



Gutiérrez-Rebollar, L. A.; Tuero del Prado, C. E. (2023). Análisis de la producción científica del ejercicio físico acuático dirigido a mayores. *Journal of Sport and Health Research*. 15(1):17-32. <https://doi.org/10.58727/jshr.91281>

Review

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL EJERCICIO FÍSICO ACUÁTICO DIRIGIDO A MAYORES

ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION IN AQUATIC EXERCISE AIMED AT THE ELDERLY

Gutiérrez-Rebollar, L. A. ¹; Tuero del Prado, C. E. ²

¹Universidad de León

²Grupo de Investigación Educación y Sociedad. Universidad de León

Correspondence to:

Concepción E. Tuero del Prado

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n. 24071 León.

Email: cetuep@unileon.es

Edited by: D.A.A. Scientific Section Martos (Spain)



Received: 21/09 2021

Accepted: 08 10/2021



RESUMEN

El envejecimiento de la población genera la necesidad de preservar su bienestar y calidad de vida. El ejercicio físico en el medio acuático se plantea como una opción viable bajo la premisa de la salud de los mayores. Por tanto, se habilita como un campo de interés científico. El objetivo de este estudio es analizar la producción científica sobre el ejercicio físico acuático dirigido a mayores, entre 2005 y 2019. La metodología se plantea a partir de los criterios establecidos para las revisiones sistemáticas. Se llevó a cabo una búsqueda en publicaciones periódicas en la Web of Science y en Scopus. Se obtuvieron 91 artículos que se ajustaban a los criterios de inclusión y exclusión establecidos y se analizaron algunos aspectos bibliométricos (aspectos cronológicos, autoría, país, revista, idioma y tema de investigación). Los resultados arrojan datos relevantes en torno al incremento de las publicaciones en el último lustro analizado, la relevancia de los autores brasileños o el predominio del inglés como idioma vehicular, entre otros. Además, se ha identificado que los temas que encabezan las investigaciones respecto a intervenciones del ejercicio física acuático en mayores son la condición física y la salud, el riesgo de caídas y la marcha. Los resultados refrendan la importancia del ejercicio físico en el medio acuático desde la perspectiva del bienestar de los mayores.

Palabras clave: Acondicionamiento físico; Medio acuático; Envejecimiento; Revisión de la literatura. Bienestar.

ABSTRACT

Population aging creates the need to preserve their well-being and quality of life. Physical exercise in the aquatic environment is presented as a viable option under the premise of the health of the elderly. It is therefore considered as a field of scientific interest. The aim of this study is to analyse the scientific production about aquatic exercise for the elderly, between 2005 and 2019. The methodology is based on the criteria established for systematic reviews. The search was focused on periodicals in the Web of Science and in Scopus. 91 articles were obtained that met the established inclusion and exclusion criteria and some bibliometric aspects were analyzed (chronological aspects, authorship, country, journal, language and research topic). The results show relevant data on the increase in publications during the last five years analyzed, the relevance of Brazilian authors or the predominance of English as a vehicular language, among others. In addition, it has been identified that the topics that lead the research regarding aquatic exercise programs in older people are physical condition and health, the risk of falls and gait. The results confirm the importance of physical exercise in the aquatic environment with regards to the well-being of the elderly.

Keywords: Physical conditioning; Aquatic environment; Ageing; Review of the literature; Well-being.



INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva demográfica, y en referencia al siglo XX, se acuñó el concepto de "transición demográfica" referido a las circunstancias generadas en los países desarrollados con una baja mortalidad y natalidad (Vallín, 2002).

Asimismo, la evolución de la esperanza de vida coincidente con el acentuado descenso de la natalidad ha generado un pronunciado envejecimiento de la población durante las últimas décadas del siglo XX y comienzos del siglo XXI. La expansión de este grupo social (Espada y Calero, 2015) suscita la necesidad de garantizar su bienestar y calidad de vida. En este sentido Petretto et al. (2016) abogan por el desarrollo de intervenciones que permitan minimizar los problemas sociosanitarios, la revolución demográfica, la contención de las enfermedades y la

promoción del bienestar de las personas en proceso de envejecimiento.

El envejecimiento conlleva cambios significativos en los individuos asociados a diferentes ámbitos de su vida. En este sentido, cabe destacar una serie de alteraciones morfológicas y fisiológicas que afectan a todos los tejidos, generalmente relacionadas con la pérdida de la capacidad funcional de las personas mayores.

Salech et al. (2012) determinan que estas variaciones se concretan en cinco sistemas (renal, muscular, cardiovascular, nervioso central y metabolismo de la glucosa) estudiados por distintos autores como se sintetiza en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Cambios morfológicos y funcionales asociados al envejecimiento.

Sistemas	Cambios morfológicos	Cambios funcionales
Cardiovascular (Wilson et al., 2010; Salech et al., 2012)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de matriz colágena en túnica media. ▪ Pérdida de fibras elastina. ▪ Hipertrofia cardíaca: engrosamiento septum. ▪ Disminución cardiomiocitos y aumento matriz extracelular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rigidez vascular y cardíaca. ▪ Mayor disfunción endotelial. ▪ Volumen expulsivo conservado. ▪ Mayor riesgo de arritmias.
Renal (Dukas et al., 2005; Gallagher et al. 2007)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adelgazamiento corteza renal. ▪ Esclerosis arterias glomerulares. ▪ Engrosamiento membrana basal glomerular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor capacidad para concentrar orina. ▪ Menores niveles renina y aldosterona. ▪ Menor hidroxilación vitamina D.
Nervioso Central (Shankar, 2010; Budson & Price, 2005)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor masa cerebral. ▪ Aumento líquido cefalorraquídeo ▪ Mínima pérdida neuronal, focalizada. ▪ Cambios no generalizados de arborización neuronal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor focalización actividad neuronal. ▪ Menor velocidad procesamiento. ▪ Disminución memoria de trabajo. ▪ Menor destreza motora.
Muscular (Tankó et al., 2002; Kamel, 2003).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de masa muscular ▪ Infiltración grasa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminución fuerza. ▪ Caídas. ▪ Fragilidad.
Metabolismo Glucosa (Viljoen & Sinclair, 2011; Lechleitner, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de grasa visceral. ▪ Infiltración grasa de tejidos. ▪ Menor masa de células beta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor producción adipocinas y factores inflamatorios. ▪ Mayor resistencia insulínica y diabetes.

Fuente: Elaborado por autores.

Durante el envejecimiento, según Mora-Bautista (2008), se producen deficiencias en diferentes categorías asociadas al movimiento, que pueden derivar en limitar acciones de la vida cotidiana, así como el grado de independencia de este grupo poblacional. Con la finalidad de reducir la pérdida de

condición física con la edad, se han establecido diversas estrategias desde organismos internacionales (World Health Organization, s.f.), y también nacionales en el caso de España como el Consejo Superior de Deportes (Pont-Geis et al., 2011), o el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (Causapié-



Lopesino et al., 2011), además de otras administraciones públicas como ayuntamientos, diputaciones, y también asociaciones, que establecen orientaciones sobre la prescripción de ejercicio físico durante el proceso de envejecimiento. Asimismo, los beneficios de la actividad física dirigida a personas mayores tanto a nivel físico como a nivel psicológico y emocional se han refrendado a partir de numerosos estudios (Gallego-Antonio et al., 2012; De Oliveira et al., 2019; Popovic & Masanovic, 2019; Thomas et al., 2019; Kaufman et al., 2020; Martínez-Heredia et al., 2021).

Contrastada la eficacia del ejercicio físico como herramienta para frenar la pérdida de la condición física asociada a la edad, se evidencia la necesaria evaluación de estrategias, programas y variantes de entrenamiento para su adecuación a las necesidades de la población anciana. Además, estas propuestas deben cumplir requisitos básicos como eficacia y seguridad que minimice el riesgo de sufrir lesiones o complicaciones que agraven patologías ya existentes.

Habitualmente se presenta el ejercicio físico en el medio acuático como una propuesta versátil gracias a las propiedades físicas del medio acuático (densidad, viscosidad y presión hidrostática). La ingravidez, la reducción del impacto articular, la facilitación de la movilidad, así como el fortalecimiento muscular y los movimientos globales avalan la práctica física acuática respecto a la terrestre en este grupo poblacional de mayores. También se ha constatado que la actividad física en el medio acuático resulta más beneficiosa que en el medio terrestre en relación con la salud osteo-muscular (Bergamin et al., 2013), con parámetros vinculados al bienestar psicológico (Montaner-Semero et al., 2005; Terán-Torres, 2013), y con la calidad de vida (Rúa-Hernández et al., 2012). En la exposición de su programa para la prevención de caídas en el medio acuático dirigido a adultos mayores, Soler (2017) respalda la condición hipogravitatoria y la disminución del peso como forma ideal para el entrenamiento del equilibrio en este grupo poblacional.

La natación, como ejercicio aeróbico, cumple los requisitos para su práctica por parte de la población de mayores, y también como ejercicio de fuerza (Sarmiento-Ramos, 2016; Herrera-Rodríguez y Avella, 2015). En cuanto al primer ámbito, el ejercicio físico acuático aeróbico plantea dos posibles

variantes: en posición horizontal e identificada con la natación deportiva y sus respectivos estilos, y en posición vertical, relacionada con el acondicionamiento físico en el medio acuático, que incluye, entre otras propuestas, la adaptación de la mecánica de carrera en el agua, conocida como '*Deep Water Running*' (Reilly et al., 2003), y también la fusión de contenidos de Watsu y principios de eficiencia de los movimientos en el agua, identificados como '*Ai Chi*' (Sova, 2009). Respecto al desarrollo de la fuerza, Sanders (2001) manifiesta que el acondicionamiento físico acuático favorece la adquisición de un óptimo tono muscular, así como ganancias en cuanto a fuerza y masa muscular, y Hall-López et al. (2017) anotan la mejora de la resistencia a la fuerza de mujeres mayores participantes en entrenamiento de hidrogimnasia.

La identificación de los parámetros básicos en los programas de ejercicio físico acuático dirigido a los mayores contribuye a atender su práctica física bajo criterios de bienestar y calidad de vida. Asimismo, el conocimiento de la producción científica resulta imprescindible para determinar el estado de la cuestión de la temática susceptible de estudio (Adán et al., 2020). Se han identificado revisiones sistemáticas relativas a la actividad física y el envejecimiento, bien desde una perspectiva genérica (Müller et al., 2016), bien desde temáticas concretas como los programas de actividad física para el equilibrio y prevención de las caídas (Thomas et al., 2019), el perfil de usuarios mayores de gimnasios al aire libre en el caso de la investigación de Fernández-Rodríguez et al. (2020), o el ejercicio físico acuático como prevención de caídas en mayores (Lorenzo-Olivares et al., 2018). Sin embargo, la carencia de revisiones específicas a nivel internacional vinculando programas de ejercicio físico acuático, calidad de vida y envejecimiento condicionan la exposición de los avances investigados hasta el momento actual, así como la gestación de orientaciones que permitan propuestas venideras, justificando así el planteamiento de este trabajo. De manera que, el objetivo de este estudio es analizar artículos empíricos sobre el ejercicio físico acuático dirigido a mayores desde la perspectiva de la salud, publicados en revistas indexadas en bases de datos relevantes a nivel internacional, en el período comprendido entre 2005 y 2019.



MATERIAL Y MÉTODOS

En cuanto a la naturaleza de este trabajo se ha utilizado, a modo de referencia, la revisión sistemática como trabajo de investigación bibliográfica que pretende condensar estudios empíricos publicados, de una temática concreta, de forma objetiva y metódica. Frecuentemente, este tipo de revisiones se utilizan para adquirir conocimiento amplio y sintetizado sobre ciertos temas de investigación, además de concretar el estado de la cuestión de dicho tema. En este sentido, baste como ejemplo las investigaciones relativas a la enseñanza del tenis (Nieblas y Molina, 2020), la homofobia en Educación Física (Saézn-Macana y Devís-Devís, 2020), la educación e higiene postural y la actuación del profesorado de educación física (Chacón-Borrego et al., 2018), o los efectos el entrenamiento de la fuerza con resistencia variable elástica en el transcurso de la vida (Colado et al., 2020) que, además, evidencian el reconocido carácter multidisciplinar de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFD) como puntualizan Adán et al. (2020).

Asimismo, se han tenido en cuenta patrones de calidad establecidos en la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas (Page et al., 2021) en relación con los criterios de elegibilidad, búsqueda y selección de los estudios, entre otros. Igualmente, se han incluido pautas relacionadas con los estudios bibliométricos, para completar una perspectiva global relativa a la evolución de este campo de conocimiento tal y como recomiendan Rubial-Bernal y Pérez-Gutiérrez (2018).

En este trabajo, la búsqueda de los artículos originales relacionados con el ejercicio físico acuático dirigido a mayores desde la perspectiva de salud, se realizó en las bases de datos internacionales Web of Science (WoS) y Scopus, que avalan la calidad de las publicaciones científicas (Villamón et al., 2012; Ortega y Salado, 2018) y que, habitualmente, se utilizan en publicaciones de estas características en investigaciones del área de CCAFD (Peset et al., 2013; Nieblas y Molina, 2016; Adán et al., 2020; Bores-García et al., 2020; Fenández-Rodríguez et al., 2020; Martínez-Heredía et al., 2021).

Los términos que configuran la ecuación de búsqueda se obtuvieron a partir de la revisión previa de la

literatura específica sobre la temática objeto de estudio, tal y como se puede advertir en el epígrafe anterior. Así, la estrategia de búsqueda de los artículos en la base de datos WoS se estableció a partir de la siguiente ecuación: $(TI=((aquatic OR water OR deep-water OR water-based OR hydrogymnastics) AND (exercise OR training OR running OR Ai-chi OR program OR mobilization) AND (elderly OR old OR older OR age OR geriatric OR postmenopausal OR mature) AND (quality OR life OR physical OR fitness OR balance OR falls OR hypertension OR strength OR kinetics OR muscle OR aerobic OR resistance OR gait OR postural OR health OR care OR body OR composition OR autonomy)) OR AK=((aquatic OR water OR deep-water OR water-based OR hydrogymnastics) AND (exercise OR training OR running OR Ai-chi OR program OR mobilization) AND (elderly OR old OR older OR age OR geriatric OR postmenopausal OR mature) AND (quality OR life OR physical OR fitness OR balance OR falls OR hypertension OR strength OR kinetics OR muscle OR aerobic OR resistance OR gait OR postural OR health OR care OR body OR composition OR autonomy)))$. Esta misma ecuación, adaptada al formato específico, se utilizó en la búsqueda de la base de datos Scopus.

Los criterios de inclusión de esta búsqueda son los siguientes: 1) artículos de carácter empírico, 2) grupo poblacional objeto de estudio identificado con mayores que participan en actividades y programas de ejercicio físico acuático, 3) período analizado entre 2005 y 2019, y 4) cualquier idioma de publicación, sin restricciones iniciales en la búsqueda. Por otra parte, en cuanto a los criterios de exclusión definitiva fueron: 1) documentos que no se correspondan a publicaciones periódicas de carácter científico (manuales, libros, actas de congresos, literatura gris, etc.) ni empírico, 2) que no se ajusten a los parámetros establecidos respecto al grupo poblacional y a programas de ejercicio físico acuático, y 3) que no tengan traducción a uno de los siguientes idiomas: inglés, portugués o español.

Inicialmente, la búsqueda identificó 395 resultados. Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, además de obviar los duplicados en sendas bases de datos, la muestra definitiva se ha establecido en 91 manuscritos. En el diagrama de flujo (Figura 1) se sintetiza el proceso de selección de los artículos



hasta la obtención de la muestra definitiva según Page et al. (2021).

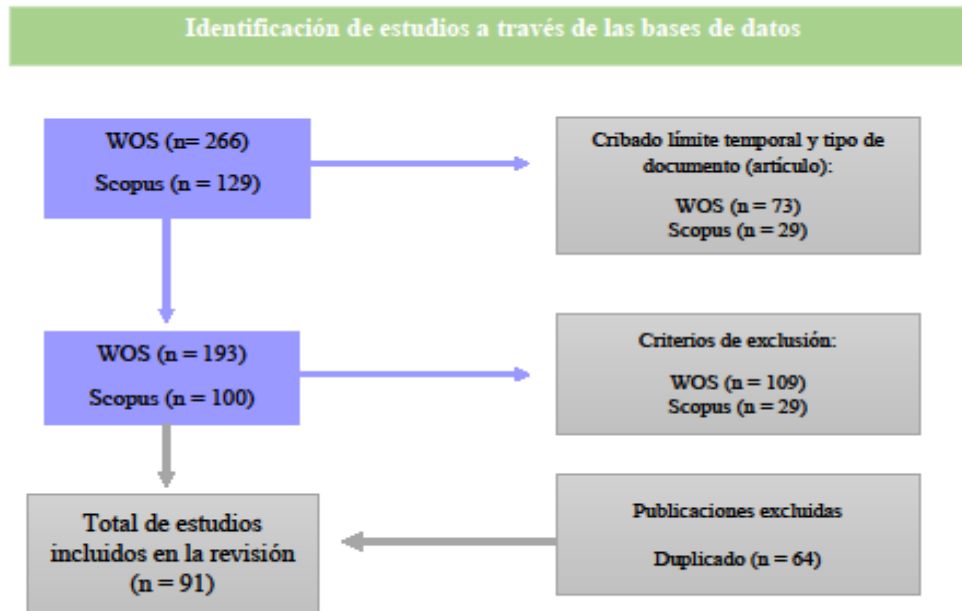


Figura 1. Diagrama de flujos del proceso de búsqueda bibliográfica
Fuente: Elaborado por autores a partir de las directrices establecidas por Page et al. (2021).

Una vez determinado el procedimiento de búsqueda, se llevó a cabo un registro detallado del total de la muestra para su posterior análisis. En cuanto al registro de las publicaciones que se ajustaban a los criterios de selección (inclusión y exclusión), se llevó a cabo utilizando el gestor bibliográfico Zotero (versión 5.0.89), y el tratamiento de los datos cuantitativos se efectuó a partir de la utilización de una hoja de cálculo (EXCEL, Microsoft Office Professional Plus 2016) para exponer los resultados a partir de un análisis descriptivo.

Las variables de la muestra analizadas desde la perspectiva bibliométrica han sido el año de publicación y distribución cronológica por lustros de las investigaciones, la autoría de los manuscritos, el país, la denominación de la publicación periódica, el idioma original de las publicaciones, así como la temática de investigación. De esta última variable, la temática de la investigación, se han obtenido pautas para una aplicación práctica relevantes recogidas a modo de discusión en el apartado correspondiente de este manuscrito.

RESULTADOS

En cuanto al volumen de publicaciones, anualmente se constata un incremento progresivo de la producción bibliográfica desde 2005 (n=1) hasta 2019 (n=9). En la Figura 2 se observa un punto de inflexión en el inicio de la década de 2010.

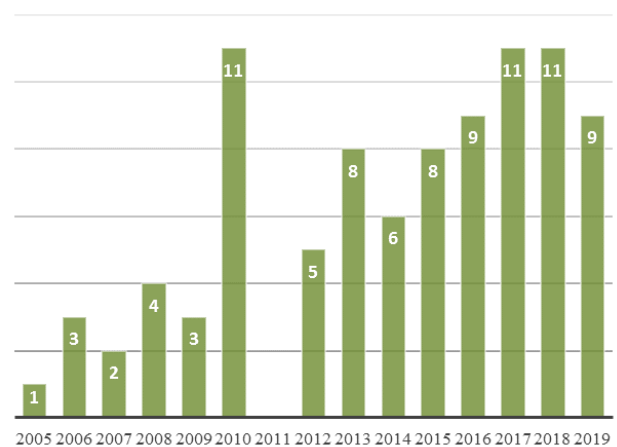


Figura 2. Cronología anual de las publicaciones
Fuente: Elaborado por autores.



En la Tabla 1, se sintetiza la información anterior por lustros, verificando que en los últimos cinco años del período acotado para este estudio (2015-2019) se publica el 52,75 % de los artículos.

Tabla 1. Distribución de las publicaciones por lustros.

2005 - 2009	2010 - 2014	2015-2019
n = 13	n = 30	n = 48

Fuente: Elaborado por autores.

En lo concerniente a la autoría de las publicaciones, se han computado un total de 360 autores en los 91 artículos objeto de estudio de este trabajo. El autor más productivo, con diez autorías, es Luiz Fernando Martins Krueh, de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (Brasil). A Thaís Reichert, con filiación a la misma universidad, le corresponden ocho autorías, seguida de Ana Carolina Kanitz, de la también brasileña Universidad Federal de Uberlândia, con siete publicaciones. Por último, se menciona con seis publicaciones a Rodrigo Sudatti-Delevatti de la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil). Observamos, por tanto, como los cuatro autores más productivos en esta temática tienen filiación con centros universitarios brasileños

Asimismo, los artículos se han publicado en 62 revistas de 23 países diferentes. Las revistas en las que se ha computado hasta cuatro artículos de la muestra de este estudio son: *Archives of Gerontology and Geriatrics* (Irlanda), *European Journal of Applied Physiology* (Alemania), *Geriatrics & Gerontology International* (Australia) y *Journal of Physical Therapy Science* (Japón). El resto de las revistas está por debajo de cuatro publicaciones.

Respecto a los países, coronando el número de artículos se encuentran Estados Unidos (18), Brasil (13) y Reino Unido (10). Otros países como más de cinco artículos son España (7) e Irán (6). Desde una perspectiva continental, Europa (37) y América (34) contribuyen mayoritariamente con la publicación de artículos donde se aborda esta temática respecto a Asia (14) y Oceanía (6). En cuanto al país de procedencia de las revistas, de nuevo encabeza las publicaciones Estados Unidos (11), seguido de Reino Unido (9), mientras que Brasil se ubicaría en tercer lugar (8). En la tabla 2 se detalla, por países, la

distribución del número de revistas, así como el número de artículos.

Tabla 2. Distribución geográfica de las revistas y los artículos.

País de edición	Revistas (n = 62)	Artículos
Estados Unidos	11	18
Reino Unido	9	10
Brasil	8	13
España	5	7
Irán	5	6
Australia	2	5
Alemania	2	5
Países Bajos	2	3
Suiza	2	2
Italia	2	2
Polonia	2	2
Japón	1	4
Irlanda	1	4
Francia	1	1
Croacia	1	1
Tailandia	1	1
Nueva Zelanda	1	1
Taiwán	1	1
Corea del Sur	1	1
China	1	1
Canadá	1	1
Chile	1	1
Colombia	1	1

Fuente: Elaborado por autores

En lo referente al idioma de los artículos, mencionado previamente en la metodología, se consideró criterio de exclusión en varios casos el hecho de no disponer de versión traducida en alguno de los tres idiomas considerados: inglés, portugués o español. De manera que, además de estos tres idiomas, se han incluido en la muestra artículos tanto en persa como en italiano, ya que en ambos casos los estudios estaban acompañados de la correspondiente versión traducida al inglés. En este sentido, se reseña el descarte de varias publicaciones en coreano por ausencia de traducción en los idiomas citados.

La Tabla 3 recoge el número de publicaciones en cada lengua, reflejando el predominio del inglés en la producción científica de tema analizado.

Tabla 3. Idiomas originales de publicación.

Idioma	Publicaciones (n = 91)	%
Inglés	74	81,32



Portugués	7	7,69
Persa	5	5,49
Español	4	4,40
Italiano	1	1,10

Fuente: Elaborado por autores.

Todas las publicaciones de la muestra son de carácter empírico, es decir, estudios experimentales que plantean una intervención basada en el ejercicio físico en el medio acuático. Cada uno de los 91 manuscritos que conforma esta muestra, orienta su intervención hacia la mejora de parámetros determinantes en la calidad de vida o capacidad funcional de los ancianos, agrupados en las siguientes categorías:

- Condición física y salud: resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular, flexibilidad, expansibilidad torácica/factores pulmonares, presión arterial, composición corporal, densidad ósea y factores hormonales.
- Riesgo de caídas: equilibrio y control postural
- Marcha: agilidad, velocidad y estabilidad de la marcha
- Otros factores de calidad de vida o capacidad funcional: calidad de vida subjetiva, calidad de sueño, capacidad cognitiva, desempeño en actividades de vida diaria y percepción del dolor.

En la Tabla 4 se cuantifican estas categorías respecto al total de publicaciones de la muestra. Tras realizar el análisis se observa que los factores relacionados con la condición física y la salud son la categoría con el mayor número de publicaciones.

Tabla 4. Relación de categorías y número de publicaciones.

Temas	Publicaciones (n = 91)	%
Condición física y salud	55	60,4
Riesgo para caídas	20	21,9
Marcha	5	5,5
Otros factores de calidad de vida y capacidad funcional	11	12,1

Fuente: Elaborado por autores.

El segundo bloque más representativo está relacionado con la categoría vinculada a la prevención y riesgo de caídas, al que corresponde a una veintena de publicaciones. Respecto a los factores específicos de la marcha como tema principal encontramos solamente cinco artículos y, en la siguiente categoría, se han agrupado otros factores relacionados con la calidad de vida y la autonomía funcional de los ancianos.

Además, cada investigación no abarca un único parámetro de estudio. En la Tabla 5 se exponen la frecuencia de los parámetros más repetidos, así como aquellos casos, expresados también como frecuencia, en los que los resultados arrojados son positivos o significativos.

Tabla 5. Parámetros de estudio y análisis de resultados.

Parámetros	Frecuencia	Resultados significativos (Fr)
Fuerza muscular	39	33
Equilibrio	30	23
Resistencia cardiorrespiratoria	12	12
Composición corporal	11	9
Flexibilidad	10	9
Calidad de vida subjetiva	9	8
Control postural	8	8
Agilidad, velocidad y estabilidad de la marcha	8	7
Presión arterial	6	6
Densidad ósea	6	4
Desempeño en actividades de vida diaria	4	4
Percepción del dolor	4	4
Expansibilidad torácica/factores pulmonares	3	3
Capacidad cognitiva	3	3
Factores hormonales	3	1
Calidad de sueño	1	1

Fuente: Elaborado por autores.



Así, se observa que la frecuencia más elevada corresponde a contenidos relacionados con: la fuerza muscular (39), el equilibrio (30) y la resistencia cardiorrespiratoria (12).

Respecto al análisis de los resultados obtenidos en los estudios de la muestra, se observa que en un 86% son significativos e influyen de forma positiva en los ancianos tal y como se expone en la Tabla 5, desglosado en función de los parámetros.

DISCUSIÓN

En este análisis de la producción científica de los programas de ejercicio físico acuático dirigido a mayores, a partir de artículos publicados entre 2005 y 2019, se observa el interés de la temática a partir de la concentración de publicaciones en el último lustro de período referido.

Además, en relación con la autoría, se ha reseñado la productividad de investigadores brasileños en los cuatro primeros puestos. La intensa actividad investigadora de los autores brasileños ya ha sido reflejada en otros estudios relacionados con las CCAFD (Valenciano-Valcárcel et al., 2011). Por otro lado, cabe destacar que las revistas con mayor número de publicaciones de la muestra de este trabajo corresponden a la rama de conocimiento de *Ciencias de la Vida y Biomedicina* según la clasificación de la Web of Science (Thomson Reuters, 2020). En este sentido, se ha identificado un considerable número de estudios analizados que se encauzan hacia la mejora del estado de salud de la población de mayores, o a la utilización del ejercicio físico en el medio acuático para afrontar determinadas patologías asociadas al envejecimiento. Se constata así, una vez más, la presencia del ámbito científico relacionado con salud y medicina como disciplinas básicas en la contribución al conocimiento científico de las CCAFD (Devís-Devís et al., 2010).

Respecto a la distribución de las revistas por países, se evidencia también datos arrojados por otros estudios de las CCAFD (Reverter-Masià et al., 2011) sobre el elevado registro de las publicaciones estadounidenses y británicas en las bases de datos en las que se ha llevado a cabo la búsqueda de los artículos que han configurado la muestra de esta investigación. Sin embargo, la presencia no solo de autorías, sino también de revistas brasileñas (detrás de las estadounidenses y británicas), merece especial

mención puesto que refrenda no solo la intensa actividad investigadora brasileña en el campo de la práctica físico-deportiva (Reverter-Masià et al., 2014), sino también en su posible aplicación y transferencia a la población de mayores.

Este estudio confirma la utilización del inglés, por encima del 80% de las publicaciones que configuran la muestra, como lengua vehicular en la investigación de las CCAFD, tal y como reseñan diversas publicaciones (Reverter-Masià et al., 2011; Devís-Devís et al., 2014; Reverter-Masià et al., 2014).

Tal y como se advertía con anterioridad, y dado el carácter empírico de los manuscritos, entre las intervenciones propuestas a partir del ejercicio físico acuático encauzadas hacia la mejora de parámetros relacionados con la calidad de vida o capacidad funcional de los mayores, destacan de manera relevante aquellas en las que se relaciona la condición física y la salud, seguida de investigaciones relativas al riesgo de caídas. Estos resultados coinciden con datos obtenidos en otras investigaciones como la de Devís-Devís et al. (2010), en la que se analizan disciplinas y temas de estudio en CCAFD, manifestando el predominio de los contenidos correspondientes a condición y capacidades físicas. En relación con los contenidos específicos de estas intervenciones, la fuerza muscular, el equilibrio y la resistencia cardiorrespiratoria se corresponden con la frecuencia más elevada en este estudio. Estos tres parámetros coinciden con la identificación de los tres pilares del entrenamiento de mayores según de Ávila-Funes y García-Mayo (2004), cuya relevancia se manifiesta en este estudio. Considerados como temas de investigación, estos tres bloques nos permiten delimitar una perspectiva global de la investigación sobre los programas de ejercicio acuático dirigidos a mayores. A continuación, y a modo de aplicaciones prácticas, se debaten las propuestas de las diferentes investigaciones incluidas en la muestra de este estudio.

Las implicaciones del ejercicio acuático en el trabajo de *fuerza muscular* de los ancianos es el tema más investigado en la producción científica analizada. Un importante número de publicaciones (42,86%) orientan test de valoración de la condición física y programas de ejercicio físico en el medio acuático con la finalidad de conseguir adaptaciones en



diferentes manifestaciones de la fuerza muscular: fuerza máxima, fuerza velocidad y fuerza resistencia.

Mayoritariamente los resultados obtenidos en los programas para mejora de la fuerza han sido significativos (aproximadamente un 84% de esos resultados), esto supone que los programas de ejercicio acuático logran aumentar la fuerza de los ancianos o minimizar las pérdidas que van asociadas a la edad.

Reichert et al. (2019) indican que el entrenamiento resistido en el medio acuático es una estrategia eficaz para desarrollar fuerza máxima, fuerza rápida y resistencia muscular en individuos poco entrenados, ya que a partir de la semana 12 no registraron más aumentos de fuerza en su grupo de estudio. Es por esta razón que otros estudios (Coelho et al., 2014) puntualizan que se produce un mayor desarrollo de la fuerza en programas de entrenamiento resistido en seco que en los programas de ejercicio acuático.

La mayoría de las investigaciones han registrado aumentos mayores para la musculatura del tren inferior que para la del tren superior. Vale et al. (2017) compara los resultados de un grupo de entrenamiento en seco con un grupo de entrenamiento acuático, concluyendo que en el trabajo acuático los miembros superiores no obtienen ganancias significativas en comparación con el grupo de tierra. Otros autores como Katsura et al. (2010) ponen de manifiesto los beneficios del ejercicio acuático utilizando material en la fuerza de grupos musculares localizados como es el caso de la fuerza plantar.

En el caso de la fuerza isométrica los estudios de esta muestra no arrojan resultados significativos, tal y como indican Carrasco-Poyatos et al. (2013), que confirman que el ejercicio acuático no produce aumento en la fuerza isométrica máxima, pero podría ayudar a frenar el deterioro asociado a la edad.

De esta manera, los programas de ejercicio acuático se presentan como una alternativa eficaz para el desarrollo de la fuerza que, según Barauce-Bento & Rodacki (2015), permite un control de las cargas mucho más seguro que en el caso del entrenamiento en seco para el sector de población anciana.

El *equilibrio* constituye uno de los factores más importantes para reducir el riesgo de caídas en los ancianos. En las publicaciones que conforman esta revisión, aproximadamente un tercio (33%) hacen referencia a este parámetro proponiendo programas de ejercicio acuático orientados a su mejora y transferencia al medio terrestre. Los resultados (76,67%) señalan que el ejercicio acuático produce aumentos significativos en el equilibrio de los sujetos participantes.

Las propuestas en esta categoría son variadas, desde ejercicios de movilización en agua caliente (Berger et al., 2008), pasando por métodos como el '*Ai-Chi*' (Covill et al., 2017) o programas de hidrogimnasia (De Almeida et al., 2010).

Resulta imprescindible diferenciar dos tipos de equilibrio: dinámico y estático. Así, según Barauce-Bento et al. (2015), el ejercicio en el agua logra mayores adaptaciones en el equilibrio dinámico por las características y resistencias del medio acuático, es decir, por las implicaciones que tienen estas en el movimiento del individuo. En este sentido Zamanian et al. (2012) señalan también que los ejercicios en aguas poco profundas presentan mejores resultados que aquellos en aguas de mayor profundidad. La intensidad del programa es un aspecto muy determinante según los estudios analizados, ya que propuestas de alta intensidad como la de Fernandes-Moreira et al. (2013) obtienen resultados mucho más significativos que algunas de baja intensidad como la de Covill et al. (2017).

Además, Irandoust et al. (2019) mantienen como argumento principal a favor de las prácticas físicas en el agua que el diseño de las actividades acuáticas es idóneo para promover el control motor y el equilibrio, especialmente en sujetos con dificultades en el medio terrestre como son los casos de obesidad, de dificultades motoras, de desgaste articular, entre otras.

La *resistencia cardiorrespiratoria* es una capacidad física de gran importancia para garantizar la salud cardiovascular de los individuos, especialmente si hablamos de la población anciana. En la muestra de publicaciones que configura este trabajo, este es un parámetro muy recurrente como elemento relevante de la condición física.



En este caso los resultados reflejan que en todos los estudios incluidos en esta muestra se obtuvieron incrementos significativos de resistencia cardiorrespiratoria.

En contrapartida a lo expuesto anteriormente con el equilibrio, los artículos de esta muestra que se centran en la resistencia cardiorrespiratoria proponen ejercicios en aguas más profundas, como es el caso de las investigaciones de Piotrowska-Calka (2010) o de Kanitz et al. (2015). Esta tendencia se debe en cierta manera a la irrupción del '*Deep-Water Running*' (o carrera acuática) como método de entrenamiento contrastado para el desarrollo de la capacidad aeróbica, así como su transferencia al medio terrestre (Broman et al., 2006).

El estudio de Cardona-García et al. (2016) plantea como objetivo la comparación entre un programa de ejercicio acuático y uno en seco para el desarrollo de la capacidad aeróbica. Y aunque no se encontraron diferencias significativas en dicha capacidad aeróbica, sí que se observó un incremento importante en la expansión torácica del grupo que participaba en el programa de ejercicio acuático. En este mismo sentido, los autores mencionan la idoneidad del medio acuático en cuanto a las diferencias de impacto articular respecto al medio terrestre.

Es por ello por lo que los autores coinciden en que, generando adaptaciones similares en ambos medios, resultan mucho menos lesivos los programas de ejercicio acuático, especialmente en poblaciones de riesgo como los mayores o las personas con sobrepeso.

CONCLUSIONES

Efectuada la revisión de 91 manuscritos relacionados con el ejercicio físico en el medio acuático dirigido a mayores durante 15 años (2005-2019), se confirma la relevancia internacional de este tema en el ámbito de la investigación, a partir de la numerosa participación de autores, países de filiación de estos autores, revistas de más de una veintena de países, así como los idiomas originales de las publicaciones.

Asimismo, los datos bibliométricos han verificado como referentes en producción científica de esta temática a investigadores brasileños respecto a la autoría, así como el predominio de revistas del área de Ciencias de la Vida y Biomedicina,

principalmente estadounidenses, y el inglés como idioma vehicular para visibilizar los resultados de estas investigaciones. La producción de literatura sobre el tema seleccionado para este estudio durante el período de 2005 a 2019, junto con la tendencia creciente de estudios en esta temática en el último lustro analizado, corroboran el interés entre la comunidad científica sobre los programas de ejercicio físico en el medio acuático dirigido a personas mayores.

A su vez, se constata a partir de los resultados de los estudios, que estos programas de ejercicio acuático para mayores se fundamentan en parámetros de la condición física como la fuerza muscular y la resistencia cardiorrespiratoria, y también en el equilibrio. El desarrollo de estos indicadores en el medio acuático contribuye de manera positiva en la salud y en la capacidad funcional de los sujetos de edad avanzada.

Se han identificado propuestas concretas, como es el '*Deep-Water Running*' o carrera en el agua, por su eficacia al abordar aspectos diversos de la condición física. También abundan los programas de entrenamiento resistido dentro del agua como método eficaz de desarrollo de la fuerza alternativo al tradicional entrenamiento en seco.

De esta manera el medio acuático se presenta ante los profesionales de la actividad física y del deporte como una variante eficaz a la hora de obtener resultados significativos en la mejora de la condición física y calidad de vida de poblaciones vulnerables como es el caso de los mayores, puesto que las propiedades del agua favorecen un entorno seguro para el ejercicio físico y el desarrollo funcional de este grupo poblacional, y, por ende, en su bienestar.

Y, por último, parece necesario plantear futuras investigaciones encaminadas a comprobar la regularidad e interés de esta tendencia en la investigación del ejercicio acuático dirigido a mayores, así como posibles modificaciones generadas en los programas, especialmente a partir de situaciones de emergencia sanitaria padecidas como es la actual (pandemia del coronavirus), en las que la salud y calidad de vida de estos mayores están siendo diezmadas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adán, L., García-Ángulo, A., Gómez-Ruano, M.A., Sainz de Baranda, P., y Ortega-Toro, E. (2020). Análisis bibliométrico de la producción científica en fútbol femenino. *Journal of Sport and Health Research*, 12(3), 302-317.
2. Ávila-Funes, J. A., y García-Mayo, E. J. (2004). Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos. *Gaceta Médica de México*, 140(4), 431-436.
3. Barauce Bento, P. C., Lopes, M. D. F. A., Cebolla, E. C., Wolf, R., & Rodacki, A. L. F. (2015). Effects of Water-Based Training on Static and Dynamic Balance of Older Women. *Rejuvenation Research*, 18(4), 326-331.
4. Barauce Bento, P. C., y Rodacki, A. L. F. (2015). Muscle function in aged women in response to a water-based exercises program and progressive resistance training. *Geriatrics & Gerontology International*, 15(11), 1193-1200. <https://doi.org/10.1111/ggi.12418>.
5. Bergamin, M., Ermolao, A., Tolomio, S., Berton, L., Sergi, G., & Zaccaria, M. (2013). Water- versus land-based exercise in elderly subjects: Effects on physical performance and body composition. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1109-1117. <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S44198>.
6. Berger, L., Klein, C., & Commandeur, M. (2008). Evaluation of the immediate and midterm effects of mobilization in hot spa water on static and dynamic balance in elderly subjects. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique*, 51(2), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2007.10.007>.
7. Bores-García, D., Hortigüela-Alcalá, D., González-Calvo, G., & Barba-Martín, R. (2020). Peer assessment in physical education: A systemic review of the last five years. *Sustainability*, 12(21), 9233. <https://doi.org/10.3390/su12219233>.
8. Broman, G., Quintana, M., Lindberg, T., Jansson, E., & Kaijser, L. (2006). High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *European Journal of Applied Physiology*, 98(2), 117-123.
9. Budson, A. E. & Price, B. H. (2005). Memory dysfunction. *The New England Journal of Medicine*, 352(7), 692-699.
10. Cardona-García, N., Granada-Ramírez, J. C., Tapasco-Ypia, M. A., y Tonguino-Rosero, S. (2016). Efecto de un programa de ejercicios respiratorios y aeróbicos en medio acuático versus terrestre para adultos mayores. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 48(4), 516-525. <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v48n4-2016010>.
11. Carrasco Poyatos, M., Martínez González-Moro, I., & Vaquero Abellán, M. (2013). Isometric strength changes in postmenopausal women after training in water. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 13(49), 73-86.
12. Causapié-Lopesino, P., Balbontín López-Cerón, A., Porrás-Muñoz, M., y Mateo-Echanagorriá, A. (2011). *Envejecimiento Activo*. Ministerio de Sanidad, Política social e Igualdad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).
13. Chacón-Borrego, F., Ubago-Jiménez, J.L., La Guardia-García, J.J., Padial-Tuiz, R., y Cepero-González, M. (2018). Educación e higiene postural en el ámbito de la Educación Física. Papel del maestro en la prevención de lesiones. Revisión sistemática. *Retos*, 34, 8-13.
14. Coelho, B. dos S., Souza, L. K. de, Bortoluzzi, R., Roncada, C., Tiggemann, C. L., & Dias, C. P. (2014). Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(3), 497-504. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2014.13046>.
15. Colado, J.C., Mena, R., Calatayud, J., Gargallo, P., Flández, J., & Page, P. (2020). Effects of strength training with variable elastic resistance across the lifespan: a systematic review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(44), 147-164.



16. Covill, L.G., Utley, C., & Hochstein, C. (2017). Comparison of Ai Chi and Impairment-Based Aquatic Therapy for Older Adults with Balance Problems: A Clinical Study. *Journal of Geriatric Physical Therapy, 40*(4), 204-213.
17. De Almeida, A.P.P.V., Veras, R. P., & Doimo, L. A. (2010). Evaluation of static and dynamic balance in elderly women performing aquatic exercise and gymnastics. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 12*(1), 55-61. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n1p55>.
18. De Oliveira, L., Souza, E.C., Rodrigues, R., Fett, C.A., & Piva, A.B. (2019). The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends Psychiatry Psychother, 41*(1), 36-42. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2017-0129>.
19. Devís-Devís, J., Valenciano-Valcárcel, J., Villamón, M., y Pérez-Samaniego, V. (2010). Disciplinas y temas de estudio en las ciencias de la actividad física y el deporte. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 10*(37), 150-166.
20. Devís-Devís, J., Villamón, M., y Valenciano-Valcárcel, J. (2014). Revistas iberoamericanas de Educación Física/Ciencias del Deporte presentes en la Web of Science: evaluación y desafíos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 36*(4), 723-732. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2014.11.004>.
21. Dukas, L., Schacht, E., & Stähelin, H. B. (2005). In elderly men and women treated for osteoporosis a low creatinine clearance of <65 ml/min is a risk factor for falls and fractures. *Osteoporos International, 16*(12), 1683-1690.
22. Espada, M. y Calero, J. C. (2015). Salud percibida por las personas mayores en España en función del tipo de demanda de actividad física. *Movimento, 21*(4), 917-928.
23. Fernandes-Moreira, L., Fronza, F.C., Dos Santos, R.N., Teixeira, L.R., Krueh, L.F., & Lazaretti-Castro, M. (2013). High-intensity aquatic exercises (HydrOS) improve physical function and reduce falls among postmenopausal women. *Menopause, 20*(10), 1012-1019. <https://doi.org/10.1097/GME.0b013e3182850138>.
24. Fernández-Rodríguez, E., Merino-Marban, R., Romero-Ramos, O., & López-Fernández, I. (2020). Senior Users Profile of the Outdoor Gyms. A Systematic Review. *Journal of Sport and Health Research, 12*(Suple. 1), 1-14.
25. Gallagher, J., Rapuri, P., & Smith, L. (2007). Falls Are Associated with Decreased Renal Function and Insufficient Calcitriol Production by the Kidney. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology, 103*(3-5), 610-613.
26. Gallego-Antonio, J., Aguilar-Parra, J.M., y Cangas, A.J. (2012). Programa de natación adaptada para personas mayores dependientes. beneficios psicológicos, físicos y fisiológicos. *Revista de Psicología del Deporte, 21*(1), 125-133.
27. Hall-López, J.A., Ochoa-Martínez, P.Y., Alarcón-Meza, E.I., Moncada-Jiménez, J.A., García-Bertruy, O., y Martín-Dantas, E.H. (2017). Programa de entrenamiento de hidrogimnasia sobre las capacidades físicas de adultas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 17*(66), 283-298. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.005>.
28. Herrera-Rodríguez, M. A. y Avella, R. E. (2015). Beneficios del desarrollo de la fuerza y la resistencia en el medio acuático. *Revista digital: Actividad Física y Deporte, 1*(1), 83-94.
29. Irandoust, K., Taheri, M., Mirmoezzi, M., H'mida, C., Chtourou, H., Trabelsi, K., Ammar, A., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., y Knechtle, B. (2019). The effect of aquatic exercise on postural mobility of healthy older adults with endomorphic somatotype. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(22), 4387. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224387>.



30. Kamel, H. K. (2003). Sarcopenia and aging. *Nutrition Reviews*, 61(5), 157-167.
31. Kanitz, A.C., Sudatti Delevatti, R., Reichert, T., Liedtke, G. V., Ferrari, R., Almada, B. P., Pinto, S. S., Alberton, C. L., & Kruehl, L. F. M. (2015). Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. *Experimental Gerontology*, 64, 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.02.013>.
32. Katsura, Y., Yoshikawa, T., Ueda, S.-Y., Usui, T., Sotobayashi, D., Nakao, H., Sakamoto, H., Okumoto, T., & Fujimoto, S. (2010). Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*, 108(5), 957-964. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1306-0>.
33. Kaufman, D., Sauvé, L., & Ireland, A. (2020). *Viellissement ludique: Jeux numériques pour les personnes âgées. Réseau canadien axé sur les technologies et le vieillissement*. Disponible en https://agewell-nce.ca/wp-content/uploads/2020/02/FR_livre_blanc_5_fevrier_2020.pdf.
34. Lechleitner, M. (2008). Obesity and the Metabolic Syndrome in the Elderly – A Mini-Review. *Gerontology*, 54(5), 253-259. <https://doi.org/10.1159/000161734>.
35. Lorenzo-Olivares, A., López-González, E., Correoso-Castellanos, A., Pomares-Bernabeu, A., Renfigo-Mogro, J.L., Fornés, P., Jiménez-Carmona, R., y Marcos-Pardo, P.J. (2018). Programas de ejercicio físico acuáticos para la prevención de caídas en los mayores. Revisión bibliográfica. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 2(4), 82-89. <https://doi.org/10.21134/riaa.v2i4.1511>.
36. Martínez-Heredia, N., Santaella-Rodríguez, E., y Rodríguez-García, A. M. (2021). Beneficios de la actividad física para la promoción de un envejecimiento activo en personas mayores. Revisión bibliográfica. *Retos*, 39, 829-834. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.74537>.
37. Montaner-Sesmero, A. M., Llana-Belloch, S., Moreno-Sigüenza, Y., Benedicto-Montolio, E., y Domínguez-Tomás, D. (2005). Influencia de la natación sobre el bienestar psicológico en mujeres mayores de 55 años. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 80, 71-74.
38. Mora Bautista, G. (2008). El envejecimiento y la actividad física. *Movimiento Científico*, 2(1), 1-19. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.02109>.
39. Müller, A.M., Ansari, P., Ebrahim, N.A., & Khoo, S. (2016). Physical activity and aging research: a bibliometric analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(3), 476-483. <https://doi.org/10.1123/japa.2015-0188>.
40. Nieblas, J., y Molina, P. (2016). Revisión sistemática de la investigación sobre la enseñanza del tenis. *Cuadernos De Psicología Del Deporte*, 16(2), 111-124.
41. Ortega, E. y Salado, J. (2018). La calidad de las revistas científicas para el profesorado universitario de ciencias del deporte. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, 40(juny). <http://dx.doi.org/10.1344/BiD2018.40.9>.
42. Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E.,... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic review. *PLoS Medicine*, 18(3), e1003583. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>.
43. Peset, F., Ferrer-Sapena, A., Villamón, M., González, L.M., Toca-Herrera, J.L., & Aleixandre-Benavent, R. (2013). Scientific literature analysis of Judo in Web of Science. *Archives of Budo*, 9(2), 81-91.
44. Petretto, D.R., Pili, R., Gaviano, L., Matos-López, C., y Zuddas, C. (2016). Envejecimiento activo y de éxito o saludable: una breve historia de modelos conceptuales. *Revista Española de*



- Geriatría y Gerontología*, 51(4), 229-241.
<https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.003>.
45. Piotrowska-Calka, E. (2010). Effects of a 24-week deep water aerobic training program on cardiovascular fitness. *Biology of Sport*, 27(2), 95-98.
<https://doi.org/10.5604/20831862.913074>.
46. Pont-Geis, P., Soler-Vila, A., Fortuño-Godes, J., Palacios Gil de Antuñano, N., Romo-Pérez, V., Ara-Royo, I., y Arsuaga-Acaso, I. (2011). *Guía de actividad física para el envejecimiento activo de las personas mayores*. Consejo Superior de Deportes.
47. Popovic, S. & Masanovic, B. (2019). Effects of physical and social activity on physical health and social inclusion of elderly people. *Iranian Journal of Public Health*, 48(10), 1922-1923.
48. Reichert, T., Sudatti Delevatti, R., García Prado, A. K., Bagatini, N. C., Simmer, N. M., Meinerz, A. P., Machado Barroso, B., Rocha Costa, R., Kanitz, A. C., & Kruehl, L. F. M. (2019). Effects of three water-based resistance trainings on maximal strength, rapid strength and muscular endurance of sedentary and trained older women. *Archivos de Medicina del Deporte*, 36(3), 138-144.
49. Reilly, T., Dowzer, C., & Cable, N. (2003). The physiology of deep-water running. *Journal of Sports Sciences*, 21(12), 959-972.
<https://doi.org/10.1080/02640410310001641368>
50. Reverter-Masià, J., Hernández-González, V., Jové-Deltell, C., y Blanco i Felip, P. (2011). Las revistas científicas en el ámbito de la actividad física y el deporte en el Journal Citation Reports (JCR). *Movimiento humano*, 2, 13-26.
51. Reverter-Masià, J., Hernández-González, V., Jové-Deltell, C., Fonseca, T., y Legaz-Arrese, A. (2014). Producción de artículos en la base de datos WEB of Science y Scopus sobre educación física: estudio comparativo entre España y Brasil. *TransInformação*, 26(2), 113-124.
<http://dx.doi.org/10.1590/0103-37862014000200001>.
52. Rúa-Hernández, E., Silva-Jiménez, E., y Rúa-Hernández, N. (2012). El ejercicio físico, una alternativa para mejorar la calidad de vida en el adulto mayor sedentario. *Revista Cubana De Tecnología De La Salud*, 3(3). Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/68/98>.
53. Rubial-Bernal, C. y Pérez-Gutiérrez, M. (2018). Análisis histórico-bibliométrico de los artículos publicados en revistas científicas chilenas de Ciencias del Deporte durante el gobierno militar (1973-1990). *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 40(1), 46-53.
<https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.01.001>.
54. Saéñz-Macana, A. M. y Devís-Devís, J. (2020) La homofobia en la Educación Física Escolar: una revisión sistemática. *Movimiento*, 26, e26072. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.104750>.
55. Salech, M. F., Jara, L. R., y Michea, A. L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19-29.
56. Sanders, M. (2001). *Fitness Acuático: entrenamiento específico y de ejercicios en suspensión*. Gymnos.
57. Sarmiento-Ramos, M. L. (2016). Envejecimiento y actividad físico-deportiva (AFD). *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 135-142.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n2.v1.579>.
58. Shankar, S. K. (2010). Biology of aging brain. *Indian journal of pathology & microbiology*, 53(4), 595-604.
59. Soler, A. (2017). El trabajo corporal en el agua para la prevención de caídas con adultos mayores. En Navarro, F., Gosálvez, M. y Juárez, D. (eds.), *Natación +*, (pp. 491-532). R.F.E.N. CLV.
60. Sova, R. (2009). Ai Chi. En: L. Thein Brody & P. Richeley Geigle (Eds.). *Aquatic Exercise for*



- rehabilitation and training* (pp. 101-116). Human Kinetics.
61. Tankó, L. B., Movsesyan, L., Mouritzen, U., Christiansen, C., & Svendsen, O. L. (2002). Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarcopenia among healthy women. *Metabolism*, 51(1), 69-74.
 62. Terán Torres, M. C. (2013). El agua, el lugar perfecto para un envejecimiento activo. *Arte Y Movimiento*, (9). Disponible en: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/artymov/article/view/1282> [Consulta: enero 2020].
 63. Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: a systematic review. *Medicine*, 98(27), e16218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>.
 64. Thomson Reuters (s.f.). *Web of Science Help. Research areas 2020*. Disponible en: https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_research_areas_easca.html [Consulta: marzo 2020].
 65. Vale, R.G., Dias, M.L., Moreira, R.A., Da Silva, J.B., Nodari, R.J., & Martin, E.H. (2017). Muscle strength, GH and IGF-1 in older women submitted to land and aquatic resistance training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(4), 274-278. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304163788>
 66. Valenciano-Valcárcel, J., Devís-Devís, J., Villamón-Herrera, M., y Peiró-Velert, C. (2010). La colaboración científica en el campo de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte en España. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(1), 90 - 105. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.1.726>.
 67. Vallin, J. (2002). The End of the Demographic Transition: *Relief or Concern? Population and Development Review*, 28(1), 105-120. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2002.00105.x>.
 68. Viljoen, A. & Sinclair, A. J. (2011). Diabetes and insulin resistance in older people. *The Medical clinics of North America*, 95(3), 615-629.
 69. Villamón, M., Job, I., Valenciano-Valcárcel, J., y Devís-Devís, J. (2012). Estudio comparativo de cinco revistas de Ciencias del Deporte indizadas en WoS. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 281-287.
 70. Wilson, M., O'Hanlon, R., Basavarajaiah, S., George, K., Green, D., Ainslie, P., Sharma, S., Prasad, S., Murrel, C., Thijssen, D., Nevill, A., & Whyte, G. (2010). Cardiovascular function and the veteran athlete. *European Journal of Applied Physiology*, 110(3), 459-478.
 71. World Health Organization (s.f.). *La actividad física en adultos mayores*. Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/ [Consulta: Junio 2020].
 72. Zamanian, F., Vesalinaseh, M., Nourollahnajafabadi, M., Asadysaravi, S., & Haghghi, M. (2012). Comparison of the effects of aquatic exercise in shallow and deep water on postural control in elderly women with chronic knee Osteoarthritis. *Life Science Journal*, 9(4), 5768-5771.