

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



**BENEFICIOS DE LA HIDROTERAPIA  
EN PACIENTES CON ESCLEROSIS MULTIPLE  
-REVISION BIBLIOGRAFICA-**

**AUTOR:** HERNÁNDEZ JORDÁN, FRANCISCO

**N. ° EXPEDIENTE:** 1747

**TUTOR:** TALÓN DÍAZ, MIGUEL

**DEPARTAMENTO:** PATOLOGÍA Y CIRUGÍA

**AREA:** FISIOTERAPIA

**CURSO ACADEMICO:** 2019-2020

**CONVOCATORIA:** FEBRERO 2020



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. HIPOTESIS DE TRABAJO.....	9
3. OBJETIVOS.....	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSIÓN .....	13
7. CONCLUSIÓN.....	17
8. ANEXOS.....	19
9. BIBLIOGRAFIA.....	25



## RESUMEN

---

**Introducción:** La Esclerosis Múltiple (E.M.) es una enfermedad neurológica inflamatoria, crónica y discapacitante; viene siendo la segunda causa más relevante de discapacidad en los adultos jóvenes entre 20 y 40 años. Aunque la etiología de la E.M. es desconocida, hay bastantes pruebas que indican que su patogenia es inmunológica, por lo que se trata de una enfermedad autoinmune. A día de hoy, no existen fármacos que curen la enfermedad, sólo una combinación de tratamientos, que se utilizan para frenar la enfermedad o retrasar la aparición de brotes, mejorar los síntomas y ayudar en la medida de lo posible en la realización de las AVD.

**Objetivos:** revisar artículos sobre los beneficios de la Hidroterapia en la Esclerosis Múltiple.

**Material Y Método:** se ha realizado una búsqueda bibliográfica sin acotamiento de tiempo, edad o sexo en las diferentes bases de datos: Pubmed, PEDro y Embase. Se utilizaron los descriptores en ciencias de la Salud, en combinación con diferentes operadores booleanos, utilizando el servicio de biblioteca digital Proxy UMH.

**Resultados:** se obtuvieron un total de 89 artículos. Una vez aplicados los filtros y criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron un total de 35 artículos. Tras eliminar los duplicados en las selecciones de las diferentes fuentes, se realiza una lectura exhaustiva de los artículos restantes, seleccionando un total de 14 artículos con características de interés para el estudio desarrollado.

**Conclusiones:** la hidroterapia con sus programas de ejercicio acuático puede mejorar la calidad de vida y disminuir significativamente la gravedad de los síntomas en pacientes con EM, por lo que deben considerarse como complemento al tratamiento estándar al afrontar este problema de salud pública.

**Palabras clave:** “Hidroterapia”, “Terapia acuática”, “Esclerosis Múltiple” y “Fisioterapia”.

## ABSTRACT

---

**Introduction:** Multiple sclerosis (E.M.) is an inflammatory, chronic and disabling neurological disease; It has been the second most important cause of disability in young adults between 20 and 40 years. Although the etiology of E.M. It is unknown, there is enough evidence to indicate that its pathogenesis is immunological, so it is an autoimmune disease. Today, there are no drugs that cure the disease, only a combination of treatments, which are used to stop the disease or delay the appearance of outbreaks, improve symptoms and help as much as possible in the performance of AVD .

**Objectives:** review articles on the benefits of Hydrotherapy in Multiple Sclerosis.

**Material and method:** a bibliographic search without time, age or sex has been carried out in the different databases: Pubmed, PEDro and Embase. Descriptors in Health sciences were used, in combination with different Boolean operators, using the UMH Proxy digital library service.

**Results:** A total of 89 articles were obtained. Once the filters and inclusion and exclusion criteria were applied, a total of 35 articles were obtained. After eliminating duplicates in the selections of the different sources, an exhaustive reading of the remaining articles is made, selecting a total of 14 articles with characteristics of interest for the study developed.

**Conclusions:** Hydrotherapy with its aquatic exercise programs can improve the quality of life and significantly reduce the severity of symptoms in patients with MS, so they should be considered as a complement to standard treatments when facing this public health problem.

**Key words:** “Hydrotherapy”, “Acuatic therapy”, “Multiple Sclerosis” y “physiotherapy”.

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Fue Charcot quien ofreció, en 1868, la primera descripción con todo detalle de los aspectos clínicos y evolutivos de la enfermedad, y quien atribuyó el concepto de esclerosis en placas. Los autores ingleses la denominan esclerosis diseminada, con lo que aluden a la diseminación de las lesiones en el SNC, y los autores norteamericanos se refieren a ella como esclerosis múltiple (E.M.), en referencia a la aparición de lesiones múltiples en el espacio y en el tiempo, ésta es la denominación más empleada. **(M.A. Moreira, et al)**<sup>1</sup>

La E.M. es una enfermedad neurológica crónica idiopática, desmielinizante, inflamatoria, del sistema nervioso central (SNC). Se ha convertido en la segunda causa de discapacidad en adultos jóvenes tras los accidentes de tráfico. La aparición de lesiones inflamatorias que destruyen las vainas de mielina en los axones de las neuronas son el presagio de manifestaciones clínicas de la enfermedad, síntomas tales como: dolor, espasticidad, espasmos, disfunción vesical, fatiga, depresión, trastorno de la marcha, visión borrosa, disfagia y trastornos del sueño. **(Oreja Guevara C, et al)**<sup>2</sup>

La falta de un tratamiento curativo y su progresión hacen que tanto pacientes como cuidadores estén continuamente adaptándose a las múltiples complicaciones de la enfermedad y padezcan, por lo tanto, un progresivo deterioro en su calidad de vida relacionada con su salud. Hasta hace relativamente poco tiempo, la gravedad de la E.M. se medía por la intensidad de la sintomatología motora, sensitiva, visual, cerebelosa, de la marcha o esfinteriana, entre otras; en cambio, cada vez son más numerosos los estudios que enfatizan la importancia de valorar, además, los síntomas psiquiátricos en la enfermedad, incluso desde estadios iniciales. Los síntomas mentales no diagnosticados o no tratados pueden disminuir la calidad de vida de los pacientes con E.M. **(Terre-Boliart R, et al)**<sup>3</sup>.

### ETIOLOGÍA

Aunque la etiología de la E.M. sigue siendo desconocida, hay pruebas que indican que su patogenia es inmunológica, siendo probable que sea una enfermedad autoinmune producida por la reacción anormal contra antígenos del propio organismo. La hipótesis más aceptada es que la E.M. es

producida por la unión de una determinada predisposición genética y un factor ambiental desconocido que, al parecer en un mismo sujeto, crearían una alteración en la respuesta inmune, que a su vez sería la causante de la inflamación y desmielinización propias de la enfermedad **(Fernández O., et al)**<sup>4</sup>

### FISIOPATOLOGÍA

El proceso de desmielinización produce una alteración en la conducción saltatoria típica de las vías mielinizadas normales, lentificándose la conducción e incluso bloqueándose, lo que da lugar, cuando la alteración ocurre en una vía elocuente, a la aparición de los síntomas de la enfermedad.

Los síntomas permanentes de la EM se deben a bloqueos permanentes de la conducción, mientras que los síntomas transitorios reflejan un descenso de la velocidad de conducción por debajo del umbral de seguridad, debido a la dispersión temporal del potencial de acción, que aparece, sobre todo, en los axones parcialmente desmielinizados. **(Fernández O., et al)**<sup>4</sup>

### SINTOMATOLOGÍA CLÍNICA

La característica clínica más llamativa de la EM es su gran variabilidad, por ello se le llama coloquialmente “la enfermedad de las mil caras”; los síntomas y signos están determinados por la localización de las lesiones desmielinizantes, que pueden ocurrir a lo largo de toda la red axonal. Sin embargo, las lesiones muestran predilección por ciertas partes del SNC (periventriculares, nervio y quiasma óptico, tronco encefálico, pedúnculos cerebrosos, médula), dando lugar a debilidad, parestesias, alteración de la visión, diplopía, nistagmo, disartria, temblor intencional, ataxia, alteración de la sensibilidad profunda, disfunción vesical, paraparesia, alteraciones emocionales y deterioro cognitivo.

El síntoma de comienzo clínico más frecuente es la alteración de la sensibilidad (45%), consistente en la aparición de sensaciones de pinchazos u hormigueo (parestesias) o acorchamiento de uno o más miembros, o del tronco. La alteración motora es también muy frecuente (40%) y se caracteriza por la pérdida de fuerza en uno o más miembros; el paciente arrastra uno o los dos pies al caminar y presenta torpeza y debilidad en una o las dos manos, o bien fatiga acusada tras pequeños esfuerzos. Los

síntomas producidos por la disfunción del tronco encefálico, tales como disartria, diplopía, disfagia o vértigo, son algo menos frecuentes (25%). Las alteraciones visuales, por afectación del nervio o del quiasma óptico, son también características, aunque algo más infrecuentes como síntomas iniciales (20%); El cerebelo se afecta inicialmente con menor frecuencia (10-20%); la afectación puede presentarse en forma de disartria cerebelosa (lenguaje lento e interrumpido), incoordinación motora de los miembros o inestabilidad en la marcha. La afectación de los esfínteres o la aparición de síntomas de deterioro mental son muy infrecuentes como manifestaciones tempranas. **(Vidal-Jordana A, et al)**<sup>5</sup>

#### **Existen tres formas evolutivas de la enfermedad:**

-La forma remitente o en brotes (**RR**): es la más común en la Esclerosis Múltiple (E.M.) de inicio en edades inferiores a 40 años, se estabiliza durante unos días y después de manera espontánea mejora progresivamente. Puede tardar mucho tiempo en repetir un brote similar o diferente a la sintomatología anterior.

-La forma secundaria progresiva (**SP**): es remitente en el inicio, pero que después se transforma en progresiva.

-La forma primaria progresiva (**PP**): es la más común en la E.M. que aparece a partir de los 40 años, pero representa el 8-20% de todas las E.M.; posee un curso progresivo desde el inicio de los síntomas.

**(Vidal-Jordana A., et al)**<sup>5</sup>

#### EPIDEMIOLOGIA

-La EM es la enfermedad neurológica crónica más frecuente en adultos jóvenes en Europa y Norteamérica; La existencia de un factor ambiental es imprescindible para que aparezca la enfermedad. Este factor intervendría en la infancia, antes de los 15 años, probablemente en forma de una infección inaparente o de carácter banal; Existe un factor genético de susceptibilidad a la enfermedad; La enfermedad puede comenzar a cualquier edad, pero es rara antes de los 10 y después de los 60. Suele presentarse entre los 25-30 años, y afecta con mayor frecuencia a las mujeres (60%) que a los varones (40%). En España se vienen realizando estudios epidemiológicos de EM desde 1968, con mayor

intensidad a partir de los años ochenta, y se han comunicado desde entonces 43 estudios que podemos agrupar en tres épocas: en la década de los ochenta, las prevalencias oscilan entre 5 y 23 casos/100.000 habitantes; en los años noventa, entre 32 y 65 casos/ 100.000 habitantes; y a partir del 2000, entre 80 y 180 casos/100.000 habitantes. **(Pérez-Carmona N., et al)**<sup>6</sup>

A pesar de la gran cantidad de datos epidemiológicos derivados de los estudios sistemáticos de esclerosis múltiple EM que se han llevado a cabo durante más de 70 años, cualquier intento de redefinir el patrón de distribución geográfica de la EM sigue siendo una tarea difícil influyen indicadores como la variabilidad de las poblaciones encuestadas en términos de tamaño, estructura de edad, origen étnico, variables geográficas y ambientales, el acceso a la atención médica, la experiencia médica local, el número de neurólogos, la disponibilidad y la accesibilidad a los nuevos procedimientos de diagnóstico...

La prevalencia más alta detectada hasta ahora en el mundo para grandes poblaciones es la estimada en Europa situada en Escocia y sus islas en alta mar, en los últimos 25 años oscilan entre 145 y 193 por 100.000. En América los estudios realizados en Canadá mostraron una prevalencia de EM promedio de alrededor de 90 por 100.000 **(Maura Pugliatti, et al)**<sup>7</sup>

No existe una **escala específica** para la evaluación funcional de los pacientes con esclerosis múltiple que abarque todos los aspectos a valorar; por lo tanto, para conocer con precisión la invalidez, e incapacidad es preciso utilizar varias escalas combinadas como por ejemplo: el índice de Barthel, la escala PULSES, índice de Katz, escala de Rankin, escala de Kenny, escala de Donaldson, escala de Sarno, ISS, la escala FIM (Functional Independence Measure), la escala FAM (Functional Assessment Measure), el índice ambulatorio de Hauser, la escala de Cambridge (CAMBS), NRS (Neurological Scoring System) y Kurtzke - EDSS, el índice de Hauser, la escala de Cambridge y la escala de hándicap de Londres... **(Prieto-González J.M.)**<sup>8</sup>

La resonancia magnética es la técnica de imagen de elección para la confirmación de lesiones en pacientes con sospecha clínica de E.M. En lesiones más avanzadas pueden ser de gran utilidad el manejo del contraste paramagnético y de la espectroscopia, además de ser útiles en la valoración del seguimiento de la enfermedad y respuesta al tratamiento.

A día de hoy, no existe un **tratamiento** farmacológico que cure la enfermedad, sólo tratamientos que se utilizan para enlentecer la enfermedad, intentar hacer más largos los periodos de recaídas y nuevos brotes, que pueden cursar con síntomas más virulentos que el anterior o en nuevos y dispares lugares de la anatomía. (Terre-Boliart R, et al) <sup>3</sup>.

### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La EM es una enfermedad con una alta prevalencia que va en aumento, sobre todo en países desarrollados, mayormente en personas jóvenes. Se estima que en el mundo padecen EM 2,5 millones de personas, y en Europa afecta a 700.000 personas. Como patología degenerativa que no tiene cura, se convierte en una enfermedad crónica que genera un alto impacto social, sanitario y económico, con un coste muy elevado para la sanidad pública. Con síntomas muy dispares, necesita de acciones y protocolos personalizados, en combinación con una serie de fármacos adaptados a los síntomas cada paciente, con el hándicap de un alto riesgo de efectos secundarios, además de su elevado coste.

Como profesional de la fisioterapia se me plantea el reto de buscar terapias complementarias al tratamiento protocolario de esta patología, que estén lo más libre posible de efectos secundarios y que en su cronicidad alivie el costo a la sanidad pública, al tiempo que sean efectivas y reporte unos beneficios significativos al paciente.

Del mismo modo, personalmente tengo el caso muy cercano de un amigo de 45 años con esta enfermedad, casado y con un niño recién nacido, ha sufrido los efectos de dos brotes remitentes del comienzo de la enfermedad cursando con parestesias y debilidad muscular. Me gustaría ofrecerle alguna alternativa evidenciada científicamente que le ayude en su afectación.

Tras ser conocedor de los grandes beneficios que aporta la hidroterapia a patologías muy dispares, como por ejemplo cita (Ellapen TJ, et al) <sup>9</sup> en un estudio de personas con lesiones medulares... La hidroterapia mejora la cinemática, las respuestas cardiorrespiratorias y termorreguladoras y reduce la espasticidad, proporcionará beneficio a efectos psicológicos, metabólicos, vasculares, sobre el aparato locomotor, equilibrio, sobre el dolor y favorece la participación social.

Me planteo en este TFG una búsqueda de la existencia de estudios con evidencia científicas relacionados específicamente con la hidroterapia como tratamiento de los síntomas de la EM. Ya que, de ser efectiva, adaptada a los diferentes estadios de la enfermedad, podría ser una terapia individualizada complementaria al tratamiento que ayude a bajar el uso de fármacos (con el consiguiente ahorro económico y efectos secundarios), que ayude a frenar los brotes y minimizar las secuelas, al tiempo que se adapte a sus posibilidades de tiempo, económicas y personales., y le reporte satisfacción y efectos psicológicos positivos.



## 2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

---

¿Las terapias acuáticas son beneficiosas en el alivio de los síntomas y limitaciones de los pacientes afectados por Esclerosis Múltiple?

## 3. OBJETIVOS

---

Demostrar la efectividad de las terapias acuáticas para el alivio de la sintomatología en la afectación por Esclerosis Múltiple.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Demostrar que la sintomatología más limitante de la enfermedad (dolor, espasticidad...) puede disminuir significativamente en algunos casos y estadios de la enfermedad.
2. Averiguar si con esta terapia se ralentiza el proceso, y se espacia en el tiempo los brotes.
3. Comprobar si la práctica de hidroterapia mejora la calidad de vida y ayuda a la adaptación psicológica.
4. Valorar si mejora los parámetros físicos y por tanto mejor realización de las tareas diarias AVD.
5. Contribuye a bajar la tasa de medicación y sus efectos secundarios correspondientes.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

---

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se obtiene información mediante las bases de datos científicas:

**PubMed** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>, desarrollado por el Centro Nacional para la Información Biotecnológica (NCBI por sus siglas en inglés), de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, una entidad con rango de instituto nacional de salud, es el recurso bibliográfico gratuito más utilizado en el área de la salud en Internet. Base de datos que comprende más de 27 millones de citas de literatura biomédica provenientes de MEDLINE, revistas científicas y libros online.

**PEDro:** <https://www.pedro.org.au/spanish/> Base de datos gratuita sobre Fisioterapia Basada en la Evidencia. Esta base de datos contiene más de 36.000 ensayos aleatorios controlados, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica sobre fisioterapia.

**Embase** <http://www.elsevier.com/online-tools/embase/>, producido por Elsevier, la casa editorial líder en Ciencia, Tecnología y Medicina a escala mundial, es la mayor base de datos de resúmenes con información biomédica y el recurso líder en la búsqueda de información en salud en Europa. Base de datos de investigación biomédica altamente versátil, polivalente y actualizada. Cubre la literatura biomédica internacional más importante desde 1947 hasta la actualidad (Cañedo Andalia R, et al)<sup>10</sup>.

Para la búsqueda las palabras clave utilizadas son: “Multiple Sclerosis” y “Aquatic exercise”. A continuación, se concreta como se realizó en cada base de datos.

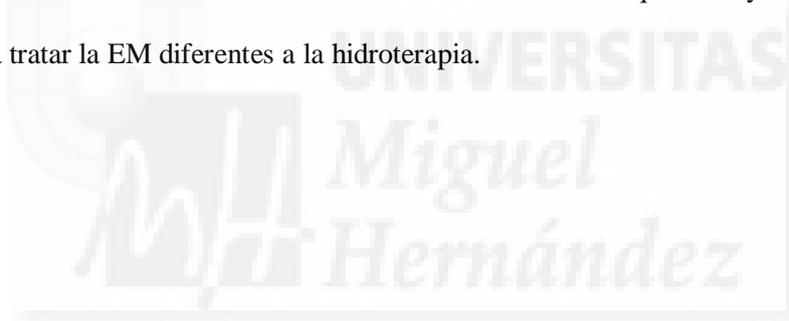
**-PubMed:** Los descriptores usados fueron “Multiple Sclerosis” y “Aquatic exercise”, utilizando el operador booleano AND (ambos descriptores en un mismo registro), obteniendo 25 resultados. Aplicando los filtros de búsqueda: “desde el año 2009”, “humanos” y “sin acotación geográfica, de edad o sexo”, la selección se redujo a 13 resultados.

**-PEDro:** Se realiza una búsqueda simple, los descriptores usados fueron: “Multiple Sclerosis” y “Aquatic exercise”. Empleando el operador booleano AND (ambos descriptores en un mismo registro), se encontraron 15 resultados.

**-Embase:** Los descriptores usados fueron “Multiple Sclerosis” y “Aquatic exercise”, utilizando el operador booleano AND (ambos descriptores en un mismo registro), obteniendo 49 resultados. Aplicando los filtros de búsqueda: “desde el año 2009”, “humanos” y “sin acotación geográfica, de edad o sexo”, la selección se redujo a 36 resultados.

**-Criterios de inclusión:** Humanos, en los últimos diez años, de cualquier edad, sexo, o localización geográfica.

**-Criterios de exclusión:** Estudios anteriores a diez años. Estudios que incluyeran otras terapias o tratamientos para tratar la EM diferentes a la hidroterapia.



## 5. RESULTADOS

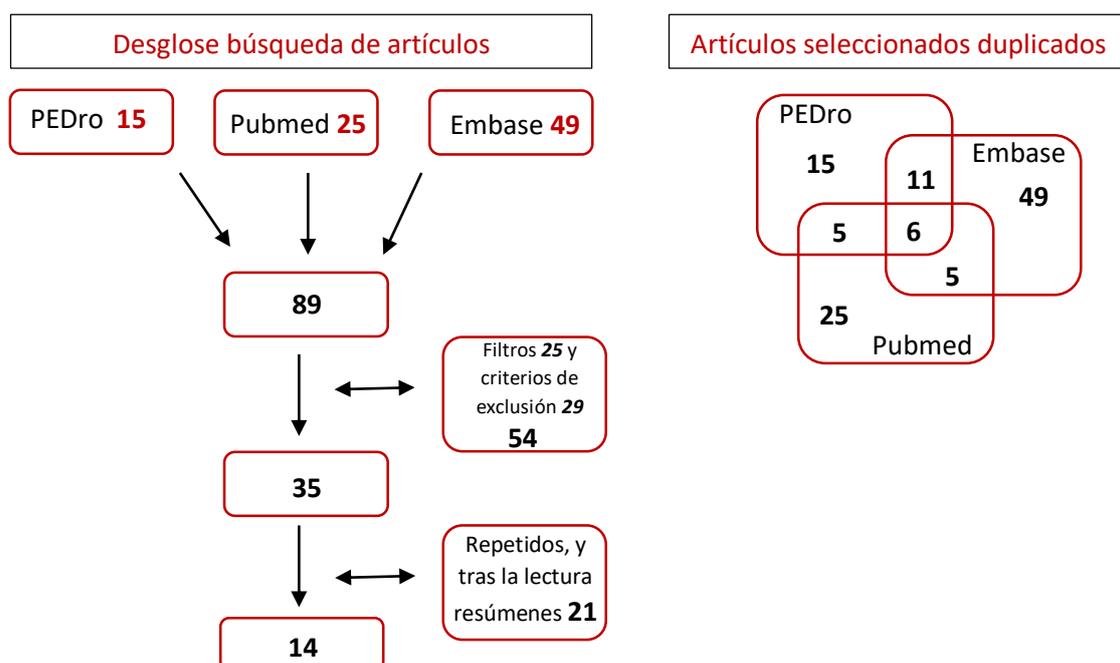
Después de realizar la búsqueda en las bases de datos científicas se obtuvieron un total de **89** artículos, de los cuales 15 eran de PEDro, 25 de PubMed y 49 de Embase.

Una vez aplicados los filtros se obtuvieron **64** resultados, de los cuales 15 eran de PEDro, 13 de PubMed y 36 de Embase.

A este último resultado se aplican los criterios de exclusión, eliminando todos los que no trataran exclusivamente de hidroterapia quedando **35** artículos, de los cuales 7 eran de PEDro, 9 de PubMed y 19 de Embase.

Podemos definir varios apartados con diferentes vertientes a la hora de abordar esta temática: encontramos 2 artículos relacionados con el efecto del entrenamiento físico, 3 con cambios metabólicos, 2 revisiones sistemáticas, 1 programa acuático grupal, 3 sobre la satisfacción del paciente y 11 artículos relacionados con la condición física y la calidad de vida (estando curiosamente 7 de ellos relacionados con la fatiga).

Tras eliminar de estos artículos los que están repetidos en las diferentes bases de datos y realizar una lectura exhaustiva de los restantes, se obtuvieron un total de 14 artículos con características de interés para el estudio desarrollado.



## 6. DISCUSIÓN

---

Partimos de que la práctica de ejercicio en general, y más concretamente en la rehabilitación de la EM es un tema que genera controversia, existen inquietudes sobre sus beneficios, independientemente de su adaptación al nivel de discapacidad, debido a la disminución de la función neurológica, podría conducir a otro tipo de lesiones, como podría ser la fatiga muscular, y fomentar la morbilidad debido a esas posibles lesiones.

El ejercicio acuático y la natación han sido particularmente temas de interés en la revisión de la literatura sobre EM y ejercicio que realiza **(Reynolds E.R., et al)**<sup>11</sup>, indica que tiene ventajas sobre el ejercicio realizado igual fuera del agua. Las tres ventajas principales del ejercicio acuático son flotabilidad, viscosidad y termodinámica. La flotabilidad es beneficioso porque reduce el peso en las articulaciones y crea un ambiente de ejercicio mucho más suave y de menor impacto. La viscosidad crea resistencia y un entorno en el que el ejercicio se pueden hacer en todas las direcciones en lugar de un solo plano. La resistencia se puede incrementar fácilmente simplemente aumentando la velocidad del movimiento. Y, por último, la termodinámica, puede jugar un papel importante en pacientes con EM, ya que a menudo tienen dificultades con la termorregulación. Concluye refiriéndose a la terapia acuática que es un campo en evolución con gran potencial en pacientes con EM.

Del mismo modo se cuestiona si la reducción en la fuerza muscular respiratoria en los afectados puede limitar la tolerancia al ejercicio. En un estudio holandés sobre el efecto de entrenamiento físico en rehabilitación para pacientes con EM **(Abdalla J.)**<sup>12</sup>, se plantea esta cuestión realizando un estudio valorado y asistido por un fisiólogo clínico del ejercicio, sobre los parámetros de la función pulmonar, durante un programa de rehabilitación de cuatro semanas para pacientes con esclerosis múltiple entre los que se encuentra un entrenamiento acuático. Los resultados después del entrenamiento mostraron cambios beneficiosos en los baremos de P<sub>I</sub>max y P<sub>E</sub>max (presión inspiratoria y espiratoria máxima).

El Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina de la UCM, de Madrid, pone de manifiesto que hasta la fecha (2017) no se habían revisado los beneficios de la terapia acuática a menudo utilizada para la rehabilitación en pacientes con EM, por lo que desarrollan una revisión sistemática sobre la evidencia científica publicada (descripción de las pruebas realizadas en el anexo). Se identificaron informes relevantes publicados del 1 de enero de 2011 al 30 de abril de 2016, llegando a la conclusión de que el tratamiento acuático mejora la calidad de vida significativamente en los pacientes afectados por E.M. **(Corvillo I, et al)**<sup>13</sup>.

En contraposición al comentario del párrafo anterior donde **(Corvillo I, et al)**<sup>13</sup>, nos indica que no existían una revisión sistemática anterior a la suya para la cuestión que nos ocupa, si encontramos una revisión anterior **(Bakry W., et al)**<sup>14</sup> realizada en Reino Unido con fechada en el 2015 (descrito en el anexo). Hace referencia al auge del uso de entrenamiento acuático para individuos con EM en los últimos años, y aunque hay un número limitado de estudios que avalan la efectividad del ejercicio acuático para individuos con EM, esos estudios demuestran consistentemente resultados positivos. Aunque es necesario realizar más estudios con un seguimiento a largo plazo, la literatura disponible sugiere los efectos beneficiosos de los ejercicios acuáticos sin resultados adversos y respalda su uso como una opción de tratamiento razonable para las personas con EM.

Sobre la repercusión de los ejercicios acuáticos en la condición física en pacientes con EM dejan claramente probado **(Aidar F.J., et al)**<sup>15</sup> en su estudio (descrito en anexo), que los programas de ejercicio acuático pueden mejorar eficazmente la condición física del paciente con EM y deben considerarse al enfrentar este problema de salud pública.

Del mismo modo **(Gupynar B., et al)**<sup>16</sup> ponen de manifiesto en la revista turca de Bioquímica en 2017 la importancia de esta terapia para el control de tronco, mejorando las funciones manuales y la velocidad de la marcha en los pacientes.

Queda demostrado los beneficios de la terapia acuática Al-Chi **(Bayraktar D., et al)**<sup>17</sup> sobre el equilibrio, la movilidad funcional, la fuerza y la fatiga de las extremidades superiores e inferiores en

pacientes con EM. También **(Castro-Sánchez A.M., et al)**<sup>18</sup> sobre esta terapia encontró mejoría en el dolor, los espasmos, la discapacidad, la fatiga, la depresión y la autonomía en pacientes con EM.

En los siete estudios relacionados directamente con la fatiga, (aunque en algunos también hacen referencia a velocidad, resistencia, equilibrio, fuerza y depresión), son unánimes y contundentes a la hora de expresar los beneficios de los ejercicios acuáticos, sin denunciar efecto secundario alguno. Como muestra de ellos destaco el trabajo realizado por **(Kargarfard M., et al)**<sup>19</sup> (desarrollado en anexo), por la exhaustividad en la realización de las pruebas que refiere.

Son tan sorprendentes los beneficios aportados por la terapia acuática para la EM, que, aunque todavía hay poca evidencia científica de ello, se han detectado cambios sustanciales a nivel metabólico. En el estudio realizado por **(Bansi J, et al)**<sup>20</sup> (descrito en los anexos), detectaron cambios importantes dentro del grupo de agua, en las concentraciones de citoquinas y neurotrofinas, proteínas que favorecen la comunicación y la supervivencia de la neurona. El estudio indica que el entrenamiento acuático activa la regulación del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), por lo que puede ser un método de entrenamiento efectivo durante la rehabilitación para personas con EM. Del mismo modo, otro estudio **(Mohammadi G., et al)**<sup>21</sup>, nos habla de la “interleucina 6” otro tipo de citoquina con actividad antiinflamatoria y proinflamatoria que se eleva en caso de EM. Tras el estudio, los resultados no mostraron ningún aumento significativo en las concentraciones de IL6, por lo que es un protocolo de entrenamiento que se puede aprovechar sin la posibilidad de empeorar el estado inflamatorio de la enfermedad.

A la hora de recomendar el ejercicio acuático, sería interesante conocer las sensaciones que han experimentado los pacientes con EM que ya hayan realizado la terapia. Conocer su repercusión emocional y social, como su grado de satisfacción y adaptación al ejercicio. Del mismo modo sería necesario conocer las características de las instalaciones y el grado de conocimiento de la enfermedad de los profesionales que desempeñan el papel de instructores **(Acelga S.)**<sup>22</sup>.

Sobre instalaciones y personal el estudio de **(Santoyo C., et al)**<sup>23</sup>, concluye que más de la mitad de la muestra consideró que las instalaciones y el personal de la comunidad deportiva no tenían suficiente experiencia específica para tratar a personas con EM. Asegura **(Chard S.)**<sup>24</sup> que tanto las clases acuáticas generales como las específicas para EM puede proporcionar experiencias de ejercicio positivas para personas con EM y grandes beneficios psicológicos y sociales.

El programa acuático grupal propuesto por **(Salem Y., et al.)**<sup>25</sup> (detallado en los anexos) concluyó con la satisfacción general de los participantes, que disfrutaron del programa, consiguiendo mejorar sus limitaciones, sin efectos secundarios o incidentes adversos.

Como curiosidad refiero que en mi búsqueda he encontrado cinco artículos que avalan el complemento del yoga y pilates con los ejercicios acuáticos, en concreto, uno de ellos **(Sadeghi, et al.)**<sup>26</sup> aseguran los sorprendentes resultados de su estudio. Al evaluar si las intervenciones no farmacológicas adyuvantes como el yoga y los ejercicios acuáticos tuvieron una influencia favorable en la depresión y la fatiga en pacientes con EM. Los parámetros psicológicos y somáticos como los síntomas de depresión y fatiga se evaluaron al inicio del estudio y 8 semanas después los síntomas de depresión y fatiga disminuyeron significativamente en los grupos de yoga y ejercicio acuático.

## 7. CONCLUSIÓN

---

Tras la revisión bibliográfica de los artículos podemos concluir que los ejercicios acuáticos son totalmente favorables en la rehabilitación y tratamiento de los síntomas y limitaciones de la EM. Adaptados al nivel de discapacidad del paciente pueden aportar grandes beneficios en la calidad de vida y sintomatologías: falta de equilibrio, movilidad funcional, fatiga, parestesias, dolor, depresión... incluso cambios destacables a nivel metabólico, y todo ello sin efectos secundarios o resultados adversos, con la consiguiente repercusión de ahorro en el gasto público.

Aunque en los últimos años han ido en aumento los estudios científicos sobre los efectos de esta terapia en la EM, creo que son insuficientes, dada la prevalencia de esta enfermedad en el mundo, y los resultados favorables que se desprenden de los estudios ya realizados, que dejan una vía muy interesante de investigación.

Durante la realización de este TFG me planteo cómo una terapia que puede aportar tantos beneficios sin efectos secundarios, que puede ser coadyuvante sin ser sustitutiva de los tratamientos y protocolos habituales en la EM, no está siendo explotada. Me pregunto por qué al paciente enfermo de EM cercano a mí, en ningún momento fue informado de los beneficios del agua, no lo hizo el médico especialista, ni desde atención primaria, o por el profesional rehabilitador en su primer brote. Le hablaron de medicación, de asumir psicológicamente la enfermedad y de rehabilitar una vez instaurada la limitación. La terapia acuática podría haber sido una ayuda eficaz en la rehabilitación de su primer BR y actuar de forma preventiva en futuras posibles patologías o nuevos brotes.

Deberíamos comunicar al organismo público competente la necesidad de considerar instaurar en un futuro esta forma de rehabilitación acuática como posible complemento al tratamiento estándar, tanto por sus beneficios en los pacientes, como su repercusión favorable en el gasto público a largo plazo. Podría empezarse por realizar colaboraciones y convenios con entidades privadas, para promover proyectos, como programas individuales y colectivos que repercutan favorablemente en la recuperación de los afectados.

Del mismo modo que las asociaciones e instituciones relacionadas con el colectivo de EM deberían trabajar en colaboración con los proveedores de atención médica y fisioterapeutas para transmitir a los afectados los beneficios físicos y sociales de esta terapia, para que puedan decidir si optan a ella, incluso fuera de la sanidad pública. Dejándoles claro, eso sí, la importancia de que estas actuaciones se realicen en instalaciones adecuadas, por personal cualificado.



## 8. ANEXOS

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados	Conclusión
<p>Efectividad del programa de ejercicio acuático para pacientes con esclerosis múltiple: una revisión sistemática.</p> <p>Bakry W., Salem Y., Elokda A., Liu H.;</p> <p>2015</p>	<p>El propósito de esta revisión fue examinar la evidencia sobre la efectividad de los ejercicios acuáticos en individuos con EM. Se discuten las preocupaciones de seguridad, los beneficios potenciales y la aplicación práctica.</p>	<p>Esta es una revisión sistemática, identificamos once estudios que cumplieron con los criterios de selección, estos estudios incluyeron un total de 141 participantes con EM. Se realizaron bases de datos electrónicas y búsquedas manuales para localizar estudios publicados en inglés. Las bases de datos buscadas incluyeron PubMed, PsychINFO, CINAHL, OVID, PEDro, ProQuest. Las palabras clave buscadas fueron esclerosis múltiple, acuática e hidroterapia. La búsqueda inicial resultó en la recuperación de un total de 83 artículos potenciales. Examinamos esos artículos por criterios duplicados y de selección.</p>	<p>Se identificaron un total de 11 estudios que examinaron la efectividad de los ejerc. acuáticos para individuos con EM. De los 11 estudios, 3 fueron ensayos controlados aleatorios, 5 fueron diseño de 1 sujeto y 3 fueron estudios de casos. En todos los estudios, se investigó un total de 141 personas con EM. El tamaño de la muestra para cada informe publicado varió de 1 a 22 participantes. Todos los estud. identificados 100% informaron que los EA resultaron positivos. Es efectivo para mejorar la flexib., rango de movim., la resis. cardiova., el nivel de fatiga, la fuerza musc., la función de movili. (incluy. la marcha y el equilibrio), la calidad de vida y bienestar psicolo.</p>	<p>Hasta donde sabemos, esta es la primera revisión sistemática para examinar los efectos del ejercicio acuático en individuos con EM. Hay un número limitado de estudios que examinaron la efectividad de los ejercicios acuáticos en la EM. Los resultados de todos los estudios indican que las personas con EM se benefician del entrenamiento acuático para mejorar las funciones físicas y mejorar la calidad de vida.</p>

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados	Conclusión
<p>Eficacia de la terapia acuática para la esclerosis múltiple : una revisión sistemática.</p> <p>Corvillo I, Varela E, Armijo F, Álvarez-Badillo A, Armijo O, Maraver F</p> <p>2017</p>	<p>La EM es una enfermedad autoinmune crónica, inflamatoria, progresiva e incapacitante que afecta el SNC. Los síntomas y signos de la EM varían ampliamente y los pacientes pueden perder su capacidad de caminar. Hasta la fecha, no se han revisado los beneficios de la terapia acuática a menudo utilizada para la rehabilitación en pacientes con EM. El objetivo de este estudio fue examinar sistemáticamente el estado actual de acuática tratamiento para las personas con EM (hidroterapia, acuática terapia, acuáticos ejercicios, terapia de spa) y evaluar la evidencia científica de los beneficios de esta opción terapéutica.</p>	<p>Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, WoS y PEDro para identificar informes relevantes publicados del 1 de enero de 2011 al 30 de abril de 2016.</p>	<p>De los 306 artículos identificados, solo 10 cumplieron los criterios de inclusión:</p> <p>5 controlados aleatorios.</p> <p>2 experimentales aleatorios simples</p> <p>1 semi-experimental,</p> <p>1 piloto controlado ciego</p> <p>y 1 piloto.</p>	<p>La evidencia de que el tratamiento acuático mejora la calidad de vida en los pacientes afectados fue muy buena en dos estudios, buena en cuatro, regular en dos y débil en dos.</p>

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados	Conclusión
<p>Entrenamiento en EM: influencia de dos protocolos diferentes de entrenamiento de resistencia (acuático versus terrestre) en las concentraciones de citocinas y neurotrofinas durante un ensayo controlado aleatorio de tres semanas.</p> <p>Bansi J, Bloch W, Gamper U, Kesselring J.F 2012</p>	<p>El objetivo de este estudio es determinar las diferencias en las concentraciones de citoquinas y neurotrofinas, fatiga y valores cardiorrespiratorios en respuesta al entrenamiento de resistencia de 3 semanas realizado en un cicloergómetro o una bicicleta acuática.</p> <p>Las influencias del ejercicio sobre la respuesta a la citocina, la fatiga y los valores cardiorrespiratorios son aspectos importantes de la rehabilitación en personas con esclerosis múltiple (PwMS). El ejercicio realizado dentro de estos programas a menudo se practica en agua, pero los efectos de la inmersión en PwMS no se han investigado sistemáticamente.</p>	<p>Se realizó un ensayo clínico aleatorizado y controlado en 60 pacientes con EM (rango ampliado de la escala de estado de discapacidad 1.0–6.5). Niveles séricos en reposo de factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), factor de crecimiento nervioso (NGF), interleucina-6, receptor soluble de IL-6 y factor de necrosis tumoral alfa, y concentraciones en respuesta a la prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET), fatiga y Los valores cardiorrespiratorios se determinaron al ingreso y al alta. Los sujetos realizaron un entrenamiento diario de 30 minutos al 60% del VO 2 máx..</p>	<p>Las citocinas y las neurotrofinas no mostraron diferencias significativas entre los grupos con respecto a la intervención de entrenamiento. Dentro del grupo de agua, las concentraciones de BDNF en reposo y post-CPET (<math>p &lt; 0.05</math>) mostraron un aumento significativo y el NGF tendió a aumentar después de la intervención de entrenamiento. Los efectos a corto plazo sobre BDNF (CEPT) tendieron a aumentar al inicio y significativamente después (<math>p &lt; 0.05</math>). No se produjeron cambios en el grupo de tierra. Otros puntajes de citoquinas y fatiga se mantuvieron sin cambios durante el período de entrenamiento. Los valores cardiorrespiratorios mejoraron significativamente con el tiempo en ambos grupos..</p>	<p>Este estudio indica que el entrenamiento acuático activa la regulación de BDNF y puede ser un método de entrenamiento efectivo durante la rehabilitación en PwMS..</p>

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados	Conclusión
<p>Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study.</p> <p>Salem Y, Scott AH, Karpatkin H, Concert G, Haller L, Kaminsky E, Weisbrot R, Spatz E.</p> <p>2011</p>	<p>El propósito de este estudio fue determinar la viabilidad de proporcionar un programa de ejercicio acuático basado en la comunidad y examinar los efectos de un programa grupal de ejercicio acuático en individuos con esclerosis múltiple. Este estudio ilustra la implementación de un programa multidisciplinario basado en la comunidad en un centro universitario de bienestar comunitario coordinado con un grupo de defensa local..</p>	<p>Once sujetos con esclerosis múltiple participaron en un programa comunitario de ejercicio acuático de 5 semanas. Los ejercicios acuáticos se realizaron dos veces por semana durante 60 minutos e incluyeron ejercicios aeróbicos, entrenamiento de fuerza, ejercicios de flexibilidad, entrenamiento de equilibrio y actividades para caminar. La prueba de caminata de 10 metros, la escala de equilibrio de Berg (BBS), la prueba 'Timed Up and Go' (TUG), la fuerza de agarre y la escala de impacto de fatiga modificada se utilizaron para evaluar la función motora.</p>	<p>El análisis de los puntajes demostró una velocidad de marcha mejorada, BBS, prueba TUG y fuerza de agarre. La asistencia promedio a las sesiones de entrenamiento fue buena (88%), y no se informaron incidentes de lesiones, incidentes de caídas ni efectos adversos relacionados con el programa de ejercicios. Todos los participantes informaron que disfrutaron del programa y que habían mejorado después de la capacitación..</p>	<p>Un programa de ejercicio acuático basado en la comunidad es factible y dio como resultado una mejora en las funciones motoras de las personas con esclerosis múltiple. Estos hallazgos indican que un programa de entrenamiento acuático es apropiado y beneficioso para las personas con esclerosis múltiple y debe considerarse que aumenta la rehabilitación de esas personas. Este programa puede proporcionar un modelo viable para un programa de bienestar basado en la comunidad para personas con discapacidad, incluidas las personas con esclerosis múltiple.</p>

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados	Conclusión
<p>Influencia de los ejercicios acuáticos en condición física en pacientes con esclerosis múltiple</p> <p>Aidar FJ, Gama de Matos D, de Souza RF Gomes AB, Saavedra F, Garrido N, Carneiro AL, Reis V.</p> <p>2017</p>	<p>Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de ejercicio acuático en la condición física de pacientes que sufren de esclerosis múltiple.</p>	<p>El estudio incluyó a 26 participantes divididos en dos grupos: un grupo experimental (EG) con 13 individuos y un grupo de control (CG) también con 13 individuos. El EG se sometió a 12 semanas de ejercicio acuático, tres veces por semana y 45-60 minutos por sesión. Los grupos fueron evaluados antes y después de la intervención, y luego se compararon para verificar las diferencias entre los grupos. Los datos se recopilaron mediante pruebas funcionales, como la prueba cronometrada "Up and Go", la prueba de caminata cronometrada de 7.62 metros, la prueba de levantarse de una posición sentada y la prueba de equilibrio.</p>	<p>Se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la etapa posterior a la intervención. Además, también se observaron diferencias significativas en todos los dominios de la condición física de los pacientes con EG, en la etapa posterior a la intervención. Los resultados obtenidos del análisis por intención de tratar fueron consistentes con los encontrados en la literatura.</p>	<p>Por lo tanto, los resultados de este estudio sugieren que los programas de ejercicio acuático pueden mejorar efectivamente la condición física del paciente con esclerosis múltiple y deben considerarse al enfrentar este problema de salud pública.</p>

Título/Autor/Año	Objetivos	Material y métodos	Resultados
<p>Ensayo controlado aleatorio para examinar el impacto del entrenamiento con ejercicios acuáticos en la capacidad funcional, el equilibrio y las percepciones de fatiga en pacientes femeninas con esclerosis múltiple.</p> <p>Kargarfard M, Shariat A, Ingle L, Cleland JA, Kargarfard M.</p> <p>2017</p>	<p>Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento de ejercicio acuático de 8 semanas sobre la capacidad funcional, el equilibrio y las percepciones de fatiga en mujeres con esclerosis múltiple (EM)..</p>	<p>-Diseño controlado aleatorio.</p> <p>-Centro de referencia de una sociedad de EM.</p> <p>-Mujeres (N = 32; edad media <math>\pm</math> DE, 36,4 <math>\pm</math> 8,2 años) con EM recurrente-remitente diagnosticada. Después de someterse a pruebas de referencia por un neurólogo, los participantes fueron asignados a una intervención (programa de entrenamiento acuático, n = 17) o un grupo de control (n = 15).</p> <p>-La intervención consistió en un programa de entrenamiento acuático de 8 semanas (3 sesiones supervisadas de entrenamiento por semana; duración de la sesión, 45-60 minutos; frecuencia cardíaca máxima estimada del 50% al 75%).</p> <p>-PRUEBAS:</p> <p>Prueba de caminata de seis minutos (6-MWT), equilibrio (Escala de equilibrio de Berg [BBS]) y percepciones de fatiga (Escala de impacto de fatiga modificada; [MFIS]) al inicio del estudio y después de la intervención de 8 semanas. Las diferencias en el tiempo entre los grupos experimentales y de control se evaluaron mediante un análisis de varianza de medidas repetidas 2 <math>\times</math> 2 (grupo por tiempo).</p>	<p>32 mujeres completaron la intervención de entrenamiento acuático de 8 semanas (grupo experimental, n = 17; grupo control, n = 15). Todas las medidas de resultado mejoraron en el grupo experiment.: rendimiento de 6 MWT (media previa a la prueba <math>\pm</math> DE, 451 <math>\pm</math> 58 m; media posterior a la prueba <math>\pm</math> DE, 503 <math>\pm</math> 57 m; p &lt;0,001); BBS (media de prueba previa <math>\pm</math> DE, 53.59 <math>\pm</math> 1.70; media de prueba posterior <math>\pm</math> DE, 55.18 <math>\pm</math> 1.18; P &lt;.001) y MFIS (media de prueba previa <math>\pm</math> DE, 43.1 <math>\pm</math> 14.6; media de prueba posterior...</p> <p><b>Conclusión:</b></p> <p>El entrenamiento con ejercicios acuáticos mejoró la capacidad funcional, el equilibrio y las percepciones de fatiga en mujeres con EM.</p>

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. M.A. Moreira, C.P. Tilbery, M.A. Lana-Peixoto, M.F. Mendes, D.R. Kaimen-Maciel, D. Callegaro; **Aspectos históricos de la esclerosis múltiple**. REV NEUROL 2002; 34:378-384 doi.org/10.33588/rn.3404.2001313. <https://www.neurologia.com/articulo/2001313>
2. Celia Oreja Guevara, Xavier Montalbán Gairín, Bonaventura Casanova Estruch, D. Muñoz García, O. Fernández, et al; **Documento de consenso sobre la espasticidad en pacientes con esclerosis múltiple**. Revista de neurología, ISSN 0210-0010, Vol. 57, Nº 8, 2013, págs. 359-373 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4419289>
3. R. Terré-Boliart, F. Orient-López. **Tratamiento rehabilitador en la esclerosis múltiple**. REV NEUROL. 2007 [acceso 20 de noviembre de 2012]. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2005546/esp>
4. O. Fernández, Victoria E. Fernández, M. Guerrero; **Esclerosis múltiple 2ª edición**. Booksmedicos.org McGraw-hill – Interamericana.
5. Angela Vidal-Jordana, MD, Xavier Montalbán, MD; **Multiple Sclerosis: Epidemiologic, Clinical, and Therapeutic Aspects** Neuroimaging Clinics of North America Volume 27, Issue 2, May 2017, Pages 195-204. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1052514916301253?via%3Dihub>
6. Pérez-Carmona N, Fernández-Jover E., Sempere A.P.; **Epidemiología de la esclerosis múltiple en España**. www.neurologia.com Rev Neurol 2019; 69 (1): 32-38. [https://www.neurologia.com/articulo/2018477#ref\\_b02](https://www.neurologia.com/articulo/2018477#ref_b02)
7. Maura Pugliatti \*, Stefano Sotgiu, Giulio Rosati; **The worldwide prevalence of multiple sclerosis**. Institute of Clinical Neurology, University of Sassari, Viale San Pietro 10, 07100 Sassari, Italy Disponible en: <https://kundoc.com/pdf-the-worldwide-prevalence-of-multiple-sclerosis-.html>
8. Prieto-Gonzalez J.M. **Escalas de valoración funcional en la esclerosis múltiple**. REV NEUROL 2000;30:1246-1252 doi.org/10.33588/rn.3012.99501 <https://www.neurologia.com/articulo/99501>
9. Ellapen TJ , Hammill HV, Swanepoel M, Strydom GL . **The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries..** Afr J Disabil. 2018 May 16;7(0):450. doi: 10.4102/ajod.v7i0.450. eCollection 2018.. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5968875/>
10. Cañedo Andalia R., Nodarse Rodríguez M., Labañino Mulet N.; **Similitudes y diferencias entre PubMed, Embase y Scopus**. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. 2015;26(1):84-91. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132015000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132015000100009)
11. Reynolds ER, Ashbaugh AD, Hockenberry BJ, McGrew CA.; **Multiple Sclerosis and Exercise: A Literature Review**. Curr Sports Med Rep. 2018 Jan;17(1):31-35. doi: 10.1249/JSR.0000000000000446. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1249/JSR.0000000000000446>
12. Abdalla J.; **Inspanningsfysiologie in de revalidatie; het effect van een fysieke training door multipole sclerose patienten** Geneeskunde en Sport 2006 Abr; 39 (2): 51-56 Disponible en: <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/15568>
13. Corvillo I, Varela E, Armijo F, Álvarez-Badillo A, Armijo O, Maraver F.; **Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: a systematic review** European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2017 December;53(6):944-52 DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04570-1 Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2017N06A0944>
14. Bakry W., Salem Y., Elokda A., Liu H.; **Effectiveness of aquatic exercise program for patients with multiple sclerosis: a systematic review** Fisioterapia (Reino Unido) 2015 101 SUPPL. 1

(eS1328-) DOI: doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.1255 Disponible en:  
[https://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406\(15\)01285-7/fulltext](https://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406(15)01285-7/fulltext)

15. Aidar F.J., Gama de Matos D., de Souza R.F., Gomes A.B., Saavedra F., Garrido N., et al.; **Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis.** J Sports Med Phys Fitness. 2018 May;58(5):684-689. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07151-1. Epub 2017 Apr 28.sclerosis. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28462574>

16. Gürpýnar B., Kara B., Uz M.Z.; **The effects of aquatic plyometric exercises on trunk control in patients with multiple sclerosis.** Turkish Journal of Biochemistry 2017 42 Supplement 2 (71)<https://www.embase.com/a/#/search/results?subaction=viewrecord&rid=5&page=1&id=L621486312>

17. Bayraktar D., Guclu-Gunduz A., Yazici G., Lambeck J., Batur-Caglayan H.Z., Irkeç C., Nazliel B.; **Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: a pilot study..** NeuroRehabilitation. 2013;33(3):431-7. doi: 10.3233/NRE-130974. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23949074>

18. Castro-Sánchez A.M., Matarán-Peñarrocha G.A., 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;2012:473963. doi: 10.1155/2012/473963. Epub 2011 Jul 14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21785645>

19. Kargarfard M., Shariat A., Ingle L., Cleland J.A., 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. 2018 Feb;99(2):234-241. doi: 10.1016/j.apmr.2017.06.015. Epub 2017 Jul 20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28735720>

20. Bansi J, Bloch W, Gamper U, Kesselring J.; **Entrenamiento en EM: influencia de dos protocolos diferentes de entrenamiento de resistencia en las concentraciones de citocinas y neurotrofinas.** Mult Scler. 2013 Abr; 19 (5): 613-21. doi: 10.1177 / 1352458512458605. Epub 2012 30 de agosto. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1352458512458605?journalCode=msja>

21. Mohammadi G., Naghibzade A., Rezaee. Namjoo F., Rashidlamir A. ; **The effects of massage and aqua training on Interleukin-6 levels of multiple sclerosis patients** Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2016 October;175(10):408-12 Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/gazzetta-medica-italiana/article.php?cod=R22Y2016N10A0408>

22. Acelga S.; **Qualitative perspectives on aquatic exercise initiation and satisfaction among persons with multiple sclerosis.** Disabil Rehabil. 2017 Jun;39(13):1307-1312. doi: 10.1080/09638288.2016.1194897. Epub 2016 Jun 26. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2016.1194897>

23. Santoyo C., Loyola G., Fabregas D., Janer M., Sanchez S., Lopez F., et al.; **Qualitative factors on initiation, satisfaction and adherence to aquatic exercise in the community among persons with multiple sclerosis.** ECTRIMS Online Library. Santoyo C. Oct 27, 2017; 200921; P1266. <https://onlinelibrary.ectrims-congress.eu/ectrims/2017/ACTRIMS-ECTRIMS2017/200921/carme.santoyo.qualitative.factors.on.initiation.satisfaction.and.adherence.to.html?f=media=1>

24. Chard S.; **Qualitative perspectives on aquatic exercise initiation and satisfaction among persons with multiple sclerosis..** Disabil Rehabil. 2017 Jun;39(13):1307-1312. doi: 10.1080/09638288.2016.1194897.Epub-2016-Jun-26.. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2016.1194897>

25. Salem Y., Scott A.H., Karpatkin H., Concert G., Haller L., Kaminsky E., et al.; **Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study..** Disabil Rehabil. 2011;33(9):720-8. doi: 10.3109/09638288.2010.507855. Epub 2010 Aug 20.. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638288.2010.507855?journalCode=idre20>
26. Sadeghi Bahmani D., Farnia V., Shakeri J., Yazdchi K., Bajoghli H., Holsboer-Trachsler E., et al; **The comparison of the effect of yoga and aquatic exercises on depression and fatigue in patients with multiple sclerosis.** Pharmacopsychiatry 2015; 25 - A52 DOI: 10.1055/s-0035-1557990 <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0035-1557990>

