



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE LA REALIDAD VIRTUAL PARA MEJORAR LA
CALIDAD DE VIDA, LA FATIGA, LA MOVILIDAD FUNCIONAL
Y EL EQUILIBRIO EN PACIENTES CON ESCLEROSIS
MÚLTIPLE. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Presentado por: Paula Garrido García

Tutorizado por: María Teresa Mingo Gómez

Soria, de 2024

“Un buen profesional no trata una enfermedad, sino a la persona que la padece”

De Moshé Maimónides.

Resumen

Introducción: la esclerosis múltiple es una enfermedad inflamatoria crónica del sistema nervioso central. Es una de las causas más comunes de discapacidad no traumática en adultos jóvenes. Esta enfermedad da lugar a numerosos síntomas como la fatiga, alteraciones de la calidad de vida, trastornos del equilibrio y de la movilidad funcional entre otros. La realidad virtual es una herramienta de rehabilitación capaz de simular entornos que permiten realizar numerosas actividades a tiempo real, por lo que puede resultar de utilidad para tratar alteraciones del equilibrio o de la movilidad en estos pacientes.

Objetivos: analizar la evidencia científica existente hasta el momento mediante ensayos clínicos o ensayos clínicos aleatorizados sobre la eficacia de la realidad virtual para el tratamiento de pacientes con esclerosis múltiple.

Metodología: se realiza la búsqueda de ensayos clínicos o ensayos clínicos aleatorizados en las bases de datos Pubmed, Cochrane Library, PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) y WOS (*Web Of Science*) desde el 4 hasta el 28 de marzo de 2024. Se realiza la revisión sistemática en base a los criterios PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*) y utilizando las herramientas CASPe y PEDro para la evaluación de la calidad metodológica. Se seleccionaron estudios que empleaban la realidad virtual como técnica de tratamiento y con una muestra de pacientes con esclerosis múltiple.

Resultados: tras realizar la búsqueda se encuentran un total de 259 estudios, de todos ellos se seleccionan 10 para formar parte de la revisión sistemática ya que son los que cumplieron con los criterios de inclusión y de exclusión planteados. Se observó como influyó el tratamiento de realidad virtual en los pacientes para la mejora de las variables equilibrio, movilidad funcional, calidad de vida y fatiga.

Conclusión: se concluye que la realidad virtual es un método de tratamiento efectivo para el tratamiento de pacientes con esclerosis múltiple.

Palabras clave: esclerosis múltiple, realidad virtual, equilibrio, calidad de vida.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Listado de abreviaturas | 6 |
| 1. Introducción | 8 |
| 1.1. Esclerosis múltiple | 8 |
| 1.2. Realidad virtual | 8 |
| 1.3. Efectos de la realidad virtual sobre la esclerosis múltiple | 9 |
| 2. Justificación del tema | 9 |
| 3. Objetivos..... | 10 |
| 3.1. Objetivo primario | 10 |
| 3.2. Objetivos secundarios..... | 10 |
| 4. Metodología..... | 10 |
| 4.1. Estrategia de búsqueda | 10 |
| 4.2. Criterios de selección | 11 |
| 4.3. Evaluación metodológica | 12 |
| 5. Resultados..... | 12 |
| 5.1. Selección de estudios..... | 12 |
| 5.2. Calidad metodológica | 13 |
| 5.3. Características de los participantes y las intervenciones | 15 |
| 5.4. Evaluación de los resultados..... | 16 |
| 6. Discusión..... | 26 |
| 6.1. Limitaciones y fortalezas | 28 |
| 7. Conclusiones | 28 |
| 8. Bibliografía | 29 |
| 9. Anexos | 31 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Escala PEDro para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión..... | 14 |
| Tabla 2. Cuestionario CASPe para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión..... | 15 |
| Tabla 3. Características de las intervenciones realizadas en los estudios que emplean la realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento..... | 18 |
| Tabla 4. Características de las intervenciones realizadas en los estudios que emplean la realidad virtual combinada con otro tratamiento frente a ese tratamiento..... | 20 |
| Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento..... | 21 |
| Tabla 6. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual combinada con otro tratamiento frente a ese tratamiento..... | 24 |

Listado de abreviaturas

BBS: escala de equilibrio de Berg

CASPe: *critical appraisal skills programme español*

EDSS: escala de estado de discapacidad expandida

EM: esclerosis múltiple

FSS: escala de severidad de fatiga

GBBT: grupo de entrenamiento de equilibrio

GC: grupo control

GE: grupo experimental

GRVI: grupo de realidad virtual inmersiva

HMD: visor montado en la cabeza

LMC: *leap motion control*

Mini-BESTest: *mini-balance evaluation system test*

MMSS: miembro superior

MSIS-29: escala de impacto de la esclerosis múltiple

MSQOL-54: escala de calidad de vida en esclerosis múltiple-54

PEDro: *physiotherapy evidence database*

PRISMA: *preferred reporting items for systematic review and meta-analyses*

RAGT: entrenamiento de marcha asistido por robot

RAGT+VR: entrenamiento de marcha asistido por robot con realidad virtual

RAGT-VR: entrenamiento de marcha asistido por robot sin realidad virtual

RAGU: aplicaciones de realidad aumentada en rehabilitación

RV: realidad virtual

RVI: realidad virtual inmersiva

RVSI: realidad virtual semi-inmersiva

RVNI: realidad virtual no inmersiva

SNC: sistema nervioso central

Tinetti B-G: escala de equilibrio y marcha de Tinetti

TIS: escala de deterioro del tronco

TR: telerehabilitación basada en aplicaciones móviles

TT: cinta rodante

TT + VR: cinta rodante + realidad virtual

TUG: *time up and go*

T25FW: caminata de 25 pies cronometrada

V-TOCT: entrenamiento en circuito orientado a tareas con soporte de realidad virtual

VRRS: sistema de rehabilitación en realidad virtual

WOS: *web of science*

6 MW: 6 minutos marcha

1. Introducción

1.1. Esclerosis múltiple

1.1.1. Etiología y prevalencia de la esclerosis múltiple

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad inflamatoria crónica del sistema nervioso central (SNC). Su etiología es desconocida, es posible que se trate de una combinación de factores ambientales y genéticos que conducen a reacciones autoinmunes contra estructuras del SNC ¹. Esta enfermedad se caracteriza por la producción de lesiones generalizadas, o placas, en el cerebro y en la médula espinal, que afectan a la vaina de mielina de los axones, inhibiendo de esta manera la transmisión axonal ². Se trata de una de las causas más comunes de discapacidad no traumática en adultos jóvenes, manifestándose entre los 20 y 40 años, rara vez mucho antes de la infancia o en la vejez, y siendo más común en mujeres que en hombres (la proporción mujer:hombre es de 2-3:1) ¹.

1.1.2. Signos y síntomas de la esclerosis múltiple

Esta enfermedad da lugar a numerosos síntomas entre los cuales son comunes la fatiga, trastornos visuales, problemas que afectan el equilibrio y la coordinación, trastornos de sensibilidad, espasticidad, trastornos cognitivos y emocionales, trastornos del habla, problemas que afectan a la vejiga e intestinos, y disfunción sexual ³.

1.1.3. Tipos de esclerosis múltiple

Existen diferentes tipos de EM según el curso que sigue la enfermedad en función de la aparición de los síntomas, caracterizados por recaídas o exacerbaciones, que varían de un episodio a otro, y según la región del SNC afectada. Los tipos de EM incluyen, la EM recurrente-remitente, la EM progresiva primaria, la EM secundaria progresiva, y la EM progresiva recurrente ³. El curso de la enfermedad suele ser recurrente-remitente, con progresión a una forma progresiva secundaria después de un periodo variable de tiempo o progresiva primaria desde el principio ¹.

1.1.4. Tratamiento de la esclerosis múltiple

El tratamiento utilizado para la EM incluye tratamiento farmacológico y fisioterapia. Los programas de fisioterapia pueden aumentar la efectividad del tratamiento farmacológico, mejorando así la calidad de vida y la independencia funcional de las personas afectadas, ya que trata la sintomatología ³.

1.2. Realidad virtual

La realidad virtual (RV) se define como *“el uso de simulaciones interactivas creadas con hardware y software de computadora para presentar a los usuarios oportunidades de participar en entornos que parecen y se sienten similares a objetos y eventos del mundo real”* ⁴. La RV es un sistema capaz de simular el entorno, la escena y la actividad a tiempo real, permitiendo a los usuarios interactuar a través de múltiples modalidades sensoriales ⁵. Los pacientes pueden controlar reacciones de sus cuerpos físicos, representados en las pantallas como unos personajes denominados *“avatares”*, y de esta manera pueden desarrollar tareas o juegos dentro de los entornos virtuales ⁶. Se proporcionan varias formas de retroalimentación a tiempo real al usuario

a través del entorno virtual, siendo las más comunes la visual y la auditiva, mejorando de esta manera el disfrute y el aprendizaje motor ⁴.

1.2.1. Tipos de realidad virtual

Existen tres modalidades de RV en función del grado de inmersión en el mundo virtual, pudiendo tratarse de RV inmersiva (VRI), RV semi-inmersiva (VRSI), o de RV no inmersiva (VRNI). Mediante la VRI el paciente está completamente inmerso en el mundo virtual, interactuando con el como si se encontrara allí mismo. En la VRSI el usuario interactúa con el mundo virtual, pero continúa percibiendo el mundo real, por lo que está inmerso parcialmente y tiene una gran sensación de presencia. En la VRNI el paciente es totalmente consciente del mundo real sin estar inmerso en el entorno virtual ⁷.

1.2.2. Realidad virtual como herramienta de neurorrehabilitación

La RV se utiliza como técnica de neurorrehabilitación ya que proporciona estimulación multisensorial para crear un entorno realista y mejorar la motivación y la adhesión de los pacientes al programa de rehabilitación ⁸.

Esta técnica se puede combinar con otros sistemas como guantes biónicos, una cinta de correr, o robots para proporcionar una mejor retroalimentación a los usuarios. Además, se puede manipular el contenido según el tipo de tratamiento y las características de los pacientes, modificando la duración y la intensidad del tratamiento, y obteniendo la retroalimentación oportuna para conseguir un ejercicio suficiente y personalizado ⁵.

La RV como forma de rehabilitación mejora la plasticidad neuronal de los pacientes, ya que proporciona un entorno seguro y enriquecido para realizar las tareas funcionales con mayor número de repeticiones, y mayor intensidad y motivación de los pacientes para facilitar el cumplimiento de la intervención ⁴.

Se ha demostrado que mediante los programas de rehabilitación que emplean la técnica de RV se han obtenido mejoras en las siguientes variables: el control motor, el equilibrio, la marcha y la fuerza, trabajadas de manera conjunta, o bien de manera aislada ⁶.

1.3. Efectos de la realidad virtual sobre la esclerosis múltiple

En cuanto al tratamiento de personas con EM la neurorrehabilitación es fundamental, y dentro de ésta, ha ganado un papel fundamental la RV. El uso de estas técnicas novedosas mejora la motivación del paciente, y permite la realización de tareas funcionales en entornos virtuales, permitiendo la retroalimentación al paciente sobre los resultados obtenidos. En este tipo de pacientes el uso de la RV permite un aumento de la intensidad del tratamiento de forma segura y a un bajo coste ³.

2. Justificación del tema

Debido a que la EM es una enfermedad que causa mucha sintomatología, y los pacientes que la sufren tienen numerosas dificultades en sus tareas de la vida diaria, es importante investigar sobre diversas alternativas de tratamiento que produzcan un alivio de los síntomas además de una adhesión a la terapia y aumento de la motivación de los pacientes.

La RV es una técnica novedosa de neurorrehabilitación, capaz de producir una mejora de diversas variables funcionales de una manera segura y económica. Puede resultar interesante investigar si al introducir esta técnica en la rehabilitación de pacientes con EM se obtiene una mejora de su funcionalidad, equilibrio, fatiga y calidad de vida.

3. Objetivos

3.1. Objetivo primario

El principal objetivo de esta revisión sistemática es analizar la evidencia científica que existe hasta el momento mediante ensayos clínicos o ensayos clínicos aleatorizados, sobre la eficacia de la RV para el tratamiento de pacientes con EM.

3.2. Objetivos secundarios

Determinar el efecto de la RV sobre la mejora del equilibrio en pacientes con EM mediante las siguientes escalas: Escala de Equilibrio de Berg (BBS), Escala de equilibrio y marcha de Tinetti (*Tinetti B-G*), *mini-balance evaluation system test (MiniBESTest)* y escala de deterioro del tronco (TIS). (Anexo I).

Determinar el efecto de la RV para aumentar la movilidad funcional en pacientes con EM midiéndolo mediante las siguientes pruebas funcionales: *Time up and go (TUG)*; Caminata de 25 Pies Cronometrada (T25FW) y 6 Minutos Marcha (6 MW). (Anexo II).

Determinar el efecto de la RV para disminuir el nivel de fatiga en pacientes con EM mediante la Escala de Severidad de Fatiga (FSS). (Anexo III).

Determinar el efecto de la RV para mejorar la calidad de vida de los pacientes con EM mediante las siguientes escalas: escala de calidad de Vida en Esclerosis Múltiple-54 (MSQOL-54) y Escala de Impacto de la Esclerosis Múltiple (MSIS-29). (Anexo IV).

4. Metodología

4.1. Estrategia de búsqueda

Estrategia de búsqueda esta revisión sistemática se centra en el estudio de la efectividad de la RV para la mejora del equilibrio, la movilidad funcional, la fatiga y la calidad de vida en pacientes con diagnóstico de EM. Para relacionar dicha patología con este tipo de tratamiento se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Pubmed, PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), *Cochrane Library* y WOS (*Web Of Science*) desde el 4 hasta el 28 de marzo de 2024. Se siguieron las pautas metodológicas específicas PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*)⁹ y el método PICOS de la siguiente manera:

P (población): adultos mayores de 18 años (>18) con diagnóstico de EM.

I (intervención): tratamiento realizado mediante tecnología de RV.

C (comparación): grupo con tratamiento placebo, o cualquier otra técnica de tratamiento que no sea RV.

O (resultados): efectos sobre el equilibrio [BBS y Tinetti B-G], la movilidad funcional [TUG, T25FW y 6MW], la fatiga [FSS], y la calidad de vida [MSQOL-54 y MSIS-29].

S (diseño del estudio): ensayo clínico o ensayo clínico aleatorizado.

Se realizó una búsqueda avanzada en las bases de datos anteriormente mencionadas (Pubmed, PEDRo, *Cochrane Library* y WOS) y, además se revisaron los apartados bibliográficos y las palabras clave de los artículos incluidos con la finalidad de incluir en la revisión el máximo número posible de artículos. Para establecer la estrategia de búsqueda se establecen tres grupos de palabras clave: el tipo de población con el diagnóstico de la patología, el tipo de intervención, y las variables a valorar. Y se utilizaron los operadores booleanos “AND” y “OR”. La estrategia de búsqueda empleada fue la siguiente:

- Búsqueda en Pubmed:

((multiple sclerosis [MeSH] OR "multiple sclerosis" OR "relapsing multiple sclerosis")) AND ((virtual reality [MeSH] OR "virtual reality" OR "immersive virtual reality" OR "virtual reality therapy" OR neurorehabilitation)) AND ((quality of life [MeSH] OR "quality of life" OR postural balance [MeSH] OR "postural balance" OR balance OR "postural control" OR "postural and balance disorders"))

- Búsqueda en PEDro:

Multiple sclerosis AND virtual reality

- Búsqueda en *Cochrane Library*:

((multiple sclerosis OR relapsing multiple sclerosis)) AND ((virtual reality OR immersive virtual reality OR virtual reality therapy OR neurorehabilitation)) AND ((postural balance OR balance OR postural control OR postural and balance disorders OR quality of life))

- Búsqueda en WOS:

((TS= (Multiple sclerosis OR relapsing multiple sclerosis)) AND TS= (virtual reality OR immersive virtual reality OR virtual reality therapy)) AND TS= (Postural balance OR balance OR postural control OR postural and balance disorders) AND TS= (quality of life)

Mediante esta estrategia de búsqueda, se obtuvieron una serie de artículos relacionados con el tema de la revisión en las distintas bases de datos, y se eliminaron los artículos duplicados. Posteriormente se realizó una lectura del título y el resumen de los artículos y se seleccionaron los que cumplían con los criterios de inclusión. Finalmente, se realizó una lectura del texto completo de los artículos restantes y se seleccionaron los artículos que se incluyeron en el estudio.

4.2. Criterios de selección

4.2.1. Criterios de inclusión

Se incluyen a formar parte de la revisión todos los artículos que cumplían con los siguientes criterios: 1) población adulta mayor de 18 años y menor de 75 años; 2) pacientes con diagnóstico de EM; 3) tratamiento realizado mediante RV; 4) comparación de tratamiento con un grupo que reciba tratamiento placebo, que no reciba tratamiento o que el tratamiento administrado sea diferente a RV; 5) que se mida en los resultados la mejora de cualquiera de las siguientes variables: el equilibrio, la movilidad funcional, la fatiga y/o la calidad de vida; 6) que se trate de ensayos clínicos o ensayos clínicos aleatorizados; 7) que la calidad metodológica de los ensayos sea superior a 6 en la escala PEDro, y superior a 7 en la escala CASPe.

4.2.2. Criterios de exclusión:

Se excluyen de la revisión todos los artículos: 1) que contaban con pacientes menores de 18 años o mayores de 75; 2) incluyeron a pacientes con un diagnóstico diferente de EM; 3) que reciben un tratamiento diferente a RV; 4) que cuentan con una muestra inferior a 30 pacientes; 5) que no cuentan con grupos mixtos de tratamiento en cuanto al sexo de los pacientes; 6) revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios piloto o de viabilidad; 7) que los participantes del estudio se encuentren en tratamiento de alguna medicación distinta a la de su tratamiento habitual que suponga alteraciones para los resultados del estudio; 8) que la calidad metodológica sea inferior a 6 en la escala PEDro, e inferior a 7 en la escala CASPe.

No se aplicaron filtros en cuanto a la antigüedad ni el idioma de los estudios.

4.3. Evaluación metodológica

Se efectuó una lectura crítica de los artículos seleccionados para valorar su calidad metodológica mediante las escalas PEDro¹⁰ y CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme español*)¹¹.

La escala PEDro,¹⁰ es una escala de evaluación de la calidad metodológica de ensayos clínicos y ensayos clínicos aleatorizados, con el fin de conocer si son válidos o no para poderlos incluir a formar parte de revisiones sistemáticas. Esta escala consta de 11 ítems (Tabla 1) con respuesta de “sí” o “no”, sumando las respuestas positivas un punto, y obteniendo una puntuación final de 0-10 puntos ya que el resultado del primer ítem no se tiene en cuenta para la puntuación total. Si la puntuación total del estudio es superior a 7 se considera de alta calidad metodológica; si se encuentra entre 5-6 la calidad metodológica es aceptable; y los estudios con una puntuación menor a 4 puntos se les considera de baja calidad metodológica.

La escala CASPe,¹¹ es una herramienta clínica dirigida a la lectura crítica de ensayos clínicos. Consta de 11 ítems (Tabla 2), los 3 primeros son preguntas de eliminación, que si son contestadas con un “Si” indica que se puede continuar con las preguntas restantes. Está dividida en tres bloques; el primero abarca las seis primeras preguntas para evaluar si son válidos los resultados del ensayo; el segundo abarca las preguntas 7 y 8 y analiza cuales son los resultados; y el tercero abarca las preguntas 9, 10 y 11 y analiza si los resultados pueden ser de ayuda. Cada ítem se responde con “sí”, “no”, o “no sé”, sumando un punto las respuestas positivas. Se obtiene una puntuación de 0-11 indicando mayor calidad metodológica cuanto mayor es la puntuación.

5. Resultados

5.1. Selección de estudios

Al introducir la estrategia de búsqueda en las bases de datos mencionadas anteriormente, se encontraron 259 estudios: n=123 en *Cochrane Library*, n=110 en Pubmed, n=16 en PEDro, n=10 en WOS. La búsqueda se realizó con el filtro de ensayo clínico y ensayo clínico aleatorizado. Se eliminaron los artículos duplicados en varias bases de datos, n=34, y se pasaron a seleccionar 225 estudios. En la primera fase de selección se leyó el título y resumen de estos 225 artículos encontrados y se eliminaron 204. La segunda fase de selección se realizó con los 21 artículos restantes, en la que se filtró por texto completo, se encontraron todos los artículos, por lo que fueron 21 los que pasaron a evaluarse para formar parte de la revisión, en la que 11 fueron eliminados por: no tratarse de un ensayo clínico (n=2), no contar con una población representativa (>30) (n=1), no realizar el tipo de intervención que se quiere estudiar

(n=4), no valorar las variables que se tienen en cuenta en la revisión (n=2), no contar con el tipo de población que requiere el estudio (n=2). Además de realizar esta búsqueda se revisaron las bibliografías de los artículos incluidos, no obstante, ninguno de ellos fue de interés por lo que no se incluyó en la revisión.

Finalmente, se incluyeron 10 artículos en la revisión que cumplían con todos los criterios de inclusión mencionados anteriormente, y son con los que se va a realizar la revisión sistemática (Figura 1).

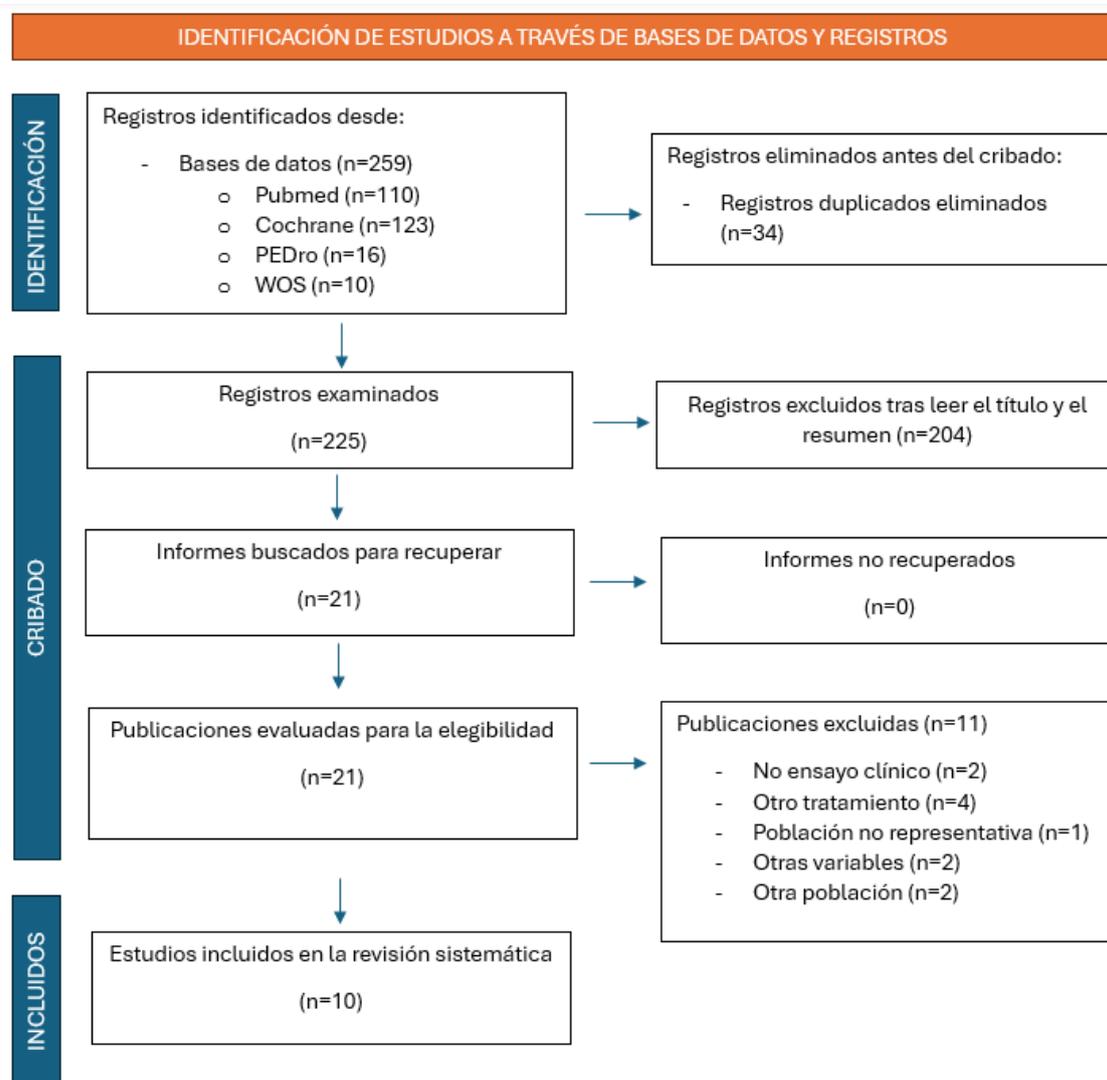


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios para la revisión sistemática (PRISMA) ⁹

5.2. Calidad metodológica

Todos los artículos incluidos en la revisión tienen una puntuación mayor o igual a 6 en la escala PEDro (Tabla 1) y 8 en la escala CASPe (Tabla 2), por lo que cuentan con una calidad metodológica suficiente para realizar el estudio. Las puntuaciones variaron entre 6 y 8 puntos en la escala PEDro, y entre 8 y 10 puntos en la escala CASPe. Todos los ensayos clínicos incluidos cuentan con una calidad metodológica como mínimo “aceptable”, por lo que pasaron a formar parte de la revisión.

Tabla 1. Escala PEDro ¹⁰ para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión.

| REFERENCIA | ÍTEMS | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Ozkul C. et al. 2020, Turquía <small>12</small> | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | SI | 6 |
| Maggio M. et al. 2022, Italia <small>13</small> | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | NO | SI | SI | 7 |
| Cuesta-Gómez A. et al. 2020, España <small>14</small> | SI | SI | NO | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI | SI | 6 |
| Eftekharsadat B. et al. 2015, Irán <small>15</small> | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI | SI | 7 |
| Calabrò R. et al. 2017, Italia <small>16</small> | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | 8 |
| Molhemi F. et al. 2021, Irán <small>17</small> | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | 8 |
| Galperin I. et al. 2023, Alemania <small>18</small> | SI | SI | NO | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | 7 |
| Leonardi S. et al. 2021, Italia <small>19</small> | SI | SI | NO | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI | SI | 6 |
| Dogan M. et al. 2023, Turquía <small>20</small> | SI | SI | NO | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | 7 |
| Pagliari C. et al. 2021, Italia <small>21</small> | SI | SI | NO | SI | NO | NO | SI | NO | SI | SI | SI | 6 |

Ítems de la escala de PEDro ¹⁰: 1 = Criterios de elegibilidad; 2 = Asignación aleatoria; 3 = Enmascaramiento de la asignación; 4 = Similitud al inicio del estudio; 5 = Enmascaramiento de los participantes; 6 = Enmascaramiento del terapeuta; 7 = Enmascaramiento del evaluador; 8 = Mínimo 85% de seguimiento; 9 = Análisis por intención de tratar; 10 = Comparación estadística entre grupos; y 11 = Medidas puntuales y de variabilidad.

Tabla 2. Cuestionario CASPe ¹¹ para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión.

| REFERENCIA | ÍTEMS | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Ozkul C. et al. 2020, Turquía <small>12</small> | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | p < 0.05 | SI | SI | NO SÉ | 8 |
| Maggio M. et al. 2022, Italia <small>13</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | p < 0.08 | SI | SI | NO SÉ | 10 |
| Cuesta-Gómez A. et al. 2020, España <small>14</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | P < 0.016 | SI | SI | NO SÉ | 9 |
| Eftekharsadat B. et al. 2015, Irán <small>15</small> | SI | SI | SI | SI | SI | NO | NO | P < 0.05 | SI | SI | NO SÉ | 8 |
| Calabrò R. et al. 2017, Italia <small>16</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | P < 0.2 | SI | SI | NO SÉ | 9 |
| Molhemi F. et al. 2021, Irán <small>17</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | P < 0.04 | SI | SI | NO SÉ | 9 |
| Galperin I. et al. 2023, Alemania <small>18</small> | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | P < 0.008 | SI | SI | NO SÉ | 9 |
| Leonardi S. et al. 2021, Italia <small>19</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | P < 0.001 | SI | SI | NO SÉ | 9 |
| Dogan M. et al. 2023, Turquía <small>20</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | P < 0.11 | SI | SI | NO SÉ | 10 |
| Pagliari C. et al. 2021, Italia <small>21</small> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | P < 0.05 | SI | SI | NO SÉ | 10 |

Ítems del cuestionario CASPe ¹¹: 1 = Pregunta claramente definida; 2 = Asignación aleatoria; 3 = Pacientes considerados hasta el final; 4 = Cegamiento; 5 = Grupos similares al comienzo; 6 = Grupos tratados de igual modo; 7 = Gran efecto del tratamiento; 8 = Precisión del efecto; 9 = Aplicabilidad a tu medio o población local; 10 = En cuenta todos los resultados; 11 = Beneficios justifican riesgos y costes.

Abreviaturas: CI = Intervalo de Confianza; P = significancia estadística.

5.3. Características de los participantes y las intervenciones

La muestra total de los 10 artículos incluidos en la revisión ¹²⁻²¹ es de 500 participantes con edades comprendidas entre 18 y 75 años. Todos los estudios cuentan con muestras de hombre y mujeres de diferentes países y con diagnóstico de EM.

Los ensayos clínicos seleccionados tienen dos tipos de diseño. En unos ^{12,13,15,17,19-21} se realiza una comparación del tratamiento mediante RV (GE), frente a otro tipo de tratamiento

(GC); y en otros ^{14,16,18} se realiza una comparación del tratamiento de RV combinada con algún tipo de tratamiento (GE), en comparación con ese tratamiento de manera aislada (GC).

Las características de los tratamientos aplicados en los estudios que cuentan con el primer tipo de diseño ^{12,13,15,17,19-21} se encuentran resumidos en la tabla 3. El GE cuenta con un tratamiento basado en RV, y lo compara con otro tipo de tratamiento diferente que recibe el GC. Los estudios de Leonardi et al.¹⁹ y de Maggio et al.¹³, utilizan la RV enfocada a un tipo de tratamiento cognitivo; el estudio de Pagliari et al.²¹ utilizan la RV como forma de tratamiento cognitivo y motor; y el resto de los estudios ^{12,15,17,20} utilizan la RV como un tipo de tratamiento motor enfocado a la mejora del equilibrio y la estabilidad.

Los estudios de Galperin et al.¹⁸, Cuesta-Gómez et al.¹⁴ y Calabro et al.¹⁶, cuentan con el segundo tipo de diseño del estudio, y el tratamiento se encuentra resumido en la tabla 4. El GE utiliza la RV en combinación con otro tipo de tratamiento, y lo compara con ese tipo de tratamiento utilizado de manera aislada. En el caso de Galperin et al.¹⁸ lo combinan con cinta rodante; en el caso de Cuesta-Gómez et al.¹⁴ lo combinan con rehabilitación convencional; y en el caso de Calabro et al.¹⁶ lo combinan con un entrenamiento de marcha asistido por robot.

La duración de las intervenciones es variable en función de los estudios, con un mínimo de 16 sesiones y un máximo de 40, y con una duración mínima de 20 minutos y una duración máxima de 90 minutos por sesión.

5.4. Evaluación de los resultados

En la tabla 5 se encuentran sintetizados los resultados de los estudios seleccionados ^{12,13,15,17,19-21} que emplean el primer tipo de diseño de estudio mencionado anteriormente, incluyendo los siguientes aspectos: autor, año y país; tamaño y características de la muestra, diagnóstico, y pérdidas; intervenciones del GC y del GE; escalas utilizadas para medir las variables a estudiar; y resultados.

En la tabla 6 se encuentran sintetizadas las características de los estudios seleccionados que siguen el segundo tipo de diseño ^{14,16,18} de estudio, agrupando los mismos aspectos que la tabla anterior.

5.4.1. Equilibrio

Siete ^{12,13,15-17,20,21} de los 10 estudios incluidos en la revisión sistemática analizan la mejora del equilibrio utilizando RV frente a otro tipo de tratamiento. Calabro et al.¹⁶ lo hace utilizando la RV de manera combinada y el resto ^{12,13,15,17,20,21} utiliza la RV de manera aislada. Maggio et al.¹³ utiliza la escala de Tinetti B-G; Dogan et al.²⁰ la escala de TIS; Pagliari et al.²¹ el Mini-BESTest; y Ozkul et al.¹², Eftekharsadat et al.¹⁵ Molhemi et al.¹⁷ y Calabro et al.¹⁶ emplean la BBS para analizar el impacto de la intervención en la mejora del equilibrio en este tipo de pacientes. En el estudio de Ozkul et al.¹² no se obtuvo variación en el equilibrio en el grupo que recibió tratamiento de RV; en los estudios de Maggio et al.¹³, Molhemi et al.¹⁷, Eftekharsadat et al.¹⁵ se obtuvo una mejora del equilibrio en ambos grupos, pero no se obtuvo diferencias entre el GC y el GE; en el de Dogan et al.²⁰ no se obtuvo diferencia entre grupos en el equilibrio estático pero si se obtuvo una mejora significativa del equilibrio dinámico en el GE; en los estudios de Calabro et al.¹⁶ y Pagliari et al.²¹ se obtuvieron una mejora significativa del equilibrio en el grupo que empleó RV.

5.4.2. Movilidad funcional

Seis ^{12,13,15-18} de los 10 estudios incluidos en la revisión sistemática analizan la mejora de la movilidad funcional mediante el uso de RV como intervención. Calabro et al. ¹⁶ y Galperin et al. ¹⁸ lo hacen utilizando la RV de manera combinada y Ozkul et al. ¹², Maggio et al. ¹³, Eftekharsadat et al. ¹⁵ y Molhemi et al. ¹⁷ utilizan la RV de manera aislada. Galperin et al. ¹⁸ utilizan las pruebas funcionales T25FW y 6MW, en cambio, Calabro et al. ¹⁶, Ozkul et al. ¹², Maggio et al. ¹³, Eftekharsadat et al. ¹⁵ y Molhemi et al. ¹⁷ utilizan el TUG como método de analizar los cambios producidos en la movilidad funcional de estos pacientes. Se obtuvo una mejora significativa de las puntuaciones en todos ellos ^{13,15-18}, salvo en el de Ozkul et al. ¹², que pese a producirse una mejora de la movilidad funcional en el GE, ésta no llegó a ser significativa.

5.4.3. Calidad de vida

Cinco ^{13,14,18,19,21} de los 10 estudios incluidos en la revisión sistemática analizan el impacto de la RV sobre la calidad de vida de los pacientes del estudio. Galperin et al. ¹⁸ y Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ lo hacen mediante el uso combinado de RV con otro tratamiento, y Maggio et al. ¹³, Leonardi et al. ¹⁹ y Pagliari et al. ²¹ con el uso de la RV de manera aislada. Maggio et al. ¹³, Leonardi et al. ¹⁹, Galperin et al. ¹⁸ y Pagliari et al. ²¹ utilizan la escala MSQOL-54 para valorar la calidad de vida en estos pacientes, y Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ lo hacen mediante la escala MSIS-29. En el estudio de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ no se obtuvieron resultados en la mejora de la calidad de vida; se obtuvo una mejora no significativa en los estudios de Maggio et al. ¹³ y de Galperin et al. ¹⁸ y esta mejora sí que fue significativa en los estudios de Leonardi et al. ¹⁹ y Pagliari et al. ²¹.

5.4.4. Fatiga

Dos ^{12,14} de los 10 estudios incluidos en la revisión sistemática valoran como disminuye la fatiga mediante el uso de esta tecnología. Esta variable la valoran mediante la escala FSS. En el estudio de Ozkul et al. ¹² se obtuvo una disminución de la fatiga, aunque no hubo diferencias con la mejora que se obtuvo en el GC; en cambio, en el estudio de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ no se obtuvieron resultados en la mejora de la fatiga.

Tabla 3. Características de las intervenciones realizadas en los estudios que emplean la realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento.

| Autor, año y país | Tratamiento | Tipo de realidad virtual | Frecuencia (días/semana) | Tiempo (minutos/sesión) | Duración (semanas) | Supervisión |
|--|--|--|--------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ozkul C. et al. 2020, Turquía <small>12</small> | Entrenamiento con ejercicio: Ejercicios de estabilidad central basado en pilates (30 min). Descanso (10 min). Entrenamiento de RVI o BT (20 minutos). | RVI mediante el sistema RAGU con Kinect de Microsoft. Utiliza gafas de realidad virtual para visualizar imágenes tridimensionales junto con un sistema de sonido. Cuenta con un sensor de movimiento que monitoriza los movimientos del paciente, y con un HMD que mejora la percepción de la realidad. El tratamiento consta de dos juegos que llevaban a cabo con un arnés puesto. La dificultad de los juegos aumenta a medida que avanza el tratamiento. | 2 días/semana | 60 minutos | 8 semanas | Si |
| Maggio M. et al. 2022, Italia <small>13</small> | Tratamiento físico estándar: Ejercicios de acondicionamiento general: calentamiento (5 minutos); fortalecimiento (5 minutos); marcha y control postural (20 minutos). Rehabilitación cognitiva (60 minutos), tradicional o basada en RV. | RVSI "BTS-Nirvana". Este tipo de RV simula un entorno motivador con estimulación multisensorial e interactiva. El sistema BTS-N cuenta con un software informatizado, dos sensores infrarrojos, una cámara de video y un proyector conectado a una pantalla grande. Este dispositivo reproduce múltiples ejercicios que el paciente realiza interactuando con los escenarios virtuales y estímulos audiovisuales a través del movimiento. | 3 días/semana | 90 minutos | 8 semanas | No especifica |
| Eftekharsadat B. et al. 2015, Irán <small>15</small> | Entrenamiento de estabilidad postural utilizando el Sistema de Equilibrio Biodex SD. | RVNI Sistema de Equilibrio "Biodex SD". Este tipo de entrenamiento simula patrones de movimiento o estrategias específicas colocando marcadores en ubicaciones específicas en la cuadrícula de la pantalla. Los sujetos intentan tocar objetos usando un cursor en pantalla, que es maniobrado por las piernas de los sujetos en la plataforma del dispositivo. | 2 días/semana | 20 minutos | 12 semanas | Si |
| Molhemi F. et al. 2021, Irán <small>17</small> | Entrenamiento con ejercicio: calentamiento (5 min); ejercicio convencional o RV (30 min) | RVNI mediante el Xbox360 con Kinect® de Microsoft, con el cual se realizan ejercicios de equilibrio progresivo. Se seleccionaron los "exargames" y se emplearon con ejercicios convencionales en cada categoría. También se consideró el recurso <i>KWiC</i> , que tiene en cuenta la estabilidad, movilidad, precisión espacial, operaciones cognitivas, retroalimentación aumentada y puntuación. | 3 días/semana | 35 minutos | 6 semanas | Si |

Tabla 3. Características de las intervenciones realizadas en los estudios que emplean la realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento. (Continuación).

| Autor, año y país | Tratamiento | Tipo de realidad virtual | Frecuencia (días/semana) | Tiempo (minutos/sesión) | Duración (semanas) | Supervisión |
|--|---|---|--------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|
| Leonardi S. et al. 2021, Italia ¹⁹ | Rehabilitación cognitiva mediante la estimulación de dominios cognitivos específicos (convencional o mediante RV). Ejercicios de atención, memoria verbal y visoespacial, entrenamiento de funciones ejecutivas. Dificultad creciente en función de la progresión del paciente. | VRRS (RVI), que proporciona ejercicios cognitivos de: memoria, atención, lenguaje, orientación espacio-temporal, planificación, razonamiento, y funciones ejecutivas y de cálculo. Simula los ejercicios y escenarios a través de una pantalla táctil o mediante un sensor de seguimiento magnético particular acoplado con un objeto compresible, estimulando así habilidades de interacción similares a un ratón. Otra forma es mediante ejercicios 3D, donde los pacientes interactúan con escenarios inmersivos y objetos virtuales a través de un sensor de seguimiento magnético generalmente posicionado en la mano. | 3 días/semana. | 45 minutos | 8 semanas | No específica |
| Dogan M. et al. 2023, Turquía ²⁰ | Programa de ejercicios de equilibrio, fortalecimiento, coordinación y estiramiento, mediante TR o V-TOCT | El entrenamiento por V-TOCT se basa en un circuito orientado a tareas con soporte de RV no inmersiva para juegos serios. Cuenta con diez estaciones de trabajo. Se realiza el ejercicio durante cinco minutos y se descansa un minuto. Consta con una pantalla táctil y siete juegos que imitan tareas diarias, el sistema proporciona entrenamiento unilateral, bilateral y bimanual de los MS. La dificultad va aumentando mediante diversas progresiones. | 3 días/semana | 60 minutos | 8 semanas | Si |
| Pagliari C. et al. 2021, Italia. ²¹ | Programa de actividades de rehabilitación motora y cognitiva en el hogar mediante un kit domiciliario de RV o mediante un folleto que incluye ejercicios de rehabilitación convencional. | Tratamiento de TR integrado e intensivo que incluye actividades de rehabilitación motora y cognitiva digital. Cuenta con una serie de ejercicios que el paciente ha de realizar en el hogar empleando un kit domiciliario con VRRS, en una modalidad de TR asincrónica con contenido digital. | 5 días/semana | 45 minutos | 6 semanas | No |

Abreviaturas: VR = realidad virtual; RVI = realidad virtual inmersiva; RVSI = realidad virtual semi-inmersiva; RVNI = realidad virtual no inmersiva; BT =entrenamiento de equilibrio; RAGU = Aplicaciones de Realidad Aumentada en Rehabilitación; TR =Telerehabilitación; V-TOCT = terapia en circuito orientada a tareas con soporte de realidad virtual; MS = miembros superiores; VRRS = Sistema de Rehabilitación en Realidad Virtual; HMD = visor montado en la cabeza.

Tabla 4. Características de las intervenciones realizadas en los estudios que emplean la realidad virtual combinada con otro tratamiento frente a ese tratamiento.

| Autor, año y país | Tratamiento | Tipo de realidad virtual | Frecuencia (días/semana) | Tiempo (minutos/sesión) | Duración (semanas) | Supervisión |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------------|
| Cuesta-Gómez A. et al. 2020, España ¹⁴ | Rehabilitación motora convencional (45min): - Movilización de hombro, codo, muñeca y dedos. - Fortalecimiento de los músculos extensores del MS. - Ejercicios de estiramiento para los músculos flexores del MS. Práctica de taras funcionales de movimientos de juegos (convencional o RV) (15min). | RV por LMC. RV inmersiva mediante un Software Unity 3D <i>Game Engine</i> . Consta de un sensor que captura los movimientos de la mano y dedos. Se crearon seis videojuegos que imitan ejercicios y movimientos incluidos en la rehabilitación convencional. Se añaden ejercicios de memoria como rehabilitación cognitiva. | 2 días/semana | 60 minutos | 10 semanas | Si |
| Calabrò R. et al. 2017, Italia ¹⁶ | Tratamiento físico estándar: Ejercicios de acondicionamiento general: calentamiento (5 minutos); fortalecimiento (5 minutos); control postural (20 minutos). Descanso (20min). RAGT (40 min). (Con/sin RV). | RAGT + RV. Mediante <i>Lokomat-Pro</i> , una cinta rodante y un exoesqueleto con dos órtesis unidas a las extremidades del paciente con brazaletes y correas. Utiliza un módulo de retroalimentación aumentada que proyecta el avatar del paciente en una pantalla mientras camina, pasa obstáculos y atrapa objetos. | 5 días/semana | 85 minutos | 8 semanas | Si |
| Galperin I. et al. 2023, Alemania ¹⁸ | Entrenamiento en cinta de correr (con/sin RV), con una duración y velocidad en función de las características del paciente que va aumentando a medida que éste progresa en el tratamiento. | TT + RV, entrenamiento de caminata en una cinta de correr a la vez que navegan a través de un entorno virtual proyectado en una pantalla y reciben retroalimentación del sistema a tiempo real. | 3 días/semana | El tiempo ↑ gradualmente | 6 semanas | No especifica |

Abreviaturas: RV = realidad virtual; MS = miembro superior; LMC = *Leap Motion Controller*; RAGT = entrenamiento de marcha asistido por robot; RAGT + RV = entrenamiento de marcha asistido por robot con realidad virtual; TT + RV = entrenamiento en cinta de correr + realidad virtual; ↑ = aumento.

Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento.

| Autor, año y país | Muestra (tamaño, diagnóstico, características y pérdidas) | Intervenciones | Escala de medición y variables | Resultados | Resultados al seguimiento |
|---|---|---|---|--|----------------------------|
| Ozkul C. et al. 2020, Turquía ¹² | <p>N= 51 Dx: EMRR 18-65 años</p> <p><u>G_{RVI}</u> (n=17) Edad media 29 años (25-41) EDSS: 1 (1-3)</p> <p><u>G_{BTG}</u> (n=17) Edad media 34 años (25.5-45.5) EDSS: 1 (0.75-3)</p> <p><u>GC</u> (n=17) Edad media 34 años (32-42.5) EDSS: 2 (1-2.5)</p> <p>Pérdidas = 12 Completaron el estudio: GC (n=13); G_{RVI} (n=13); G_{BTG} (n=13)</p> | <p><u>G_{RVI}</u>: Entrenamiento de estabilidad central basado en pilates. RVI mediante el sistema RAGU.</p> <p><u>G_{BTG}</u>: Entrenamiento de estabilidad central basado en pilates Entrenamiento de equilibrio.</p> <p><u>GC</u>: Relajación progresiva de Jacobson</p> | <p>Equilibrio: BBS Fatiga: FSS Movilidad funcional: TUG</p> | <p><u>G_{RVI}</u>: # equilibrio ↑ movilidad funcional en tarea simple</p> <p><u>G_{BTG}</u>: ↑ equilibrio ↑* la movilidad funcional en tarea simple y doble tarea</p> <p><u>G_{RVI} vs G_{BTG}</u>: ↔ fatiga</p> <p><u>GC</u>: # equilibrio # fatiga # movilidad funcional</p> | <p>No hubo seguimiento</p> |
| Maggio M. et al. 2022, Italia ¹³ | <p>N= 60 Dx: EMRR y EMSP 18-75 años</p> <p><u>GC</u> (n=30) Edad 48.2±12.2 años EDSS >7</p> <p><u>GE</u> (n=30) Edad 51.9±9.9 años EDSS > 7</p> <p>Pérdidas = 0 Completaron el estudio: GC(n=30); GE (n=30)</p> | <p><u>GC</u>: Ejercicios de acondicionamiento general Entrenamiento de rehabilitación cardiaca Entrenamiento de rehabilitación tradicional</p> <p><u>GE</u>: Ejercicios de acondicionamiento general Entrenamiento de rehabilitación cardiaca Entrenamiento de RVSI</p> | <p>Equilibrio: Tinetti B-G Calidad de vida: MSQOL-54 Movilidad funcional: TUG</p> | <p><u>GE</u>: ↑* movilidad funcional ↑ calidad de vida</p> <p><u>GC</u>: # movilidad funcional ↑ calidad de vida</p> <p><u>GC vs GE</u>: ↔ equilibrio</p> | <p>No hubo seguimiento</p> |

Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento. (Continuación).

| Autor, año y país | Muestra (tamaño, diagnóstico, características y pérdidas) | Intervenciones | Escala de medición y variables | Resultados | Resultados al seguimiento |
|---|---|---|---|---|---------------------------|
| Eftekharsad et al. 2015, Irán ¹⁵ | N= 30 Dx: EMRR y EMSP <u>GC (n=15)</u> Edad 37.0±8.3 años <u>GE (n=15)</u> Edad 33.4±8.1 años Pérdidas =0 Completaron el estudio: GC(n=15); GE (n=15) | <u>GC:</u> Ninguna intervención <u>GE:</u> Entrenamiento de estabilidad postural utilizando el Sistema de Equilibrio Biodex Balance System | Movilidad funcional: TUG Equilibrio: BBS | <u>GE:</u> ↑* movilidad funcional ↑ equilibrio <u>GC:</u> ↓ movilidad funcional ↑ equilibrio <u>GC vs GE:</u> ↔ equilibrio | No hubo seguimiento |
| Molhemi F. et al. 2021, Irán ¹⁷ | N= 39 Dx: EMRR y EMSP <u>GC (n=20)</u> Edad 41.6±8.4 años EDSS: 4.7±1.1 <u>GE (n= 19)</u> Edad 36.8±8.4 años EDSS: 4.8±0.9 Pérdidas =4 Completaron el estudio: GC(n=17); GE (n=18) | <u>GC:</u> Entrenamiento de equilibrio convencional <u>GE:</u> Entrenamiento de equilibrio basado en RV-127 | Movilidad funcional: TUG Equilibrio: BBS | <u>GE:</u> ↑* movilidad funcional <u>GC:</u> # movilidad funcional <u>GC vs GE:</u> ↔ equilibrio | Hubo seguimiento |
| Leonardi S. et al. 2021, Italia ¹⁹ | N= 30 Dx: EMRR <u>GC (n=15)</u> Edad 51.8±1.2 EDSS: 5.0±1.6 <u>GE (n=15)</u> Edad 57.4±7.9 EDSS: 4.6±1.3 Pérdidas = 0 Completaron el estudio: GC(n=15); GE (n=15) | <u>GC:</u> entrenamiento cognitivo convencional <u>GE:</u> entrenamiento cognitivo basado en RV | Calidad de vida: MSQoL-54 | <u>GE:</u> ↑* calidad de vida <u>GC:</u> # calidad de vida | No hubo seguimiento |

Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual frente a otro tipo de tratamiento. (Continuación).

| Autor, año y país | Muestra (tamaño, diagnóstico, características y pérdidas) | Intervenciones | Escala de medición y variables | Resultados | Resultados al seguimiento |
|---|---|---|---|---|---------------------------|
| Dogan M. et al. 2023, Turquía ²⁰ | N= 34 Dx: EMRR, EMPP y EMSP <u>GC (n=17)</u> Edad 36±8.19 EDSS: 3.74±0.92 <u>GE (n=17)</u> Edad 38.76±5.53 EDSS: 3.94±1.04 Pérdidas = 2 Completaron el estudio: GC(n=15); GE (n=17) | <u>GC:TR</u> <u>GE: V-TOCT</u> | Equilibrio: TIS | <u>GC</u> ↑ Equilibrio dinámico <u>GE:</u> ↑* Equilibrio dinámico <u>GC vs GE:</u> ↔ equilibrio estático | Hubo seguimiento |
| Pagliari C. et al. 2021, Italia ²¹ | N= 96 Dx: EM (no especifica el curso de la enfermedad) <u>GC (n=48)</u> Edad 52.23±9.34 EDSS: 4.5 (3.5-6) <u>GE (n=48)</u> Edad 48.33±9.66 EDSS: 5 (3.5-6) Pérdidas = 36 Completaron el estudio: GC(n=30); GE (n=30) | <u>GC:</u> rehabilitación motora y cognitiva tradicional <u>GE:</u> VRRS | Equilibrio: Mini-BESTest Calidad de vida: MSQoL-54 | <u>GC:</u> ↑* equilibrio ↑* calidad de vida <u>GE:</u> ↑ equilibrio ↓ calidad de vida | Hubo seguimiento |

Abreviaturas: ↑ = aumento no significativo estadísticamente; ↑* aumento significativo estadísticamente; ↓ = disminución no significativa estadísticamente; ↓* = disminución estadísticamente significativa; # = diferencia entre grupos no significativa estadísticamente; ↔ = sin cambios entre los grupos; Dx = diagnóstico; EDSS = escala de estado de discapacidad expandida; GC = grupo control; GE = grupo experimental; G_{RVI} = Grupo de realidad virtual inmersiva; G_{BTE} = Grupo de entrenamiento de equilibrio; EM = Esclerosis múltiple; EMRR = esclerosis múltiple recurrente-remitente; EMPP = esclerosis múltiple primaria progresiva; EMSP = esclerosis múltiple secundaria progresiva; VR = Realidad virtual; RVI = Realidad virtual inmersiva; RVS = Realidad virtual seminmersiva; RAGU = Aplicaciones de Realidad Aumentada en Rehabilitación; TR = telerehabilitación basada en aplicaciones móviles; V-TOCT = entrenamiento en circuito orientado a tareas con soporte de realidad virtual; VRRS = Sistema de rehabilitación en Realidad Virtual; BBS = Escala de Equilibrio de Berg; FSS = Escala de Severidad de Fatiga; MSQOL-54 = escala de calidad de Vida en Esclerosis Múltiple-54; Tinetti B-G = Escala de equilibrio y marcha de Tinetti; TUG = *Time up and go*; TIS = Escala de deterioro del tronco; Mini-BESTest = mini-balance evaluation system test.

Tabla 6. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión. Realidad virtual combinada con otro tratamiento frente a ese tratamiento.

| Autor, año y país | Muestra (tamaño, diagnóstico, características y pérdidas) | Intervenciones | Escala de medición y variables | Resultados | Resultados al seguimiento |
|---|--|--|---|--|----------------------------|
| Cuesta-Gómez A. et al. 2020, España ¹⁴ | <p>N= 32 Dx: EMRR (n=11), EMSP (n=13) y EMPP(n=6)</p> <p><u>GC (n=16)</u> Edad 42.66±3.14 EDSS: 5.45±0.36</p> <p><u>GE (n=16)</u> Edad 49.86±2.46 EDSS: 5.43±0.31</p> <p>Pérdidas =2 Completaron el estudio: GC(n=14); GE (n=16)</p> | <p><u>GC:</u> Rehabilitación convencional</p> <p><u>GE:</u> RV con LMC + rehabilitación convencional</p> | <p>Fatiga: FSS Calidad de vida: MSIS-29</p> | <p><u>GE:</u> # calidad de vida # fatiga</p> <p><u>GC:</u> # calidad de vida # fatiga</p> | <p>Hubo seguimiento</p> |
| Calabrò R. et al. 2017, Italia ¹⁶ | <p>N= 40 Dx: EMRR</p> <p><u>GC (n=20)</u> Edad media 41 años (38-47) EDSS: 4.75 (4.1-5.5)</p> <p><u>GE (n=20)</u> Edad media 44 años (40-48) EDSS: 4.4 (4-4.9)</p> <p>Pérdidas = 0 Completaron el estudio: GC(n=20); GE (n=20)</p> | <p><u>GE:</u> RAGT+VR</p> <p><u>GC:</u> RAGT-VR</p> | <p>Movilidad funcional: TUG Equilibrio: BBS</p> | <p><u>GE:</u> ↑* movilidad funcional ↑* equilibrio</p> <p><u>GC:</u> ↑ movilidad funcional ↑ equilibrio</p> | <p>No hubo seguimiento</p> |
| Galperin I. et al. 2023, Alemania ¹⁸ | <p>N= 124 Dx: EMRR</p> <p><u>GC (n=64)</u> Edad 49.1±9.7 EDSS: 3.5 (2-6)</p> <p><u>GE (n=60)</u> Edad 49.0±10.0 EDSS: 3.5 (2-6)</p> <p>Pérdidas = 20 Completaron el estudio: GC(n=51); GE (n=53)</p> | <p><u>GC:</u>TT <u>GE:</u> TT+VR</p> | <p>Calidad de vida: MSQOL-54 Movilidad funcional: T25FW y 6MW</p> | <p><u>GE:</u> ↑ calidad de vida ↑* movilidad funcional</p> <p><u>GC:</u> ↑ calidad de vida ↑ movilidad funcional</p> | <p>Hubo seguimiento</p> |

Abreviaturas: ↑= aumento no significativo estadísticamente; ↑* aumento significativo estadísticamente; ↓ = disminución no significativa estadísticamente; ↓* = disminución estadísticamente significativa; # = diferencia entre grupos no significativa estadísticamente; ↔= sin cambios entre los grupos; Dx = diagnóstico; EDSS = escala de estado de discapacidad expandida; GC = grupo control; GE = grupo experimental; EM = Esclerosis múltiple; EM = Esclerosis múltiple; EMRR = esclerosis múltiple recurrente-remitente; EMPP = esclerosis múltiple primaria progresiva; EMSP = esclerosis múltiple secundaria progresiva; VR =Realidad virtual; BBS = Escala de Equilibrio de Berg; FSS = Escala de Severidad de Fatiga; MSQOL-54 = escala de calidad de Vida en Esclerosis Múltiple-54; TUG = *Time up and go*; MSIS-29 = Escala de Impacto de la Esclerosis Múltiple; TT= cinta rodante; TT + VR = cinta rodante + realidad virtual; LMC = *Leap Motion Control*; RAGT = entrenamiento de marcha asistido por robot; RAGT+VR = entrenamiento de marcha asistido por robot con Realidad virtual; RAGT-VR = entrenamiento de marcha asistido por robot sin realidad virtual; T25FW = Caminata de 25 Pies Cronometrada; 6 MW = 6 Minutos Marcha.

6. Discusión

La finalidad de esta revisión sistemática es evaluar de manera crítica la efectividad de la RV para la mejora de la movilidad funcional, el equilibrio, la calidad de vida y la fatiga en pacientes con EM. Se han encontrado 10 estudios¹²⁻²¹ que han cumplido los criterios de inclusión y exclusión y por tanto han pasado a formar parte de la revisión. De manera general, se ha observado que la RV podría ser efectiva para la mejora de la movilidad funcional, la calidad de vida, y en menor medida, para el equilibrio. No obstante, no está tan clara la efectividad para la mejora de la fatiga a través de esta técnica en este tipo de pacientes. No se han observado efectos adversos en ninguno de los estudios, lo que quiere decir que esta es una técnica segura que se puede emplear para la mejora de estas variables en pacientes con esta patología.

Características de las intervenciones:

Todos los estudios de la intervención emplean la RV como técnica de tratamiento, no obstante, el tipo de RV varía de unos estudios a otros. Los estudios de Eftekharsadat et al.¹⁵, Molhemi et al.¹⁷ y Dogan et al.²⁰ emplean un tipo de RV no inmersiva en la que el paciente está totalmente en contacto con el mundo exterior; el estudio de Maggio et al.¹³ utilizan el tipo de RV semi-inmersiva, en la que el paciente está sumergido en el mundo virtual pero no pierde el contacto con el mundo exterior; y los estudios de Ozkul et al.¹², Leonardi et al.¹⁹ y Cuesta-Gómez et al.¹⁴ emplean un tipo de RV inmersiva, en la que los pacientes están totalmente sumergidos en el mundo virtual⁷. Los estudios de Galperin et al.¹⁸, Pagliari et al.²¹ y Calabro¹⁶ no especifican el tipo de RV que utilizan. Es muy variable el tipo de tratamiento mediante una RV inmersiva y RV no inmersiva⁷, por lo que la modalidad de RV es un factor importante que podría condicionar los resultados de los tratamientos.

Las intervenciones tuvieron una duración de entre 6-12 semanas, y de entre 20-90 minutos por sesión. También hubo variación en la frecuencia de las sesiones de tratamiento, siendo entre 2-5 días por semana. Todo esto indica que el número de sesiones y la duración de estas varió mucho de unos estudios a otros por lo que esto podría influir en los resultados que se obtuvieron con el tratamiento.

Equilibrio:

El equilibrio es la variable analizada por el mayor número de estudios de la revisión^{12,13,15-17,20,21}. Se obtiene una mejora de esta variable en los estudios de Eftekharsadat et al.¹⁵, Molhemi et al.¹⁷, Calabro et al.¹⁶, Dogan et al.²⁰, Pagliari et al.²¹, y Maggio et al.¹³, pero esta mejora no se observó en el de Ozkul et al.¹² que mide los cambios mediante la escala BBS. En este estudio¹² los pacientes llevaron a cabo un total de 16 sesiones supervisadas, y fueron revalorados tras 8 semanas de tratamiento consecutivo, en esta valoración se observó una mejora de las otras variables valoradas, fatiga y movilidad funcional, pero no del equilibrio, esto podría deberse a que el tipo de RV utilizada cuenta con el uso del HMD el cual produce efectos secundarios como mareos, y además, requiere que los pacientes tengan una mayor precaución cuando realizan el entrenamiento dinámico¹². Sin embargo, Peruzzi et al.²² en su investigación utilizaron la RV con el dispositivo HMD en cinta de correr en pacientes con EM y los autores no reportaron ningún efecto secundario del uso del HMD, por lo que se requiere más investigación para conocer si el HMD altera los resultados del equilibrio en este tipo de pacientes con este tratamiento.

Movilidad funcional:

La movilidad funcional fue valorada por los estudios de Ozkul et al. ¹², Maggio et al. ¹³, Eftekharsadat et al. ¹⁵, Molhemi et al. ¹⁷, Calabro et al. ¹⁶ y Galperin et al. ¹⁸ en todos ellos se obtuvo una mejora significativa en los resultados.

La medición de los resultados se llevó a cabo con tres herramientas de medición diferentes. En los estudios de Ozkul et al. ¹², Maggio et al. ¹³, Eftekharsadat et al. ¹⁵, Molhemi et al. ¹⁷ y Calabro et al. ¹⁶ se utilizó el TUG como herramienta de medición; y en el estudio de Galperin et al. ¹⁸ se utilizaron las escalas de T25FW y 6MW. Como todas estas escalas están validadas los resultados obtenidos fueron acordes y homogéneos, reportando todos ellos una mejora significativa de la movilidad funcional en este tipo de pacientes.

Esto podría deberse a que el entrenamiento con RV puede activar la corteza cerebral, lo que mejorará la capacidad de orientación espacial de los pacientes, la capacidad de controlar el equilibrio y aumentar la función del movimiento, la función motora gruesa y la coordinación. ¹⁵

Calidad de vida:

La calidad de vida es una variable valorada en cinco estudios de la revisión ^{13,14,18,19,21}. Se observa una mejora en los estudios de Maggio et al. ¹³, Leonardi et al. ¹⁹, Galperin et al. ¹⁸ y Pagliari et al. ²¹, pero esta mejora no se observa en el estudio de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴, esto podría deberse a varias razones, una de ellas puede ser la duración de la intervención, ya que los pacientes realizaron un total de 20 sesiones de tratamiento y es posible que no sean las suficientes como para poder obtener resultados. Así mismo, el tipo de RV empleado puede ser otra de las razones por las que no se obtiene la mejora de la variable, ya que en este caso estuvo enfocado sobre todo al tratamiento del miembro superior (MMSS) y no a todo el cuerpo en general, en cualquier caso, los pacientes indicaron que quedaron satisfechos con el tratamiento de RV. Pese a que en este artículo ¹⁴ los investigadores no reportaron mejoras de la calidad de vida con la RV, se ha demostrado que esta herramienta puede mejorar la motivación y el cumplimiento de los pacientes durante la rehabilitación, lo que permite un entrenamiento prolongado e intenso y evita el abandono del tratamiento y la no realización de los ejercicios prescritos. La RV permite la oportunidad de resolver problemas cognitivos y motores en un entorno de juego, y favorece una mejora de la adherencia al tratamiento realizado ²³.

Fatiga:

La fatiga se valora solamente en dos de los estudios incluidos en la revisión ^{12,14}. En el estudio de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ no se obtiene una mejora de la fatiga, esto puede deberse como en el caso de la calidad de vida, a las pocas sesiones de tratamiento o a que el tratamiento realizado estaba enfocado a MMSS. En el estudio de Ozkul et al. ¹², sí que disminuyó la fatiga de los pacientes al final del tratamiento, sin embargo, las sesiones realizadas en este estudio fueron 16, menos que en el de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴, por lo que la opción de que en éste ¹⁴ no se obtuviera una mejora debido al número de sesiones quedaría descartada. Si bien, en estas investigaciones las escalas de medición fueron diferentes, en la (Escala de Estado de Discapacidad Expandida) EDSS, ya que en el estudio de Ozkul et al. ¹² cuentan con unas puntuaciones medias de 1.0 (1-3) puntos; y en el estudio de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴ cuenta con unas puntuaciones medias de 5.43±0.31 puntos, por lo que puede ser ésta la razón de que se reporten mejoras de la fatiga en el estudio de Ozkul et al. ¹² y no en el de Cuesta-Gómez et al. ¹⁴.

Pese a estos resultados hay estudios que respaldan que la RV es efectiva para reducir la fatiga,²⁴ ya que la elección de escenarios naturales reducen y previenen la fatiga según la teoría de la reducción del estrés²⁵.

6.1. Limitaciones y fortalezas

Esta revisión sistemática cuenta con algunas limitaciones:

Una de ellas es la heterogeneidad entre los estudios. El diseño del estudio se puede dividir en dos grupos, los estudios de Ozkul et al.¹², Maggio et al.¹³, Eftekharsadat et al.¹⁵, Molhemi et al.¹⁷, Leonardi et al.¹⁹ y Dogan et al.²⁰ y Pagliari et al.²¹ utilizaron un diseño de estudio en el que compararon el efecto de la RV de manera aislada frente a otro tipo de tratamiento. Sin embargo, los estudios de Cuesta-Gómez et al.¹⁴, Calabro et al.¹⁶ y Galperin et al.¹⁸ compararon la efectividad de la RV combinada con otra técnica, frente a esa misma técnica aislada. El tipo de diseño que se esté utilizando puede alterar los resultados, ya que el efecto del tratamiento de la RV combinada con otra técnica puede ser diferente al efecto de la RV aislada.

Otras de las limitaciones fue el cegamiento, los pacientes solo fueron cegados en el estudio de Galperin et al.¹⁸, y los terapeutas solo fueron cegados en el estudio de Maggio et al.¹³, ninguno de los estudios¹²⁻²¹ utiliza la técnica de triple ciego, y los únicos que fueron cegados en todos los estudios¹²⁻²¹ fueron los evaluadores.

Esta revisión también cuenta con algunas fortalezas:

Minimizando el riesgo de sesgo se realizó la revisión sistemática utilizando el modelo PRISMA⁹, y las escalas de evaluación metodológica CASPe¹¹ y PEDro¹⁰ con el fin de conocer la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de cada estudio, cumpliendo cada uno de ellos los criterios mínimos.

Una fortaleza de esta revisión es que la RV es un tratamiento efectivo respaldado por una gran evidencia científica, que demuestra la adherencia que crea al tratamiento en los pacientes que son sometidos a ella.

Otra fortaleza de la revisión es que pese a la heterogeneidad de los estudios incluidos¹²⁻²¹ se ha intentado analizar los resultados de la manera más homogénea posible dividiéndolos por el tipo de diseño del estudio.

7. Conclusiones

Tras la realización de la revisión sistemática, se puede concluir que:

1. La RV es una herramienta efectiva para el tratamiento de pacientes con EM.
2. La RV es útil para la mejora del equilibrio en personas con EM, teniendo en cuenta los factores externos que influyen sobre el paciente y pueden alterar los resultados.
3. La RV es una herramienta efectiva sobre la mejora de la movilidad funcional en pacientes con EM.
4. No está claro que la RV pueda mejorar la fatiga en pacientes con EM, se necesita más investigación para confirmar si esta herramienta es útil para la mejora de esta variable en este tipo de pacientes.

5. La RV es una herramienta efectiva para la mejora de la calidad de vida en pacientes con EM, teniendo en cuenta que hay otros factores que pueden alterar esta variable, como el entorno, o las características personales del paciente.

8. Bibliografía

- 1 Döring A, Pfueller CF, Paul F, Dörr J. Exercise in multiple sclerosis -- an integral component of disease management. *EPMA J* 2012; 3: 2.
- 2 Chiaravalloti ND, DeLuca J. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Lancet Neurol* 2008; 7: 1139–1151.
- 3 Waliño-Paniagua CN, Gómez-Calero C, Jiménez-Trujillo MI, Aguirre-Tejedor L, Bermejo-Franco A, Ortiz-Gutiérrez RM *et al.* Effects of a Game-Based Virtual Reality Video Capture Training Program Plus Occupational Therapy on Manual Dexterity in Patients with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *J Healthc Eng* 2019; 2019.
- 4 Lee HS, Park YJ, Park SW. The Effects of Virtual Reality Training on Function in Chronic Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int* 2019; 2019.
- 5 Wu J, Zeng A, Chen Z, Wei Y, Huang K, Chen J *et al.* Effects of Virtual Reality Training on Upper Limb Function and Balance in Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res* 2021; 23.
- 6 Howard MC. A meta-analysis and systematic literature review of virtual reality rehabilitation programs. *Comput Human Behav* 2017; 70: 317–327.
- 7 Salatino A, Zavattaro C, Gammeri R, Cirillo E, Piatti ML, Pyasik M *et al.* Virtual reality rehabilitation for unilateral spatial neglect: A systematic review of immersive, semi-immersive and non-immersive techniques. *Neurosci Biobehav Rev* 2023; 152: 105248.
- 8 Maggio MG, De Cola MC, Latella D, Maresca G, Finocchiaro C, La Rosa G *et al.* What About the Role of Virtual Reality in Parkinson Disease’s Cognitive Rehabilitation? Preliminary Findings From a Randomized Clinical Trial. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2018; 31: 312–318.
- 9 Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* 2021; 74: 790–799.
- 10 PEDro. Physiotherapy Evidence Database (sitio en internet). Acceso el 15 de octubre 2022. Disponible en <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>
- 11 Cabello-López JB, por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Ensayo Clínico. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.5-8.
- 12 Ozkul C, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Atalay Guzel N, Irkeç C. Effect of immersive virtual reality on balance, mobility, and fatigue in patients with multiple sclerosis: A single-blinded randomized controlled trial. *Eur J Integr Med* 2020; 35.
- 13 Maggio MG, De Luca R, Manuli A, Buda A, Foti Cuzzola M, Leonardi S *et al.* Do patients with multiple sclerosis benefit from semi-immersive virtual reality? A randomized clinical trial on cognitive and motor outcomes. *Appl Neuropsychol Adult* 2022; 29: 59–65.

- 14 Cuesta-Gómez A, Sánchez-Herrera-Baeza P, Oña-Simbaña ED, Martínez-Medina A, Ortiz-Comino C, Balaguer-Bernaldo-De-Quirós C *et al.* Effects of virtual reality associated with serious games for upper limb rehabilitation inpatients with multiple sclerosis: randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil* 2020; 17.
- 15 Eftekharsadat B, Babaei-Ghazani A, Mohammadzadeh M, Talebi M, Eslamian F, Azari E. Effect of virtual reality-based balance training in multiple sclerosis. *Neurol Res* 2015; 37: 539–544.
- 16 Calabrò RS, Russo M, Naro A, De Luca R, Leo A, Tomasello P *et al.* Robotic gait training in multiple sclerosis rehabilitation: Can virtual reality make the difference? Findings from a randomized controlled trial. *J Neurol Sci* 2017; 377: 25–30.
- 17 Molhemi F, Monjezi S, Mehravar M, Shaterzadeh-Yazdi MJ, Salehi R, Hesam S *et al.* Effects of Virtual Reality vs Conventional Balance Training on Balance and Falls in People With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2021; 102: 290–299.
- 18 Galperin I, Mirelman A, Schmitz-Hübsch T, Hsieh KL, Regev K, Karni A *et al.* Treadmill training with virtual reality to enhance gait and cognitive function among people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J Neurol* 2023; 270: 1388–1401.
- 19 Leonardi S, Maggio MG, Russo M, Bramanti A, Arcadi FA, Naro A *et al.* Cognitive recovery in people with relapsing/remitting multiple sclerosis: A randomized clinical trial on virtual reality-based neurorehabilitation. *Clin Neurol Neurosurg* 2021; 208.
- 20 Doğan M, Ayvat E, Kılınç M. Telerehabilitation versus virtual reality supported task-oriented circuit therapy on upper limbs and trunk functions in patients with multiple sclerosis: A randomized controlled study. *Mult Scler Relat Disord* 2023; 71.
- 21 Pagliari C, Di Tella S, Jonsdottir J, Mendozzi L, Rovaris M, De Icco R *et al.* Effects of home-based virtual reality telerehabilitation system in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *J Telemed Telecare* 2021.
- 22 Peruzzi A, Cereatti A, Della Croce U, Mirelman A. Effects of a virtual reality and treadmill training on gait of subjects with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler Relat Disord* 2016; 5: 91–96.
- 23 Lohse K, Shirzad N, Verster A, Hodges N, Van Der Loos HFM. Video games and rehabilitation: using design principles to enhance engagement in physical therapy. *J Neurol Phys Ther* 2013; 37: 166–175.
- 24 Burrai F, Ortu S, Marinucci M, De Marinis MG, Piredda M. Effectiveness of Immersive Virtual Reality in People with Cancer Undergoing Antineoplastic Therapy: A Randomized Controlled Trial. *Semin Oncol Nurs* 2023; 39: 151470.
- 25 Golding SE, Gatersleben B, Cropley M. An Experimental Exploration of the Effects of Exposure to Images of Nature on Ruminative Thought. 2018.

9. Anexos

Anexo I: Escalas de medición del equilibrio

Escala de Equilibrio de Berg (BBS)¹⁵

La BBS es una escala que evalúa las habilidades de equilibrio estático y dinámico con una excelente confiabilidad test-retest para pacientes con EM. Consiste en 14 ítems de dificultad creciente, que se califican en una escala Likert de cinco puntos (0-4). La puntuación máxima posible es de 56, y puntuaciones más bajas indican un equilibrio más deteriorado.

| DESCRIPCIÓN DE ÍTEMS | PUNTUACIÓN (0-4) |
|---|------------------|
| 1. De sedestación a bipedestación | _____ |
| 2. Bipedestación sin ayuda | _____ |
| 3. Sedestación sin ayuda | _____ |
| 4. De bipedestación a sedestación | _____ |
| 5. Transferencias | _____ |
| 6. Bipedestación con ojos cerrados | _____ |
| 7. Bipedestación con pies juntos | _____ |
| 8. Extender el brazo hacia delante en bipedestación | _____ |
| 9. Coger un objeto del suelo | _____ |
| 10. Girarse para mirar atrás | _____ |
| 11. Girarse 360 grados | _____ |
| 12. Colocar alternativamente los pies en un escalón | _____ |
| 13. Bipedestación con un pie adelantado | _____ |
| 14. Bipedestación monopodal | _____ |

Escala de equilibrio y marcha de Tinetti (*Tinetti B-G*)¹³

La escala de Tinetti B-G evalúa la marcha y el equilibrio por separado. Cada ítem puntúa del 0 a 2, donde el 0 indica incapacidad para realizar la tarea, y 2 indica capacidad total. La puntuación total se obtiene sumando las puntuaciones de ambas partes, con un puntaje de 28 puntos, suponiendo una puntuación menor de 19 puntos alto riesgo de caídas.

ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO:

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

| | | |
|--|---|---|
| 1. Equilibrio sentado | Se recuesta o resbala de la silla | 0 |
| | Estable y seguro | 1 |
| 2. Se levanta | Incapaz sin ayuda | 0 |
| | Capaz pero usa los brazos | 1 |
| | Capaz sin usar los brazos | 2 |
| 3. Intenta levantarse | Incapaz sin ayuda | 0 |
| | Capaz pero requiere más de un intento | 1 |
| | Capaz de un solo intento | 2 |
| 4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg) | Inestable (vacila, se balancea) | 0 |
| | Estable con bastón o se agarra | 1 |
| | Estable sin apoyo | 2 |
| 5. Equilibrio de pie | Inestable | 0 |
| | Estable con bastón o abre los pies | 1 |
| | Estable sin apoyo y talones cerrados | 2 |
| 6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces) | Comienza a caer | 0 |
| | Vacila se agarra | 1 |
| | Estable | 2 |
| 7. Ojos cerrados (de pie) | Inestable | 0 |
| | Estable | 1 |
| 8. Giro de 360 ° | Pasos discontinuos | 0 |
| | Pasos continuos | 1 |
| | Inestable | 0 |
| | Estable | 1 |
| 9. Sentándose | Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla | 0 |
| | Usa las manos | 1 |
| | Seguro | 2 |

PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO (máx. 16 puntos).

ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA:

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| 1. Inicio de la marcha | Cualquier vacilación o varios intentos por empezar | 0 |
| | Sin vacilación | 1 |
| 2. Longitud y altura del paso | A) Balanceo del pie derecho | |
| | No sobrepasa el pie izquierdo | 0 |
| | Sobrepasa el pie izquierdo | 1 |
| | No se levanta completamente del piso | 0 |
| | Se levanta completamente del piso | 1 |
| | B) Balanceo del pie izquierdo | |
| | No sobrepasa el pie derecho | 0 |
| | Sobrepasa el pie derecho | 1 |
| | No se levanta completamente del piso | 0 |
| | Se levanta completamente del piso | 1 |

Mini-balance evaluation system test (MiniBESTest)²¹

El MiniBESTest es una escala diseñada para evaluar el equilibrio. Consta de 14 ítems que evalúan diferentes aspectos del equilibrio, incluyendo la capacidad de mantenerse de pie en diferentes posiciones, la capacidad de realizar movimientos coordinados y la capacidad de cambiar de posición de manera segura. Cada ítem se puntúa de 0 a 2, con un puntaje máximo de 28. Un puntaje más bajo indica un mayor riesgo de caídas y problemas de equilibrio.

ANTICIPATORIO

SUBPUNTUACIÓN: /6

1. SENTADO A DE PIE

Instrucción: "Cruce los brazos sobre el tórax". Intente no usar las manos salvo que lo necesite. No deje que sus piernas se apoyen contra el borde de la silla cuando esté de pie. Por favor, ahora póngase de pie.

- (2) Normal: Se pone de pie sin usar las manos y se estabiliza independientemente.
 (1) Moderado: Se pone de pie USANDO sus manos en el primer intento.
 (0) Grave: Incapaz de ponerse de pie desde la silla sin ayuda de un asistente O precisa de varios intentos con la ayuda de sus manos.

2. PONERSE DE PUNTILLAS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros. Coloque sus manos en sus caderas. Intente ponerse tan alto como pueda de puntillas. Contaré en voz alta hasta 3. Intente mantenerse en esa posición al menos 3 segundos. Mire al frente. Levante ahora."

- (2) Normal: Estable durante 3 segundos con la altura máxima.
 (1) Moderado: Levanta los talones, pero no con el rango máximo (más pequeño que cuando se sujeta con las manos) O notable inestabilidad durante 3 s.
 (0) Grave: < 3 s.

3. APOYO MONOPODAL

Instrucción: "Mire al frente. Mantenga las manos en sus caderas. Póngase a la pata coja (levantando su pierna hacia atrás). No toque con su pierna elevada la pierna de apoyo. Permanezca sobre la pierna tanto como pueda. Mire al frente. Levante ahora."

Izda: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2: Dcha: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2:

- (2) Normal: 20 s
 (1) Moderado: < 20 s
 (0) Grave: incapaz
- (2) Normal: 20 s
 (1) Moderado: < 20 s
 (0) Grave: incapaz

Para registrar cada lado por separado use la prueba de mayor duración. Para calcular la subpuntuación y la puntuación total use el lado [izdo o dcho] con la puntuación numérica más baja [el lado peor].

CONTROL POSTURAL REACTIVO

SUBPUNTUACIÓN: /6

4. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA DELANTE

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia delante apoyándose en mis manos más allá de sus límites anteriores. Cuando lo suelte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- (2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

5. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA ATRÁS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia detrás contra mis manos más allá de sus límites posteriores. Cuando lo suelte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- (2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

6. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- LATERAL

Instrucción: "De pie con los pies juntos, brazos a los lados. Inclínese hacia mi mano más allá de sus límites laterales. Cuando lo suelte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

- | | |
|--|--|
| Izquierda | Derecha |
| <input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza- do o lateral es correcto). | <input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza- do o lateral es correcto). |
| <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. | <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. |
| <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso. | <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso. |

Use el lado con la puntuación más baja para calcular la subpuntuación y la puntuación total.

ORIENTACIÓN SENSORIAL

SUBPUNTUACIÓN: /6

7. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS ABIERTOS, SUPERFICIE FIRME

Instrucción: "Coloque sus manos en sus caderas. Coloque sus pies juntos hasta que casi se toquen. Mire al frente. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que yo diga que pare."

- Tiempo en segundos:
 (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

8. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS CERRADOS, SUPERFICIE GOMAESPUMA

Instrucción: "Póngase en la gomaespuma. Coloque sus manos en las caderas. Coloque sus pies tan juntos que casi se toquen. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que le diga que pare. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos"

- Tiempo en segundos:
 (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

9. INCLINADO- OJOS CERRADOS

Instrucción: "Sítuese en la rampa inclinada. Coloque los dedos de sus pies en la parte más elevada de la rampa. Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros y sus brazos abajo a ambos lados del cuerpo. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos."

- Tiempo en segundos:
 (2) Normal: Bipedestación independiente 30 s y se alinea con la gravedad.
 (1) Moderado: Bipedestación independiente <30 s O se alinea con la superficie.
 (0) Grave: incapaz.

MARCHA DINÁMICA

SUBPUNTUACIÓN: /10

10. CAMBIO EN LA VELOCIDAD DE MARCHA

Instrucción: "Comience a caminar a su velocidad normal. Cuando le diga "más rápido", camine tan rápido como pueda. Cuando le diga "lento", camine muy lentamente."

- (2) Normal: Cambios significativos en la velocidad de marcha sin desequilibrio.
 (1) Moderado: Incapaz de cambiar la velocidad de marcha o signos de desequilibrio.
 (0) Grave: Incapaz de realizar cambios significativos en la velocidad de marcha Y signos de desequilibrio.

11. CAMINAR CON GIROS DE CABEZA – HORIZONTAL

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "derecha", gire su cabeza y mire hacia la derecha. Cuando le diga "izquierda", gire su cabeza y mire hacia la izquierda. Intente mantenerse caminando en línea recta".

- (2) Normal: realiza los giros de cabeza sin cambios en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: realiza giros de cabeza con disminución de la velocidad de marcha.
 (0) Grave: realiza giros de cabeza con desequilibrio.

12. CAMINAR CON GIROS DE PIVOTE

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "gire y pare", dé la vuelta tan rápido como pueda y pare. Después del giro sus pies deben estar próximos."

- (2) Normal: gira con los pies próximos RÁPIDO (< 3 pasos) con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Gira con los pies próximos DESPACIO (>4 pasos) con buen equilibrio.
 (0) Grave: No puede girar con los pies próximos a ninguna velocidad sin desequilibrio.

13. PASO POR ENCIMA DE OBSTÁCULOS

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "a la caja", pase por encima de ella, no alrededor y siga caminando".

- (2) Normal: Capaz de pasar por encima de la caja con cambio mínimo en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Pasos por encima de la caja pero la toca O lo hace con prudencia enlenteciendo la marcha.
 (0) Grave: Incapaz de pasar por encima de la caja O pasos alrededor de la caja.

14. TEST UP & GO (TUG) (en español: "LEVANTARSE E IR") CRONOMETRADO CON DOBLE TAREA (MARCHA 3 METROS)

Instrucción TUG: "Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla".

Instrucción TUG con doble tarea: "Cuente hacia atrás de 3 en 3 comenzando en Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla. Continúe contando hacia atrás todo el tiempo."

TUG: segundos TUG doble tarea: segundos

- (2) Normal: Sin cambios reseñables en sentarse, ponerse de pie o caminar mientras cuenta hacia atrás comparado con el TUG sin doble tarea.
 (1) Moderado: La tarea dual afecta al contar O al caminar (>10%) comparado con el TUG sin doble tarea.
 (0) Grave: Para de contar mientras camina O para de caminar mientras cuenta.

Escala de deterioro del tronco (TIS)²⁰

La escala TIS evalúa el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y la coordinación. consta de 17 ítems, tres de los cuales evalúan el equilibrio estático, 10 el equilibrio dinámico y 4 la coordinación. La escala tiene un rango total de puntuación de 0 a 23, siendo puntuaciones más altas indicativas de un mejor control del tronco.

| Trunk Impairment Scale | | | |
|---------------------------------------|---|---|------------------|
| Equilibrio estático sentado | | | |
| N° | POSICIÓN | ÍTEM | PUNTAJE |
| 1 | Posición inicial. | El paciente se cae o no puede mantener la posición inicial durante 10 segundos sin soporte para brazos. El paciente puede mantener la posición inicial durante 10 segundos. | 0 2 |
| 2 | Posición inicial: El terapeuta cruza la pierna no afectada sobre la pierna hemipléjica. | El paciente se cae o no puede mantenerse sentado durante 10 segundos sin apoyo para el brazo. El paciente puede mantener la posición sentada durante 10 segundos. | 0 2 |
| 3 | Posición inicial: El terapeuta cruza la pierna no afectada sobre la pierna hemipléjica. | Paciente cae El paciente no puede cruzar las piernas sin apoyar los brazos en la cama o mesa. El paciente cruza las piernas pero desplaza el tronco más de 10 cm, hacia atrás o ayuda a cruzar con la mano. Paciente cruza las piernas sin desplazamiento del tronco ni asistencia. | 0 1 2 3 |
| Equilibrio estático total sentado | | | /7 |
| Equilibrio dinámico al sentarse | | | |
| 1 | Posición inicial: Se le indica al paciente que toque la cama o la mesa con el paciente hemipléjico, codo (acortando el lado hemipléjico y alargando el lado no afectado) y volver a la posición inicial. | El paciente se cae, necesita apoyo de una extremidad superior o del codo, no toca la cama ni la mesa. El paciente se mueve activamente sin ayuda, el codo toca la cama o la mesa. | 0 1 |
| 2 | Repita el número 1. | El paciente demuestra no o lo contrario acortamiento/alargamiento. El paciente demuestra un acortamiento/alargamiento apropiado. | 0 1 |
| 3 | Repita el número 1. | El paciente compensa. Las posibles compensaciones son: (1) uso de la parte superior, (2) abducción de cadera contralateral, (3) flexión de cadera, (si el codo toca la cama o la mesa más allá de la mitad proximal del fémur), (4) flexión de rodilla, (5) deslizamiento de los pies. El paciente se muda sin compensación. | 0 1 |
| 4 | Posición inicial: Se le indica al paciente que toque la cama o mesa con la persona no afectada, codo (acortando el lado no afectado y alargando el lado hemipléjico) y volver a la posición inicial. | El paciente se cae, necesita apoyo de una extremidad superior o del codo, no toca la cama ni la mesa. El paciente se mueve activamente sin ayuda, el codo toca la cama o la mesa. | 0 1 |
| 5 | Repita el punto 4 | El paciente demuestra no o lo contrario acortamiento/alargamiento. El paciente demuestra un acortamiento/alargamiento apropiado. | 0 1 |
| 6 | Repita el punto 4. | El paciente compensa. Las posibles compensaciones son: (1) uso de la parte superior, (2) abducción de cadera contralateral, (3) flexión de cadera, (si el codo toca la cama o la mesa más allá de la mitad proximal del fémur), (4) flexión de rodilla, (5) deslizamiento de los pies. El paciente se muda sin compensación. | 0 1 |
| 7 | Posición inicial: Se indica al paciente que levante la pelvis de la cama o la mesa en el lado hemipléjico (acortando el lado hemipléjico y alargando el lado no afectado) y volver a la posición inicial. | El paciente demuestra no o lo contrario acortamiento/alargamiento. El paciente demuestra un acortamiento/alargamiento apropiado. | 0 1 |
| 8 | Repita el punto 7. | El paciente compensa. Las posibles compensaciones son: (1) uso de la parte superior extremidad, (2) empujar con el pie ipsilateral (el talón pierde contacto con el suelo) El paciente se muda sin compensación. | 0 1 |
| 9 | Posición inicial: Se le indica al paciente que levante la pelvis de la cama o la mesa por el lado no afectado (acortando el lado no afectado y alargando el lado hemipléjico) y volver a la posición inicial. | El paciente no demuestra acortamiento/alargamiento o lo contrario. El paciente demuestra un acortamiento/alargamiento apropiado. | 0 1 |
| 10 | Repita el punto 9. | El paciente compensa. Las posibles compensaciones son: (1) uso de la parte superior, (2) empujar con el pie ipsilateral (el talón pierde contacto con el suelo) El paciente se mueve sin compensación. | 0 1 |
| Equilibrio dinámico total al sentarse | | | /10 |
| Coordinación | | | |
| 1 | Posición inicial: Se le indica al paciente que rote la parte superior del tronco 6 veces (cada hombro debe moverse hacia adelante 3 veces), el primer lado que se mueva debe ser lado hemipléjico, la cabeza debe fijarse en la posición inicial. | El lado hemipléjico no se mueve tres veces. La rotación es asimétrica. La rotación es simétrica. | 0 1 2 |
| 2 | Repita el elemento 1 en 6 segundos. | La rotación es asimétrica. La rotación es simétrica. | 0 1 |
| 3 | Posición inicial: Se le indica al paciente que rote la parte inferior del tronco 6 veces (cada rodilla debe moverse hacia adelante 3 veces), el primer lado que se mueva debe ser lado hemipléjico, la parte superior del tronco debe fijarse en la posición inicial. | El lado hemipléjico no se mueve tres veces. La rotación es asimétrica. La rotación es simétrica. | 0 1 2 |
| 4 | Repita el punto 3 en 6 segundos. | La rotación es asimétrica. La rotación es simétrica. | 0 1 |
| Coordinación total | | | /6 |
| Escala de deterioro total del tronco | | | /23 |

Anexo II: Escalas de medición de la movilidad funcional

Time up and go (TUG)¹⁶

El TUG es una escala que se utiliza para evaluar la movilidad de una persona y requiere equilibrio estático y dinámico. Consiste en medir el tiempo que una persona tarda en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar, regresar a la silla y sentarse nuevamente.

La prueba se puntúa de la siguiente forma:

- Menos de 10 segundos: bajo riesgo de caída.
- Entre 10 y 20 segundos: indica fragilidad (riesgo de caída).
- Más de 20 segundos: elevado riesgo de caída.

Caminata de 25 Pies Cronometrada (T25FW)¹⁸

La T25FW es una escala que valora la movilidad funcional de personas con afectaciones neurológicas. Consiste en medir el tiempo que una persona tarda en caminar una distancia de 25 pies (aproximadamente 7.6 metros) lo más rápido y de manera segura posible. El tiempo se cronometra desde el momento en que el individuo comienza a caminar hasta que alcanza la marca de los 25 pies. Esta prueba es útil para evaluar la progresión de la enfermedad, la eficacia del tratamiento y la capacidad funcional de la persona. Tiempos más cortos indican una mejor función motora y mayor velocidad de marcha.

6 Minutos Marcha (6 MW)¹⁸

La 6MW es una escala que mide la capacidad funcional y la resistencia aeróbica. Consiste en caminar la mayor distancia posible en un lapso de 6 minutos. Se utiliza para evaluar el estado de salud y la respuesta al tratamiento en diversas condiciones médicas. Distancias mayores indican mejor capacidad funcional y resistencia aeróbica.

Anexo III: Escalas de medición de la fatiga

Escala de Severidad de Fatiga (FSS)¹⁴

La escala FSS es de las escalas más comúnmente utilizadas para la evaluación de la fatiga en pacientes con esclerosis múltiple atribuida a un origen multifactorial. Consta de 9 ítems evaluados por el paciente con una puntuación del 0 al 7. El resultado se interpreta como una medida porcentual.

| Durante la semana pasada, he sentido que: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-------|----------|---------------|---------------|-----------|--------------|---------|
| 1. Mi interés es menor cuando estoy cansado | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 2. El ejercicio hace que me canse más de lo normal. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 3. Me canso fácilmente | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 4 El cansancio interfiere con mi rendimiento físico. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 5 El cansancio me causa problemas. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 6 El cansancio me impide mantener actividad física por largos periodos de tiempo. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 7 Mi cansancio interfiere con la realización de ciertos deberes y responsabilidades. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 8 El cansancio es una de las tres molestias que más me limitan en mis actividades | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |
| 9. El cansancio interfiere con mi trabajo, la familia o mi vida social. | Nunca | Rara vez | Algunas veces | A menudo pasa | Frecuente | Casi siempre | Siempre |

Anexo IV: Escalas de medición de la calidad de vida

Escala de calidad de Vida en Esclerosis Múltiple-54 (MSQOL-54)¹⁹

La MSQOL-54 es una escala multidimensional de la calidad de vida relacionada con la salud que combina elementos genéricos y específicos de la esclerosis múltiple en un único instrumento. Los puntajes generan dos subescalas relacionadas con la percepción de la salud física (MSQUOL PH) y la salud mental (MSQUOL MT).

MSQOL-54

Salud Física Total

Salud física
Percepción salud
Energía
Limitaciones físicas
Dolor
Función sexual
Función social
Preocupación salud

Salud Mental Total

Calidad vida general
Bienestar emocional
Limitaciones problemas emocionales
Función cognitiva

Escala de Impacto de la Esclerosis Múltiple (MSIS-29)¹⁴

La escala MSIS-29 es un instrumento específico que permite evaluar el bienestar físico y psicológico de sujetos con esclerosis múltiple. Está compuesta por 29 preguntas divididas en dos componentes: una magnitud física que comprende las primeras 20 preguntas y una magnitud psicológica con las últimas 9 preguntas. Las respuestas se puntúan en una escala Likert del 1 al 5, con un máximo de 100 puntos en la parte física y 45 puntos en la evaluación psicológica. Los resultados se interpretan como una medida porcentual.

| En las últimas dos semanas, cuánto su esclerosis múltiple limitó su capacidad para... | En lo absoluto | Un poco | Moderadamente | Bastante | Extremadamente |
|---|----------------|---------|---------------|----------|----------------|
| 1. ¿Hacer tareas físicamente exigentes? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Sujete bien las cosas (p. ej., girando en grifos)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Llevar cosas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| En las últimas dos semanas, cuánto ¿Has sido molesto por... | No del todo | Un poco | Moderadamente | Bastante | Extremadamente |
| 4. ¿Problemas con tu equilibrio? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Dificultades para desplazarse interior? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. ¿Por ser tan torpe? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Rigidez? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. ¿Brazos y/o piernas pesados? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. ¿Temblor de brazos o piernas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. ¿Espasmos en las extremidades? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Tu cuerpo no hace lo que tú ¿Quieres que lo haga? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 12. | Tener que depender de otros para hacer cosas por ti? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|--|---|---|---|---|---|

Por favor, compruebe que ha respondido a todas las preguntas antes de pasar a la página siguiente
 Unidad de medidas de los resultados neurológicos, 4º piso, Queen Mary Wing,
 NHNN, Queen Square, Londres WC1N 3BG, Reino Unido

| En las últimas dos semanas, cuánto han _____ que te ha molestado... | No en absoluto | Un poco | Moderadamente | Bastante un poco | Extremadamente |
|---|----------------|---------|---------------|------------------|----------------|
|---|----------------|---------|---------------|------------------|----------------|

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 13. | Limitaciones en sus redes sociales y actividades de ocio en casa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. | Estar atrapado en casa más que que te gustaría ser? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. | Dificultades para usar las manos tareas cotidianas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. | Tener que reducir la cantidad de tiempo que pasó en el trabajo o otras actividades diarias? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. | Problemas de transporte (p.ej. coche, autobús, tren, taxi, etc)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. | ¿Tardas más en hacer las cosas? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. | Dificultad para hacer las cosas espontáneamente (p. ej., saliendo la chispa del momento)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. | Necesidad de ir al baño urgentemente? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. | ¿Se siente mal? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. | Problemas para dormir? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. | ¿Te sientes mentalmente fatigado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. | ¿Preocupaciones relacionadas con su esclerosis múltiple? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. | ¿Te sientes ansioso o tenso? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26. | Sentirse irritable, impaciente o de mal genio? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27. | ¿Problemas de concentración? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28. | ¿Falta de confianza? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29. | Sentirse deprimido? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Por favor, compruebe que ha marcado un número para cada pregunta