

# EFICACIA DE LOS EJERCICIOS ACUÁTICOS EN PERSONAS CON ARTRITIS REUMATOIDE Y OSTEOARTRITIS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Antonio José González Berruga<sup>1</sup>, Santiago Jiménez Andreu<sup>1</sup> y Andreu Morell Gregori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández de Elche.

## OPEN ACCESS

### \*Correspondencia:

Antonio José González Berruga.  
Departamento Ciencias de la  
Actividad física y el Deporte. Facultad  
de Ciencias Sociosanitarias.  
Universidad Miguel Hernández, Elche,  
España. Correo electrónico:  
[antonio.gonzalez22@goumh.umh.es](mailto:antonio.gonzalez22@goumh.umh.es)

### Funciones de los autores:

La búsqueda y verificación de validez de los artículos fue realizada y puesta en común por los 3 autores de este estudio. 2 realizó el borrador del estudio, 3 se encargó de transcribir los datos al estudio final y 1 el texto general del estudio. Todos los autores han aprobado esta versión final del texto.

Recibido: 26/01/2021

Aceptado: 15/02/2021

Publicado: 29/04/2021

### Citación:

González-Berruga, A.J., Jiménez-Andreu, S., & Morell-Gregori, A. (2021). *Eficacia de los ejercicios acuáticos en personas con artritis reumatoide y osteoartritis: una revisión sistemática*. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas, 5(9), 31-37.  
<https://doi.org/10.21134/riaa.v5i9.1366>



### Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

## Resumen

**Antecedentes** El ejercicio acuático es potencialmente beneficioso para los pacientes con artritis reumatoide y osteoartritis, por lo que una revisión sistemática de la literatura es fundamental para aclarar el papel del ejercicio acuático terapéutico en el manejo de la AR y OA.

**Objetivos:** Analizar sistemáticamente la evidencia disponible en la literatura sobre la efectividad del ejercicio acuático en personas con artritis reumatoide y osteoartritis.

**Método:** Se realizó una búsqueda amplia en 4 bases de datos (Medline, PubMed, ResearchGate y Embase), en la cual se obtuvo una muestra inicial de 14 artículos de los cuales se obtuvo una muestra final de 8 artículos. Los criterios de selección fueron que el tipo de diseño del estudio fuera un ECA, que los participantes tuvieran artritis reumatoide u osteoartritis aceptando el ejercicio acuático terapéutico y que las publicaciones fueran en inglés.

**Resultados:** Los resultados mostraron mejoras tanto en funcionalidad, alivio del dolor como en calidad de vida en personas con OA y AR, además de un aumento de fuerza muscular en sujetos con OA.

**Conclusiones:** El ejercicio acuático puede reducir significativamente el dolor y aumentar la función física en pacientes con OA y AR. Se necesitan más investigaciones de alta calidad a mayor escala para confirmar los resultados.

**Palabras clave:** ejercicio acuático, osteoartritis, artritis reumatoide, funcionalidad, dolor, calidad de vida, fuerza muscular, autoeficacia, capacidad aeróbica.

## Abstract

**Background:** Aquatic exercise is potentially beneficial for patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis, so a systematic review of the literature is essential to clarify the role of therapeutic aquatic exercise in the management of RA and OA.

**Objectives:** To systematically analyze the evidence available in the literature on the effectiveness of aquatic exercise in people with rheumatoid arthritis and osteoarthritis.

**Method:** A broad search was carried out in 4 databases (Medline, PubMed, ResearchGate and Embase), in which an initial sample of 14 articles was obtained, from which a final sample of 8 articles was obtained. The selection criteria were that the type of study design was an RCT, that the participants had rheumatoid arthritis or osteoarthritis accepting therapeutic aquatic exercise, and that the publications were in English.

**Results:** The results showed improvements in both functionality, pain relief and quality of life in people with RA and OA, as well as an increase in muscle strength in subjects with OA.

**Conclusions:** Aquatic exercise can significantly reduce pain and increase physical function in OA and RA patients. More high-quality research on a larger scale is needed to confirm the results.

**Keywords:** aquatic exercise, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, functionality, pain, quality of life, muscle strength, self-efficacy, aerobic capacity.

## Resumo:

**Introdução:** O exercício aquático é potencialmente benéfico para pacientes com artrite reumatoide e osteoartrite, portanto, uma revisão sistemática da literatura é essencial para esclarecer o papel do exercício aquático terapêutico no manejo da AR e OA.

**Objetivos:** Analisar sistematicamente as evidências disponíveis na literatura sobre a eficácia do exercício aquático em pessoas com artrite reumatóide e osteoartrite.

**Método:** Foi realizada uma ampla busca em 4 bases de dados (Medline, PubMed, ResearchGate e Embase), na qual foi obtida uma amostra inicial de 14 artigos, da qual foi obtida uma amostra final de 8 artigos. Os critérios de seleção foram o tipo O desenho do estudo foi um RCT, que os participantes tinham artrite reumatóide ou osteoartrite aceitando exercícios aquáticos terapêuticos, e que as publicações eram em inglês.

**Resultados:** Os resultados mostraram melhorias na funcionalidade, no alívio da dor e na qualidade de vida em pessoas com AR e OA, bem como um aumento na força muscular em indivíduos com OA.

**Conclusões:** O exercício aquático pode reduzir significativamente a dor e aumentar a função física em pacientes com OA e AR. Mais pesquisas de alta qualidade em uma escala maior são necessárias para confirmar os resultados.

**Palavras-chave:** exercício aquático, osteoartrite, artrite reumatoide, funcionalidade, dor, qualidade de vida, força muscular, autoeficácia, capacidade aeróbica.

## Introducción

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria sistémica crónica que afecta a las articulaciones pequeñas y grandes, con una distribución ubicua (Siqueira et al., 2016). Afecta predominantemente a las mujeres, pero no se observa ningún sesgo racial (Siqueira et al., 2016). Puede causar deformidades y discapacidad funcional y afectar negativamente la calidad de vida. El manejo de la AR se puede realizar mediante procesos farmacológicos o no farmacológicos (Siqueira et al., 2016). Los efectos beneficiosos para la salud de la actividad física en individuos sin limitación articular ya están bien establecidos en la literatura, pero en pacientes con enfermedades reumáticas, existen muchas controversias (Siqueira et al., 2016).

La osteoartritis (OA) es una enfermedad degenerativa crónica de origen multifactorial, que comienza generalmente entre los 50 y 60 años, afectando principalmente las articulaciones de la rodilla y la cadera (Fisken et al., 2015). El dolor es el síntoma principal de la enfermedad y, cuando se asocia con rigidez articular, inestabilidad y debilidad, puede causar limitaciones funcionales y dificultades en la realización de actividades de la vida diaria. El tratamiento de la OA incluye terapia farmacológica, terapia manual y ejercicio. El ejercicio es un tratamiento conservador muy recomendado, con fácil aplicación y bajo costo, y con poca probabilidad de reacciones adversas (Kars Fertelli et al., 2018). Los tipos de ejercicios más recomendados para las personas con OA son los que causan un bajo impacto en las articulaciones, para el fortalecimiento muscular, aeróbicos, o alguna combinación de ellos, realizados en agua o en el suelo.

Se ha encontrado que un nivel reducido de rendimiento físico está asociado con la AR. Se ha demostrado que los pacientes con AR tienen reducción de la fuerza muscular y la capacidad aeróbica. La reducción de la fuerza y la resistencia muscular puede deberse a varios factores, como la inflamación intraarticular y extraarticular, efectos secundarios de la medicación, inactividad, inhibición de reflejos debido al dolor y la hinchazón de las articulaciones, la propiocepción reducida y la pérdida de estabilidad mecánica alrededor de la articulación (Bilberg et al., 2005). Sin embargo, los estudios indican que los pacientes con AR que realizan ejercicio físico pueden mejorar su capacidad física, resistencia aeróbica y fuerza muscular sin empeorar el proceso inflamatorio (Bilberg et al., 2005). Varios estudios han documentado mejoras en la capacidad aeróbica y un estudio informó una reducción en la actividad de la enfermedad después de un período de ejercicio (Bilberg et al., 2005).

Aunque se han observado algunos problemas metodológicos en los estudios, hay buena evidencia del efecto beneficioso del ejercicio en pacientes con artritis reumatoide (Siqueira et al., 2016).

En 2007, la actividad física fue designada como 1 de las 12 recomendaciones de la Liga Europea contra el Reumatismo (EULAR) para el control de la enfermedad. Propiedades físicas como flotabilidad y la temperatura facilita el entrenamiento en el agua y reduce un efecto subjetivo sensación de rigidez y carga en las articulaciones (Siqueira et al., 2016).

Algunos estudios indican que el ejercicio tiene un efecto positivo en el propio rendimiento de los individuos y aumenta la autoeficacia (Kars Fertelli et al., 2018). Los ejercicios de agua pueden ofrecer algunas ventajas a los pacientes con sobrepeso, con dificultades de movilidad, ya que el alivio del peso corporal proporcionado por la fluctuación reduce el impacto en las articulaciones y la percepción de la intensidad del dolor. Así, el agua facilita el ejercicio de las articulaciones afectadas por la OA, permite a la persona realizar movimientos más fácilmente, y aumenta la eficacia de los movimientos.

Sin embargo, una crítica importante a esta recomendación ha sido la falta de evaluación de factores de confusión tales como la influencia de la modificación de los medicamentos utilizados durante la intervención, la valoración subjetiva del dolor y de la hinchazón articular mediante instrumentos no plenamente validados, la exclusión de los aspectos emocionales y la ausencia de datos sobre la capacidad funcional, la adherencia y las tasas de abandono. Además, las metodologías heterogéneas, el pequeño número de pacientes y la falta de definición tanto del estadio clínico de la enfermedad como de los detalles del programa de ejercicios limitan la validación externa de los resultados (Bartels et al., 2016). Específicamente, con respecto a los ejercicios acuáticos, las pruebas necesarias para establecer una conclusión definitiva se consideran limitadas porque los estudios son aún escasos.

El ejercicio acuático es potencialmente beneficioso para los pacientes con artritis reumatoide y osteoartritis, por lo que una revisión sistemática de la literatura es fundamental para aclarar el papel del ejercicio acuático terapéutico en el manejo de la AR y OA. Los artículos que esta revisión sistemática ha recopilado tratan objetivos en los que se comparan programas/ejercicios acuáticos con otros en tierra intentando mejorar en varios aspectos (capacidad aeróbica, resistencia muscular, disminuir dolor...), así como la valoración pre y post de variables de condición física, estos objetivos hemos considerado que son propios para conseguir el objetivo final de esta revisión sistemática que es analizar sistemáticamente la evidencia disponible en la literatura sobre la efectividad del ejercicio acuático en personas con artritis reumatoide y osteoartritis.

## Método

Este estudio se ajustó a todas las directrices de presentación de informes preferentes para revisiones sistemáticas y comunicó la información necesaria en consecuencia

## Materiales

Para esta revisión sistemática y metaanálisis, se realizó una búsqueda amplia en 4 bases de datos (Medline, PubMed, ResearchGate y Embase), en la cual se obtuvo una muestra inicial de 14 artículos de los cuales se obtuvo una muestra final de 8 artículos siguiendo los diferentes criterios de selección.

## Procedimiento

Para esta revisión sistemática y metaanálisis, realizamos una búsqueda amplia en 4 bases de datos (Medline, PubMed, ResearchGate y Embase) utilizando una combinación completa de palabras clave: "ejercicio acuático" o "rehabilitación acuática" o "acuática" o "artritis reumatoide". Se seleccionaron los artículos según estos criterios: (1) el tipo de diseño del estudio fue un ECA; (2) los participantes tenían artritis reumatoide u osteoartritis y aceptaban ejercicio acuático terapéutico; (3) se basó básicamente en publicaciones, en inglés (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Características de los estudios incluidos**

Estudio	np	ne/nc	Edad Media	Hombres	Mujeres	Duración de la intervención
Siqueira et al. (2016)	100	33/64	54,06	0	100	16 semanas

Bilberg et al. (2005)	43	20/23	47,50	5	38	12 semanas
Melton-Rogers et al. (1996)	8	8*	35,88	0	8	1 día
Fisken et al. (2015)	35	16/19	71,15	2	33	12 semanas
Lund et al. (2008)	79	27/52	67,6	17	62	8 semanas
Bressel et al. (2014)	18	18*1	64,5	2	16	10 semanas (6 el programa de ejercicios)
Kars-Fertelli et al. (2018)	120	60/60	55,64	110	10	12 semanas
Hale et al. (2012)	39	23/16	74,6	10	29	12 semanas

Los estudios se consideraron para la exclusión si cumplieron con los siguientes criterios: (1) los participantes tomaron analgésicos mientras realizaban ejercicio acuático; (2) no ECA o estudios publicados como el siguiente artículo tipo: resúmenes, artículos de revisión y cartas.

Se pusieron límites en cuanto al tipo de ejercicios (fuerza, resistencia aeróbica...) que se realizaba en cada estudio, así como tampoco a los elementos de medida usados en los mismos. Los estudios seleccionados han sido los que hemos creído más cercanos al ámbito de salud, lo cual nos puede ayudar a considerar de manera más efectiva los efectos de los programas en el medio acuático para población con AR y OA.

## Resultados

En el estudio de Usmay-Siqueira et al. (2016) no se observaron diferencias significativas entre los grupos de intervención respecto a la fuerza en extensores y flexores de rodilla ni a mitad del periodo de intervención (8 semanas) ni después de 16 semanas de intervención. Los valores de fuerza se midieron en Newtons-metros, por lo que a mayores valores de N/metros mayores niveles de fuerza.

En el análisis prospectivo entre los 3 grupos que se realizaba en este estudio se pudo observar una mejora significativa en la capacidad funcional en aquellos pacientes que realizaron el programa acuático respecto a los otros dos grupos. También se pudo observar, que el grupo de entrenamiento en tierra mantuvo los niveles de funcionalidad, sin embargo, los sujetos del grupo control (que no realizó ningún programa de entrenamiento) empeoraron su capacidad funcional respecto a los valores del inicio de la intervención. La capacidad funcional se midió mediante la variable HAQ (a menores niveles de HAQ mayor capacidad funcional).

También se midió la intensidad de la actividad de la enfermedad según los valores del umbral de DAS-28 y se observó una mejora significativa respecto a la disminución de la actividad de la enfermedad en el grupo que realizó el programa acuático además de un agravamiento en la discapacidad en el grupo control (ningún programa de entrenamiento).

En el estudio realizado por Bilberg et al. (2005) se analizaron las diferencias entre el grupo control y el grupo de entrenamiento. En un periodo de 0 a 3 meses no había diferencias significativas entre los grupos en medicamentos o inyecciones que ocurrieron durante el estudio período. No se encontraron cambios significativos en los resultados primarios, es decir, en la capacidad aeróbica y el componente físico de la SF-36. Todas las variables de resultado secundarias, aumentó significativamente en el grupo de entrenamiento en comparación con el grupo control.

Dentro del grupo de entrenamiento se pudo ver que mejoraron la función física SF-36, dolor corporal, vitalidad y el componente físico. La prueba de la silla, la dimensión física de AIMS 2 y la puntuación HAQ también mejoró. La elevación lateral del brazo izquierdo, la resistencia del hombro del brazo derecho y brazo izquierdo, fuerza máxima de agarre del lado izquierdo y la puntuación del FMI también mejoraron.

Por otro lado, dentro del grupo control se encontró que la fuerza máxima y la fuerza media de agarre en la mano izquierda disminuyeron y el dolor corporal SF-36 había aumentado.

Una mejora significativa en la capacidad funcional de los sujetos que realizaron un programa de fitness acuático respecto a los que realizaron hidroterapia (programa de ejercicios acuáticos sentados) se pudo ver en el estudio de Fisken et al. (2015), no obstante, en el grupo control también se apreciaron mejoras. Sin embargo, en el grupo experimental se produjeron más abandonos al ser más exigente.

No se observó diferencia en el dolor inmediatamente después del ejercicio para cualquiera de los grupos en Lund et al. (2008). Se observó una reducción significativa del dolor en reposo a los 3 meses de seguimiento en el grupo de ejercicio en tierra en comparación con el grupo de control. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos respecto al KOOS (puntuación de resultado de lesión de rodilla y osteoartritis), los síntomas diarios autoinformados, dolor, función, actividades deportivas o calidad de vida.

En Bressel et al. (2014) nos mostraba la evaluación de parámetros como el dolor articular (pain), otros síntomas (SPT), funcionalidad en la vida diaria (ADL), funcionalidad en el deporte y recreación (SAR) y la calidad de vida relacionada con la rodilla (QOL), después de un programa de 6 semanas en el que se realizaban 2-3 sesiones por semana relacionadas con ejercicios de equilibrio y HIIT en el medio acuático, se observaba una mejoría de entre el 30% y el 49% en el post-test de todas esas variables comentadas anteriormente, con respecto al pretest.

Kars-Fertelli et al. (2018) nos mostró que un programa de ejercicio acuático disminuyó significativamente el dolor, la rigidez y la dificultad en las funciones físicas (WOMAC) (mejora significativa de la funcionalidad) y aumentó la autoeficacia (autoconfianza de cada individuo para realizar los ejercicios) (ASS) en individuos con osteoartritis de rodilla o cadera respecto al grupo control (ningún programa de ejercicio especial).

En Hale et al. (2012) un programa de ejercicio acuático de 12 semanas dos veces por semana que se dirigió específicamente al equilibrio en adultos mayores con OA no resultó en una diferencia significativa en el riesgo de caídas en comparación con asistir a un programa de capacitación en computación acorde con el tiempo. Aunque los participantes nos hablaron subjetivamente de sus mejoras percibidas en el equilibrio y nuestra observación del desempeño del grupo

experimental en el agua a lo largo del programa dio testimonio de ello, estos cambios no fueron estadísticamente significativos. A continuación, pueden observar un resumen en formato tabla con los estudios mencionados (ver Tabla 2 y Tabla 3).

**Tabla 2. Detalles de la intervención**

Estudio	Grupo Experimental				Grupo Control			
	Tipo	Frecuencia sesiones	Nº sesiones	Duración sesiones	Tipo	Frecuencia ses.	N.º sesiones	Duración sesiones
Usmary Siqueira et al. (2016)	Aeróbico acuático	20-35 min 3x/semana	48	16 semanas	Aeróbico terrestre	20-35 min 3x/semana	48	16 semanas
Bilberg et al. (2005)	Capacidad aeróbica Resistencia muscular	45 min 2x/semana	24	12 semanas	Los pacientes del grupo de control continuaron con sus actividades, que incluían el programa de ejercicios en el hogar introducido a ellos en el ingreso a la clínica.			
Melton-Rogers et al. (1996)	Aeróbico, bicicleta	Test	1	Test máximo, intervalos de 2 min. Hasta la extenuación.	Aeróbico acuático	Test	1	Test máximo, intervalos de 2 min. Hasta extenuación
Fisken et al. (2015)	Fitness Acuático (fuerza y resistencia)	45-60 min 2x/semana	24	12 semanas	Hidroterapia	35-40 min 1x/semana	12	12 semanas
Lund et al. (2008)	Ejercicio de fortalecimiento, resistencia, equilibrio y estabilización	50 min 2x/semana	16	8 semanas	Ejercicio de fortalecimiento, resistencia, equilibrio y estabilización	50 min 2x/semana	16	8 semanas
Bressel et al. (2014)	Ejercicios de equilibrio y HIIT	18-30 min 2-3x/semana	24	6 semanas	No había grupo control en este estudio			
Kars-Fertelli et al. (2018)	Ejercicio acuático	40 min 3x/semana	24	8 semanas	Rutina habitual de ejercicios	–	–	8 semanas
Hale et al. (2012)	Ejercicio acuático	20-60 min 2x/semana	24	12 semanas	Programa de capacitación en computación	60 min 2x/semana	24	12 semanas

**Tabla 3. Evaluaciones y resultados de los artículos incluidos en la revisión sistemática.**

Estudio	Evaluación	Resultados
Usmary Siqueira et al., (2016)	Fuerza muscular extensores y flexores de rodilla(N/m), la capacidad funcional (HAQ) y actividad de la enfermedad (DAS-28).	Después de 16 semanas, no hubo cambios significativos de fuerza muscular de rodilla ni composición corporal entre los grupos. Sin embargo, hubo una mejora significativa en la actividad de la enfermedad y capacidad funcional en el ejercicio acuático después de 8 y 16 semanas.
Bilberg et al. (2005)	Capacidad aeróbica, prueba de bicicleta submáxima, y el componente físico del SF-36, medidas de resultado primarias.	Mejoras significativas de la función muscular en el grupo que realizó ejercicio acuático

	Dos pruebas de resistencia muscular, medida de resultado secundaria. Se incluyeron pruebas e instrumentos funcionales adicionales.	respecto al grupo control. También se encontraron mejoras significativas para la vitalidad (SF-36) en comparación con el grupo de control. Las mejoras en el grupo de entrenamiento se mantuvieron durante 3 meses.
Fisken et al. (2015)	Funcionalidad mediante varios tests (TUG, Step test, Handgrip strength, STS, 400m Walk test, AIMS2-SF, FES-I).	Después de 12 semanas se observaron mejoras en funcionalidad en los dos grupos, pero mejores resultados en el grupo que realizó ejercicios acuáticos frente al que realizó hidroterapia.
Lund et al. (2008)	Cambio en el dolor, cuestionario Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). También se midió el equilibrio y la fuerza en bipedestación después del programa y a los 3 meses de seguimiento.	Solo el ejercicio en tierra mostró alguna mejora en el dolor y la fuerza muscular en comparación con el grupo de control, mientras que no se detectaron beneficios clínicos después del ejercicio acuático en comparación con el grupo de control. Sin embargo, el ejercicio acuático tiene efectos significativamente menos adversos en comparación con un programa en tierra.
Kars-Fertelli et al. (2018)	El dolor, la rigidez y la dificultad en las funciones físicas (WOMAC) la autoeficacia (ASS).	El programa de ejercicios acuáticos disminuyó el dolor, la rigidez y la dificultad para realizar funciones físicas y aumentó la autoeficacia y la fuerza muscular de las personas con osteoartritis respecto al grupo control.
Melton-Rogers et al. (1996)	Prueba de ejercicio máximo gradual en una bicicleta estática y en agua con un dispositivo de flotación. La absorción de oxígeno (VO), la frecuencia cardíaca (FC), el dolor, la calificación del esfuerzo percibido (RPE), la ventilación por minuto (vE), la frecuencia respiratoria, el volumen corriente (VT) y la relación de intercambio respiratorio (R) fueron monitoreados.	Se observaron RPE y R máximos más altos durante la carrera en el agua, mientras que se observaron VE y VT más altos durante la conducción en bicicleta. Los datos de frecuencia cardíaca, R y VO estandarizados indicaron que se alcanzó un VO máximo fisiológico verdadero durante la prueba de bicicleta. El VO pico y la FC fueron similares para el ejercicio acuático o en bicicleta.
Bressel et al. (2014)	Se incluyeron escalas analógicas visuales para el dolor (KOOS y escala de evaluación del dolor), posturografía para el equilibrio (Computerized Dynamic Posturography), prueba de funcionamiento sentado y de pie (funcionalidad) y una prueba de caminata de 10 m para la movilidad.	Después de un programa de 6 semanas con ejercicios de equilibrio y HIIT en el medio acuático, se observaba una mejoría de entre el 30% y el 49% en el dolor articular, equilibrio, función y movilidad.
Hale et al. (2012)	Riesgo de caídas (Physiological Profile Assessment, PPA), equilibrio (Step test y Time up and Go), dolor y función física autoinformados (WOMAC) y la confianza en el propio equilibrio (Activity specific Balance Confidence).	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para ningún resultado medido. El análisis dentro del grupo indicó que los resultados de la prueba escalonada mejoraron significativamente en ambos grupos. Dos puntuaciones de los ítems de la PPA (tiempo de reacción, sensibilidad al contraste) mejoraron significativamente en el grupo de control, lo que resultó en una puntuación de riesgo de caídas más baja.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la evidencia disponible en la literatura sobre la efectividad del ejercicio acuático en personas con artritis reumatoide y osteoartritis.

En esta línea, los pacientes con AR es difícil que aumenten su fuerza muscular, alguna de las razones puede ser por el periodo de inactividad que habían tenido previamente estos sujetos, también debido a que el programa de ejercicios no incluía ejercicios de fuerza y también debido a la velocidad a la que se hacían los ejercicios que era baja y sabemos que la alta velocidad e intensidad es crucial para aumentar la masa muscular. Respecto a la composición corporal otro aspecto importante a considerar es que los cambios resultantes de aumentos en la intensidad del entrenamiento no siempre son posibles en estos pacientes debido a limitaciones en el rango de movimiento y dolor. Por tanto, este estudio nos dice que es difícil aumentar la fuerza muscular, así como provocar cambios en la composición corporal (Usmary Siqueira et al., 2016).

A pesar de que se observó que sujetos con AR no presentaron mejoras significativas ni en la capacidad aeróbica ni en la fuerza, sí que mejoraron en funcionalidad, dolor corporal, vitalidad y el componente físico (Bilberg et al. 2005).

Los sujetos no informaron diferencias en el dolor de rodilla en ninguna de las condiciones. Por tanto, el dolor no pareció ser un factor limitante para el ejercicio en estos individuos. Nuestros sujetos demostraron una FC ligeramente más alta en el agua que en la bicicleta. Los sujetos percibieron un mayor esfuerzo en el agua que en la bicicleta. Nuestros resultados indican que ambos métodos de ejercicio obtuvieron niveles de entrenamiento, tal y como indica el ACSM, "que afectarían al sistema cardiovascular". Ninguno de los modos de ejercicio provocó una exacerbación del dolor de los sujetos. En circunstancias en las que no se pueden medir los valores de las pruebas fisiológicas, se ha demostrado que RPE es un método de medición confiable y válido para obtener información sobre la intensidad del entrenamiento. El ACSM recomienda hacer ejercicio con un RPE de entre 13 y 17 en la escala de Borg, para niveles de entrenamiento adecuados. (Melan-Rogers et al., 1996).

En sujetos con OA se observó una mejora significativa tanto en la eficacia de las caídas como en equilibrio dinámico en programas acuáticos realizados de pie respecto a programas acuáticos sentados, lo que significa una mayor mejora de la funcionalidad, ya que el miedo a las caídas significa muchas veces la no realización de actividades. No obstante, en los programas acuáticos sentados también se apreciaron mejoras en todos los ámbitos (funcionalidad, calidad de vida, reducción del dolor, etc.), por lo que la hidroterapia puede proporcionar una introducción atractiva al ejercicio acuático (de pie) para algunos adultos

mayores con osteoartritis. (Fisken et al., 2015). También se corrobora la idea de que el ejercicio acuático mejora disminuyendo el índice de riesgo de caídas, mejorando a su vez el equilibrio (Hale et al. 2012).

El ejercicio acuático, un procedimiento muy recomendado en el tratamiento de la OA y AR, puede tener ventajas frente al ejercicio en tierra, ya que, debido a las propiedades físicas del agua, la ejecución de los movimientos puede resultar más fácil, disminuyendo también la sensación de dolor. El fortalecimiento de los músculos que rodean la articulación afectada es una parte importante del tratamiento de la OA y en la AR también, aunque nos centramos más en la funcionalidad.

La pregunta que plantean estos programas mixtos es si cada tipo de ejercicio tiene muy poco que aportar a una dosis óptima. El efecto de un programa depende presumiblemente del tipo de ejercicio, y no se han desarrollado estándares para los ejercicios. Por lo tanto, es probable que las diferencias entre los programas sean un factor de confusión significativo.

El grupo de ejercicio físico mostró una mejora en la fuerza muscular en comparación con el grupo de control en el seguimiento, pero no inmediatamente después de la terapia. Una posible explicación de este retraso podría ser que el grupo de ejercicio en tierra continuó con algún tipo de ejercicio de fortalecimiento en casa y que se necesitaron 3 meses más de ejercicio para mostrar un resultado significativo. El ejercicio acuático, por otro lado, no mostró ningún efecto sobre la fuerza muscular, posiblemente debido a muy poco ejercicio de fuerza, que es necesario para mejorar la fuerza muscular. No se observó ningún desarrollo en la fuerza en este grupo durante el seguimiento y el programa acuático, puede no haber estimulado por sí mismo una mayor actividad física en el hogar. Otra explicación podría ser la diferencia en el peso corporal inicial. El grupo de ejercicio en tierra tenía un peso corporal inicial más bajo en comparación con el grupo de ejercicio acuático y el grupo de control.

Finalmente, la diferencia de peso solo se observó entre el grupo de ejercicio acuático y el grupo de ejercicio en tierra, entre los cuales no se observaron diferencias adicionales, lo que indica que la diferencia de peso no fue importante al analizar los resultados del presente estudio. En conclusión, solo los ejercicios realizados en tierra mostraron leves mejoras del dolor y la fuerza en comparación con el grupo de control, mientras que no se detectaron cambios después del ejercicio acuático en comparación con el grupo de control. Sin embargo, el ejercicio acuático mostró significativamente menos efectos adversos. Se argumenta que para aumentar el cumplimiento y disminuir el número de retiros y eventos adversos, una combinación de ejercicio acuático y terrestre debería ser el régimen de ejercicio preferido en la artrosis de rodilla (Lund et al., 2008). Los estudios de Lund et al. (2008) y Fisken et al. (2015), no encontraron ninguna mejora en la fuerza muscular.

En programas de ejercicio acuático disminuyó el dolor, la rigidez y la dificultad en las funciones físicas y aumentó la autoeficacia en individuos con OA de rodilla o cadera. También, se observó un aumento de la fuerza muscular, el cual se debió probablemente al hecho de que los ejercicios acuáticos redujeron el dolor, la rigidez y la dificultad en el funcionamiento físico. El ejercicio acuático puede haber permitido a los individuos moverse mejor al reducir tales incomodidades (Kars-Fertelli et al., 2018). De hecho, en la literatura se afirma que el dolor y la rigidez pueden afectar el desarrollo de la debilidad muscular (Bartels et al., 2016).

En un programa de ejercicios acuáticos en cinta rodante de 6 semanas en pacientes con OA. Es probable que las mejoras sean atribuibles a la intervención de ejercicio acuático porque el mismo grupo no mostró mejoras después de un período de control, con la excepción de las excursiones de LOS (limits of stability) que pueden reflejar un efecto de aprendizaje para esta medida. Por el contrario, los valores posteriores

a la prueba mejoraron (z80) y coincidieron estrechamente con los valores normativos para las personas sin OA, lo que sugiere que el ejercicio acuático en tapiz rodante en este estudio influyó fuertemente en la percepción de los participantes del dolor y otros componentes de la subescala, como la funcionalidad en la vida diaria y funcionalidad en deporte y recreación, esto también lo vemos en Hale et al. 2012, donde la funcionalidad es uno de los aspectos que llevan a esta población a mejorar en muchos parámetros como la calidad de vida. En los resultados de la escala de dolor inmediata y habitual se obtuvo el hallazgo de que los intervalos de marcha de alta intensidad en un ambiente acuático (RPE 18, equivalente al 90% del VO2máx) no exacerbaban el dolor articular, de hecho, proporcionaban alivio del dolor articular en pacientes con OA. (Bressel et al., 2014). El dolor sabemos que uno de los principales factores limitantes para esta población, tanto para personas con OA como AR, hemos observado que después de actividades de alta intensidad en el medio acuático el dolor en esta población no se ve exacerbado por lo que se asemeja a lo comentado en Melton-Rogers et al. (1996).

Finalmente, por lo que respecta a las deficiencias de la revisión y recomendaciones para futuras revisiones a partir de las limitaciones del trabajo, podemos determinar la poca existencia de artículos sobre la artritis reumatoide en medio acuático, además, el pequeño número de pacientes, la corta duración de intervención, el año de los artículos publicados (no actuales) y la falta de definición tanto del estadio clínico de la enfermedad como de los detalles del programa de ejercicios limitan la validación externa de los resultados. Además, no fue posible reunir los datos para realizar un metaanálisis, debido a la diversidad metodológica de los estudios y la falta de detalle en la descripción de las intervenciones, lo que también hizo difícil identificar un protocolo estandarizado para los programas de ejercicios. Artículos como el de Lund et al. (2008) y Fisken et al. (2015); utilizaron el ritmo de la música para determinar la intensidad del ejercicio. Quizás esta no sea una estrategia eficaz porque no respeta la individualidad de los participantes.

## Conclusiones

A partir de los anteriores resultados podemos obtener las siguientes conclusiones:

- Intervenciones bien diseñadas y controladas con ejercicio acuático, contemplando ejercicios de fortalecimiento muscular y ejercicios aeróbicos, puede ser eficaz en el aumento de la fuerza muscular de las extremidades inferiores y en la mejora de la funcionalidad de los pacientes con OA.
- En sujetos con artritis reumatoide, los programas acuáticos son más eficaces para la mejora de funcionalidad y calidad de vida respecto a programas de ejercicios terrestres.
- En sujetos con artritis reumatoide, es importante que los programas acuáticos prioricen la mejora de la funcionalidad y calidad de vida respecto a la ganancia de la fuerza muscular.
- La ganancia de fuerza muscular se ve más clara en pacientes con OA que aquellos que presentan AR.
- Aunque hay dificultad en comparar diferentes programas de ejercicio debido a diferencias metodológicas, parece importante un control individualizado de la intensidad y sobrecarga, así como de su progresión.
- En los estudios que compararon los programas de ejercicios acuáticos versus los ejercicios terrestres, los programas de ejercicio en tierra fueron más efectivos para aumentar la fuerza muscular.
- Los programas de actividad acuática suponen presentar menos efectos adversos que los terrestres.

## Contribución e implicaciones prácticas

Viendo las metodologías que han utilizado en los artículos y basándonos en las más útiles hemos considerado que una buena intervención debería constar mínimo entre 8-12 semanas para observar beneficios en la condición física, progresando de 2 a 3 días de entrenamiento por semana y de mínimo 20 minutos por sesión a 60 minutos en las últimas sesiones.

En cuanto a las variables de condición física consideramos, en relación con el componente cardiovascular, que la intensidad en este componente tiene que ser de 60-85% de la FCM de cada individuo, situándonos así en la zona de actividad en el medio acuático. La flexibilidad, por otro lado, consideramos que tiene que ser de 4-5 repeticiones de 30s de estiramiento. En relación con la fuerza y la intensidad del ejercicio, creemos que esa tiene que ser de 40% de 1RM, aunque podríamos considerar empezar con ejercicios con el peso corporal y poco a poco progresar hasta ese 40% de 1RM e ir aumentando la intensidad progresivamente, otra forma con la que podríamos progresar es jugando con los diferentes vasos y sus profundidades, así como con diferentes tipos de materiales jugando con la amplitud de su superficie para que ofrezcan más o menos resistencia.

En estas poblaciones nos centraríamos en realizarles un tipo de actividades relacionadas siempre con la salud, a las que hemos llamado aqasalud, este tipo de sesiones combinan la natación, la actividad física y el estiramiento en el agua. Aunque se realiza dentro del agua, no es necesario saber nadar. Va dirigido principalmente a mejorar la autopercepción del cuerpo y el control de la postura, además de para disminuir y mejorar los dolores, pero sabe también para mejorar el nivel del fitness. En ella, se mezclan movimientos controlados, estiramientos y masajes en la piscina para conseguir una correcta relajación, este tipo de sesiones, sobre todo al principio, sería una manera buena de empezar en individuos más desadaptados en el medio acuático y además también se puede ir progresando bastante con estas sesiones, otro tipo de sesiones que nos parecen interesantes son aquellas en las que adaptas un deporte al medio acuático para que este tipo de población pueda practicarlo, habrá que tener en cuenta siempre que aunque se haga una sesión en la que se toque algún deporte, no serán tareas orientadas a la competición sino a la recreación, quitando el componente competitivo.

Se puede utilizar un programa de ejercicios acuáticos para mejorar la percepción que tienen de sí mismos los sujetos y a su vez la calidad de vida de estos, además que las poblaciones que sufren estas patologías son gente normalmente de la tercera edad y por lo tanto sus relaciones sociales ya van siendo escasa por lo que con un programa de este tipo podemos también buscar ese elemento de socialización que buscan con tareas grupales a la vez que mejoran su condición física. También podremos jugar con la intensidad de una manera que no suponga un exceso de carga para los sujetos e ir progresando de manera óptima mediante el nivel del agua con respecto a los sujetos para trabajar de una forma u otra.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a los tutores Juan Antonio Moreno Murcia, Ricardo Zazo Sánchez-Mateos y Manuel Peláez Pérez que nos han ayudado a completar este estudio con éxito, además de levantarnos el

interés por las actividades acuáticas. También agradecer a la revista por darnos la oportunidad de ayudar en este ámbito

## Referencias

- Bartels, E., Juhl, C., Christensen, R., Hagen, K., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., & Lund, H. (2016). Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 23, 1–66. DOI: [10.1002/14651858.CD005523.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD005523.pub3)
- Bilberg, A., Ahlmén, M., Mannerkorpi, K. (2005). Moderately intensive exercise in a temperate pool for patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *Rheumatology*, 44, 502-508. DOI: [10.1093/rheumatology/keh528](https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh528)
- Bressel E., Wing J E., Miller A I., y Dolny D G. (2014). HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING ON AN AQUATIC TREADMILL IN ADULTS WITH OSTEOARTHRITIS: EFFECT ON PAIN, BALANCE, FUNCTION, AND MOBILITY. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28,8, Utah. DOI: [10.1519/JSC.0000000000000258](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000258)
- Fisken, A., Waters, D., Hing, W., Steele, M., Keogh, J. (2015). Comparative effects of 2 aqua exercise programs on physical function, balance, and perceived quality of life in older adults with osteoarthritis. *J Geriatr Phys Ther*, 38, 17–27. DOI: [10.1519/JPT.0000000000000019](https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000019)
- Hale A L., Waters D., Herbison P. (2012). A Randomized Controlled Trial to Investigate the Effects of Water-Based Exercise to Improve Falls Risk and Physical Function in Older Adults with Lower-Extremity Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 93. DOI: [10.1016/j.apmr.2011.08.004](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.004)
- Kars Fertelli, T., Mollaoglu, M., Sahin, O. (2018). Aquatic Exercise Program for Individuals With Osteoarthritis: Pain, Stiffness, Physical Function, Self-Efficacy. *Rehabilitation Nursing*, 44, 290-299. DOI: [10.1097/rnj.0000000000000142](https://doi.org/10.1097/rnj.0000000000000142)
- Lund, H., Weile, U., Christensen, R., Rostock, B., Downey, A., Bartels, E., Danneskiold-Samsøe, B., Bliddal, H. (2008). A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF AQUATIC AND LAND-BASED EXERCISE IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS. *J Rehabil Med*, 40, 137-144. DOI: [10.2340/16501977-0134](https://doi.org/10.2340/16501977-0134)
- Melton-Rogers, S., Hunter, G., Walter, J., Harrison, P. (1996). Cardiorespiratory Responses of Patients with Rheumatoid Arthritis During Bicycle Riding and Running in Water. *Physical Therapy*, 76, 10. DOI: [10.1093/ptj/76.10.1058](https://doi.org/10.1093/ptj/76.10.1058)
- Siqueira, U., Orsini, L., de Mello, M., Szejnfeld, V., Pinheiro, M. (2016). Effectiveness of Aquatic Exercises in Women With Rheumatoid Arthritis: A Randomized, Controlled, 16-Week Intervention-The HydRA Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 96, 167-175. DOI: [10.1097/PHM.0000000000000564](https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000564)