positivos, dado que, todos ellos obtuvieron beneficios del uso de la RV en la rehabilitación de la atención, pudiendo considerarse esta tecnología como una oportunidad para investigar y buscar mejoras en futuros entrenamientos cognitivos en pacientes con daño cerebral adquirido.

La RV presenta características que promueven su utilización, puesto que generan en los pacientes un mayor compromiso en su rehabilitación, reducción de costes para el paciente, y permite el desarrollo de auto aprendizaje, habilidades y competencias en un contexto ecológico (Gamito et al., 2015; Navarro et al., 2020; Maier et al., 2020; Cho y Lee, 2019; Torrisi et al., 2019; Faria et al., 2016).

Los textos encontrados, contaban con una calidad metodológica y con niveles de evidencia que se podrían considerar como buenos, lo que entrega sustento a esta revisión sistemática y avala la eficacia de los entrenamientos/tratamientos utilizados, a pesar de las observaciones discutidas con anterioridad.

Resulta necesario, dado la relevancia de la atención como función cognitiva a la base de otras funciones, realizar otros estudios con muestras más significativas y con una metodología que permita confiabilidad y validez de los resultados, así como poder generar líneas de intervención a favor de la población afectada con ACV.

Podría ser muy útil, realizar investigaciones en relación a los beneficios, contraindicaciones y diferencias del uso de los tipos de RV, no inmersiva, semi inmersiva e inmersiva en la rehabilitación cognitiva de los pacientes afectados con ictus. También resulta necesario definir protocolos claros tanto de quienes pueden acceder a este tipo de rehabilitación, como también de las características de las intervenciones en tanto a intensidad, duración, contenido, entre otras.

En definitiva, el uso de la RV en la rehabilitación de la atención y otras funciones cognitivas, sugiere ser una prometedora herramienta para la rehabilitación neuropsicológica de paciente adultos con ACV, no obstante, necesita más estudios que la sustenten.

Referencias

- Adomavičienė, A., Daunoravičienė, K., Kubilius, R., Varžaitytė, L., & Raistenskis, J. (2019). Influence of New Technologies on Post-Stroke Rehabilitation: A Comparison of Armeo Spring to the Kinect System. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 55(4), 98. <https://doi.org/10.3390/medicina55040098>
- Alessandro, L., Olmos, L. E., Bonamico, L., Muzio, D. M., Ahumada, M. H., Russo, M. J., ... & Ameriso, S. F. (2020). Rehabilitación multidisciplinaria para pacientes adultos con accidente cerebrovascular. *Medicina (Buenos Aires)*, 80(1), 54-68.
- Alia, C., Spalletti, C., Lai, S., Panarese, A., Lamola, G., Bertolucci, F., et al. (2017). Neuroplastic changes following brain ischemia and their contribution to stroke recovery: novel approaches in neurorehabilitation. *Front. Cell. Neurosci.* 11:76, doi: 10.3389/fncel.2017.00076
- Aparicio-López, C., García-Molina, A., García-Fernández, J., Sánchez-Carrión, R., Tormos, J. M., & Enseñat-Cantalops, A. (2017). ¿Es posible potenciar la recuperación espontánea después de un ictus? Ensayo controlado aleatorizado con pacientes que presentan heminegligencia espacial. *Rehabilitación*, 51(4), 212-219
- Atarcho, M. R. (2003). Tesina de Mariángeles Rodríguez Artacho. *Capítulo 4: Pruebas para evaluar atención*, 4, 71-102.).
- Bogdanova Y, Yee MK, Ho VT, Cicerone KD. Computerized Cognitive Rehabilitation of Attention and Executive Function in Acquired Brain Injury: A Systematic Review. *J Head Trauma Rehabil.* 2016 Nov/Dec;31(6):419-433. doi: 10.1097/HTR.000000000000203. PMID: 26709580; PMCID: PMC5401713.
- Brickenkamp, R., & Cubero, N. S. (2002). *D2: test de atención*. Tea.
- Brief Test of Attention: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 663-676
- Calderón-Chagualá JA, Montilla-García MÁ, Gómez M, et al. Rehabilitación neuropsicológica en daño cerebral: uso de herramientas tradicionales y realidad virtual. *Rev Mex Neuroci.* 2019;20(1):29-35.
- Cavedoni S, Cipresso P, Mancuso V, Bruni F, Pedrolì E. Virtual reality for the assessment and rehabilitation of neglect: where are we now? A 6-year review update. *Virtual Real.* 2022;26(4):1663-1704. doi: 10.1007/s10055-022-00648-0. Epub 2022 May 30. PMID: 35669614; PMCID: PMC9148943.
- Cho, D. R., & Lee, S. H. (2019). Effects of virtual reality immersive training with computerized cognitive training on cognitive function and activities of daily living performance in patients with acute stage stroke: A preliminary randomized controlled trial. *Medicine*, 98(11), e14752. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014752> (Retraction published *Medicine (Baltimore)*. 2020 May;99(20):e20598)
- Choi, J. H., Han, E. Y., Kim, B. R., Kim, S. M., Im, S. H., Lee, S. Y., & Hyun, C. W. (2014). Effectiveness of commercial gaming-based virtual reality movement therapy on functional recovery of upper extremity in subacute stroke patients. *Annals of rehabilitation medicine*, 38(4), 485–493. <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.4.485>
- Conners, C. K. (2004). *Conner's Continuous Performance Test (CPT-II) V 5*. Canadá: Multi Health Systems Inc.

- Cuadrado, Á. A. (2009). Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clínica*, 70(3), 25-40.
- Cumming, T. B., Marshall, R. S., and Lazar, R. M. (2013). Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture. *Int. J. Stroke* 8, 38–45. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00972.x
- De Luca R., Calabrò R., y Bramanti P., (2018) Rehabilitación cognitiva después de una lesión cerebral adquirida grave: evidencia actual y direcciones futuras, *Rehabilitación neuropsicológica*, 28: 6, 879-898. doi: 10.1080/09602011.2016.1211937
- De Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., & Tirapu-Ustárroz, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol*, 51(11), 687-98.
- Delgado-Reyes, A. C., Parra, T. L. O., & López, J. V. S. (2020). Realidad virtual: Evaluación e intervención en el trastorno del espectro autista. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 23(1), 369-399. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94479>
- Díaz-Pérez E, Flórez-Lozano JA. Realidad virtual y demencia. *Rev Neurol* 2018;66 (10):344-352. doi: 10.33588/rn.6610.2017438
- ERABI. Evidence-Based Review of moderate to severe Acquired Brain Injury (2018). Recuperado el 3 de abril del 2023 de https://erabi.ca/wp-content/uploads/2018/12/Module-1_V12_Intro.pdf.
- Faria AL, Cameirão MS, Couras JF, Aguiar JRO, Costa GM & Bermúdez i Badia S (2019) Combined Cognitive-Motor Rehabilitation in Virtual Reality Improves Motor Outcomes in Chronic Stroke – A Pilot Study. *Front. Psychol.* 9:854. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00854
- Faria, A., Andrade, A., Soares, L., Bermudez I badia S., Beneficios de la rehabilitación cognitiva basada en realidad virtual a través de actividades simuladas de la vida diaria: un ensayo controlado aleatorio con pacientes con accidente cerebrovascular. *J NeuroEngineering Rehabil* 13, 96 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0204-z>
- Folstein, M. F., Gary, F., Folstein, S. E., & Mc Hugh, P. R. (2002). *MMSE Examen Cognoscitivo Mini-Mental*. publicaciones de psicología aplicada.
- Gamito, P., Oliveira, J., Coelho, C., Morais, D., Lopes, P., Pacheco, J., Brito, R., Soares, F., Santos, N., & Barata, A. F. (2015). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and rehabilitation*, 39(4), 385–388. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.934925>
- Gottesman, R. F., & Hillis, A. E. (2010). Predictors and assessment of cognitive dysfunction resulting from ischaemic stroke. *Lancet Neurol.* 9, 895–905. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70164-2
- Hazelton C. (2020). Can cognitive rehabilitation improve attention deficits following stroke? - A Cochrane Review summary with commentary. *NeuroRehabilitation*, 47(3), 355–357. <https://doi.org/10.3233/NRE-209007>
- Jiménez, R. Á. C. (2022). Accidente cerebrovascular: enseñanza, prevención y detección por los alumnos de Enseñanza Primaria Obligatoria. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 783-788.

- Juárez Ramos, V., & Fuentes Canosa, A. (2018). La importancia de estimular las redes atencionales en la infancia. *Apuntes de Psicología*, 36 (3), 167-172. <https://idus.us.es/handle/11441/88718>
- Junqué, C., & Barroso, J. (2009). *Manual de Neuropsicología*. Madrid, España: Editorial Síntesis, SA ISBN:978-84-975663-1-5.
- Levin, M. F., Weiss, P. L. & Keshner, E. A. (2014). Emergence of virtual reality as a tool for upper limb rehabilitation: incorporation of motor control and motor learning principles. *Phys. Ther.* 95, 415-425. doi: 10.2522/ptj.20130579
- Llanga Vargas, E. F., Logacho, G., & Molina, L. (2019). La memoria y su importancia en los procesos cognitivos en el estudiante. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (agosto). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/memoria-importancia-estudiante.html>
- Loetscher T, Potter KJ, Wong D, das Nair R. Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 11. Art. No.: CD002842.DOI: 10.1002/14651858.CD002842.pub3.
- Loureiro C, García C, Adana L, Yacelga T, Rodríguez-Lorenzana A, Maruta C. Uso del test de evaluación cognitiva de Montreal (MoCA) en América Latina: revisión sistemática. *Rev Neurol* 2018; 66: 397-408.
- Machado-Bagué, M. É., Márquez-Valdés, A. M., & Acosta-Bandomo, R. U. (2021). Consideraciones teóricas sobre la concentración de la atención en educandos. *Revista de Educación y Desarrollo*, 59, 75-82.
- Manrique, M. S. (2020). Tipología de procesos cognitivos. Una herramienta para el análisis de situaciones de enseñanza. *Educación*, 29(57), 163-185. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032020000200163&script=sci_arttext
- Maggio MG, Latella D, Maresca G, Sciarrone F, Manuli A, Naro A, De Luca R, Calabrò RS. Realidad virtual y rehabilitación cognitiva en personas con accidente cerebrovascular: una visión general. *J Neurosci Nurs.* 2019 Abril;51(2):101-105. doi: 10.1097/JNN.0000000000000423. PMID: 30649091.
- Maier M, Ballester BR, Bañuelos NL, Oller ED, Verschure PF. Adaptive conjunctive cognitive training (ACCT) in virtual reality for chronic stroke patients: a randomized controlled pilot trial. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation.* 2020;17(1):1–20. doi:10.1186/s12984-020-0652-3.
- Maier, M., Bañuelos, N. L., Ballester, B. R., Duarte, E., & Verschure, P. F. (2017, July). Conjunctive rehabilitation of multiple cognitive domains for chronic stroke patients in virtual reality. In 2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR) (pp. 947-952). IEEE.
- Martín Rodríguez, S. (2021). Estimulación luminosa con realidad virtual para detectar fotosensibilidad.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009 Jul 21;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097. Epub 2009 Jul 21. PMID: 19621072; PMCID: PMC2707599.
- Navarro, M. D., Llorens, R., Borrego, A., Alcañiz, M., Noé, E., & Ferri, J. (2020). Competition enhances the effectiveness and motivation of attention rehabilitation after stroke. a randomized controlled trial. *Frontiers in Human Neuroscience*, 385.

- Olazarán, J., Hoyos-Alonso, M. C., Del Ser, T., Barral, A. G., Conde-Sala, J. L., Bermejo-Pareja, F., ... & Carnero-Pardo, C. (2016). Aplicación práctica de los test cognitivos breves. *Neurología*, 31(3), 183-194
- Pardos, B. G., Borque, L. B., Rubio, Á. M., Rubio, M. B., Martínez, A. I. A., & Santamaría, E. M. (2021). Realidad virtual en rehabilitación de patología neurológica. *Revista Sanitaria de Investigación*, 2(10), 49.
- Peña, M. G., Cabeza, A. S., & de Castro, E. M. (2002). Evaluación funcional y terapia ocupacional en el daño cerebral adquirido. *Rehabilitación*, 36(3), 167-175.
- Ramos Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, W., & González, L. (2016). Sistemas de atención focalizada, sostenida y selectiva en universitarios de Quito-Ecuador. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2840>
- Richard J. Krauzlis;Lupeng Wang;Gongchen Yu;Leor N. Katz; (2021). What is attention?. *WIREs Cognitive Science*. doi:10.1002/wcs.1570. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34169668/>
- Ríos, M., Muñoz, J. y Paúl, N. (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Revista de Neurología*, 44, 291-297
- Rogers, J.M., Duckworth, J., Middleton, S. et al. La rehabilitación virtual de Elements mejora los resultados motores, cognitivos y funcionales en el accidente cerebrovascular en adultos: evidencia de un estudio piloto controlado aleatorio. *J NeuroEngineering Rehabil* 16, 56 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0531-y>
- Sackett, D. L. (1997, February). Evidence-based medicine. In *Seminars in perinatology* (Vol. 21, No. 1, pp. 3-5). WB Saunders
- Sepúlveda-Contreras J. Caracterización de pacientes con accidente cerebrovascular ingresados en un hospital de baja complejidad en Chile. *Univ. Salud*. 2021;23(1):8-12. DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.212301.208>
- Sherrington, C., Herbert, R. D., Maher, C. G., y Moseley, A. M. (2000). PEDro. A database randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, 5(4), 223-226.
- Shin, JH, Ryu, H. y Jang, SH (2014). Un sistema de rehabilitación de realidad virtual basado en juegos interactivos para tareas específicas para pacientes con accidente cerebrovascular: una prueba de usabilidad y dos experimentos clínicos. *Revista de neuroingeniería y rehabilitación*, 11, 32. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-32>
- Sierra, E. B. F. (2016). Proceso de atención y su implicación en el proceso de aprendizaje. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación*, 7(3), 177-186. Unirioja. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6650939>
- Torrisi, M., Maresca, G., De Cola, M. C., Cannavò, A., Sciarrone, F., Silvestri, G., Bramanti, A., De Luca, R., & Calabrò, R. S. (2019). Using telerehabilitation to improve cognitive function in post-stroke survivors: is this the time for the continuity of care?. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, 42(4), 344–351. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000369>
- Vilageliu-Jordà È, Enseñat-Cantallops A y García-Molina A. Uso de la realidad virtual inmersiva en la rehabilitación cognitiva de pacientes con daño cerebral. *Revisión sistemática. Rev Neurol* 2022;74 (10):331-339 <https://neurologia.com/articulo/2022034>

Rivera, D., Perrin, P. B., Aliaga, A., Garza, M. T., Saracho, C. P., Rodríguez, W., ... & Arango-Lasprilla, J. C. (2015). Brief Test of Attention: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 663-676.

Anexos

Anexo 1

Descripción de criterios de escala PEDro.

Criterios	Cumple criterio	
	No	Si
1. Criterios de elección fueron especificados	0	1
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).	0	1
3. La asignación fue oculta	0	1
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.	0	1
5. Todos los sujetos fueron cegados.	0	1
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.	0	1
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.	0	1
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 58% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.	0	1
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar".	0	1
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.	0	1
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.	0	1

Anexo 2

Niveles de evidencia de Sackett.

Nivel	Diseño del estudio	Descripción
1a	ECA	Más de un ECA con puntuación ≥ 6 en la escala PEDro. Incluyendo comparaciones entre sujetos en condiciones aleatorias y diseños cruzados.
1b	ECA	ECA con puntuación ≥ 6 en la escala PEDro.
2	ECA	ECA con puntuación < 6 e la escala PEDro.
	Ensayo controlado prospectivo	Ensayo controlado prospectivo (no aleatorizado)
	Estudio de cohorte	Estudio longitudinal prospectivo utilizando al menos 2 grupos similares, uno de los cuales está expuesto a una condición específica
3	Estudio de casos y controles	Estudio retrospectivo que compara condiciones, incluidas cohortes históricas
4	Estudio pre-postest	Estudio prospectivo con medición previa al tratamiento, una intervención y medición posterior al tratamiento en un grupo de sujetos
	Solo prueba posterior	Estudio de intervención prospectivo que incluye uno o más grupos con medición posterior al tratamiento (sin mediciones previas al tratamiento ni mediciones que establezcan una línea de base)
	Series de casos	Estudio retrospectivo, generalmente recopilando datos de una revisión de casos clínicos.
5	Estudio observacional	Análisis transversal para interpretar asociaciones
	Declaración consenso clínico	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, basada en fisiología, biomecánica o "principios básicos".

Notas: ECA se refiere a ensayo controlado aleatorio.

Anexo 3

Clasificación según ERABI.

Puntuación en escala PEDro	Clasificación ERABI
<4	Pobre
4 a 5	Regular
6 a 8	Buena
9 a 10	Excelente
