

Universidad de Oviedo
Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

**“Eficacia de la fisioterapia acuática como método de
tratamiento en pacientes con Esclerosis Múltiple: una
revisión sistemática”**

Paula Vidal Simón
6 de mayo de 2024

Trabajo Fin de Grado



**Universidad de Oviedo
Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia**

**“Eficacia de la fisioterapia acuática como método de
tratamiento en pacientes con Esclerosis Múltiple: una
revisión sistemática”**

Trabajo Fin de Grado

Paula Vidal Simón

Marta Valencia Prieto



Marta Valencia Prieto, Doctora en Estudio del Dolor por la Universidad Rey Juan Carlos, Área de Fisioterapia, Departamento de Cirugía y Especialidades Médico-Quirúrgicas.

CERTIFICA/N:

Que el Trabajo Fin de Grado presentado Dña. Paula Vidal Simón, titulado “Eficacia de la terapia acuática como método de tratamiento en pacientes con Esclerosis múltiple: una revisión sistemática”, realizado bajo la dirección de Dña. Marta Valencia Prieto, reúne a mi juicio las condiciones necesarias para ser admitido como Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia.

Y para que así conste donde convenga, firman la presente certificación en Oviedo a 6 de mayo de 2024.

Vº Bº

Fdo. Marta Valencia Prieto
Director/Tutor del Proyecto



ÍNDICE

Glosario.....	5
Resumen.....	7
Abstract.....	8
1. Introducción.....	9
1.1. Esclerosis Múltiple.....	9
1.1.1. Definición.....	9
1.1.2. Clasificación de la EM.....	9
1.1.3. Etiología.....	12
1.1.4. Epidemiología.....	13
1.1.5. Cuadro clínico.....	14
1.1.6. Diagnóstico.....	15
1.1.7. Tratamiento.....	16
1.2. Terapia acuática.....	17
1.2.1. Principios físicos del agua.....	18
1.2.2. Métodos de terapia acuática.....	19
2. Justificación.....	21
3. Objetivos.....	22
3.1. Objetivo general.....	22
3.2. Objetivos específicos.....	22
4. Material y métodos.....	22
4.1. Diseño del estudio.....	22
4.2. Criterios de inclusión y exclusión.....	23
4.3. Estrategia de búsqueda.....	23
4.4. Selección de artículos.....	25
4.5. Evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo.....	27
5. Resultados.....	28
5.1. Selección de la evidencia.....	28
5.2. Síntesis de los resultados.....	31
6. Discusión.....	50
7. Conclusión.....	56
8. Bibliografía.....	58
9. Anexos.....	62



Glosario

- **APE:** Aquatic plyometric exercises.
- **BBS:** Berg Balance Scale.
- **BBS:** Biodex Balance System.
- **BDI-FS:** Beck Depression Inventory-Fast Screen.
- **BOC:** Bandas oligoclonales.
- **DIS:** Diseminación en espacio.
- **DIT:** Diseminación en tiempo.
- **ECA:** Ensayos clínico aleatorizado.
- **EDSS:** Escala Expandida del Estado de Discapacidad.
- **EM:** Esclerosis Múltiple.
- **EMPP:** Esclerosis Múltiple Primaria-Progresiva.
- **EMRR:** Esclerosis Múltiple Remitente Recurrente.
- **EMSP:** Esclerosis Múltiple Secundaria-Progresiva.
- **FNP:** Facilitación neuromuscular propioceptiva.
- **FSFI:** Female Sexual Function Scale.
- **FSS:** Fatigue Severity Scale.
- **ISI:** Insomnia Severity Index.
- **JCR:** Journal Citation Reports.
- **LCR:** Líquido cefalorraquídeo.
- **MFIS:** Modified Fatigue Impact Scale.
- **MLQIM:** Multicultural Quality of Life Index.
- **MSQOL-54:** Multiple Sclerosis Quality of Life-54.



- **NHPT:** Nine hole peg test.
- **OCEBM:** Centre for Evidence-Based Medicine de Oxford.
- **PPI:** Present Pain Intensity.
- **PRI:** Pain Rating Index.
- **PRISMA:** Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses.
- **RMDQ:** Roland Morris Disability Questionnaire.
- **SCA:** Síndrome Clínico Aislado.
- **SJR:** Scimago Journal Rank.
- **SNC:** Sistema Nervioso Central.
- **SRA:** Síndrome Radiológicamente Aislado.
- **TA:** Terapia acuática.
- **TUG:** Timed “up and go” test.
- **VAS:** Visual Analogic Scale.
- **10mWT:** 10-Meter Walk Test.
- **6MWT:** Six-Minute Walk Test.
- **7.62MWT:** Timed 7.62 Meter walk Test.



Resumen

Introducción: La EM es una enfermedad neurológica que va a afectar al Sistema Nervioso Central y es, además, una de las principales causas de discapacidad entre adultos jóvenes. Se trata de una patología cuya etiología en la actualidad es desconocida y que va a presentar una sintomatología muy variada en cada paciente. Desde el punto de vista de la fisioterapia será de vital importancia desarrollar un tratamiento rehabilitador con el fin de tratar estos síntomas. Entre las diversas terapias que se pueden utilizar con estos pacientes, la TA podrá proporcionar grandes beneficios gracias a las ventajas que ofrece el medio acuático.

Objetivo: El objetivo principal del estudio será determinar la eficacia de la TA en el tratamiento de pacientes con EM.

Material y métodos: La búsqueda de la información científica fue llevada a cabo entre los meses de octubre de 2023 y febrero de 2024 y para realizarla se hizo uso de 5 bases de datos: Pubmed, PEDro, Web of Science, Cochrane Library y Scopus. Para seleccionar los artículos que iban a formar parte de la revisión se establecieron unos criterios de inclusión y exclusión, incluyéndose finalmente 12 artículos.

Resultados: En todos los estudios incluidos en la revisión se obtuvieron resultados positivos en las variables analizadas de los pacientes, una vez aplicada la TA, mejorando de esta manera su calidad de vida.

Conclusiones: A pesar de que la TA parece ser una opción de tratamiento muy beneficiosa para las personas con EM, tanto a niveles físicos como psicológicos, no existe demasiada evidencia científica sobre este tema en la actualidad, por lo que sería recomendable que se llevaran a cabo más estudios, con muestras de mayor tamaño, para así llegar a unas conclusiones de mayor fiabilidad.

Palabras clave: Esclerosis múltiple, Terapia acuática, Hidroterapia, Ejercicio acuático.



Abstract

Introduction: The MS is a neurological disease that will affect the Central Nervous System and it is, also, a leading cause of disability among young adults. We are talking about a pathology whose etiology is currently unknown and that is going to present a very varied symptomatology in each patient. From a physiotherapeutic point of view it will be of vital importance to develop a rehabilitative treatment in order to treat these symptoms. Among the various therapies that can be used with these patients, AT will be able to provide great benefits thanks to the advantage offered by the aquatic environment.

Objective: The main objective of the study will be to determine the efficacy of AT in the treatment of patients with MS.

Material and methods: The search of the scientific information was carried out between October 2023 and February 2024, using 5 databases: Pubmed, PEDro, Web of Science, Cochrane Library and Scopus. In order to select the articles that were going to be part of the review, inclusion and exclusion criteria were established, and 12 articles were finally included.

Results: In all the studies included in the review, positive results were obtained in the analyzed variables of the patients, once AT was applied, improving, by this way, their life quality.

Conclusions: Although AT looks like to be a very beneficial treatment option for people with MS, both in physical and psychological levels, there is not much scientific evidence on this topic at the present, so it will be advisable to carry out more studies, with larger samples sizes, in order to reach more reliable conclusions.

Key words: Multiple sclerosis, Aquatic therapy, Hydrotherapy, Aquatic exercise.



1. Introducción

1.1. Esclerosis Múltiple

1.1.1. Definición

La esclerosis múltiple (EM) se define como una enfermedad de carácter crónico, inflamatorio, autoinmune, de causa desconocida y con características de desmielinización y degeneración axonal, que va a afectar en mayor o menor medida al Sistema Nervioso Central (SNC), tanto a nivel de la médula espinal como del cerebro. Además, la EM está considerada como la condición neurológica más común entre adultos jóvenes con edades comprendidas entre 20 y 40 años, siendo mayor la prevalencia en mujeres que en hombres y constituirá una de las principales causas de invalidez para este grupo etario(1–3).

Esta patología se caracteriza por que se van a producir acúmulos de lesiones inflamatorias, las cuales van a provocar la destrucción de la mielina (desmielinización), que es una vaina que se encarga de mantener los nervios aislados, permitiéndoles transmitir los impulsos nerviosos de manera óptima. Estas lesiones desmielinizantes las vamos a encontrar tanto en la sustancia gris como en la sustancia blanca del SNC, y van a configurar las conocidas placas de desmielinización(1,2).

1.1.2. Clasificación de la EM

La EM es una enfermedad compleja, cuyas manifestaciones clínicas serán muy diversas en cada individuo. Por lo tanto, esta variedad de signos y síntomas harán que el curso de la enfermedad sea también muy variable entre los pacientes y, mientras que algunos van a experimentar brotes agudos, otros padecerán síntomas progresivos de manera constante.

En función del curso clínico la EM se clasificará en varios subtipos:

- Esclerosis Múltiple remitente-recurrente (EMRR): Es el tipo más frecuente; aproximadamente el 85% de los pacientes en el inicio de la enfermedad van a presentar esta forma de EM, que se caracteriza por la aparición de episodios de déficits



neurológicos agudos, también conocidos como recaídas o ataques, de los cuales se van a recuperar total o parcialmente y, seguidos a estas recaídas, aparecerán periodos de estabilidad clínica relativa. Estas recaídas normalmente tienen una duración de como mínimo 24 horas y pueden llegar a durar semanas(3,4).

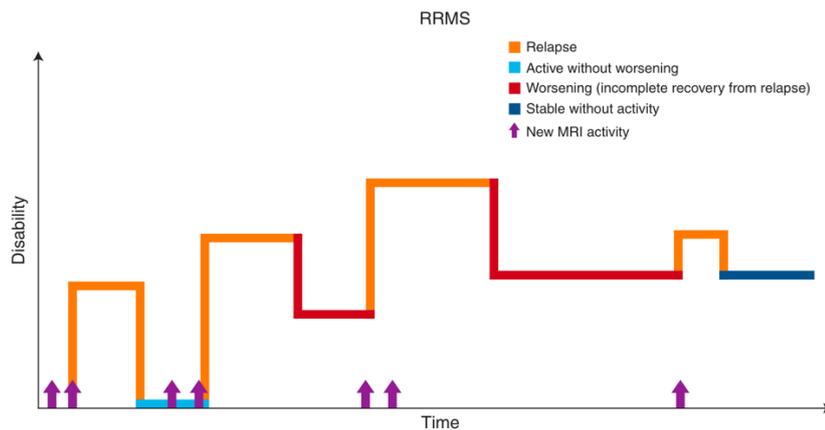


Figura 1. Gráfico del curso de la EMRR, evolución de la discapacidad con respecto al tiempo (5).

- Esclerosis Múltiple Primaria-Progresiva (EMPP): Esta forma de EM se encuentra presente en aproximadamente un 15% de las personas que padecen la patología. La EMPP se caracteriza por que las recaídas o brotes desaparecen y, en su lugar, las funciones neurológicas experimentan un empeoramiento lento y progresivo, sin un periodo medio de remisión(3–5).

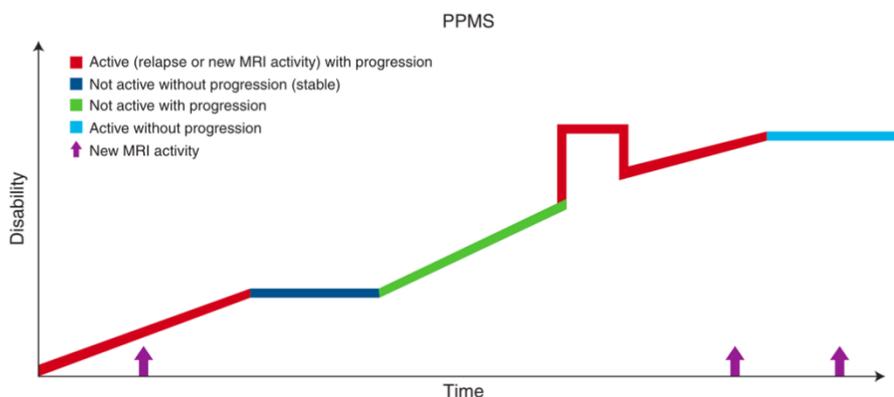


Figura 2. Gráfico del curso de la EMPP, evolución de la discapacidad con respecto al tiempo (5).



- Esclerosis Múltiple Secundaria-Progresiva (EMSP): Es un tipo de EM que se produce como consecuencia de la progresión gradual de la enfermedad tras un periodo inicial de recaídas y remisiones (EMRR), pudiendo desarrollarse varios años o décadas tras el comienzo de la patología. De manera general, se caracteriza por un deterioro lento y progresivo en los diferentes funcionamientos neurológicos, a menudo afectando áreas del sistema nervioso central previamente comprometidas durante las etapas previas de recaídas. De todos los pacientes que sufren en un inicio la forma remitente recurrente, aproximadamente entre un 30% y un 50% de ellos desarrollarán la forma secundaria progresiva(4,5).

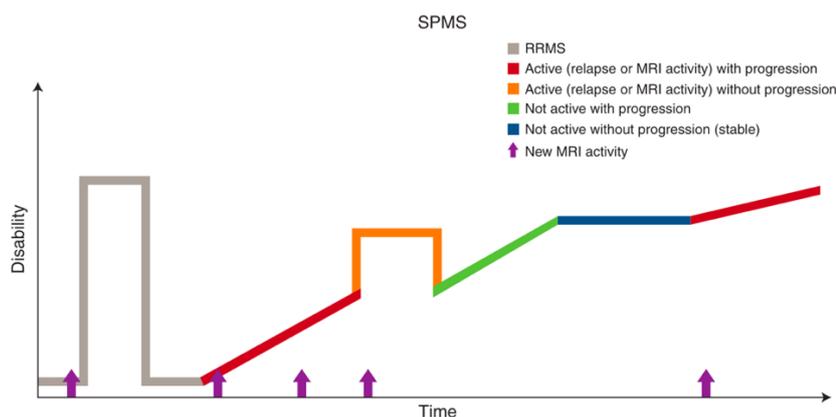


Figura 3. Gráfico del curso de la EMSP, evolución de la discapacidad con respecto al tiempo (5).

- Síndrome Clínico Aislado (SCA): Se refiere a la aparición inicial de un solo episodio neurológico, en el cual se evidencia la presencia de inflamación o desmielinización en el Sistema Nervioso Central provocando síntomas neurológicos que van a persistir en el tiempo durante, como mínimo, 24 horas. Se va a determinar SCA cuando el paciente presente los síntomas clínicos característicos de un evento desmielinizante y, al mismo tiempo, la resonancia magnética no cumpla totalmente con los criterios de EMRR. El SCA puede ser considerado como uno de los primeros indicadores de EM, pero no todas las personas que lo padecen terminan desarrollando la enfermedad(4).



- Síndrome radiológicamente aislado (SRA): En este caso, a diferencia del SCA, no vamos a encontrar síntomas o signos clínicos característicos de episodios desmielinizantes, sino imágenes de resonancias magnéticas en las que se observan anomalías sugerentes de EM en pacientes que anteriormente no precisan haber experimentado síntomas clínicos de la enfermedad(4).

1.1.3. Etiología

Actualmente sigue sin conocerse cuál es la causa exacta que provoca la EM aunque, en función de los conocimientos y de la información que se tiene hasta el momento, la hipótesis etiopatogénica más establecida apunta a que este trastorno autoinmune del sistema nervioso central resulta de la interacción entre la predisposición genética y la exposición de diversos factores de riesgo ambientales e infecciosos desconocidos.(1,6)

- Factores de riesgo

Vamos a encontrar tanto factores de riesgo asociados al estilo de vida como factores de riesgo ambientales. Estos últimos, puede darse el caso de que estén presentes en un individuo exclusivamente durante un determinado periodo de tiempo aumentando en ese momento el riesgo de padecer EM (1).

Los principales factores de riesgo establecidos hasta el momento son: sexo femenino, tabaquismo (tanto fumadores activos como personas expuestas al humo de manera constante), infecciones virales (especialmente al virus de Epstein-Barr durante la adolescencia o temprana adultez), bajos niveles de vitamina D por la falta de exposición solar, lo cual está relacionado con la distribución geográfica de la enfermedad, siendo las latitudes altas otro factor de riesgo. (1,3)

- Factores genéticos

Según los estudios realizados hasta el momento, se han identificado unos determinados genes específicos que pueden aumentar la predisposición de una persona a desarrollar la enfermedad. La herencia de la patología es de carácter complejo y multifactorial, lo cual quiere



decir que varios genes, cada uno contribuyendo en pequeña medida, están asociados con un pequeño aumento en el riesgo de EM; concretamente polimorfismos en los genes HLA de clase I y II generan el mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. De manera aproximada, tiene un riesgo de 15 a 20 veces mayor de desarrollar la enfermedad un familiar de un paciente con EM que alguien que no lo tenga.(1,3)

1.1.4. Epidemiología

A nivel mundial hay aproximadamente 2 millones y medio de personas que padecen esta enfermedad y en Europa 700.000 personas, con una prevalencia que varía mucho entre las diferentes regiones, siendo ésta mucho mayor en zonas con climas templados como Europa y América del Norte, donde la prevalencia se encuentra entre 140-108 casos por 100.000 habitantes, que en regiones tropicales de Asia o África, donde la prevalencia es mucho menor, de menos de 5 casos por 100.000 habitantes.(1,3,7)

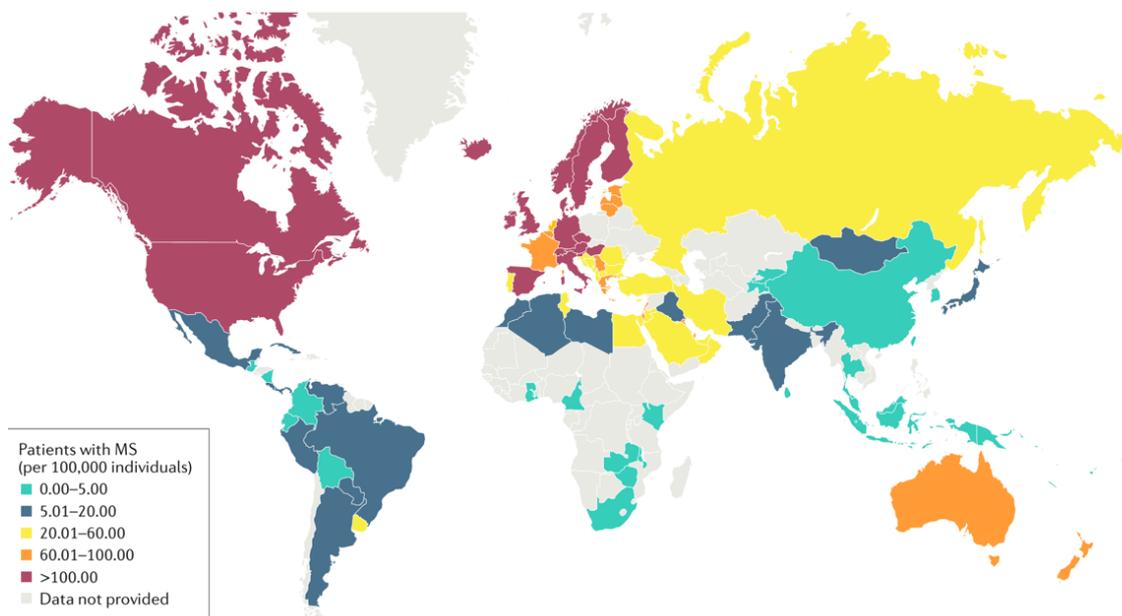


Figura 4. Diferencias entre las prevalencia de la EM en los diferentes países del mundo. Se observa que, por norma general, la prevalencia es más alta en países occidentales (1).



Concretamente a nivel nacional se estima que hay unas 50.000 personas con EM y España es un país donde la prevalencia también ha ascendido de manera notoria, siendo de unos 32-65 casos por cada 100.000 habitantes en los años 90 mientras que, en la actualidad, esta prevalencia asciende a 80-180 casos.(8)

La enfermedad se manifiesta normalmente entre los 16 y los 60 años de edad, siendo muy rara su aparición antes de los 10 años o tras los 70.(9) La EM es una enfermedad que afecta con mayor frecuencia a mujeres que a hombres, concretamente con una proporción de 3:1 y, además, se ha observado un aumento de esta diferencia entre sexos en varias regiones del planeta desde la década de los 50, cuando la relación que había era de 2:1. Este aumento que se produce en la proporción de mujeres enfermas sugiere que determinados factores ambientales que afectan en mayor medida al género femenino podrían verse involucrados.

La esperanza de vida de las personas con EM en comparación a la de la población general es un poco más corta, de aproximadamente unos 10 años menos. De esta manera, el incremento del número de personas de edad avanzada diagnosticadas con EM va de la mano con el envejecimiento general de la población(7,10).

1.1.5. Cuadro clínico

En una enfermedad muy variada que se va a manifestar de manera muy heterogénea en función del paciente y de dónde se localicen los focos de desmielinización a nivel del SNC. Las manifestaciones clínicas van a depender también del nivel de afectación que tengan los nervios y de la calidad de la conducción nerviosa tras los daños que se producen.

Los síntomas clínicos suelen tener un comienzo agudo o subagudo que va empeorando progresivamente durante los siguientes días o semanas, llegando a su máxima gravedad alrededor de la segunda semana para, tras esto, ir disminuyendo gradualmente y resolverse a lo largo de las semanas o meses. En varias ocasiones, la recuperación clínica de las recaídas tiende a parecer total; sin embargo, hay síntomas que pueden persistir sin llegar a remitir totalmente y dejando algún daño.(1,3,9)



Las manifestaciones clínicas más comunes son la neuritis óptica (síntoma inicial en el 25% de los pacientes), trastornos motores y sensitivos como mínimo en una de las extremidades (síntoma inicial en el 50% de los pacientes), alteraciones cerebelosas, alteraciones esfinterianas, alteraciones mentales (1,3,11)

A pesar de lo comentado anteriormente, la instauración de la sintomatología es muy variada e individualizada, siendo su evolución impredecible.

1.1.6. Diagnóstico

Los criterios McDonald son los criterios clínicos usados con mayor frecuencia a la hora de diagnosticar EM. Estos determinan que para establecer un diagnóstico de la enfermedad es necesario demostrar la presencia de lesiones en el sistema nervioso central diseminadas tanto en el espacio (DIS) como en el tiempo (DIT). Estos criterios van a combinar la evidencia clínica, las pruebas de imagen y las pruebas de laboratorio y, además, han ido evolucionando y actualizándose a lo largo del tiempo para facilitar su comprensión, el diagnóstico temprano de la enfermedad y para permitir el comienzo precoz con el tratamiento adecuado (7,12).

A pesar de que el diagnóstico de la EM puede fundamentarse exclusivamente en los síntomas y signos clínicos observados, la resonancia magnética va a ser de gran ayuda a la hora de realizar un diagnóstico ya que, gracias a ella, se podrá detectar de manera precisa la localización concreta de las lesiones desmielinizantes. Esto va a ofrecer una visión detallada de la enfermedad para establecer las DIS y las DIT, lo que va a permitir en muchas ocasiones llevar a cabo un diagnóstico temprano, facilitando así un tratamiento precoz adecuado (1,3,7,12).

Así mismo, también se llevan a cabo otro tipo de pruebas, como la punción lumbar, con la cual se trata de detectar las bandas oligoclonales (BOC) tanto en el suero como en líquido cefalorraquídeo (LCR), los potenciales evocados (que evalúan la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos), la electromiografía y el proteinograma (para determinar si existe un aumento de la concentración de IgG). (3,12)



Es importante recalcar que ninguna de estas pruebas va a determinar con total certeza el diagnóstico de la EM, ya que las disfunciones que aparecen pueden ser causa de otra patología.

1.1.7. Tratamiento

Tanto las propias personas que padecen EM como las que se encuentran alrededor de éstas se verán muy afectadas en muchos ámbitos de la vida por las diferentes afecciones y situaciones que supone la patología (13).

Es una enfermedad que va a generar en los pacientes una amplia gama de deficiencias que, al interactuar entre sí, resultarán en un patrón complejo de discapacidad que en la mayor parte de los casos empeorarán con el tiempo. En términos generales, los objetivos principales del tratamiento para esta patología van a ser:

- Mejorar los episodios agudos.
- Detener el avance progresivo de la enfermedad (mediante el uso de fármacos)
- Tratar la sintomatología y las complicaciones.

La EM es una enfermedad que debe de tratarse de manera integral y coordinada, teniendo en cuenta tanto las intervenciones farmacológicas como las de neurorrehabilitación(2,13).

1.1.7.1. Tratamiento rehabilitador

La fisioterapia es considerada como un elemento clave en la rehabilitación de la enfermedad; para ello hará uso de diferentes modalidades, como, por ejemplo, el masaje, la terapia manual, la kinesioterapia o la hidroterapia(2).

El tratamiento rehabilitador de fisioterapia va a enfocarse principalmente en los efectos que supone la enfermedad en el paciente, en lugar de centrarse en el propio diagnóstico médico como tal. El propósito principal va a ser prevenir y reducir en mayor medida las discapacidades y minusvalía, aunque en determinados casos también se tratará de minimizar los déficits (2).

Tanto el tratamiento como los objetivos establecidos en cada caso serán individualizados y adaptados a cada paciente, teniendo en cuenta su situación clínica, ya sea en fase de brote,



remisión o progresión de la enfermedad y, al mismo tiempo, el estadio de la enfermedad (2,13).

1.2. Terapia acuática

Desde la antigüedad el uso de la terapia acuática (TA) como método de tratamiento ha estado presente a la hora de tratar multitud de enfermedades. Más concretamente en el ámbito de la neurorrehabilitación, el ejercicio acuático ha ido poco a poco ganando popularidad y, gracias a las únicas y diversas propiedades que nos va a proporcionar el llevar a cabo actividades acuáticas, podremos obtener una amplia gama de beneficios en los pacientes (14,15).

El llevar a cabo actividades en un entorno acuático va a ofrecer ventajas mecánicas específicas en relación a los principios hidrostáticos e hidrodinámicos de viscosidad, flotabilidad y resistencia (15).

Estas propiedades que posee el agua y que están relacionadas con el entorno acuático serán muy importantes a la hora de llevar a cabo nuestro tratamiento ya que, gracias a ellas, personas que padecen diferentes afectaciones tales como cierta inestabilidad postural, debilidad en las piernas, riesgo de caída mayor de lo normal o alteraciones en la marcha podrán realizar ejercicio de una manera segura, permitiendo a los pacientes hacer movimientos y actividades que no podrían llevar a cabo fuera de este medio (14,15).

Concretamente en los pacientes con EM nos va a ser muy efectivo el hacer uso de la terapia acuática como método de tratamiento. El entorno acuático va a influir en el equilibrio y en el control postural del paciente debido a que la propiocepción no es la misma que la que va a experimentar fuera del agua y, además, al estar dentro del agua se eliminará la carga del sistema motor, lo que nos va a permitir aumentar el rango articular sin que se produzca dolor y, al mismo tiempo, mejorar el tono muscular.



Todo esto hará que las personas tengan una sensación de seguridad mucho mayor dentro del agua, donde podrán llevar a cabo movilizaciones de todas las extremidades y que sea factible realizar un tratamiento más completo y precoz (13,16).

1.2.1. Principios físicos del agua

La mayor parte de los efectos biológicos que va a generar el agua sobre el cuerpo humano, mantienen una estrecha relación con los principios de la hidrodinámica. La fisioterapia acuática va a hacer uso de estos principios para influir en el movimiento humano, por lo que es de vital importancia conocerlos para así poder comprender los beneficios que va a generar ésta terapia y, al mismo tiempo, llevar a cabo el tratamiento más adecuado para cada paciente (17).

Por lo tanto, las propiedades son las siguientes:

- Densidad: La densidad del cuerpo humano es menor que la del agua a pesar de que este está compuesto por agua en gran medida. Cuando el cuerpo humano se encuentra sumergido en el agua éste es empujado hacia arriba por una fuerza que será similar al volumen de agua que se desplaza (17).
- Presión hidrostática: Este término hace referencia a la fuerza que ejerce un volumen líquido sobre un objeto sumergido en ella, y además, va a estar relacionada con la profundidad de la inmersión y con la densidad del líquido.

Por lo tanto, gracias a esta presión hidrostática cuando un cuerpo se encuentra sumergido en el agua se van a producir en él diversos cambios a nivel fisiológico como, por ejemplo, la resolución del edema, el desplazamiento de la sangre hacia la parte superior del cuerpo, que la presión de la superficie pleural aumenta, una compresión de la pared torácica, un desplazamiento de la cúpula diafragmática hacia arriba... (17)

- Flotabilidad: Para que una persona pueda flotar debe encontrarse sumergida un 97% del total de su volumen corporal. Este principio nos va a ser muy útil a la hora de llevar a cabo un tratamiento rehabilitador ya que, gracias a esta propiedad, las fuerzas



gravitacionales que actúan sobre la porción corporal que se encuentra sumergida se verán parcial o completamente compensadas, permitiendo de esta manera llevar a cabo la rehabilitación de muchos pacientes que se encuentran en situaciones en las que, de no ser por el medio acuático, no se podría realizar. (17).

- Viscosidad: Se refiere a la resistencia que ejercen ciertos líquidos al movimiento. Este principio aplicado al tratamiento rehabilitador nos será muy útil para trabajar la potenciación muscular en un rango en el que el paciente se encuentre cómodo (17).
- Termodinámica: El principio termodinámico del agua determina cómo esta puede retener y transferir el calor. Este principio nos va a explicar el por qué de utilizar diferentes temperaturas de agua en función del propósito u objetivo terapéutico que se tenga con cada paciente; por lo tanto, la temperatura del agua adecuada va a depender de la actividad que se quiera realizar en ella. Si se quiere llevar a cabo un ejercicio intenso la temperatura debería ser más baja que para llevar a cabo un ejercicio de menos intensidad, en el cual deberá ser más alta la temperatura. (17).

1.2.2. Métodos de terapia acuática

La terapia acuática es un tipo de intervención que ha demostrado ser muy efectiva en mejorar el equilibrio, la fuerza muscular, la propiocepción, la capacidad de caminar, entre otras muchos efectos positivos (16).

Todos estos beneficios los va a conseguir haciendo uso de diferentes métodos de tratamiento, entre los cuales destacan:

- Halliwick: Es probablemente el método más utilizado y surge en 1949. Este “Ten Points Program” consiste en un método de aprendizaje estructurado que permite que una persona sin ningún tipo de habilidad en el medio acuático va a ser capaz de avanzar hacia la independencia en el agua. A lo largo de esos 10 pasos, la persona va avanzando de manera gradual mejorando poco a poco el equilibrio, la



capacidad respiratoria y el dominio del movimiento, lo que va a resultar en una mayor confianza y libertad en ese entorno(18,19).

Estos diez puntos son:

1. Ajuste mental
 2. Desvinculación
 3. Control de rotación transversal
 4. Control de rotación sagital
 5. Control de rotación longitudinal
 6. Control de rotación combinada
 7. Empuje ascendente
 8. Equilibrio en estático
 9. Deslizamientos turbulentos
 10. Progresión simple y natación básica
- Watsu: Se trata de un método que se asemeja a una especie de danza en el agua en el que el fisioterapeuta se va a encargar de proporcionar al paciente un apoyo total mientras que este realiza diferentes movimientos en este medio, tales como manipulaciones articulares, movimientos rítmicos en espirales y rotacionales, elongaciones y tracciones que pueden ser de manera libre o secuencial(20).
 - Bad Ragaz: El método Bad Ragaz se define como un tipo de terapia acuática en el que el paciente se encontrará flotando horizontalmente en el agua y contará con flotadores a nivel del cuello, brazos, pelvis y rodillas, utilizando las extremidades tanto superiores como inferiores a modo de palanca para, de esta manera, conseguir la activación de la musculatura del tronco. Además, este método será muy útil a la hora de controlar la relajación muscular y el dolor, basándose en los principios de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) (21).



- Ai-Chi: Esta técnica se desarrolla en el medio acuático y va a guardar grandes similitudes a la hora de realizar los movimientos con el Tai Chi y combina ejercicios de cambios de postura, relajación y respiración. Este método cuenta con un total de 19 patrones de movimiento estandarizados (Katas), que van progresando en dificultad al mismo tiempo que mejoran las habilidades del paciente. Ai Chi se realiza de pie, con el agua a la altura de los hombros aproximadamente y puede realizarse de manera grupal o individual (22).

2. Justificación

La EM es una enfermedad crónica completamente impredecible que se va a manifestar de manera diferente en cada paciente y para la cual no existe a día de hoy una cura. La calidad de vida de estos pacientes va a depender en gran medida de los diferentes tratamientos que se les administre, adaptándose a las necesidades personales de cada persona, con el objetivo de disminuir las consecuencias neurológicas que la enfermedad les genera.

Por otro lado, la terapia acuática parecer ser un tratamiento muy adecuado a la hora de llevar a cabo la rehabilitación de las personas con EM por lo que se trata de una buena elección para realizar una revisión sistemática, tratando de recopilar toda la información científica actual acerca de los beneficios de esta terapia en esta patología.

Además, en base a la bibliografía consultada y las búsquedas en las diversas bases de datos, no parece que hasta el momento exista demasiada investigación y evidencia científica ni revisiones relacionadas con el uso de esta terapia para tratar a los pacientes con EM.



Como se ha comentado, se sabe que existen a día de hoy muchas incógnitas acerca de la enfermedad, por lo que sería interesante aumentar los estudios y la investigación sobre ella. Con esto se conseguiría mejorar en gran medida la calidad de vida de los pacientes y facilitarles muchos aspectos de la misma.

Por lo tanto, el motivo de esta revisión sistemática es tratar de aumentar la evidencia científica disponible hasta la actualidad sobre los beneficios de la TA en la EM como consecuencia de la escasez que hay de la misma.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

El objetivo principal del estudio será determinar la eficacia de la terapia acuática en el tratamiento de la sintomatología que padecen los pacientes con EM en base a los diferentes artículos que se han publicado hasta el momento sobre este tema.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar los métodos de TA más frecuentemente utilizados.
- Conocer cuáles son los problemas asociados a la EM que disminuyen como resultado de la aplicación de esta terapia.

4. Material y métodos

4.1. Diseño del estudio

Se ha llevado a cabo un estudio de revisión sistemática, entre los meses de octubre de 2023 y febrero de 2024 acerca de la terapia acuática aplicada a pacientes con EM. En esta revisión se han incluido ensayos clínicos en los que se llevase a cabo el tratamiento de personas con esta patología mediante diferentes intervenciones realizadas en el agua.



4.2. Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión:
 - Artículos en castellano o inglés.
 - Artículos publicados desde 2010 hasta hoy.
 - Ensayos clínicos controlados o estudios comparativos experimentales.
 - Pacientes objeto de estudio padezcan EM.
 - El tratamiento de estos pacientes se lleve a cabo exclusivamente mediante la terapia acuática.

- Criterios de exclusión:
 - Artículos de poca evidencia científica, no controlados o no experimentales.
 - Artículos que obtengan menos de 3 puntos en la escala PEDro.
 - No llevar a cabo ningún tratamiento mediante terapia acuática.
 - Estudios en los que se incluyeran otras patologías además de la EM en el mismo grupo experimental.
 - No acceso al texto completo.

4.3. Estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática se ha diseñado en base a las recomendaciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Anexo1) (23) y, para su elaboración, se realizó una búsqueda de la información más actual y con suficiente evidencia científica.

Dicha búsqueda de información se realizó en el periodo de octubre de 2023 a febrero del año 2024 haciendo uso de cinco bases de datos electrónicas diferentes, las cuales fueron: Pubmed, PEDro, Cochrane Library, Web of Science y SCOPUS.



Para ello se han utilizado las siguientes palabras clave o términos MESH: “aquatic therapy” (terapia acuática), “hydrotherapy” (hidroterapia), “aquatic exercise” (ejercicio acuático), “multiple sclerosis” (esclerosis múltiple) y han sido combinados en las diferentes bases de datos mediante los operadores booleanos : “AND” y “OR”.

La estrategia de búsqueda ha sido:

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en las bases de datos y resultados obtenidos.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados
PUBMED	<i>((aquatic therapy) OR (hydrotherapy) AND (multiple sclerosis))</i>	44 resultados
PEDrp	<i>Aquatic therapy* hydrotherapy* multiple sclerosis*</i>	10 resultados
Cochrane Library	<i>((multiple sclerosis) AND (aquatic therapy))</i>	19 resultados
Web of science	<i>((aquatic therapy) OR (hydrotherapy) AND (multiple sclerosis))</i>	123 resultados
SCOPUS	<i>((aquatic therapy) OR (hydrotherapy) AND (multiple sclerosis))</i>	75 resultados

Para realizar esta búsqueda de una manera más exhaustiva y para poder acortar los resultados obtenidos en un primer momento se añadieron unos filtros. Los estudios fueron limitados a ECAs (ensayos clínicos aleatorizados) y a estudios experimentales, además de aquellos que fueran publicados desde el 2010 hasta el día de hoy.



4.4. Selección de artículos

Una vez llevada a cabo la búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos, llega el momento de seleccionar los artículos teniendo en cuenta los criterios de selección previamente establecidos. En primer lugar se realiza una lectura de los títulos y de los resúmenes de los artículos y, a partir de aquí se descartan todos los artículos duplicados, se excluyen también aquellos artículos en los que no se estudia exclusivamente la EM, aquellos que son revisiones sistemáticas, y los que no utilizan la terapia acuática como método de tratamiento. Finalmente nos quedamos con los artículos que se van a incluir en esta revisión.

- **PUBMED:**

→ De esos 44 artículos:

- 25 son revisiones y por lo tanto se descartan.
- 5 no utilizan la terapia acuática como método de tratamiento a los pacientes, estos tampoco valen.
- En 3 no se estudia a pacientes exclusivamente con EM sino a pacientes neurológicos en general.
- 2 no permiten acceso al texto completo.

En total **9 artículos** se incluyen de la base de datos PUBMED.

- **PEDro:**

→ De esos 10 resultados:

- 6 se descartan por ser revisiones.
- 1 de ellos está escrito en árabe.
- 1 de ellos no estudia pacientes únicamente con EM.

En total se incluyen **2 artículos** en el estudio.

- **Cochrane Library:**



→ De los 19 resultados obtenidos:

- 11 se excluyen porque están repetidos.
- 4 no realizan el tratamiento utilizando la terapia acuática, por lo tanto estos también se descartan.
- 1 está en árabe.
- 3 no se pueden leer.

De esta base de datos se descartan todos los artículos.

- **Web of Science:**

→ De los 123 resultados obtenidos se descartan:

- 1 artículo ya que está repetido.
- 25 de ellos son revisiones y por lo tanto tampoco se incluirán.
- Los 97 artículos restantes no se centran exclusivamente en el tratamiento de la EM, sino en el tratamiento mediante la terapia acuática de otro tipo de patologías, tales como el Parkinson, Ictus, Parálisis cerebral, entre otras.

Por lo tanto, de esta base de datos tampoco vamos a incluir ningún artículo en el estudio.

- **Scopus:**

→ De los 75 resultados obtenidos:

- En 17 artículos no se estudia exclusivamente a pacientes con EM, sino varias patologías neurológicas y por lo tanto se descartan.
- 7 de los resultados son revisiones sistemáticas y tampoco contamos con ellas.
- 1 artículo está escrito en árabe.
- 39 de ellos se descartan porque no realizan el tratamiento para los pacientes con EM haciendo uso de la terapia acuática.



- 10 resultados repetidos de búsquedas en bases de datos previas a ésta, no los utilizamos.

De los 75 resultados obtenidos se han descartado 74 por no adaptarse a los criterios establecidos. De la base de datos SCOPUS vamos a incluir **1 artículo** en el estudio.

Finalmente, una vez realizada la búsqueda bibliográfica en todas las bases de datos y obtenidos los resultados, **12 artículos** fueron incluidos en la revisión.

4.5. Evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo.

Para determinar la fiabilidad de los estudios y de los resultados obtenidos en estos, se cuenta con diferentes herramientas o escalas que van a ayudar a valorarlos. Estas escalas se pasan a los estudios y determinarán la calidad y la evidencia de ellos y, al mismo tiempo, el riesgo de sesgo presente en cada artículo. Se pueden utilizar diferentes escalas para esto, entre otras la escala PEDro (Anexo 2), la escala de JADAD (Anexo 3), la escala propuesta por el Centre for Evidence-Based Medicine de Oxford (OCEBM), factor de impacto y cuartil JCR y factor de impacto y cuartil SJR.

La escala PEDro se va a encargar de otorgar una puntuación a los diferentes ensayos clínicos en función de la calidad metodológica de éstos. A pesar de que en un principio esta escala era utilizada exclusivamente para evaluar la calidad de los ensayos clínicos publicados en la Base de Datos PEDro, en la actualidad se está utilizando cada vez en mayor medida para evaluar más cantidad de estudios, no exclusivos del ámbito de la fisioterapia. La escala consta de un total de 11 ítems que se puntúan con sí o no en función de si el estudio cumple el criterio que se está evaluando claramente o, por el contrario, no cumple el criterio. Cada una de las respuestas positivas suma un punto y el estudio puede conseguir un máximo de 10 puntos.



En la escala se incluyen tanto la validez externa como la externa y además la presentación estadística (24)

En cuanto a la OCEBM, ésta va a permitir valorar el nivel de evidencia en función del área temática o del escenario clínico y además el tipo de estudio. Esta escala va a otorgar al artículo una puntuación numérica y además una letra, en función del nivel de evidencia científica y del grado de recomendación del artículo respectivamente. Los estudios se clasifican con una puntuación del 1 al 5 y existen además varios subniveles en los valores 1 (1a, 1b, 1c), 2 (2a, 2b, 2c) y 3 (3a, 3b). Por otro lado, esta escala también va a determinar el nivel de recomendación de cada artículo con las letras A, B, C y D, siendo los artículos que obtengan la letra A los de mayor recomendación y los que obtengan el grado D los de menor recomendación.

El JCR (Journal Citation Reports) es una herramienta que cuenta con distintos datos estadísticos cuantificables. Entre estos se encuentra el factor de impacto, gracias al cual se podrá medir de una forma sistemática y objetiva la calidad científica de las diferentes revistas internacionales enfocadas a la investigación.

Por último, el Scimago Journal Rank (SJR) se refiere a tratar de una herramienta que va a servir para determinar la calidad de las diferentes publicaciones científicas. Esto lo hará en función de las citas obtenidas por publicación, teniendo en cuenta que las citas tendrán un peso mayor cuánto mayor sea el prestigio de la revista de la que proceda la citación.

5. Resultados

5.1. Selección de la evidencia

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos, se obtuvieron finalmente un total de 271 artículos. De todos éstos, 256 fueron eliminados por diversas razones, quedando al final 12 artículos que fueron incluidos en el estudio.

Este resultado se puede plasmar y representar en un Diagrama de flujo (Figura 5).



Identificación de nuevos estudios vía bases de datos y registros

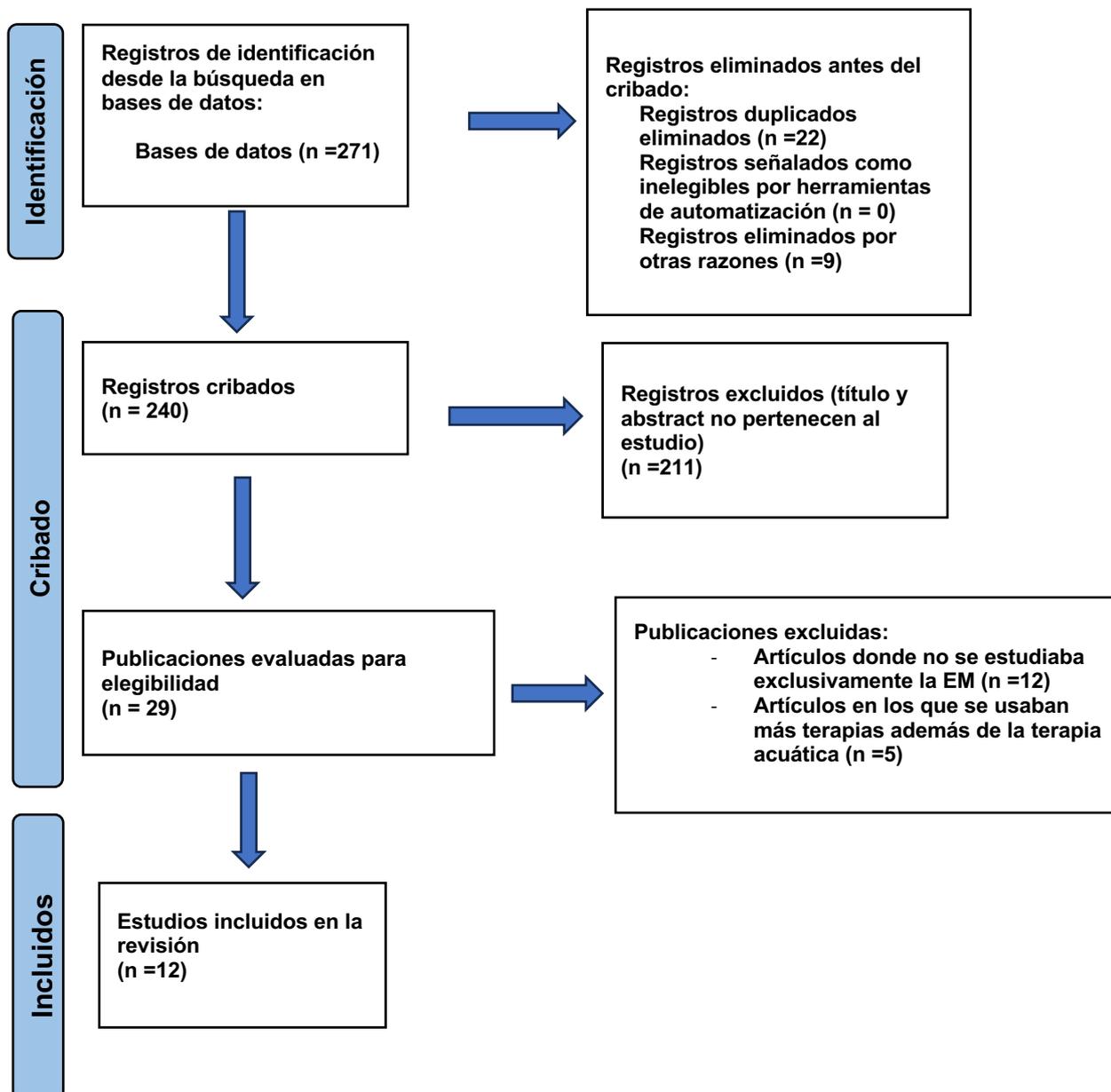


Figura 5. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica



5.2 Evaluación del riesgo de sesgo

Para hacer una valoración de la calidad metodológica y de la evidencia científica de estos artículos se van a utilizar la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica y calidad del artículo y, también se utilizará el factor de impacto y cuartil JCR y cuartil y factor de impacto SJR para medir la calidad de las revistas en las que se han realizado las publicaciones de los artículos.

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos.

Artículo	Escala PEDro	JCR		SJR	
		FI	Cuartil	FI	Cuartil
Sadeghi et al. (2020)	7/10	4,339	Q2	0,87	Q1
Salem et al. (2011)	--	1,498	Q2	0,725	Q1
Scorcine et al. (2022)	--	1,4	Q4	0,391	Q3
Kargafard et al. (2012)	7/10	2,358	Q1	1,237	Q1
Bayraktar et al. (2013)	4/10	1,736	Q3	0,736	Q1
Gurpinar et al. (2020)	6/10	2,041	Q4	0,531	Q3
Razazian et al. (2016)	7/10	4,141	Q1	2,052	Q1



Kooshiar et al. (2015)	4/10	1,111	Q3	0,512	Q2
Castro-Sánchez et al. (2012)	6/10	1,722	Q2	0,509	Q1
Aidar et al. (2018)	5/10	1,302	Q4	0,537	Q2
Kargafard et al. (2017)	7/10	2,697	Q1	1,501	Q1
Hejazi et al. (2012)	3/10	2,555	Q2	0,137	Q4

5.2. Síntesis de los resultados

Como se ha comentado, en esta revisión se han incluido finalmente 12 artículos los cuales son la gran mayoría ensayos clínicos aleatorizados en los que se divide a los participantes de manera aleatoria en dos grupos, uno control y otro experimental y a cada uno se le aplica un tratamiento diferente durante un determinado tiempo, que es el mismo en cada grupo. Una vez que finaliza la intervención se analizan los resultados obtenidos con los pacientes de cada grupo y se llega a unas determinadas conclusiones acerca de la terapia o método que se está estudiando.

En cada uno de los 12 estudios se lleva a cabo una intervención diferente con unas características diferentes que se expondrán a continuación.



En el estudio de **Sadeghi et al.** (25), 62 fueron las mujeres que cumplieron todos los criterios de inclusión para formar parte del estudio y se dividieron de manera aleatoria en tres grupos: un grupo de 21 participantes que debían realizar ejercicio acuático 2 veces por semana; otro de 19 participantes que debía hacerlo 3 veces por semana; y un tercer grupo de control activo con 22 personas. En cuanto a la intervención, por un lado, las personas que formaban parte de los grupos de ejercicio acuático debían elaborar un mismo programa de entrenamiento, cada uno con su frecuencia, en una piscina con una temperatura de entre 28°C y 30°C. Cada sesión de ejercicio tenía una duración de 60 minutos y estas fueron gestionadas de la siguiente manera: se comenzaba con un calentamiento de unos 10 minutos que incluía estiramientos, caminar y gimnasia; luego 40 minutos de trabajo de fuerza, resistencia y potencia; y los 10 minutos finales de enfriamiento con ejercicios más relajantes, de control de la respiración y estiramientos. Por otro lado, los participantes del grupo control debían reunirse una hora dos o tres veces por semana en la que hablaban y compartían experiencias entre ellos con la finalidad de asegurar que la frecuencia, duración de las sesiones y contacto social era igual que el de los otros dos grupos. En el estudio se evaluaron: la función sexual de la mujer (deseo sexual, excitación, orgasmo, satisfacción y lubricación) para lo que se utilizó la “*Female Sexual Function Scale*” (FSFI); la satisfacción con la pareja, para lo que se realizó una pregunta “*¿How satisfied are you currently with your marital life?*”; la depresión para la que se usó la “*Beck Depression Inventory-Fast Screen*” (BDI-FS); la fatiga con la “*Fatigue Severity Scale*” (FSS) y, por último se evaluaron las quejas durante el sueño con la “*Insomnia Severity Index*” (ISI). Finalmente, una vez pasadas las 8 semanas de intervención se obtuvieron los resultados, en los que se observó que las puntuaciones de la función sexual en los dos grupos de trabajo acuático era significativamente más altas que en el grupo control y también mostraron una mayor satisfacción con la pareja. Sin embargo, en cuanto a la depresión se consiguieron efectos favorables en el grupo de 2 sesiones a la semana en comparación con el grupo control, mientras que los participantes del grupo de ejercicio 3 veces



por semana tuvieron puntuaciones más altas de depresión que en el grupo control. Además, en el grupo de ejercicio 2 veces por semana en el sueño se obtuvieron mejores resultados que en los otros dos grupos y, por último, en la fatiga no se encontraron efectos tras la intervención.

En el estudio de **Salem et al.**(26) se estudió la eficacia de un programa de ejercicio acuático grupal en personas con EM para lo cual participaron 11 sujetos que cumplieron los criterios establecidos. Durante las 5 semanas en las que se llevó a cabo la intervención, los participantes recibían 2 clases grupales semanales de 1 hora cada una en una piscina a una temperatura de 31°C, en las que realizaban ejercicio acuático y cada sesión contaba con un calentamiento, seguido de un periodo de ejercicios acuáticos y, por último, un periodo de enfriamiento. Concretamente, los ejercicios que se incluían en la sesión se centraban en ganar fuerza muscular, movilidad articular, equilibrio, ejercicios posturales y actividades funcionales entre otras y, además, estas sesiones eran impartidas por un instructor con experiencia en trabajos con personas con EM. A los participantes se les evaluó tanto antes de comenzar con la intervención como una vez que esta había finalizado y para ello se utilizaron las siguientes herramientas: “*10-Metre Walk test*” (10mWT), “*Berg Balance Scale*” (BBS), “*Timed up and go test*” (TUG), “*Modified Fatigue Impact Scale*” (MFIS), y un dinamómetro de mano. Con esta batería de pruebas se midieron: la velocidad de la marcha, con el 10mWT; el equilibrio, con la BBS y TUG; la fatiga, para lo que se utilizó la MFIS; la fuerza de agarre, con el dinamómetro de mano; y, por último, la movilidad funcional, con el TUG. Una vez finalizada la intervención y llevadas a cabo todas las medidas se observó que los participantes mostraron mejorías significativas tanto en el equilibrio como la fuerza de agarre con ambas manos y velocidad de marcha, sin embargo, en la fatiga no se apreciaron mejorías significativas y los resultados del TUG fueron un poco peores que antes de comenzar con el programa.



El estudio de **Scorcine et al.** (27) tuvo la finalidad de determinar el impacto que tendría en pacientes con EM realizar un programa de ejercicio de fuerza y acuático y contó con un total de 29 participantes que, además de tener EM, debían contar con una puntuación menor a 6 en la “*Escala Expandida del Estado de Discapacidad*” (EDSS). El programa consistía en que los participantes debían llevar a cabo 3 sesiones semanales de 50 minutos cada una, durante 12 semanas y estas debían ser en una piscina de 25 metros de longitud y con 1,5 metros de profundidad y una temperatura de 29°C. Las sesiones estaban organizadas en 5 minutos de calentamiento para comenzar haciendo ejercicios aeróbicos y de coordinación, después 40 minutos de ejercicios de fuerza en los que se hacían 8 ejercicios, 4 de ellos centrados en la parte inferior del cuerpo y, los otros 4, en la parte superior (de cada ejercicio se debían hacer tantas repeticiones como fuera posible en 30 segundos); finalmente los últimos 5 minutos de la sesión eran dedicados al enfriamiento. Además cabe destacar que la carga fue variando a lo largo de las 12 sesiones pero siempre oscilaba entre el 50 y el 80% del máximo. Se valoraron varias variables en este estudio y para ello se utilizaron diferentes test tanto antes de comenzar con la intervención como una vez que esta había finalizado. Estas variables fueron: la fatiga, para la cual se utilizó la “*Fatigue Severity Scale*” (FSS); el rendimiento aeróbico, con la prueba de “*Six-Minute Walk Test*” (6MWT); la fuerza de los miembros superiores, mediante el “*Handgrip test*” que mide la fuerza isométrica de la musculatura de la mano y del antebrazo, para lo cual los pacientes debían tener el codo con una flexión de 90°; y las actividades de la vida diaria, para cuya evaluación se pidió a los pacientes que caminaran una distancia corta, que desde el suelo se pusieran de pie y que se sentaran y que, por último, se levantaran de una silla. Tras la intervención todos los participantes mostraron mejorías significativas en todos los test y además todas las pruebas funcionales se hicieron más rápido que al comienzo de las 12 semanas, disminuyendo de la misma manera los niveles de fatiga.



El estudio de **Kargafard et al.** (28) trata de examinar los cambios que generará el ejercicio acuático, durante 8 semanas, exclusivamente en la fatiga y la calidad de vida en relación con la salud en pacientes con EM. Para llevarlo a cabo finalmente formaron parte del estudio 32 mujeres que, en este caso, debían tener concretamente EMRR y además una puntuación en la EDSS igual o menor que 3.5, y estas fueron divididas al azar en dos grupos, uno control y otro experimental. Como se ha comentado la intervención tendría una duración de 8 semanas en las cuales las mujeres que formaban parte del grupo experimental debían realizar el entrenamiento de ejercicio acuático establecido mientras que, por otro lado, las mujeres del grupo control debían mantener sus previos entrenamientos. El entrenamiento acuático que debían realizar las mujeres del grupo experimental tenía una frecuencia de 3 sesiones por semana y una hora por sesión en la que: los 10 primeros minutos se hacía un calentamiento que incluía ejercicios de poca intensidad, ejercicios de flexibilidad, movimiento de articulaciones y caminar; en los siguientes 40 minutos tenía lugar el ejercicio acuático en los que se hacían ejercicios de fuerza, equilibrio, posturales, caminar y también actividades funcionales; finalmente en los últimos 10 minutos tenía lugar el periodo de enfriamiento de baja intensidad similar al calentamiento. Cabe destacar que todas las sesiones se hacían bajo la supervisión de un instructor certificado y que la intensidad de las sesiones debía encontrarse entre el 50% y el 75% del máximo y, además, durante la sesión los participantes debían medirse el pulso tanto al inicio como al final del calentamiento, en tres ocasiones a lo largo de los 40 minutos de ejercicio acuático y también al finalizar la sesión. La fatiga y la calidad de vida, que eran las variables estudiadas, fueron medidas en ambos grupos al inicio de la intervención, al finalizar la cuarta semana y al finalizar la octava semana. Para la fatiga se utilizó la "*Modified Fatigue Impact Scale*" (MFIS) y para la calidad de vida se usó la "*Multiple Sclerosis Quality of Life-54*" (MSQOL-54) y los resultados que se obtuvieron fueron que, en cuanto a los resultados obtenidos en la MFIS, los participantes del grupo experimental tuvieron puntuaciones más bajas que el grupo control tanto en la cuarta como en la octava semana y,



por otro lado, en cuanto a la calidad de vida también se obtuvieron resultados significativamente mejores en el grupo experimental que en el grupo control, tanto a nivel de la salud mental como del estado físico.

Bayraktar et al. (29) es un ensayo clínico aleatorizado que se centra en estudiar la efectividad del método Ai-Chi para tratar la fatiga, la fuerza, el equilibrio y la movilidad funcional en personas con EM. El estudio duró 8 semanas y contó con un total de 23 mujeres que fueron las que cumplieron todos los criterios de inclusión establecidos y estas fueron separadas en dos grupos según sus preferencias ya que la aleatorización no fue posible en este caso. Uno de los grupos era el grupo experimental, en el cual se realizaban semanalmente dos sesiones de una hora cada una impartidas por un fisioterapeuta especializado en la rehabilitación neurológica. Cada sesión contaba con 15 minutos de calentamiento al inicio de la sesión de ejercicio libre donde se podían utilizar diferentes materiales; la siguiente media hora se centraba en el programa de Ai-Chi que contaba con 16 posturas, las cuales se hacían de manera lenta teniendo en cuenta constantemente la respiración profunda; tras esto se hacían 15 minutos de enfriamiento con distintos estiramientos. Por otra parte, el otro grupo, el control, durante la intervención debía hacer 2 veces por semana ejercicio en casa además de ejercicios de respiración abdominal haciendo cada día 3 tandas de 10 repeticiones de cada ejercicio. Las variables estudiadas en Bayraktar et al. fueron: la fatiga, que se midió con la *"Fatigue Severity Scale"* (FSS); el equilibrio en estático, para lo que se usó el *"One leg standing test"* en la que los pacientes debían aguantar el mayor tiempo posible en apoyo monopodal; la movilidad funcional, que se midió con el *"Timed 'up and go' test"* (TUG) y el *"Six-Minute Walk Test"* (6MWT); y la fuerza muscular, con un dinamómetro de mano. Los resultados obtenidos en los diferentes test mostraron que los participantes del grupo experimental tuvieron unas mejores puntuaciones en las pruebas al finalizar la intervención de las 8 semanas de ejercicios de Ai-Chi con respecto a las puntuaciones del inicio, mientras que los



participantes del grupo control no mostraron mejorías significativas al finalizar la intervención con respecto a sus puntuaciones iniciales.

El artículo de **Gurpinar et al.** (30) va a comparar los efectos que generarán dos métodos de terapia acuática, el método Halliwick y los ejercicios pliométricos acuáticos, sobre la destreza manual y el control postural en personas con EM. Para ello se realiza un estudio en el que se divide de manera aleatoria a 30 personas con EMRR y una puntuación en la EDSS entre 1.0 y 6.5 (entre otros criterios) en dos grupos, uno en el que se realizará el método Halliwick y otro en el que se realizarán ejercicios pliométricos acuáticos (APE). La intervención duró 8 semanas en las que cada grupo tenía 2 sesiones semanales de 45 minutos cada una. En ambos grupos se hacía para empezar un calentamiento en el cual los participantes debían caminar a diferentes velocidades y direcciones y hacer movimientos de cuello controlando la respiración y, también, en los dos grupos se finalizaba con un periodo de enfriamiento de unos pocos minutos, en los que se debían relajar y caminar a la velocidad deseda por cada uno. Entre estos dos periodos se encuentra otro que será diferente en cada grupo, por un lado en el grupo con el programa APE se realizaban ejercicios en tres fases: concéntrico, amortización y excéntrico y, para que este programa fuera progresando se solicitó a los participantes que aumentaran la velocidad y el rango de movimiento. Por otro lado, las personas del grupo Halliwick realizaban actividades de equilibrio, de rotaciones transversales, rotaciones sagitales y ajuste mental y, también se solicitó a los participantes un aumento de la velocidad y del rango de movimiento según avanzaba la intervención. Como se ha comentado, en este artículo se estudia la destreza manual y el control postural de las personas, que para cuya valoración se utilizan el “*Nine hole peg test*” (NHPT) y el “*Biodex Balance System*” (BBS) respectivamente. Al finalizar la intervención los resultados obtenidos mostraron que a nivel de la destreza manual esta había mejorado significativamente en ambos grupos desde el inicio de la intervención, aunque había sido mayor en el grupo de Halliwick. En cuanto al control



postural también se obtuvo una mejoría en ambos grupos aunque en mayor medida en el grupo de Halliwick, tanto a nivel de la estabilidad hacia delante como en la estabilidad hacia la derecha.

En el estudio de **Razazian et al.** (31) se comparan los efectos que tendrá sobre la fatiga, la depresión y las parestesias de las personas con EM el realizar ejercicio como el yoga o la terapia acuática frente a no realizar ningún tipo de actividad. Para este estudio participaron finalmente 54 mujeres que cumplían con todos los criterios de inclusión establecidos y estas fueron distribuidas de manera aleatoria en tres grupos con 18 participantes cada uno: un grupo de yoga, otro de terapia acuática y otro grupo sin ejercicio. La intervención tuvo lugar durante 8 semanas y cada grupo realizó las actividades pautadas para cada uno de ellos. Las mujeres pertenecientes al grupo de yoga debían acudir 3 veces por semana durante una hora a un gimnasio en el que recibirían la clase de un instructor de yoga profesional; las clases se basaban en ejercicios de meditación, ejercicios respiratorios, diferentes posturas y el saludo al sol entre otros tantos. Por otro lado, las mujeres del grupo de terapia acuática también recibieron 3 clases semanales de una hora, en este caso la sesión comenzaba con 10 minutos de calentamiento donde se hacían estiramientos y se caminaba por el agua, después 40 minutos de ejercicios de potencia y fuerza haciendo competiciones entre los participantes y, para acabar, 10 minutos de enfriamiento con ejercicios de control de la respiración, estiramientos y relajación. Además, los participantes del grupo sin ejercicio debían reunirse entre dos y tres veces semanales en el hospital alrededor de una hora en la que se les permitía hablar con el personal sanitario o con otros pacientes. Las herramientas utilizadas para medir las variables analizadas fueron la “*Fatigue Severity Scale*” (FSS) para valorar la fatiga, el “*Beck Depression Inventory*” para medir la depresión y para las parestesias se les pidió a las participantes que evaluaran el grado de parestesias que padecían en una escala de 10 puntos. Finalmente se observó que tras las 8 semanas la fatiga, la depresión y las parestesias habían



disminuido desde el comienzo del estudio en los grupos de terapia acuática y yoga, mientras que el grupo de no intervención no mostró mejorías. El grupo de yoga obtuvo mejores resultados que el de terapia acuática en la fatiga pero no en las otras dos variables estudiadas, las parestesias y la depresión, donde los mejores resultados fueron los del grupo de terapia acuática.

Kooshiar et al. (32) es un ensayo clínico que trata de estudiar los efectos de la terapia acuática sobre la calidad de vida y la fatiga en personas con EM. Para ello se hizo un estudio en el que participaron 40 mujeres con EM de entre 19 y 45 años que, además, debían tener una puntuación en la EDSS de entre 1.5-5 y que cumplían el resto de criterios establecidos. Estas mujeres fueron repartidas de manera aleatoria en dos grupos, de 20 participantes cada uno: uno experimental en el que se hacía ejercicio acuático y otro control el cual no tuvo ninguna intervención. La intervención tuvo lugar a lo largo de 8 semanas en las que el grupo de ejercicio acuático tenía 3 sesiones semanales de 45 minutos y estas sesiones incluían actividades como el calentamiento, enfriamiento, ejercicios de estiramientos, ejercicios de equilibrio, ejercicios de coordinación y ejercicios de fuerza. Todo esto se realizaba en una piscina bajo el control de dos fisioterapeutas. En el estudio se valoraron la calidad de vida y la fatiga, que fueron medidas tanto al comienzo del estudio como al finalizar este y fueron enfermeras las encargadas de medir estas variables en ambos grupos. Se usaron la "*Fatigue Severity Scale*" (FSS) y la "*Modified Fatigue Impact Scale*" (MFIS) para medir la fatiga y el "*Multicultural Quality of Life Index*" (MQLIM) para evaluar la calidad de vida. Los resultados obtenidos en el estudio muestran que las personas del grupo de ejercicio obtuvieron unos resultados significativamente mejores en ambas variables, ya que la fatiga y la percepción de esta habían disminuido y la calidad de vida había mejorado en los pacientes del grupo experimental. Sin embargo, la percepción de la fatiga cognitiva no obtuvo unos resultados significativamente positivos.



El artículo de **Castro-Sánchez et al.** (33) es un estudio que analizó si la hidroterapia se puede considerar efectiva como método de tratamiento del dolor y otros aspectos como la depresión o la calidad de vida en personas que padecen EM. Para este estudio se utilizaron 73 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión, entre ellos tener EM y una puntuación en la EDSS menor o igual a 7.5 y tener entre 18 y 75 años, los cuales fueron divididos de manera aleatoria en dos grupos. Uno de ellos era el grupo control, que recibiría un protocolo de ejercicios de relajación fuera del agua; y el otro era el grupo experimental, que realizó en piscina un protocolo de ejercicios según el método Ai-Chi. Además en ambos grupos se establecieron 2 sesiones semanales durante las 20 semanas de intervención. Por un lado, las sesiones del grupo de Ai-Chi tenían una duración de una hora, que comenzaba y finalizaba con ejercicios de relajación, dándole especial importancia a la respiración abdominal; los 40 minutos restantes eran dedicados a los propios ejercicios de Ai-Chi, donde se explicaban y realizaban los 16 movimientos propios de este método. Cabe destacar que las sesiones las impartía un fisioterapeuta y los grupos de las clases eran de 10 personas cada uno. Por otra parte, los participantes del grupo control debían hacer el mismo protocolo de ejercicios pero en este caso fuera del agua, concretamente sobre un tatami en la posición de decúbito supino. En este estudio se analizaron: el dolor, utilizando la *“Visual Analogic Scale”* (VAS), la *“Pain Rating Index”* (PRI) y la *“Present Pain Intensity”* (PPI); la discapacidad, con el *“Roland Morris Disability Questionnaire”* (RMDQ) y el *“Índice de Barthel”*; la fatiga, con la *“Fatigue Severity Scale”* (FSS) y la *“Modified Fatigue Impact Scale”* (MFIS); y, por último, la depresión, con el *“Beck Depression Inventory”*. Tras finalizar la intervención se observó que, a pesar de que al comienzo del estudio las medidas en ambos grupos eran relativamente similares, tras las 20 semanas de estudio los resultados de ambos grupos fueron significativamente diferentes, habiéndose obtenido los mejores resultados en el grupo



experimental que llevó a cabo el método Ai-Chi. En estos pacientes se había reducido significativamente los niveles de dolor y mejorado su calidad de vida y depresión.

En **Aidar et al.**(34) se hace un estudio de la influencia que tendrá sobre la condición física de personas con EM el ejercicio físico, concretamente el ejercicio acuático. Para estudiar esto se diseñó un estudio en el cual participaron 26 personas que fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos, el experimental, en el que se haría un programa de ejercicio acuático, y el control, al que no se le prescribió ningún tipo de actividad física. Durante las 12 semanas de intervención, las personas del grupo experimental debían hacer 3 clases semanales, de entre 45 y 60 minutos cada una, y en cada clase se hacían: 5 o 10 minutos de calentamiento que consistía en caminar fuera del agua; después, la siguiente parte de la sesión consistía en realizar los propios ejercicios acuáticos tales como caminar dentro del agua, ejercicios de extremidades superiores e inferiores, ejercicios respiratorios, natación y bicicleta acuática con el flotador; finalmente se hacían los últimos 5 minutos de enfriamiento. En este estudio se analizaron varias variables y para ello se utilizaron diferentes pruebas. Se utilizó el “*Timed “up and go” test*” (TUG) para evaluar la fuerza, el equilibrio y la agilidad de los participantes; también se utilizó el “*Timed 7.62 Meter walk*” (7.62MWT) para valorar la capacidad y la función de los miembros inferiores; el “*Berg Balance Test*” (BBS) para medir el equilibrio y el riesgo de caídas; y, por último, se hizo otra prueba que consistía en pedirle a los participantes que se pusieran en bipedestación desde sedestación para valorar la movilidad funcional. Tras la intervención de ejercicio acuático se obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos en todas las variables evaluadas, siendo mejores las del grupo experimental que las del grupo control, sobre todo en la variable equilibrio, aunque también en el resto de las evaluadas.

En el artículo de **Kargafard et al.** (35) se realizó un ensayo clínico para estudiar el efecto que tendría un programa de entrenamiento de ejercicio acuático sobre determinados síntomas en



personas con EM. Para el estudio se utilizaron 40 mujeres con EMRR, que fueron las que cumplieron con todos los criterios establecidos, las cuales fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos, control y experimental. Las mujeres del grupo experimental debían realizar un programa de ejercicio acuático a lo largo de 8 semanas, mientras que las mujeres del grupo control debían mantener su rutina de ejercicio habitual, al margen de participar en otros programas de ejercicio durante el tiempo de la intervención. En concreto, las sesiones del grupo de ejercicio duraban una hora y consistían en realizar 10 minutos de calentamiento al comienzo de la sesión, luego 40 minutos de ejercicios de fuerza; de cada ejercicio debían hacerse series de entre 10 y 12 repeticiones y las sesiones tenían una frecuencia de 3 por semana. Además de esto, durante el tiempo de intervención los participantes de ambos grupos debían acudir un par de veces por semana, alrededor de media hora cada día, con un fisioterapeuta neurólogo para recibir unas sesiones educativas acerca de su enfermedad (naturaleza de la EM, medicaciones, factores de riesgo asociados, complicaciones, etc) en las que eran libres de hablar con el personal sanitario y con el resto de participantes. En este estudio se utilizaron el *"Six-Minute Walk Test"* (6MWT), el *"Berg Balance Scale"* (BBS), la *"Modified Fatigue Impact Scale"* (MFIS), *"Sit to stand test"* con 10 repeticiones y el *"Push-up test"* y las variables estudiadas fueron la marcha, el equilibrio, la percepción de fatiga, la capacidad funcional y la resistencia. Las variables evaluadas fueron medidas tanto al inicio como tras las 8 semanas de intervención y se obtuvieron los siguientes resultados una vez finalizadas las semanas de estudio: en el 6-MWT el grupo experimental consiguió una mejora significativa de distancia mientras que el control empeoró significativamente; en el BBS también se obtuvieron mejores resultados con respecto al inicio del grupo experimental y en el grupo control empeoraron; en el *"sit to stand test"* y *"Push up test"* también se obtuvieron mejorías significativas en el grupo experimental y empeoramientos del grupo control.



El artículo de **Hejazi et al.** (36) hace un estudio de la depresión y de la felicidad en las personas con EM y de si estas se pueden modificar a través de un programa de ejercicio acuático. Para el estudio se hace uso de 40 personas que cumplían con todos los criterios de inclusión establecidos, elegidas de manera aleatoria y a su vez divididas también de manera aleatoria en dos grupos de 20 personas, un grupo control y otro de ejercicio acuático. La intervención tuvo una duración de 8 semanas en las cuales el grupo de ejercicios realizó un protocolo de trabajo acuático de 3 días semanales con una intensidad de entre el 50% y el 60%. Cada sesión se comenzaba con 10 minutos de calentamiento con estiramientos y caminar dentro del agua; después se hacían los ejercicios que eran mayoritariamente de movilidad y estiramientos (su dificultad se fue incrementando a medida que avanzaban las sesiones, aumentando el tiempo de estas y disminuyendo el tiempo de descanso entre ejercicios; por último, para finalizar la sesión se hacían 10 minutos de enfriamiento con ejercicios de baja intensidad y estiramientos. Como se ha comentado, en este estudio se analizaron los estados de felicidad y depresión de los pacientes para lo que se utilizaron el “*Beck Depression Inventory*” y el “*Oxford Happiness Questionnaire*”. Los resultados que se consiguieron en el estudio revelaron que, en general, las personas que estaban en el grupo de ejercicio acuático obtuvieron unos niveles más bajos de depresión y más altos de felicidad una vez finalizadas las 8 semanas.



Tabla 3. Características principales y resultados de los estudios analizados

Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	Variables estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Sadeghi et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Valorar el efecto que tendrá llevar a cabo un entrenamiento con ejercicios acuáticos en la función sexual de las mujeres con EM.	62 mujeres casadas divididas en tres grupos.	8 semanas de intervención G1: ejercicio acuático 2 veces por semana. G2: ejercicio acuático 3 veces por semana. G3: grupo control activo.	-Función sexual (deseo, excitación, dolor, satisfacción y orgasmo). -Depresión. -Fatiga. -Quejas durante el sueño.	-FSFI -BDI-FS -FSS -ISI	Respuestas significativas y positivas sobre la función sexual y la depresión mientras que, en el resto de variables, no se obtuvieron efectos significativos y positivos.
Salem et al. (2011)	Estudio Piloto Cuasi-experimental.	Efectos de un programa de ejercicio acuático grupal en personas con EM.	11 personas con EM participaron en el estudio.	Durante 5 semanas, se llevaron a cabo los ejercicios acuáticos 2 días a la semana durante 60 minutos cada sesión	-Velocidad de marcha. -Fuerza de agarre. -Equilibrio. -Fatiga. -Movilidad funcional.	-TUG -BBS -10mTW -MFIS -Dinamómetro de mano.	Mejoría en la velocidad de la marcha, fuerza de agarre y equilibrio y los pacientes expresaron haber disfrutado del programa y que habían mejorado tras éste.



Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	VARIABLES estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Scorcine et al. (2022)	Estudio cuasi-experimental.	Determinar la efectividad de un programa de entrenamiento de fuerza en el agua sobre la fatiga y los niveles de fuerza de personas con EM.	29 personas con EM.	12 semanas en las que se hacían ejercicios de fuerza localizados que variaban cada semana de entrenamiento. Cada sesión con una duración de 50 minutos.	-Fuerza de los miembros superiores. -Fatiga. -Actividades de la vida diaria. -Rendimiento aeróbico.	-6MWT -Handgrip Test -FSS -Pruebas funcionales.	Los resultados mostraron una mejora significativa en todas las variables estudiadas.
Kargafard et al. (2012)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Evaluar la eficacia de un entrenamiento con ejercicios acuáticos sobre la calidad de vida relacionada con la salud y la fatiga en mujeres con EM.	32 mujeres con EM recurrente.	8 semanas de intervención en las que: -GE: ejercicio acuático 3 veces por semana 1 hora al día. -GC: no intervención.	-Fatiga. -Calidad de vida.	-MFIS -MSQOL-54-	En ambas variables estudiadas, se encontraron mejoras significativas en el grupo experimental con respecto al grupo control.



Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	Variables estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Bayraktar et al. (2013)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Estudiar los efectos que tendrá sobre fatiga, la fuerza, la movilidad funcional y el equilibrio el AiChi en pacientes ambulatorios que padecen EM.	23 mujeres con EM.	8 semanas, 2 sesiones por semana, 1 hora: -GE: ejercicios de AiChi en piscina -GC: ejercicios activos de brazos y piernas y ejercicios de respiración abdominal.	-Equilibrio. -Movilidad funcional. -Fuerza muscular. -Fatiga.	-TUG -6MWT -FSS - One leg standing test. -Dinamómetro.	Resultados positivos de manera significativa en el grupo intervenido con ejercicios AiChi en todas las variables evaluadas. A excepción de la fuerza muscular donde no se obtuvieron diferencias entre ambos grupos.
Gurpinar et al. (2020)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Comparar los efectos que tendrán en las personas con EM dos tipos de ejercicios acuáticos, valorando el control postural y la destreza manual.	30 personas con EMRR, con una puntuación entre 1,0 y 6,5 en la escala EDSS.	8 semanas, 2 sesiones a la semana: -G1: tratamiento mediante el método Halliwick. -G2: APE	-Destreza manual. -Control postural.	-NHPT -BBS	En ambas variables estudiadas, destreza manual y control postural el grupo que llevó a cabo los ejercicios de Halliwick mostró una mejoría significativamente mayor.



Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	Variables estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Razazian et al. (2016)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Estudiar si además de la medicación habitual, otras terapias como la acuática o el yoga pueden mejorar la depresión, la fatiga y si influyen en las parestesias en comparación con otro grupo que no relice estas terapias.	54 mujeres con EM.	8 semanas -G1:Yoga. -G2:Terapia acuática. -G3: Grupo control sin ejercicio.	-Fatiga. -Depresión. -Parestesias en mujeres.	-FSS -Beck Depression Inventory. -VAS	Las variables estudiadas, fatiga depresión y parestesia disminuyeron de manera significativa en los grupos intervenidos con yoga y terapia acuática respecto al grupo control sin ejercicio.
Kooshlar et al. (2015)	Ensayo Clínico Aleatorizado	El objetivo del estudio fue determinar los efectos que los ejercicios acuáticos tendrían sobre la calidad de vida y fatiga en mujeres con EM.	37 mujeres con EM.	8 semanas, sesiones de 45 minutos 3 días por semana: -GE: Protocolo de ejercicio acuático con actividades de resistencia, estiramientos y equilibrio. -GC: no intervención.	-Fatiga. -Calidad de vida.	-FSS -MQLIM -MFIS	Resultados positivos significativos de la terapia acuática frente a la habitual en la calidad de vida y en la gravedad de la fatiga mientras que no fue significativa para la percepción de la fatiga cognitiva.



Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	Variables estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Castro-Sánchez et al. (2012)	Ensayo Clínico Aleatorizado	El objetivo del estudio fue estudiar si el AiChi, un tipo de ejercicio acuático, podía considerarse efectivo contra el dolor y otro tipo de síntomas en personas con EM.	73 personas con EM.	20 semanas, 1 hora la sesión, 2 por semana: -GE: ejercicios de AiChi en una piscina. -GC: mismos ejercicios de AiChi pero sobre un tatami. Seguimiento en semanas 24 y 30.	-Dolor. -Depresión. -Fatiga. -Realizar AVD.	-VAS -PRI -PPI -RMDQ -MSIS -MFIS -FSS -Barthel Index -Beck depression inventory	Se encontraron mejorías significativas en todas las variables estudiadas en el grupo experimental en comparación con el grupo control.
Aidar et al. (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Evaluar cómo de efectivo era un programa de ejercicio acuático en la condición física de personas con EM.	26 pacientes con EM de más de un año de duración.	12 semanas, 45-60 minutos la sesión, 3 por semana: -GE: ejercicio acuático. -GC: no intervención.	-Marcha. -Equilibrio. -Movilidad. -Capacidad funcional en MMII.	-TUG -BBS -Getting up from a sitting position -7.62MWT	Se obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos tras la intervención, siendo los resultados del grupo experimental mejores que los del grupo control, sobre todo en el equilibrio.



Estudio	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Muestra	Intervención	Variables estudiadas	Instrumentos y escalas de medidas	Resultados
Kargafard et al. (2017)	Ensayo Clínico Aleatorizado	Determinar el impacto que tendrá un entrenamiento con ejercicios acuáticos sobre el equilibrio, la percepción de la fatiga y la capacidad funcional de los pacientes con EM.	32 mujeres con EMRR con una edad media de 36 años.	8 semanas, 45-60 minutos por sesión, 3 por semana: -GE: ejercicio acuático (intensidad del 50-75% de FCM) -GC: continuar con su rutina normal.	-Marcha. -Equilibrio. -Capacidad funcional. -Resistencia muscular. -Fatiga.	-6MWT -BBS -MFIS -Push-up test. -Sit to stand test.	Todas las variables medidas mejoraron significativamente en el grupo experimental con respecto al grupo control.
Hejazi et al. (2012)	Ensayo Clínico Aleatorizado.	El objetivo del estudio fue valorar los niveles de felicidad y depresión de los pacientes con EM.	40 personas con EM.	8 semanas: -GE: entrenamiento con ejercicio acuático, 3 sesiones a la semana. -GC: no intervención.	-Depresión. -Felicidad.	-Beck Depression Inventory. -Oxford Happiness questionnaire.	El grupo experimental presentó una mejora de la depresión y un aumento de la felicidad con respecto al grupo control.

EM: Esclerosis Múltiple; G1: Grupo uno; G2: Grupo dos; G3: Grupo tres; GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; EDSS: Expanded Disability Status Scale; EMRR: Esclerosis Múltiple Remitente Recurrente; AVD: Actividades de la vida diaria; FCM: Frecuencia Cardíaca Máxima; APE: Ejercicio Pliométrico Acuático; FSFI: Female Sexual Function Scale; BDI-FS: Beck Depression Inventory-Fast Screen; FSS: Fatigue Severity Scale; ISI: Insomnia Severity Index; TUG: Timed up and go test; BBS: Berg Balance Scale; 10mTW: 10-Metre Walk test; MFIS: Modified Fatigue Impact Scale; 6MWT: 6 metre walk test; MSQOL-54: Multiple Sclerosis Quality of Life-54; NHPT: Nine hole peg test; BBS: Biodex Balance System; VAS: Visual Analogic Scale; 7.62MWT: 7.62 metre walk test; MQLIM: Multicultural Quality of Life Index; PRI: Pain Rating Index; PPI: Present Pain Intensity; RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire.



6. Discusión

En esta revisión se han incluido artículos en los que se realizan estudios con los que se quieren observar y estudiar los efectos que tendrá la terapia acuática como método de tratamiento fisioterapéutico de la EM y, a su vez, determinar si esta terapia será efectiva y mejorará la calidad de vida de estos pacientes.

Para realizar este estudio se utilizaron finalmente 12 artículos que fueron los que cumplieron con todos los criterios establecidos. En cada uno de ellos se utilizaron distintas muestras, diferentes métodos de terapia acuática y se midieron diversas variables para lo cual se hizo uso de gran variedad de escalas y test.

En cuanto a la **muestra** de los distintos estudios, estas fueron variadas, sin embargo todos ellos tuvieron en común que los participantes que se utilizaron eran personas que padecían EM. La mayor parte de los estudios tenían una muestra relativamente pequeña de pocos participantes siendo Castro-Sánchez et al. y Sadhegi et al. los artículos con la mayor muestra, de 73 y 62 participantes respectivamente y, Salem et al. el estudio con la muestra más pequeña con un total de 11 participantes; el resto de los estudios tenían unas muestras de entre 20 y 40 personas. Además, en la mitad de los artículos, concretamente: Kargafard (2017) et al., Kooshlar et al., Razazian et al., Kargafard (2012) et al., Bayraktar et al. y Sadhegi et al. el estudio fue llevado a cabo únicamente en mujeres a diferencia del resto de los estudios en el que se analizaron personas de ambos sexos. Por otro lado, en los artículos de Gurpinar et al., Kargafard (2012) et al. y Kargafard (2017) et al. era necesario que los participantes objeto de estudio tuvieran concretamente el subtipo de la enfermedad EMRR, cuando en el resto de los estudios no eran tan específicos y solo se exigía que las personas tuvieran EM. Las muestras fueron divididas en los estudios de distinta manera: mientras que en la mayoría de los artículos los dividieron de manera aleatoria en dos grupos, en Razazian et al. y Sadhegi



et al. los dividieron en tres grupos y, además de esto, en Salem et al. y Scorcine et al. los participantes no se dividieron en grupos sino que todos debían hacer el mismo protocolo establecido en el estudio.

Por otra parte, en relación a la **intervención** llevada a cabo en los diferentes estudios, esta también fue muy variada. Las comparativas fueron distintas en los artículos, mientras que en algunos de ellos se comparaba a un grupo de terapia acuática con otro grupo que realizaba ejercicio fuera del agua, en otros artículos era entre un grupo que realizaba terapia acuática y otro que no tenía ningún tipo de intervención o, también, dos grupos que hacían distintos métodos de terapia acuática.

En ciertos artículos tales como Kooshiar et al., Aidar et al., Hejazi et al. y Kargafard (2012) et al. uno de los grupos, el experimental, debía realizar el programa de ejercicio acuático mientras que el otro grupo, el control, no debía realizar ningún tipo de intervención para ver las diferencias en la evolución de la enfermedad entre unos y otros. En los estudios de Bayraktar et al., Castro-Sánchez et al. y Kargafard (2017) et al. también se dividió a los participantes en dos grupos, sin embargo, en estos estudios la comparación se hacía entre el grupo experimental que debía hacer algún protocolo de ejercicio acuático y el grupo control que en este caso sí debía de hacer ejercicio pero fuera del agua. Concretamente en Bayraktar et al. el grupo control debía hacer ejercicio en casa con respiraciones controladas, en Castro-Sánchez et al. debían hacer los mismos ejercicios de Ai-Chi pero sobre un tatami y, por último en Kargafard et al. los participantes del grupo control debían mantener su rutina de ejercicio habitual.

En Gurpinar et al. la comparación se realiza entre los dos grupos de participantes que deben hacer diferentes tipos de ejercicio acuático durante la intervención.

Además de esto, como se ha comentado, en dos estudios los participantes fueron divididos en tres grupos, por lo que mientras que en Razazian et al. un grupo realizaba ejercicio



acuático, otro yoga y el otro no debía hacer ningún protocolo de ejercicio, en Sadhegi et al. uno hacía ejercicio acuático dos veces por semana, otro tres veces por semana y otro no hacía ejercicio acuático.

En dos de los artículos, Salem et al. y Scorcine et al. los participantes no son divididos en dos grupos, sino que a todos ellos se les aplica la misma terapia durante toda la intervención que en los dos casos es un programa de ejercicio acuático.

En la mayoría de los estudios la intervención tuvo una duración de unas 8 semanas menos en Salem et al. que fueron 5 semanas, Castro-Sánchez et al. con 20 semanas y finalmente Aidar et al. y Scorcine et al. con un total de 12 semanas.

Además, en la intervención de casi todos los estudios no se utiliza ningún método específico de terapia acuática, sino que se utilizan diferentes ejercicios de trabajo (de fuerza, resistencia, equilibrio, aeróbicos, etc.) y estos los realizan en el medio acuático. Sin embargo, en la intervención en otros estudios, sí que van a hacer uso de algún método concreto de terapia acuática como en Bayraktar et al. y Castro-Sánchez et al. en los cuales usan el método Ai-Chi o en Gurpinar et al. en el que utilizan el método Halliwick.

En los artículos incluidos en esta revisión se realizan estudios de diferentes **variables**, utilizando para ello escalas, test y diversos cuestionarios con el fin de determinar la eficacia, en este caso, de la terapia acuática.

De estas variables estudiadas algunas han sido más comunes que otras, entre ellas se encuentran: la fatiga, la marcha, la fuerza, el equilibrio y la movilidad funcional.

- **Fatiga**: La variable fatiga fue la más estudiada, en 9 de los 12 artículos se llevó a cabo un análisis de éste parámetro, concretamente se estudió en todos menos en Gurpinar et al. Aidar et al. y Hejazi et al..

Para medirla se hizo uso de dos escalas: la “Fatigue Severity Scale” (FSS) y la “Modified Fatigue Impact Scale” (MFIS). La FSS fue utilizada en 6 de los estudios:



Sadhegi et al., Scorcine et al., Bayraktar et al., Razazian et al., Kooshiar et al. y Castro-Sánchez et al., mientras que la MFIS fue utilizada en 5 estudios: Salem et al. Kargafard (2012) y (2017) et al., Kooshiar et al. y Castro-Sánchez et al.. Estos dos últimos estudios, como se puede observar, utilizaron ambas escalas para valorar la fatiga.

Como se ha comentado, en estos estudios se lleva a cabo una comparación de dos grupos, el experimental y el control y en todos los artículos se ha obtenido una mejoría significativa de esta variable en el grupo experimental con respecto del grupo control, a excepción del estudio de Kooshiar et al., en el que se estudia también la fatiga cognitiva y en este caso no se encontraron mejorías significativas.

- *Equilibrio*: El equilibrio fue estudiado en 4 de los artículos incluidos en el estudio y para valorarlo se utilizaron la “Berg Balance Scale” (BBS) en Salem et al., Aidar et al. y en Kargafard et al.(2017), mientras que en Bayraktar et al. se utilizó el “One leg standing test” que consistía en que las personas debían aguantar el mayor tiempo posible en apoyo monopodal. Los pacientes sometidos a la intervención realizada en el grupo experimental obtuvieron en todos los estudios una mejoría en el equilibrio con respecto a los pacientes sometidos a las intervenciones llevadas a cabo en el grupo control, que fueron diferentes en función del estudio.
- *Marcha*: La marcha fue valorada y evaluada en 3 estudios y en uno de ellos se estudió concretamente la velocidad de la marcha. Para valorar la marcha se utilizaron el “6 minutes walk test” (6MWT), “7,62 meters walk test” (7,62MWT) y “10 meters walk test” (10MWT).

Los estudios en los que se valoró este parámetro fueron: Aidar et al., en el cual se utilizó el 7.62MWT, Kargafard (2017) et al. donde usaron el 6MWT y, por último Salem et al. donde se utilizó el 10MWT. En todos los estudios se obtuvieron resultados positivos en el apartado de la marcha del grupo control con respecto al grupo experimental.



- Fuerza: La fuerza fue medida en 3 de los estudios, Salem et al., Scorcine et al. y Bayraktar et al. haciendo uso de un dinamómetro y del “Handgrip test” para valorarla. Concretamente en Salem et al. se valoraba la fuerza de agarre, a diferencia de Scorcine et al., donde se valoraba la fuerza de los miembros superiores o Bayraktar et al. en el que se valoraba la fuerza muscular a nivel general. En cuanto a los resultados obtenidos en los estudios para la variable fuerza, en Salem et al. y Scorcine et al. se obtuvieron mejorías de esta en los pacientes pertenecientes a los grupos experimentales con respecto a los que estaban en el grupo control, mientras que en Bayraktar et al. no se obtuvieron mejorías de las personas del grupo experimental en todos los grupos musculares, solo en algunos de ellos.
- Movilidad funcional: La variable movilidad funcional o movilidad en general fue evaluada en tres de los estudios, concretamente en Salem et al., Bayraktar et al. y Aidar et al. Para medir la movilidad se utilizaron el “Timed up and go test” (TUG) en los estudios de Salem et al. y Bayraktar et al., mientras que en Aidar et al. se les solicitó a los participantes que desde sedestación se levantaran para después volver a sentarse y hacer en este ejercicio el mayor número de repeticiones posibles en 30 segundos.

Estas variables, como se ha comentado, fueron las que se midieron y estudiaron con más frecuencia en los estudios, sin embargo estas no fueron las únicas.

La calidad de vida de los pacientes fue valorada en los estudios de Kooshar et al. y Kargafard (2012) et al. para lo cual utilizaron el “Multicultural Quality of Life Index” (MQLIM) y el “Multiple Sclerosis Quality of Life-54” (MSQOL-54) respectivamente. Además, hay otras variables objeto de estudio más concretas como por ejemplo en Hejazi et al. que se analiza el estado de felicidad y depresión de los participantes, para lo cual se utilizan el “Beck Depression Inventory” y el “Oxford Happiness Questionnaire” o, en Sadhegi et al. donde se analiza la función



sexual de las mujeres con el “Female Sexual Function Scale” donde se analizan diversos parámetros relacionados con la sexualidad de la mujer como el orgasmo, la excitación o el deseo.

Y, además, en la gran mayoría de los estudios las variables son analizadas en dos ocasiones, en el momento de inicio de la intervención y una vez que esta ha finalizado, aunque, en otros estudios las variables fueron estudiadas en diversos momentos. En el estudio de Castro-Sánchez et al. estas variables fueron medidas en cuatro ocasiones: al inicio, a las 4 semanas, a las 10 semanas y al final de la intervención; y en Kargafard (2012) et al. se midieron tres veces: al comienzo de la intervención, a las 4 semanas y al finalizar a las 8 semanas.

Por último, en cuanto a los **resultados** alcanzados en los diversos estudios estos han sido de manera general muy positivos en la mayor parte de los casos, obteniéndose mejorías significativas en casi todas las variables estudiadas. En todos los estudios incluidos en la revisión se ha utilizado de una u otra manera la terapia acuática como método de tratamiento de los pacientes, bien de manera exclusiva o bien comparándola con otro tipo de terapias, pero esta siempre ha formado parte de los estudios.

Los participantes, que de manera aleatoria se encontraban en los grupos en los que se utilizaba la terapia acuática como método de tratamiento, obtenían siempre mejores resultados en las variables analizadas que los participantes que formaban parte del otro grupo en el que no se utilizaba la terapia acuática o no se les aplicaba ningún tratamiento una vez finalizada la intervención.

Por otra parte, concretamente en Sadhegui et al., en el cual se comparaban tres grupos, uno que realizaba ejercicio acuático dos veces por semana, otro tres veces por semana y otro que no realiza ninguna intervención, parece que se obtienen unos resultados mejores en el grupo que realiza dos sesiones semanales frente a los otros dos grupos, que consiguieron peores puntuaciones en las variables estudiadas. Esto podría sugerir que no por el hecho de llevar a



cabo más cantidad de sesiones o de ejercicio se van a obtener mejores resultados en los pacientes.

Además, en determinadas variables concretas analizadas en algunos estudios no se obtuvieron mejorías como, por ejemplo, en Kooshiar et al. que en la variable de la percepción de la fatiga cognitiva no se obtuvieron resultados significativos.

7. Conclusiones

Tras analizar los artículos incluidos en la revisión podemos concluir que la TA ha resultado ser bastante eficaz como método de tratamiento para las personas que padecen EM, obteniéndose en los estudios resultados positivos, tanto a nivel físico y psicológico como en la calidad de vida de los pacientes, una vez aplicada esta terapia.

Además, en la mayoría de los estudios el protocolo de TA se basa sobre todo en hidrocinesiterapia, realizando diversos ejercicios terapéuticos en el agua, tanto de fuerza como estiramientos, ejercicios de resistencia, ejercicios aeróbicos, etc, mientras que el método Ai-Chi fue utilizado en dos artículos y el método Halliwick solo en uno, obteniéndose en todos los estudios resultados positivos en las variables analizadas. Es por esto por lo que no se podría establecer qué método es el más eficaz o cuáles son los más eficaces ya que con todos ellos se consiguieron evidencias de mejorías significativas usando un método u otro de TA.

En cuanto a los beneficios obtenidos como resultado de la TA, estos han sido varios. Como se ha comentado anteriormente, las variables analizadas con mayor frecuencia en los estudios fueron: la fatiga, la fuerza y el equilibrio; y en todos ellos se obtuvieron resultados significativamente positivos.



Por último, a pesar de que aparentemente la terapia acuática parece ser muy positiva en el tratamiento de la EM, estaría bien recalcar que habría que llevar a cabo más cantidad de estudios acerca de esta terapia con estos pacientes ya que, hasta el momento, no existe suficiente evidencia científica a causa de que no hay demasiados estudios publicados y además, estos estudios no tienen una calidad metodológica especialmente alta. Sería interesante realizar más ensayos clínicos aleatorizados con muestras mayores y hacer un análisis de más variables; con esto se conseguiría aumentar la evidencia científica de la TA como tratamiento de la EM y se llegaría a unas conclusiones de mayor fiabilidad.



8. Bibliografía

1. Filippi M, Bar-Or A, Piehl F, Preziosa P, Solari A, Vukusic S, et al. Multiple sclerosis. *Nat Rev Dis Primer*. 8 de noviembre de 2018;4(1):43.
2. Terré Boliart R, Orient López F. Tratamiento rehabilitador en la esclerosis múltiple. *Rev Neurol*. 2007;44(07):426.
3. Moreno RD, Esponda MM, Lorena N, Echazarreta R, Triano RO, Morales JLG. Esclerosis múltiple: revisión de la literatura médica.
4. Katz Sand I. Classification, diagnosis, and differential diagnosis of multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol*. junio de 2015;28(3):193-205.
5. Klineova S, Lublin FD. Clinical Course of Multiple Sclerosis. *Cold Spring Harb Perspect Med*. septiembre de 2018;8(9):a028928.
6. Nicholas R, Rashid W. Multiple Sclerosis. *Clin Evid Handbook*. Diciembre 2012: 464-466. Disponible en: <http://www.clinicalevidence.bmj.com>.
7. Oh J, Vidal-Jordana A, Montalban X. Multiple sclerosis: clinical aspects. *Curr Opin Neurol*. diciembre de 2018;31(6):752-9.
8. Pérez Carmona N, Fernández Jover E, Pérez Sempere Á. Epidemiología de la esclerosis múltiple en España. *Rev Neurol*. 2019;69(01):32.
9. Consejo General de Colegios Farmacéuticos. Esclerosis Múltiple: Punto Farmacológico. *Revista Farmacéuticos*. diciembre de 2019; 139.
10. Vaughn CB, Jakimovski D, Kavak KS, Ramanathan M, Benedict RHB, Zivadinov R, et al. Epidemiology and treatment of multiple sclerosis in elderly populations. *Nat Rev Neurol*. junio de 2019;15(6):329-42.
11. Dobson R, Giovannoni G. Multiple sclerosis – a review. *Eur J Neurol*. enero de 2019;26(1):27-40.
12. Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, et al. Diagnosis



of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol.* febrero de 2018;17(2):162-73.

13. Kubsik-Gidlewska AM, Klimkiewicz P, Klimkiewicz R, Janczewska K, Woldańska-Okońska M. Rehabilitation in multiple sclerosis. *Adv Clin Exp Med.*

14. Amedoro A, Berardi A, Conte A, Pelosin E, Valente D, Maggi G, et al. The effect of aquatic physical therapy on patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Mult Scler Relat Disord.* junio de 2020;41:102022.

15. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *J Physiother.* abril de 2019;65(2):65-74.

16. Veldema J, Jansen P. Aquatic therapy in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Acta Neurol Scand.* marzo de 2021;143(3):221-41.

17. Becker BE. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. *PM&R.* septiembre de 2009;1(9):859-72.

18. Gresswell A, Mhuirí AN, Knudsen BF, Maes JP, Koprowski M, Hadar-Frumer M, et al. THE HALLIWICK CONCEPT 2010.

19. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. The safety and feasibility of a Halliwick style of aquatic physiotherapy for falls and balance dysfunction in people with Parkinson's Disease: A single blind pilot trial. Peyré-Tartaruga LA, editor. *PLOS ONE.* 30 de julio de 2020;15(7):e0236391.

20. Pastrello FHH, Garcão DC, Pereira K. TETRAPARÉTICA ESPÁSTICA: estudo de caso. 2009;

21. Wang J, Chen Z, Chen X, Yang Y, Gan W, Wang F. Impact of Bad Ragaz ring in hot spring water on knee osteoarthritis: A prospective observational study. *Medicine (Baltimore).* 11 de agosto de 2023;102(32):e34457.

22. So BCL, Kong ISY, Lee RKL, Man RWF, Tse WHK, Fong AKW, et al. The effect of Ai



Chi aquatic therapy on individuals with knee osteoarthritis: a pilot study. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(5):884-90.

23. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.*

24. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother.* enero de 2020;66(1):59.

25. Sadeghi Bahmani D, Motl RW, Razazian N, Khazaie H, Brand S. Aquatic exercising may improve sexual function in females with multiple sclerosis – an exploratory study. *Mult Scler Relat Disord.* agosto de 2020;43:102106.

26. Salem Y, Scott AH, Karparkin H, Concert G, Haller L, Kaminsky E, et al. Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *Disabil Rehabil.* enero de 2011;33(9):720-8.

27. Scorcine C, Veríssimo S, Couto A, Madureira F, Guedes D, Fragoso YD, et al. Effect of 12 weeks of aquatic strength training on individuals with multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr.* mayo de 2022;80(5):505-9.

28. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of Aquatic Exercise Training on Fatigue and Health-Related Quality of Life in Patients With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* octubre de 2012;93(10):1701-8.

29. Bayraktar D, Guclu-Gunduz A, Yazici G, Lambeck J, Batur-Caglayan HZ, Irkec C, et al. Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation.* 27 de noviembre de 2013;33(3):431-7.

30. Gurpinar B, Kara B, Idiman E. Effects of aquatic exercises on postural control and hand function in Multiple Sclerosis: Halliwick versus Aquatic Plyometric Exercises: a randomised trial. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions.* 2020

31. Razazian N, Yavari Z, Farnia V, Azizi A, Kordavani L, Bahmani DS, et al. Exercising



Impacts on Fatigue, Depression, and Paresthesia in Female Patients with Multiple Sclerosis.

Med Sci Sports Exerc. mayo de 2016;48(5):796-803.

32. Kooshlar H, MOSHTAGH M, Sardar MA, FOROUGHPOUR M, Shakeri MT, Vahdatinia B. Fatigue and quality of life of women with multiple sclerosis: a randomized controlled clinical trial. J Sports Med Phys Fitness. 2015;

33. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the Treatment of Pain in People with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. Evid Based Complement Alternat Med. 2012;2012:1-8.

34. Aida FJ, Gama De Matos D, De Souza RF, Gomes AB, Saavedra F, Garrido N, et al. Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis. J Sports Med Phys Fitness [Internet]. abril de 2018 [citado 15 de noviembre de 2023];58(5). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R40Y2018N05A0684>

35. Kargarfard M, Shariat A, Ingle L, Cleland JA, Kargarfard M. Randomized Controlled Trial to Examine the Impact of Aquatic Exercise Training on Functional Capacity, Balance, and Perceptions of Fatigue in Female Patients With Multiple Sclerosis. Arch Phys Med Rehabil. febrero de 2018;99(2):234-41.

36. Hejazi SM. The Impact of Selected Aerobic Aquatic Exercises on the Depression and Happiness Levels of Patients with Multiple Sclerosis (M.S). Life Science Journal. 2012.



9. Anexos

Anexo 1: Recomendaciones PRISMA

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
TÍTULO			
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos.	1
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.	3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema.	22
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS).	23
MÉTODOS			
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al se pueda acceder (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.	
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ejemplo, años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.	24
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada.	24
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados de tal forma que pueda ser reproducible.	24
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ejemplo, el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis).	27
Proceso de recopilación de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ejemplo, formularios dirigidos, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.	27
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho.	
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.	30
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ejemplo, razón de riesgos o diferencia de medias).	
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, si se hiciera, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I ²) para cada metaanálisis.	



Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación o comunicación selectiva).	
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), si se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados.	
RESULTADOS			
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo.	29
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.	34
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12).	30
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado para cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).	37
Síntesis de los resultados	21	Presentar resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia.	
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).	
Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])	
DISCUSIÓN			
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ejemplo, proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud).	44
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ejemplo, riesgo de sesgo) y de la revisión (por ejemplo, obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva).	47
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias así como las implicaciones para la futura investigación.	48
FINANCIACIÓN			
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ejemplo, aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática.	

Fuente: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097



Anexo 2: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012



Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.



Anexo 3: Escala de Jadad

Escala de Jadad

Mediante esta pequeña guía puede realizarse una valoración de la validez de un ensayo clínico

- 1.- ¿El estudio fue descrito como randomizado?
- 2.- ¿Se describe el método para generar la secuencia de randomización y este método es adecuado?
- 3.- ¿El estudio se describe como doble ciego?
- 4.- ¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?
- 5.- ¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?

La puntuación máxima que puede alcanzar un ECA es 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3.