

Revista Iberoamericana de SALUD Y DEPORTE

<https://doi.org/10.59650/KEUT2891>

Número 11 – Junio 2026

<https://doi.org/10.59650/AZCJ8947>

<http://osunajournals.com>



WANCEULEN
Journals



Revistas Iberoamericanas
Osuna Journals

©Copyright: Los autores

©Copyright: De la presente Edición, Año 2026 WANCEULEN EDITORIAL

Título: REVISTA IBEROAMERICANA DE SALUD Y DEPORTE

Editorial: WANCEULEN EDITORIAL

Publicación semestral.

Número 11- Junio 2026

Disponible en Internet: <http://osunajournals.com>

ISSN: 2794-0675

WANCEULEN S.L.

www.wanceuleneditorial.com y www.wanceulen.com

info@wanceuleneditorial.com

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información y transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, impresión, grabación, etc.), sin el permiso de los titulares de los derechos de propiedad intelectual. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita utilizar algún fragmento de esta obra.



WANCEULEN
Journals



Revistas Iberoamericanas
Osuna Journals

DIRECTORES

Antonia García Parejo. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla.

Jesús Fernando Pérez Lorenzo. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla.

Máximo de la Fuente Ginés. Universidad de Sevilla.

Rocío de la Fuente Martín. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla.

COMITÉ CIENTÍFICO

Ana María Gallardo Guerrero. Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Francisca Navarro Pérez. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla.

Gabriela Henríquez Valencia. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla

José María León Rubio. Universidad de Sevilla.

Romualdo Castillo Lozano. E.U. Osuna, Universidad de Sevilla.



WANCEULEN
Journals



Revistas Iberoamericanas
Osuna Journals

ÍNDICE

Efecto del entrenamiento de tracción frente al entrenamiento de empuje
en el rendimiento del nadador adolescente 5-32

<https://doi.org/10.59650/DUJS7226>

Pablo Fernández Ríos

Manuel Jesús Jiménez Roldán

Formar para salvar, un programa educativo en RCP 33-61

<https://doi.org/10.59650/NEVO9875>

María Léger López

Ramón Pérez Peñaranda

Efectos del entrenamiento de fuerza orientado a la potencia sobre la
capacidad funcional en adultos mayores. Una revisión sistemática..... 62-79

<https://doi.org/10.59650/OBUC6786>

Pablo Jiménez Granado

José López Aguilar

Montserrat Caballero Cerbán

Antonio Orihuela Espejo



WANCEULEN
Journals



Revistas Iberoamericanas
Osuna Journals

Efectos del entrenamiento de tracción frente al entrenamiento de empuje en el rendimiento del nadador adolescente

Effects of Traction Training vs. Push Training on Adolescent Swimmer Performance

Pablo Fernández Ríos

Doble Grado en Fisioterapia y Ciencias de la actividad física y del deporte

Manuel Jesús Jiménez Roldán

Doctor en Ciencias de la Salud por la Universidad de Sevilla. Profesor titular de la Escuela

Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla

orcid.org/0000-0002-8617-1067

RESUMEN

El entrenamiento de fuerza es, desde hace unos años, una parte fundamental de la preparación física de la natación. Dentro de este, en la literatura científica existe una diferenciación entre ejercicios de empuje y ejercicios de tracción, aunque se desconoce cuál debe tener más peso a la hora de planificar el entrenamiento. El objetivo de este estudio, por tanto, es comparar el efecto producido por ejercicios de tracción frente a ejercicios de empuje en el rendimiento físico del nadador adolescente, observado a través de las variables de fuerza de agarre, potencia de tren inferior y velocidad del nado. Para ellos, se seleccionaron 4 nadadores adolescentes (14 años) y se asignaron a dos grupos: el grupo de empuje (GE), y el grupo de tracción (GT). El primero realizó una intervención de 8 semanas basadas en el ejercicio de *press* de banca, mientras que el GT realizó un entrenamiento de la misma duración basado en el remo horizontal con barra. Los resultados, pese a no ser estadísticamente significativos, sugieren una mejora en ambos grupos en todas las variables, especialmente en el GT, cuyo progreso fue mayor en todas las variables a excepción de la potencia de tren inferior. En conclusión, este artículo podría sugerir que la manera óptima de plantear el entrenamiento de fuerza en nadadores adolescentes es a través de una planificación basada en el entrenamiento de tracción, con un menor porcentaje dedicado al entrenamiento de empuje. Sin embargo, estos hallazgos están limitados por el tamaño de la muestra y la ausencia de grupo control.

PALABRAS CLAVE: Adolescencia; entrenamiento de fuerza; entrenamiento en seco; natación.

ABSTRACT:

Strength training has become in the past few years a fundamental part of physical training in swimming. Scientific literature now considers a strong division regarding this aspect: pull exercises and push exercises, even though it is still unknown which one of them has a higher impact. Therefore, the main goal of this paper is to find the differences between the effect of push-based training and pull-based training in the physical performance of the adolescent swimmer through 3 different variables: grip strength, lower body power and swimming velocity. 4 swimmers (14 years old) were selected and conducted into 2 different groups: the pull group (GT) and the push group (GE). The first of them performed an 8-week training based in horizontal barbell row; whereas the GE's training was based in bench press. The main results of this study could suggest an improvement in both groups, especially in GT, whose findings were better in every variable except lower body power. In conclusion, this article could suggest that the optimal way of setting out dry-land training is through a pull-based planification with a small percentage dedicated for push-based exercises. However, this findings may be limited by the small size of the sample and the lack of control group.

KEY WORDS: Adolescent; dry-land training; strength training; swimming

1. INTRODUCCIÓN

La natación es una disciplina deportiva o recreativa que requiere de la coordinación de diferentes patrones motores y capacidades físicas. Dentro de ellas, la fuerza ha demostrado ser esencial, pues se sabe que varios ejercicios de fuerza diferentes están fuertemente relacionados con el rendimiento en la competición de natación (Morouço et al., 2011; Keiner et al., 2021; McGill et al., 2016).

El entrenamiento de fuerza, cuenta con ejercicios de empuje y tracción. Los primeros se basan en el acercamiento de la carga al cuerpo, y estimulan principalmente los músculos extensores. Algunos ejemplos de estos ejercicios son: dominadas, jalón al pecho o remo. Frente a estos, los ejercicios de empuje consisten en alejar una determinada carga del cuerpo, y trabajan los grupos musculares que se encargan de la flexión. Dentro de este grupo se encuentran el press de banca, press militar o sentadilla.

Por otro lado, desde hace unos años surge una metodología innovadora de entrenamiento de fuerza que permite la cuantificación de las cargas en tiempo real. El entrenamiento de fuerza (VBT, por sus siglas en inglés: *Velocity Based Training*) consiste en la medición de la velocidad de ejecución para conocer el nivel de intensidad de forma instantánea, lo cual plantea numerosas ventajas

frente a la clásica estimación de la repetición máxima (1 RM) (Włodarczyk et al., 2021; Jovanović y Flanagan, 2014; González-Badillo y Sánchez-Medina, 2010).

En las competiciones juveniles, el estilo libre es el más practicado. En él se da una fase propulsiva subacuática que combina parámetros de empuje y tracción, lo cual sugiere que un desarrollo equilibrado de ambos grupos es fundamental. Sin embargo, la literatura científica presenta lagunas en cuanto a cuál de los dos patrones debe tener más peso en el rendimiento del nadador adolescente, o cuál de ellos debe estar presente en el entrenamiento de fuerza en mayor intensidad o volumen. Por tanto, el objetivo del estudio busca comparar ejercicios de fuerza de empuje y tracción (cuantificados mediante el VBT) para ver cómo se relacionan ambas variables con el rendimiento físico del estilo libre en nadadores adolescentes.

2. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de optimizar el entrenamiento de fuerza en la población específica de nadadores adolescentes viene dada tanto por la propia exigencia competitiva del deporte, como de la búsqueda de la mejora de la condición física de los competidores. Aunque es común introducir ejercicios de fuerza de empuje y tracción en el entrenamiento, y la literatura los contempla de forma aislada, se desconocen cómo deben combinarse e integrarse dichos ejercicios. Aspectos como cuál de ellos debe tener más peso o cuál debe tener más volumen o intensidad son desconocidos por la literatura científica. Ese desconocimiento puede llevar a una prescripción poco eficiente del entrenamiento en seco, especialmente en contextos donde el tiempo de entrenamiento en seco disponible es limitado.

Por otro lado, el VBT ofrece una manera objetiva y sensible de asegurar las adaptaciones neuromusculares del atleta, permitiendo ajustar las cargas de forma individualizada en tiempo real. No obstante, de nuevo existen lagunas en la literatura científica en cuanto a artículos que busquen adaptar a la población de nadadores este método de entrenamiento. No se conocen aspectos fundamentales, como perfiles fuerza-velocidad estandarizados por edades, o el porcentaje de pérdida de velocidad óptimo para asegurar la mejora del rendimiento en el agua.

En definitiva, este artículo busca llenar ese vacío, proporcionando una base sobre la cual construir un cuerpo de literatura científica completo y fiable. Evaluar comparativamente ambos entrenamientos puede aportar evidencia directamente aplicable al ámbito del entrenamiento deportivo, mejorando la

toma de decisiones de entrenadores y asegurando el desarrollo del rendimiento en etapas formativas clave.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este estudio fue comparar el efecto producido por ejercicios de tracción frente a ejercicios de empuje en el rendimiento físico del nadador adolescente. A partir del mismo, se obtuvieron tres objetivos específicos.

3.1.1. Objetivos secundarios

El primero de ellos busca comparar el efecto producido por ejercicios de tracción y empuje en la potencia de tren inferior, medida mediante la prueba de *countermovement jump* (CMJ). El segundo, de nuevo busca comparar el efecto producido por el ejercicio de fuerza en seco de tracción y empuje, en este caso en la variable de fuerza de agarre. El último objetivo específico compara el efecto producido en la velocidad de la prueba de 50m libres en los dos grupos de la intervención.

- Comparar el efecto producido por ejercicios de tracción frente a ejercicios de empuje en la potencia de tren inferior.
- Comparar el efecto producido por ejercicios de tracción frente a ejercicios de empuje en la fuerza de agarre.
- Comparar el efecto producido por ejercicios de tracción frente a ejercicios de empuje en el rendimiento de la prueba de 50 metros a estilo libre.

4. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

4.1. Conceptos generales de la natación

La natación es una actividad física o una disciplina deportiva basada en el desplazamiento en el medio acuático mediante movimientos coordinados de brazos, piernas y respiración. El término *natación* se define como “Acción y efecto de nadar” (Real Academia Española, s.f., definición 2); siendo la definición de *nadar* la siguiente: “Dicho de una persona o de un animal: trasladarse en el agua, ayudándose de los movimientos necesarios, y sin tocar el suelo ni otro apoyo” (Real Academia Española, intr., definición 1). Según Saavedra et al., podemos definir la natación como “la habilidad que permite al ser humano despla-

zarse en un medio líquido, normalmente el agua, gracias a las fuerzas propulsivas que genera con los movimientos de los miembros superiores, inferiores y cuerpo, que le permiten vencer las resistencias que se oponen al avance"(2003, p. 1).

La preparación física del nadador ha experimentado una evolución sustancial desde mediados del siglo XX hasta la actualidad. En primer lugar, el entrenamiento clásico, hasta la década de 1970, en natación consistía en sesiones de alto volumen e intensidad constante, sin diferenciación específica entre estilos. El pensamiento general era que el entrenamiento de fuerza afectaba a la flotabilidad, pero no al rendimiento deportivo.

Desde 1970 hasta 1990 empiezan a aparecer una intención de periodización del entrenamiento, teniendo en cuenta además del volumen variables como la intensidad. También se le presta más atención al enfoque biomecánico, haciendo un análisis más exhaustivo de la técnica de los cuatro estilos y su correcto entrenamiento (Hay, J.G., 1986). En cuanto entrenamiento de fuerza, se le empieza a dar importancia al entrenamiento en seco, analizándolo desde el punto de vista fisiológico (Heusner, 1988).

Desde la década de los 2000 hasta la actualidad se da una revolución en el entrenamiento de natación debido a las innovaciones tecnológicas que permiten un análisis exhaustivo de factores como la biomecánica y el rendimiento. La planificación del entrenamiento empieza a ser variada, introduciendo el entrenamiento interválico de alta intensidad (Nugent et al., 2017). También se introduce el entrenamiento acuático con resistencia (en inglés, *tethered swimming*, cuya traducción literal es "nadar atado"), que consiste en el uso de dispositivos que aumentan flotabilidad del nadador y, por tanto, la resistencia a la que se enfrentan en el nado. Para cuantificar este método se usan perfiles fuerza-velocidad, representados en los ejes cartesianos, de manera que el eje x corresponde a la carga (en este caso, la resistencia aplicada al nadador mediante los dispositivos previamente mencionados) y el eje y corresponde a la velocidad expresada en m/s. (Amaro et al., 2014). Este método está ampliamente estudiado, y se sabe que para conseguir un aumento del rendimiento del nadador, la pérdida de velocidad en las tareas de nado no debe ser superior al 20% (Cuenca-Fernández et al., 2020).

Otro de los métodos de entrenamiento que más auge ha experimentado en los últimos años ha sido el entrenamiento de fuerza en seco (*dry-land training* en inglés). Numerosas son las revisiones sistemáticas que apoyan esta metodología en multitud de poblaciones, desde adolescentes hasta adultos, pasando por

atletas de alto rendimiento y por nadadores amateur. De hecho, se sabe que el desarrollo de este entrenamiento mejora variables como el rendimiento del viraje (Hermosilla et al., 2021), el rendimiento de los parámetros biomecánicos del estilo de crol (Yu Wok et al., 2021) o que los ejercicios polimétricos mejoran el rendimiento en deportes acuáticos (Ramírez Campillo et al., 2022). Es por eso que, en la situación actual del rendimiento de la natación, no se contempla una planificación del entrenamiento sin introducir entrenamiento de fuerza.

4.2. Entrenamiento de fuerza

La fuerza es una de las capacidades físicas básicas del ser humano (Rivera, 2009). En el contexto del entrenamiento, se puede definir la fuerza como capacidad del sistema neuromusculoesquelético de vencer una resistencia lo más rápido posible. Por tanto, se puede concluir que esta es una capacidad fundamental en el tanto en el rendimiento deportivo como en la prevención de lesiones.

En el entrenamiento de fuerza existen tres conceptos clave que lo rigen: volumen, carga e intensidad. El primero de ellos hace referencia a la cantidad de trabajo realizado en un periodo de tiempo, ya sea una sesión o un microciclo, y se suele medir en número de series y repeticiones, aunque también hay casos en los que el volumen se ve reflejado en el tiempo de trabajo. La carga, en cambio, es la resistencia que tiene que vencer el atleta, siendo normalmente en el entrenamiento de fuerza un peso medido en kg. Por su parte, la intensidad expresa el nivel de esfuerzo en función a la capacidad del individuo. Tradicionalmente, esta variable se ha medido respecto al valor de la repetición máxima (1RM), ya sea estimada de forma directa o indirecta, o respecto al número de repeticiones por series ya que existe un número aproximado de repeticiones máximas (RM) por serie que se puede realizar con cada porcentaje de la 1RM según el tipo de ejercicio y el nivel de entrenamiento del sujeto (González-Badillo y Ribas, 2002).

Por otro lado, existen diferentes clasificaciones de fuerza según en función a qué atiende dicha clasificación. En primer lugar, en función a la contracción muscular podemos encontrar fuerza estática, en la que no hay movimiento y la contracción es isométrica, y fuerza dinámica, en la que existe una contracción isotónica (concéntrica o excéntrica). Por otro lado, y más en relación con respecto a lo que este trabajo incumbe, según la movilización de resistencias, la fuerza se divide en fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza resistencia (Piqueras, 2018). La fuerza máxima es la mayor expresión de esta capacidad que el sistema neuromusculoesquelético puede aplicar a una resistencia dada. La fuerza explosiva, también llamada fuerza-velocidad o potencia, consiste en generar la mayor fuerza en el menor tiempo posible. La fuerza resistencia, en cambio, hace alusión

a la capacidad de soportar la fatiga que conlleva la realización de esfuerzos musculares mantenidos en el tiempo.

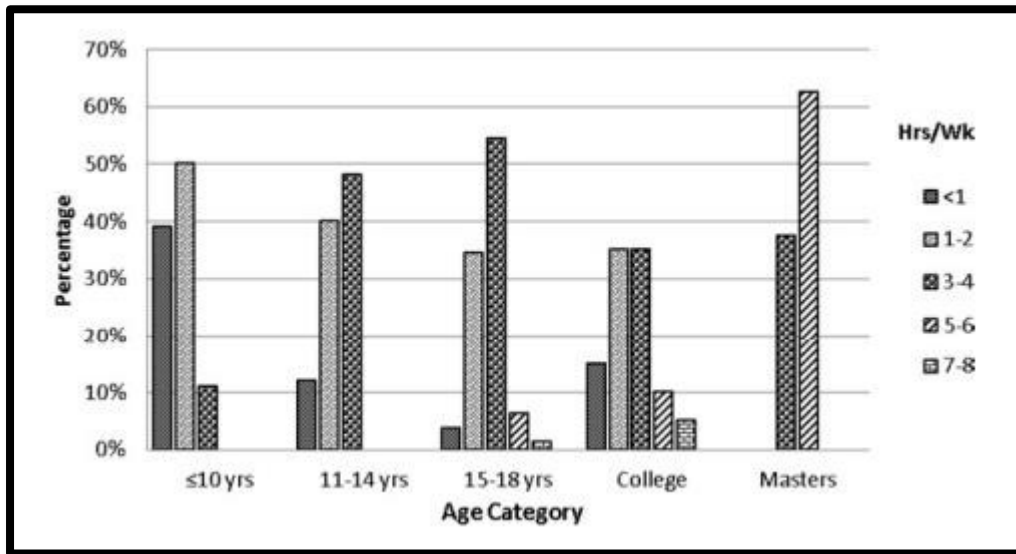
4.2.1. *Entrenamiento de fuerza en natación.*

Como se mencionó anteriormente, el número de artículos que tratan el entrenamiento en seco de natación ha experimentado un auge considerable. En este sentido, hay todo un cuerpo de literatura científica que apoya esta metodología.

En primer lugar, en el epígrafe anterior se mencionó que la mayoría de fuerzas propulsivas de los cuatro estilos se producen con los miembros superiores, mientras que las fuerzas de la salida las producen los miembros inferiores. Por tanto, es coherente pensar que un mayor desarrollo de sus diferentes grupos musculares conllevará a un aumento en el rendimiento. Lopes et al. (2021) concluyeron que el entrenamiento acuático complementado con el entrenamiento de fuerza parece significativo para mejorar la fuerza de miembros superiores y, por tanto, el rendimiento de las competiciones de 50 y 100 metros. Por su parte, los resultados de Aspenes et al. (2009) mostraron que el entrenamiento de fuerza máxima combinado con el entrenamiento interválico de alta intensidad podría mejorar la fuerza específica y el rendimiento. Estos ensayos se suman a revisiones sistemáticas como la de Crowley et al. (2017), que determinaron que los entrenamientos de resistencia óptimos para mejorar el rendimiento en natación son aquellos con bajo volumen y alta velocidad/fuerza, ya que mejoran la longitud y frecuencia de brazada. En cuanto a la transferencia del entrenamiento de fuerza al agua, Monzón-García et al. (2017) concluyeron que esta puede ser efectiva, sobre todo cuando el entrenamiento desarrollado es específico y orientado a la natación.

Por otro lado, el entrenamiento en seco también se usa normalmente en la población de adolescentes. Prueba de esto son estudio como el de Krabak et al. (2013), que a partir de encuestas a 97 entrenadores de diferentes clubes de Estados Unidos, concluyeron que el 83% de los nadadores de 11 a 14 años y el 93% de 15 a 18 realizan entrenamientos en seco, siendo los más comunes los ejercicios de core, seguidos de los de pierna y hombro, respectivamente. En el contexto deportivo de España no hay ningún estudio similar, pero también es común que los clubes introduzcan entrenamiento de fuerza.

Figura 1. Horas de entrenamiento en seco a la semana en función a grupos de edad



Nota. Adaptado de "Comparison of dry-land training programs between age groups of swimmers" (p. 305), por B. Krabak et al., 2013, *The journal of injury, function, and rehabilitation*, 5(4).

Sabiendo, por tanto, que es común usar el entrenamiento en seco en natación, es razonable cuestionarse sobre si la literatura científica ampara esta metodología en la población concreta de adolescentes. En este sentido, se sabe que el entrenamiento en seco (en el que se pueden incluir tanto entrenamiento de fuerza como entrenamiento concurrente) optimiza el rendimiento de los nadadores jóvenes de distancias cortas, gracias a la mejora de fuerza de tren superior e inferior, frecuencia e inicio de carrera (Zazo Sánchez-Mateo y Castaño-Moreno, 2023). A este artículo se puede sumar el de Garrido et al., (2010), que aunque tiene ciertas limitaciones metodológicas, también concluye que el rendimiento mejora tras combinar el entrenamiento aeróbico con el entrenamiento de fuerza en seco. Además de estos, Sadowski et al., (2012) también defendieron que el entrenamiento de potencia, definida como "la capacidad de realizar movimientos a alta velocidad o la posibilidad de ejercer una gran fuerza en un corto período de tiempo", también parece mejorar el rendimiento de los nadadores adolescentes.

No obstante, pese a la literatura mencionada, hay ciertos aspectos en los que la natación en esta población no se ha visto desarrollada todo lo que debería. El ejemplo más claro de esto es que la innovación en el entrenamiento de fuerza pasa por el uso del entrenamiento de fuerza basado en la velocidad (VBT, por sus siglas en inglés: *velocity based training*), aspecto del que apenas hay artículos publicados. Entrenamiento VBT

El entrenamiento VBT es un enfoque innovador que, mediante la medición de la velocidad de ejecución de los diferentes ejercicios, permite ajustar la carga e intensidad en tiempo real. Dicha medición se lleva a cabo mediante diferentes dispositivos, siendo los más comunes *encoders* lineares, acelerómetros o incluso *smartphones*. En este método, se considera intensidad relativa (lo equivalente a cualquier porcentaje concreto de la 1RM) la cantidad de fuerza aplicada a una determinada carga, es decir, la velocidad a la que se mueve dicha carga. Por otro lado, con esta metodología también podemos cuantificar el volumen del entrenamiento de una forma más válida, sobre todo al usar perfiles fuerza-velocidad individualizados (Sánchez-Moreno et al., 2021). Dicha variable se define como la pérdida de velocidad en una serie respecto a la primera repetición, la cual debería ser la más rápida.

La situación del entrenamiento VBT está tan estudiada que se relacionan las diferentes velocidades de ejecución con los porcentajes de la 1RM. Así, cómo se observa en la figura 2, cada porcentaje de la 1RM tiene su velocidad de ejecución concreta, siendo estable entre adultos con diferentes niveles de rendimiento.

En cuanto a la pérdida de velocidad, gracias a estudios en los que se comprueba el estado muscular (ya sea mediante biopsia muscular o resonancia magnética) se sabe que a mayor pérdida de velocidad, se genera una adaptación de hipertrofia en el deportista, aunque también se producirá un cambio en el fenotipo muscular que hará más lenta la cadena de miosina (González-Badillo et al., 2017).

Frente al entrenamiento clásico basado en un porcentaje de la repetición máxima (1RM), el VBT presenta ciertas ventajas según Włodarczyk et al., (2021). En primer lugar, para usar el método basado en porcentaje se necesita realizar una medición temprana del 1RM, lo cual implica la puesta en marcha de un protocolo concreto que, a su vez, conlleva una serie de riesgos si no se realiza de una manera correcta y segura (Jovanović y Flanagan, 2014). Por otro lado, el valor de la 1RM no es único e invariable, sino todo lo contrario; se sabe que varía de un día a otro en función a multitud de variables como el estilo de vida, la fatiga acumulada, la calidad y cantidad de sueño o el estrés, entre otras (González-Badillo y Sánchez-Medina, 2010). En tercer lugar, existen estudios que afirman que el entrenamiento clásico de fuerza basado en la 1RM, no son reproducibles en la práctica, (Heredia-Elvar, 2022).

Por tanto, la literatura científica propone el método VBT como uno más fiable y preciso para realizar entrenamiento de fuerza, en el que es más fácil cuan-

tificar la fatiga a través de la pérdida de velocidad y que soluciona muchos de los problemas del método basado en la 1RM

Figura 2. Relación entre la velocidad de ejecución y el 1RM

VBT Velocity Based Training Entrenamiento basado en velocidad		VELOCIDAD MEDIA (m x s ⁻¹) PARA CADA % DE 1RM												
		1RM	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %
Remo con barra		0,62	-	0,74	-	0,90	-	0,99	-	1,12	-	1,17	-	1,27
Sentadilla		0,33	0,39	0,46	0,52	0,59	0,66	0,72	0,79	0,85	0,92	0,99	1,05	1,12
Peso muerto		0,25	0,32	0,39	0,46	0,53	0,60	0,66	0,72	0,79	0,86	0,93	1,00	1,06
Hip Thrush		0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72	0,79	0,84	0,90	0,96
Dominada		0,22	0,31	0,39	0,50	0,57	0,65	0,74	0,83	0,91	1,00	1,09	-	-
Prensa piernas		0,19	0,28	0,37	0,45	0,54	0,63	0,71	0,79	0,89	0,97	1,06	1,15	1,23
Press militar		0,19	0,26	0,33	0,40	0,47	0,53	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,89	0,95
Press banca		0,19	0,24	0,30	0,36	0,42	0,49	0,56	0,64	0,72	0,80	0,89	0,98	1,08

Nota. Esta imagen surge del resumen de varios estudios cuyos objetivos eran relacionar el entrenamiento clásico basado en el porcentaje de la 1RM frente a la velocidad de ejecución de la metodología VBT. Sin autor concreto

Entrenamiento VBT en natación. Sabiendo que el entrenamiento de fuerza en natación está directamente relacionado con el rendimiento del nadador a través de diferentes variables, es coherente pensar que la metodología VBT es ampliamente usada en el entrenamiento en seco en natación. Sin embargo, existe un espacio vacío en la literatura científica en cuanto a artículos que traten este tema. Se desconocen aspectos concretos que son de vital importancia a la hora de llevar a cabo entrenamientos de fuerza, como la pérdida de velocidad óptima del nadador para mejorar el rendimiento, o qué volumen genera más mejoras en las variables biomecánicas del nado. Por otro lado, sabiendo que el VBT puede ser una buena herramienta para la mejora del rendimiento en natación, siguen existiendo dudas sobre los ejercicios seleccionados para su entrenamiento.

4.3. Ejercicios de empuje y tracción en natación

Teniendo en cuenta la importancia del entrenamiento de fuerza en la natación, tiene sentido cuestionar qué ejercicios son los más apropiados para llevar

a cabo los entrenamientos en seco. En este sentido, son numerosos los estudios que introducen ejercicios de empuje y ejercicios de tracción a sus intervenciones. Primeramente, se puede definir ejercicios de empuje como aquellos que alejan una carga del cuerpo. Según Bompá y Buzzichelli, estos ejercicios “trabajan músculos responsables de la extensión articular, incluyendo principalmente los pectorales, deltoides anteriores, tríceps, cuádriceps y glúteos” (2019). Ejemplos clásicos incluyen el press de banca, el press militar, las sentadillas y las flexiones de brazos. Según Zatsiorsky y Kraemer (2006), los ejercicios de empuje son esenciales para el desarrollo de la potencia y la estabilidad en movimientos deportivos.

Por otro lado, los ejercicios de tracción se basan en movimientos en los que la carga se acerca al cuerpo del deportista, o lo que es lo mismo, se flexiona una articulación contra una resistencia. Este tipo de ejercicios trabajan principalmente los músculos de la cadena posterior, incluyendo el dorsal ancho, el trapecio, los romboides, el bíceps femoral y el bíceps braquial (Contreras & Schoeneld, 2021). Algunos ejemplos clásicos entre estos ejercicios son el remo con barra, las dominadas, el peso muerto y jalón al pecho. Según McGill (2016), los ejercicios de tracción son fundamentales para la estabilidad de la columna y la prevención de desequilibrios musculares.

En el campo de la natación, existe evidencia sobre el rol de los ejercicios de tracción, ya que se sabe que el ejercicio de jalón al pecho (*lat pull down*) es el ejercicio de fuerza en seco más relacionado con el rendimiento de los nadadores (Morouço et al., 2011). También, se sabe que las dominadas tienen un papel importante en la natación, llegando a ser predictoras del rendimiento de las distancias cortas (Pérez-Olea et al., 2018).

En cuanto a los ejercicios de empuje. Según Morouço et al., también existe una relación entre el press de banca con la natación, siendo este ejercicio un medio para mejorar la producción de fuerza de los brazos en el agua (2011). Además, hay ensayos que defienden que se deberían incluir sesiones de fuerza máxima de este ejercicio ya que este ejercicio está “fuertemente relacionado con el rendimiento del sprint en natación” (Keiner et al., 2021).

Por tanto, cómo se ha observado, la literatura científica ampara ambos ejercicios en el entrenamiento físico de la natación; la combinación adecuada de ejercicios de empuje y tracción en un programa de entrenamiento permite desarrollar un equilibrio muscular y mejorar el rendimiento funcional. Aun así, se desconoce qué tipo de movimiento puede conllevar una mayor transferencia en el nado.

5. METODOLOGÍA

5.1. Muestra del estudio

Este estudio contó con 7 nadadores y nadadoras de entre 13 y 17 años, con al menos 1 año de experiencia en la competición de natación. Los participantes fueron asignados de forma no aleatoria a uno de los siguientes grupos experimentales: el grupo de tracción (**GT**), cuya intervención consistió en el entrenamiento de remo horizontal con barra, y el grupo de empuje (**GE**), que entrenó el ejercicio de *press* de banca.

5.2. Variables e instrumentos de medida

En este artículo, se manejó una variable independiente, el entrenamiento de fuerza en seco, y 3 variables dependientes: potencia de tren inferior, rendimiento en la prueba de 50 metros a estilo libre (dividido en dos parciales de 25m) y fuerza de agarre. La primera de ella se midió usando el dispositivo *Opto-jump* (Microgate, Bolzano, Italia), un sistema óptico formado por dos células fotoeléctricas paralelas que recopilan los datos mediante el conteo de las interrupciones de la luz emitida por los diodos situados en ellas. Esta herramienta está bajo el amparo de la literatura científica, ya que fue validado por Glatthor et al. (2011).

La fuerza de agarre fue medida con un dinamómetro manual TKK-5401 (Taipei, Nigata, Japón). Esta es una herramienta fiable respecto a modelos más económicos (Castillo- Lozano y Carrasco, 2024), que además ha demostrado una alta fiabilidad intra-instrumento (Bohannon, 2016).

Para la cuantificación de la velocidad de ejecución, se usaron dos instrumentos de cuantificación. El primero, usado para la cuantificación del ejercicio de *press* de banca, es el encoder lineal *Speed4Lifts* (actualmente conocido como *Vitruve*), que mide la velocidad de ejecución mediante un cable. Esta herramienta es altamente fiable (Martínez-Canva et al., 2020), además de que en el ejercicio de *press* de banca presenta una correlación casi perfecta (Pérez-Castilla et al., 2019). Otros aspectos positivos de él son que no requiere cableado o su interfaz móvil (Albala-Gómez, 2017). El otro método de cuantificación es la aplicación *My Lift*, (My Jump Lab, Madrid, España), es decir, un programa de software disponible para Smartphone (iOS y Android) que usa la cámara del dispositivo para medir cuánto dura una repetición, obteniendo así la velocidad de ejecución. Este sistema ha demostrado ser válido y fiable para la medición de la 1RM (Balsalobre-Fernández et al., 2021) y para la ejecución de diferentes ejercicios de fuerza (García-Ramos et al., 2021).

Por último, el rendimiento en la prueba de 50 metros a estilo libre se midió en dos parciales de 25 metros cada uno usando un cronómetro de entrenamiento.

5.3. Diseño del estudio

El presente estudio consiste en una investigación cuasi-experimental con dos grupos experimentales paralelos, en los que se comparó el impacto de dos métodos de entrenamiento de fuerza (ejercicios de empuje y tracción) en la condición física y el rendimiento de los nadadores adolescentes.

5.4. Procedimiento de medición

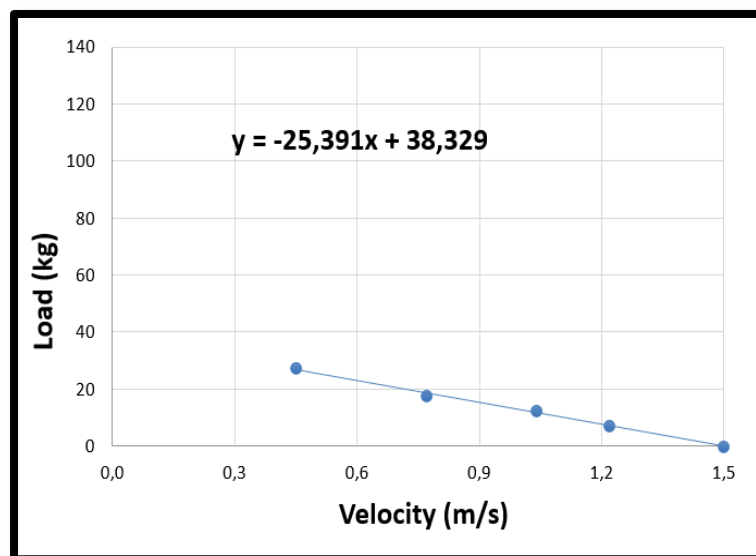
5.4.1. Valoración inicial.

Previo al comienzo de la intervención, se realizaron las mediciones de las diferentes variables en una única sesión. En primer lugar, se medía la altura y datos antropométricos de los nadadores. Una vez medidos, se pasó a realizar el calentamiento de la intervención (explicado posteriormente) para después medir la potencia de tren inferior mediante el CMJ. Cada nadador realizó tres saltos de calentamiento para familiarizarse con la técnica, y posteriormente ejecutó otros tres ya en la plataforma fotoeléctrica. Se descartaron los dos peores resultados, guardando únicamente el mejor.

Una vez medida la potencia de tren inferior, se pasó a medir la fuerza de agarre de ambos miembros superiores. Cada individuo tenía dos intentos por brazo, siendo uno de ellos de familiarización.

Por otro lado, como no existe evidencia científica sobre las velocidades de ejecución del nadador adolescente para mejorar el rendimiento del nado, ese mismo día se realizó un perfil fuerza-velocidad individualizado de cada deportista. Para ello, se llevaron a cabo 5 series de las máximas repeticiones posibles de press de banca para el GE; y de remo horizontal con barra para el GT, siendo la última serie cercana a la intensidad máxima subjetiva de cada nadador (es decir, lo que clásicamente se considera 1RM). A posteriori, se representaron los datos obtenidos en el eje cartesiano, representando el eje X la velocidad de ejecución, y el eje Y la carga, y obteniendo una ecuación (ver Figura 3). Después, se calculó el coeficiente de correlación, para corroborar que las mediciones guardan una relación inversa (es decir, cercana a -1). Con estos datos, fue posible predecir las velocidades a las que se correspondía cada porcentaje de RM (ver Tabla 1).

Figura 3. Ejemplo del perfil fuerza-velocidad calculado para uno de los sujetos del estudio



Nota. El gráfico representa la ecuación de la recta del perfil fuerza-velocidad del nadador/a. Cabe destacar que el coeficiente de correlación del mismo es de -0.99.

Tabla 1. Ejemplo de predicción de la velocidad a la que se asocia la carga relativa

Carga relativa	Velocidad de ejecución asociada
20%1RM	1,31
25%1RM	1,24
30%1RM	1,17
35%1RM	1,10
40%1RM	1,03
45%1RM	0,96
50%1RM	0,89
55%1RM	0,82
60%1RM	0,75
65%1RM	0,68
70%1RM	0,61
75%1RM	0,54
80%1RM	0,47
85%1RM	0,40
90%1RM	0,33
95%1RM	0,26
100%1RM	0,19

Nota. La tabla representa la predicción calculada de velocidad de ejecución para el nadador/a de la Figura 1

5.4.2. Programa de entrenamiento.

El entrenamiento de fuerza de ambos grupos fue desarrollado siguiendo una planificación lineal, de manera que la intensidad relativa, representada por la velocidad de ejecución, se iba incrementando progresivamente. La intensidad inicial eran las velocidades equivalentes al 50% de la RM, con una pérdida de velocidad de, como máximo, un 20%.

Cada dos semanas, la intensidad relativa aumentaba en un 5%, hasta un máximo del 60% de la 1RM en las semanas 7 y 8.

Las sesiones se dividieron en calentamiento y parte principal. El calentamiento, a su vez, tuvo una fase común para ambos grupos: trabajo aeróbico suave en cicloergómetro (5 minutos), seguido de una parte de movilidad articular estática, y después dinámica.

El calentamiento específico varió en cada grupo. El del GT consistió en dos series de 10 repeticiones de tracciones con goma, seguido de dos series de 10 repeticiones de remo horizontal con barra sin peso. Por otro lado, el del GE realizó dos series de 10 flexiones (a los nadadores que presentaban dificultad en la ejecución de este ejercicio se les indicaba que apoyaran las rodillas) y dos series de 10 repeticiones de *press* de banca sin peso.

El entrenamiento de ambos grupos consistió en 3 series efectivas de *press* de banca y remo horizontal con barra para el GE y el GT respectivamente. La carga no era fija, sino que variaba según la velocidad a la que el nadador tendría que ejecutar la serie. El número de repeticiones tampoco era único e invariable; se indicaba a cada nadador que realizara repeticiones hasta que tuviera una pérdida de velocidad de un 20% respecto a la establecida, momento en el que acababa la serie. El descanso entre series fue de dos minutos y medio.

La frecuencia del entrenamiento en seco de ambos grupos fue de dos veces a la semana durante 8 semanas (16 sesiones). También, ambos grupos mantuvieron la frecuencia habitual del entrenamiento en medio acuático (4 sesiones por semana), incluidos los días en los que se desarrollaba la intervención de este estudio (al terminar el entrenamiento de fuerza, los nadadores tenían entrenamiento en agua).

5.4.3. Análisis estadístico.

En este estudio, el análisis estadístico se realizó mediante el programa Jasp (versión 0.18.2); (Ámsterdam, Países Bajos). Con él, se realizó en primer lugar un análisis descriptivo de los datos antropométricos, para posteriormente hacer

un T-test paramétrico para comparar, por un lado, los datos dentro de un mismo grupo, y por otro, los datos de los dos grupos entre ellos.

También, para comparar los resultados entre un mismo grupo y entre los dos grupos, se calculó el porcentaje de cambio (Δ), usando la siguiente fórmula:

$$\Delta = \frac{\text{Medición inicial} - \text{Medición final}}{\text{Medición inicial}} \times 100$$

Se estableció un nivel de significación estadística de $p < .05$ en todas las pruebas realizadas. Finalmente, los resultados se reportaron junto con sus respectivos intervalos de confianza al 95%

6. RESULTADOS

6.1. Análisis antropométrico de la muestra

Las mediciones antropométricas de los nadadores dieron como resultado una masa corporal media de 62,42 kg (DE=5,95); así como un porcentaje de grasa corporal del 27,95%, con una desviación estándar del 5,92% (ver Tabla 1). La altura media fue de 164,5 cm, con una desviación estándar de 10,34 cm.

Tabla 2. Resultados de la medición antropométrica

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Edad (años)	14,00	0	14	141
Altura (cm)	164,50	10,34	153	78
Peso (kg)	62,42	5,95	56,3	70,3
Grasa corporal (%)	27,95	5,92	19,6	33

6.2. Análisis descriptivo del programa de entrenamiento

Durante todas las sesiones del programa de entrenamiento, se contabilizó el número de repeticiones y la velocidad de ejecución de cada una de ellas (ver Tabla 4). Cabe destacar que el grupo de empuje realizó un total de 707 repeticiones totales a lo largo de la intervención, siendo en ambos nadadores más numerosas las repeticiones en las primeras semanas (en la primera, 91 y 115 respectivamente; ver Tabla 3). Por su parte, el grupo de tracción llevó a cabo un total de 416 repeticiones.

La velocidad de ejecución en ambos grupos osciló los valores establecidos al principio de la intervención. En todos los sujetos del estudio, la primera repetición no se alejó en más de 0,03 m/s de su valor de referencia (es decir, del establecido en la valoración inicial por el investigador), a excepción de en la primera

semana, en la que la diferencia superó este umbral en los nadadores 1, 3 y 4, llegando a un máximo de 0,05 m/s en los nadadores 1 y 4 (ver Tabla 3).

Tabla 3. Análisis descriptivo del programa de entrenamiento

Grupo	Nadador/a	Periodo de entrenamiento	RM planificado (%)	Repes realizadas	Velocidad programada (m/s)	Velocidad 1º repe (m/s)
Empuje	Nadador/a 1	1	50	91	1.06	1.01
		2	55	83	0.98	0.99
		3	60	71	0.9	0.87
		4	65	63	0.83	0.81
	Nadador/a 2	1	50	115	1.23	1.26
		2	55	110	1.11	1.09
		3	60	90	0.99	0.95
		4	65	84	0.87	0.89
Total			707			
Tracción	Nadador/a 3	1	50	71	1.39	1.35
		2	55	64	1.31	1.28
		3	60	44	1.23	1.20
		4	65	36	1.15	1.14
	Nadador/a 4	1	50	77	0.97	1.02
		2	55	68	0.91	0.93
		3	60	59	0.86	0.88
		4	65	41	0.81	0.82
Total			416			

Nota. Repes realizadas hace referencia al número de repeticiones realizadas; Velocidad 1° Repe hace referencia a la velocidad media de la primera repetición de cada serie.

6.3. Resultados de la intervención

6.3.1. Fuerza de agarre del brazo dominante

En el GE, no se dio una mejora estadísticamente significativa en la variable de la fuerza de agarre del brazo dominante, siendo la puntuación de la medición inicial (M=37,6; DE=12,44) menor que en el post test (M=40,55; DE=13,93), $p=0.21$. Sin embargo, sí que hubo una mejora en los resultados de su medición, con un porcentaje de cambio (Δ) de 7,61%.

En cuanto al GT se encontraron resultados similares, ya que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.17$); aunque la puntuación de la valoración inicial (M=21,8; DE=2,4) fue menor que en el post test (M=24; DE=1,55; con un porcentaje de cambio de 11.20%.

Comparando ambos grupos, ninguno de los dos mostró diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de agarre del brazo dominante respecto al otro ($p=0.23$).

6.3.2. Fuerza de agarre del brazo no dominante

En cuanto a la fuerza de agarre del brazo no dominante, en el grupo de empuje no se vio una mejora estadísticamente significativa después del entrenamiento, pese a que la puntuación inicial ($M=35,5$; $DE=13,29$) fue inferior a la del post test ($M=35,5$; $DE=10,06$), ($p=1$). No obstante, cómo reflejan los datos, sí se dio una mejora, aunque no fuera estadísticamente significativa, pues el porcentaje de cambio (Δ) resultó de 5,84%.

Siguiendo esta línea, en el grupo de tracción tampoco se dio una mejora estadísticamente significativa, aunque las mediciones iniciales ($M=20,15$; $DE=0,071$) fueron menores que en las finales ($M=24,05$; $DE=1,20$); ($p=0,27$; $\Delta=19,36\%$).

Al comparar los resultados de ambos grupos, se obtuvo que ninguno de los dos grupos obtuvo un resultado significativo respecto al otro ($p=0,269$).

6.3.3. Potencia de tren inferior

En el grupo de empuje, la medición inicial de la potencia de tren inferior ($M=30,95$; $DE=9,26$) fue inferior a la medición del post test ($M=33,20$; $DE=13,01$). Por tanto, aunque, de nuevo, los datos mejoraron de una medición a otra, esta variable no experimentó una mejora estadísticamente significativa ($p=0,55$; $\Delta=22,15$).

En el grupo de tracción, por otro lado, tampoco se dio una mejora significativa, si bien la medición del post test ($M=23,25$; $DE=6,85$) fue un 5,85% (valor de Δ) mayor que la medición inicial ($M=22,15$; $DE=7,56$); $p=0.27$.

Al igual que en las variables anteriores, la comparación de ambos grupos no da una mejora significativa de uno respecto al otro ($p=0,44$).

6.3.4. Primer parcial de la velocidad de nado

En el grupo de empuje, no se dio una mejora estadísticamente significativa en esta variable, con una puntuación de la medición inicial ($M=14,84$; $DE=2,11$) mayor que en el post test ($M=14,30$; $DE=1,75$); ($p=0.27$; $\Delta=3,53$).

El caso del grupo de tracción fue similar: no se hallaron diferencias estadísticamente significativas, aunque la puntuación de la valoración inicial ($M=17,31$; $DE=1,14$) fue mayor que en el post test ($M=14,67$; $DE=0,75$), ($p=0.29$; $\Delta=9,21$).

Comparando ambos grupos, esta variable sigue la línea establecida por las anteriores. Ninguno de ellos mostró diferencias estadísticamente significativas en el tiempo del primer parcial de la prueba de 50m libres ($p=0.81$).

6.3.5. Segundo parcial de la velocidad de nado

Por último, en esta variable ocurre algo similar a las anteriores. En el grupo de empuje no se vio una mejora estadísticamente significativa después del entrenamiento, pese a que la puntuación inicial ($M=15,96$; $DE=2,01$) fue mayor a la del post test ($M=15,07$; $DE=3,16$); ($p=0.5$; $\Delta= 18.89$).

En cuanto al grupo de tracción tampoco se dio una mejora estadísticamente significativa, aunque las mediciones iniciales ($M=18,19$; $DE=1$) fueron también mayores que en las finales ($M=17,12$; $DE=0,03$); ($p=0,27$; $\Delta= 19,36\%$).

De nuevo, al comparar los resultados de ambos grupos, se obtuvo que ninguno de los dos grupos obtuvo un resultado significativo respecto al otro ($p=0,56$).

Tabla 4. Ejemplo de la cuantificación de una sesión

Sesión 1	%RM Asoc.	Carga (kg)	VMP Progr	Velocidades de ejecución										Total Repes	Pérdida de velocidad (%)	Velocidad de ejecución mínima (m/s)
Serie	50	17	1.06	1,02	1	0,94	0,96	0,85	0,81					6	20	0.848
Serie	50	17	1.06	1,05	1,06	0,99	0,96	0,91	0,95	0,81				7	20	0.848
Serie	50	17	1.06	0,99	0,89	0,94	0,92	0,86	0,89	0,9	0,84	0,81		9	20	0.848

Nota. La tabla muestra la hoja de sesión de uno de los nadadores/as del estudio. VMP Progr hace referencia a la velocidad de ejecución programada; Total Repes hace referencia al número de repeticiones totales en una serie

Tabla 5. Resultados de la intervención

Grupo de empuje								Grupo de tracción													
Variable	Medición Pre				Medición Post				P	Δ	Medición Pre				Medición Post				P	Δ	p entre grupos
Fuerza de agarre en brazo dominante (kg)	37.6	±	12.44	40.55	±	13.93	0.21	7.61	21.8	±	2.4	24	±	1.55	0.17	11.28	0.23				
Fuerza de agarre en brazo no dominante (kg)	35.5	±	13.29	35.5	±	10.6	1	5.84	20.15	±	0.071	24.05	±	1.20	0.14	19.36	0.26				
Potencia de tren inferior (cm)	30.95	±	9.26	33.20	±	13.01	0.55	10.1	22.15	±	7.56	23.25	±	6.85	0.27	5.85	0.44				
Primer parcial de velocidad de nado (s)	14.84	±	2.11	14.30	±	1.75	0.27	3.53	17.31	±	1.14	14.67	±	0.75	0.29	9.21	0.81				
Segundo parcial de velocidad de nado (s)	15.96	±	2.01	15.07	±	3.16	0.50	5.48	18.89	±	1.00	17.12	±	0.03	0.25	9.21	0.45				
Tiempo de nado total (s)	30.71	±	4.13	29.37	±	4.91	0.25	4.56	36.20	±	2.15	31.79	±	0.78	0.28	11.94	0.56				

Nota. P hace referencia al coeficiente de significancia (P-valor); Δ hace referencia al porcentaje de cambio en una misma variable

7. DISCUSIÓN

7.1. Efecto de la intervención en las variables del estudio

7.1.1. Fuerza de agarre.

La literatura científica actual determina que la fuerza de agarre está íntimamente relacionada con el rendimiento en natación. Existen estudios que afirman que una mayor fuerza de agarre está relacionada con mayor rendimiento en 100m libres (Garrido et al., 2012) o en 50m libres (Sevimli et al., 2021). Por tanto un entrenamiento que conlleve una mejora en este parámetro va bien encaminado hacia la mejora del rendimiento.

Los resultados de este artículo muestran una mejora de ambos grupos. En el GE se observó una mejora del 7,61% en el brazo dominante, y del 5,84% en el brazo no dominante; mientras que el GT mostró un incremento en sus mediciones del 11,28% y del 19,36%, respectivamente.

Dichos resultados, pese a no ser estadísticamente significativos, podrían sugerir una mejora en la condición física del nadador, al igual que la obtenida por Alshdokhi et al., (2020), que planteó una intervención de 8 semanas basada en el entrenamiento de la fuerza de agarre y que obtuvo mejoras en esta variable (30-36%) y en la velocidad de la prueba de 50m libres ($p=0,04$). Otro artículo que compara la fuerza de agarre es el de Arsodianis et al., (2024). En él, se evaluó el rendimiento en diferentes pruebas de natación tras una planificación de un año en nadadores adolescentes. Sus resultados sugirieron que asimetrías en la fuerza de agarre pueden influir en el rendimiento de pruebas de corta/media distancia (200m y 400m).

Por tanto, los resultados del presente estudio se suman a los mencionados con anterioridad para sugerir que el control de la fuerza de agarre es importante en el rendimiento del nadador adolescente.

7.1.2. Potencia de tren inferior

La potencia de tren inferior es una variable estudiada en el ámbito competitivo de la natación, aunque son pocos los estudios que la relacionan con el ejercicio de miembros superiores. Esto se debe a que existe evidencia científica que asegura que el CMJ está relacionado con diferentes variables del nado, concretamente la salida y el viraje (Forsyth y Steele, 2019). Es por eso que, al igual que ocurre con la fuerza de agarre cualquier entrenamiento en seco que consiga en esta variable una mejora, repercutirá también de forma positiva en el rendimiento de pruebas de distancias cortas en natación.

En el presente artículo, ambos grupos han mejorado sus diferentes variables, aunque no de forma estadísticamente significativa. El GE experimentó un incremento en el CMJ del 10,1% respecto a la medición inicial, y el GT mejoró en un 5.85%. Estos resultados llaman la atención, pues parece ser que la intervención planteada, es decir, ejercicios de empujes y tracción en el tren superior, podrían tener una repercusión en el salto, pese a no haber trabajado directamente ejercicios específicos de pliometría o de saltos. Por tanto, sería interesante una línea de investigación al respecto que determine las relaciones entre esta variable y los ejercicios de miembros superiores.

En el contexto científico actual, no hay ningún artículo que compare el efecto de ejercicios de empuje y tracción en la potencia de tren inferior. Sin embargo, sí existen otras intervenciones que tienen como objetivo mejorarlo. Por ejemplo, Sammoud et al., (2021) dirigió una intervención de 8 semanas basada en el entrenamiento de movimientos pliométricos para mejorar el CMJ y, por tanto, el rendimiento en el agua (a través de varias pruebas de 25m y 50m). Sus resultados indicaron mejoras en el CMJ ($p=0,001$) y mejoras en las pruebas de 25m ($p=0,001$) y 50m libres ($p=0,08$).

Es importante tener estos resultados en cuenta porque, pese a que ambos estudios no están íntimamente relacionados, los dos forman parte de un contexto que busca un objetivo común del entrenamiento: la mejora del CMJ. Ya sea mediante ejercicios pliométricos, o mediante ejercicios de fuerza de empuje o tracción, cualquier método de entrenamiento que consiga una mejora de la potencia de tren inferior conllevará, por tanto, una mejora del rendimiento. Esto se da porque, como se ha mencionado anteriormente, como la potencia de tren inferior está íntimamente relacionada con el rendimiento en natación, a través de las variables de la salida y los virajes. Además, un aspecto a tener en cuenta es que,

7.1.3. Velocidad de nado

Aunque los resultados indiquen que en este estudio no hay una relación estadísticamente significativa entre el entrenamiento de fuerza y la velocidad de nado, es innegable que existe una mejora de esta variable en ambos grupos. El GE mejoró en la velocidad del nado en un 3,53% en el primer parcial de 25m y un 5,48% en el segundo. Por tanto, en la prueba de 50m a estilo libre la mejora total fue de un 4,56%. Estos resultados sugieren que, el ejercicio de empuje, concretamente el press de banca, proporciona una mejora en la velocidad de nado del estilo libre, lo cual sigue a la evidencia científica actual. En su intervención (similar a la del presente estudio), Amara et al. (2021) encuentra que el grupo que

realizó un entrenamiento basado en este ejercicio mejoró el rendimiento de la velocidad de los primeros metros ($p < 0,001$). También son varios los artículos que obtuvieron resultados similares, sugiriendo una mejora de la velocidad de nado debido al ejercicio del press de banca (Marques et al., 2020; Veliz, 2020; Hill et al. 2024).

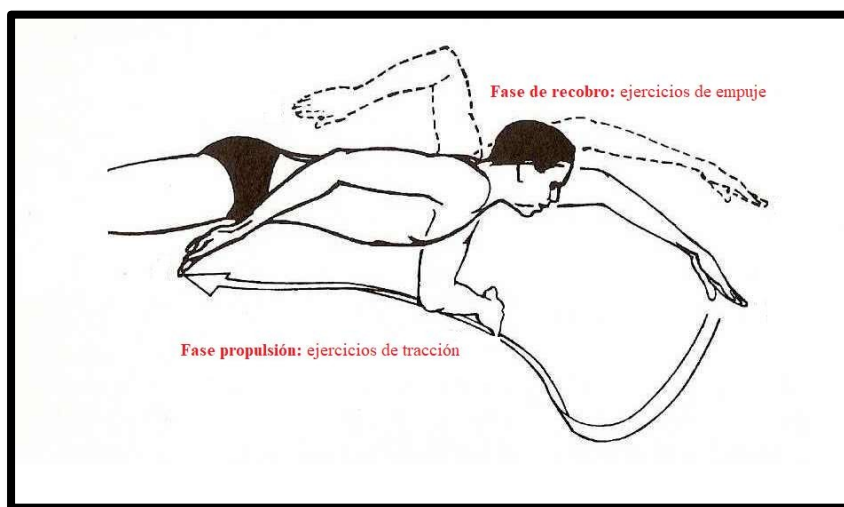
El GT, por su parte, mostró una mejora de un 9,21% en los primeros 25m de la prueba, y de un 9,37% en los segundos, lo que implica una mejora total de un 11.94%. Pese a no existir artículos sobre el efecto del remo horizontal con barra, sí que hay literatura sobre ejercicios de tracción similares, principalmente sobre dominadas. En este sentido, Pardo-Atarés et al. (2024) encuentra mejoras estadísticamente significativas en la velocidad de sprint y la velocidad de la prueba de 50m libres tras una intervención basada en este ejercicio.

Por tanto, parece evidente que el ejercicio de fuerza, ya sea de tracción o empuje, provoca una mejora en el rendimiento de la prueba de 50m a estilo libre en la población del nadador adolescente, aunque son necesarios más estudios en esta línea de investigación con mayor calidad, sobre todo para conocer al detalle cuáles son las diferencias reales entre ambos grupos.

7.2. Ejercicios de empuje vs ejercicios de tracción

Los citados datos de ambos grupos pueden parecer poco solventes por no ser estadísticamente significativos (ver Limitaciones del estudio). Sin embargo, una mejora de la marca de 50m libres de un 4,56% (GE) o de un 11,94% (GT) en una prueba de 50m que dura en torno a 30' es una diferencia notable. De hecho, el GT ha mejorado más que el GE en todas las variables de este estudio a excepción de la potencia de tren inferior. Esto puede deberse a diversos motivos. A opinión del autor, la hipótesis más plausible es que en el estilo libre la principal fuerza de tracción se hace durante la fase acuática o fase de propulsión (ver Figura 4), la cual tiene muchas similitudes con el movimiento de tracción y no tanto con el de empuje.

Figura 4. Representación esquemática del estilo libre



Nota. La imagen muestra una representación esquemática del estilo libre, en el que se asocia la fase de propulsión al ejercicio de tracción, y la fase de recobro al ejercicio de empuje. Elaboración propia.

Por otro lado, los resultados del análisis descriptivo del programa de entrenamiento muestran que el grupo de tracción (416 repeticiones) realizó sustancialmente menos repeticiones (291 repeticiones menos) que el grupo de empuje (707 repeticiones). Dicho de otra forma, a pesar de realizar mismo entrenamiento (misma intensidad y misma pérdida de velocidad), el grupo de tracción fue capaz de llegar a un mayor nivel de estímulo que el de empuje con la misma carga, lo cual, a opinión del autor, conlleva numerosas ventajas desde el punto de vista de la practicidad de los entrenamientos: menos riesgo de lesiones, menos fatiga acumulada y, en definitiva, una mayor economía del esfuerzo.

Por tanto, aunque el entrenamiento de ejercicios tanto de empuje como de tracción parece tener un efecto positivo en el rendimiento físico del nadador adolescente, ha sido este último el que más beneficios ha demostrado. Una planificación del entrenamiento basada principalmente en ejercicios de tracción, concretamente en el remo horizontal con barra, pero sin olvidar dedicar un porcentaje del entrenamiento en seco a ejercicios de empuje, parece la línea a seguir por entrenadores para optimizar el rendimiento y el esfuerzo de los nadadores en una etapa tan comprometida como lo es la adolescencia, aunque se necesitan más estudios en esta línea.

7.3 Limitaciones del estudio e indicaciones a futuras investigaciones

La principal limitación de este estudio es el tamaño de la muestra. El número limitado de sujetos limita, en primer lugar, la potencia estadística del estudio, pues hay que tener en cuenta que en las diferentes operaciones estadísti-

cas tienen en cuenta este valor, lo cual podría explicar por qué ninguna de ellas da resultados estadísticamente significativos pese a que en las mediciones se da una mejora evidente en el post respecto a la medición inicial.

Por otro lado, un bajo tamaño de la muestra dificulta la comparación entre grupos, en este caso el GT y el GE, además de que es más sensible a la variabilidad individual y a factores externos (sesgos no controlados).

Otra posible limitación en este estudio es la ausencia de grupo control. Esto implica que este artículo no tiene una manera de comparar si los resultados de los grupos experimentales son, en realidad, producto de la intervención, o si por el contrario han parecido por algún factor externo común para todos los sujetos del estudio.

De cara a futuras investigaciones, se recomienda replicar el presente estudio con una muestra mayor, que también permita la presencia de un grupo de control, en la que los resultados sean concluyentes y sienten las bases del entrenamiento en seco de los nadadores adolescentes.

8. CONCLUSIONES

La primera conclusión que se puede sacar de este artículo podría ser que tanto el ejercicio de empuje (press de banca) como el ejercicio de tracción (remo horizontal con barra) provocan una mejora en el rendimiento físico del nadador adolescente, concretamente en la prueba de 50m a estilo libre. De una forma más exhaustiva, ambos tipos de entrenamiento en seco mejoran las variables de potencia de tren inferior, fuerza de agarre y velocidad de nado.

Además, una segunda conclusión es que el ejercicio de tracción presenta una mayor economía del esfuerzo. Esto se debe a que con menos repeticiones por entrenamiento, este grupo consiguió un mayor nivel de estímulo, lo cual se ve reflejado en los resultados. Estos mostraron que el GT mejoró más que el GE en todas las variables del estudio a excepción de la potencia de tren inferior.

Sin embargo, el autor aconseja tomar estas decisiones con cautela. El pequeño tamaño de la muestra dificulta la generalización de los resultados, por lo que se necesitan más estudios que sigan esta línea de intervención para poder afirmar qué tipo de entrenamiento presenta más beneficios.

Por tanto, aunque los resultados sean limitados por el tamaño de la muestra, este artículo plantea la posibilidad de que el ejercicio de tracción sea más efectivo que el ejercicio de empuje en el rendimiento de los nadadores adolescentes en pruebas de distancias cortas a estilo libre, aunque este último plantee también

beneficios. El futuro del entrenamiento en esta población sería, por tanto, el de una planificación del entrenamiento de fuerza en seco basado en el ejercicio de tracción, en el que también se tiene en cuenta, aunque en menor medida, el ejercicio de empuje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albala Gómez, J. (2017). Comparación entre Speed4Lifts, T-Force y Beast Sensor durante la ejecución del press de banca en máquina Smith [Trabajo de fin de grado, Universidad de León]. Repositorio Bulería. <https://buleria.unileon.es/handle/10612/6966>
- Alshdokhi, K. A., Petersen, C. J., & Clarke, J. C. (2020). Effect of 8 weeks of grip strength training on adolescent sprint swimming: A randomized controlled trial. *International Journal of Sports Science*, 10(2), 27–33. <https://www.researchgate.net/publication/341942967>
- Amara, S., Barbosa, T. M., Negra, Y., Hammami, R., Khalifa, R., & Chortane, S. G. (2021). The effect of concurrent resistance training on upper body strength, sprint swimming performance and kinematics in competitive adolescent swimmers. A randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10261. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910261>
- Amaro, N., Marinho, D. A., Batalha, N., Marques, M. C., & Morouco, P. (2014). Reliability of Tethered Swimming Evaluation in Age Group. *Swimmers. Journal of Human Kinetics*, 41(1), 155–162. 10.2478/hukin-2014-0043
- Arsoniadis, G. G., & Toubekis, A. G. (2024). Effects of successive annual training on young swimmers' strength asymmetries and performance. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 14(20), 9508. <https://doi.org/10.3390/app14209508>
- Aspenes, S., Kjendlie, P.-L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(3), 357–365.
- Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., & García-Ramos, A. (2021). Validity and reliability of the My Lift app in determining 1RM for deadlift and back squat exercises. *European Journal of Human Movement*, 46, 1–10. <https://doi.org/10.21134/eurihm.2021.46.599>
- Bohannon, R. W. (2016). Manual dynamometers: Reliability and validity of the Takei TTK 5001 and 5401 models. *American Journal of Occupational Therapy*, 70(4), 7004300010p1–7004300010p4. <https://doi.org/10.5014/ajot.2016.020511>
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2019). Periodization: Theory and Methodology of Training (6th ed.). *Human Kinetics*.
- Castillo-Lozano, R., & Carrasco, L. (2024). Agreement between low-cost and reference hand dynamometers for measuring grip strength in healthy adults: A methodological study. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.06.25.24309304>
- Contreras, B., & Schoenfeld, B. (2021). *Glute Lab: The Art and Science of Strength and Physique Training*. Victory Belt Publishing.
- Crowley, E., Harrison, A. J., & Lyons, M. (2017). The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(11), 2285–2307. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0730-2>
- Cuenca-Fernández, F., Ruiz-Navarro, J., & Arellano, R. (2020). Strength-velocity relationship of resisted swimming: A regression analysis. *ISBS Proceedings Archive*, 38(1), 388. <https://comons.nmu.edu/isbs/vol38/iss1/99/>

- García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., & Balsalobre-Fernández, C. (2021). Validity and reliability of mobile applications for assessing strength and power performance: A systematic review. *Sensors*, 21(8), 2623. <https://doi.org/10.3390/s21082623>
- Garrido, N., Marinho, D. A., Reis, V. M., van den Tillaar, R., Costa, A. M., Silva, A. J., & Marques, M. C. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 300–310.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 556–560. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d>
- González-Badillo, J. J., Sánchez-Medina, L., Pareja-Blanco, Fernando., y Rodríguez- Rosell, D. (2017). (1ª ed., p 148). Ergotech.
- Hay, J. G. (1986). Swimming biomechanics: a brief review. Easily the most difficult area in which to apply biomechanics, swimming research is just getting started. *Swimming Technique*, 23(3), 15–21.
- Heredia-Elvar, J. R., Hernández-Lougedo, J., Maicas-Pérez, L., Notario-Alonso, R., Garnacho-Castaño, M. V., García-Fernández, P., & Maté-Muñoz, J. L. (2022). Reproducibility and applicability of traditional strength training prescription recommendations. *Biology*, 11(6), 851. <https://doi.org/10.3390/biology11060851>
- Hermosilla, F., Sanders, R., González-Mohino, F., Yustres, I., & González-Rave, J. M. (2021). Effects of dry-land training programs on swimming turn performance: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9340. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179340>
- Heusner, W. (1988). The physiology of dryland training: past, present and future. *World Clinic Yearbook*, 7–15.
- Hill, V., Patterson, S., Buckthorpe, M., & Legg, H. S. (2024). The acute effects of a preload upper-body power exercise on 50-m freestyle performance in youth swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(7), 1295–1299. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004792>
- Jovanović, M., & Flanagan, E. P. (2014). From the field RESEARCHED APPLICATIONS OF VELOCITY BASED STRENGTH TRAINING. <https://traningslara.se/wp-content/uploads/2017/02/hastighet.mladenjovanovic.pdf>
- Keiner, M., Wirth, K., Fuhrmann, S., Kunz, M., Hartmann, H., & Haff, G. G. (2021). The influence of upper- and lower-body maximum strength on swim block start, turn, and overall swim performance in sprint swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2839–2845. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003229>
- Krabak, B. J., Hancock, K. J., & Drake, S. (2013). Comparison of dry-land training programs between age groups of swimmers. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 5(4), 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.11.003>
- Martínez-Cava, A., Morán-Navarro, R., Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2020). Validity and reliability of linear position and velocity transducers: A systematic review. *Sports Medicine*, 50(3), 517–535. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01219-2>
- McGill, S. (2016). Back Mechanic: The Step-by-Step McGill Method to Fix Back Pain. Backfitpro Inc.
- Monzón García, J. (2017). Revisión sistemática de la transferencia del entrenamiento de fuerza en seco para nadadores de alto rendimiento. *Ciencias*.

- Morouço, P., Neiva, H., González-Badillo, J. J., Garrido, N., Marinho, D. A., & Marques, M. C. (2011). Associations between dry land strength and power measurements with swimming performance in elite athletes: a pilot study. *Journal of Human Kinetics*, 105–112. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0065-2>
- Nugent, F. J., Comyns, T. M., Burrows, E., & Warrington, G. D. (2017). Effects of low- volume, high-intensity training on performance in competitive swimmers: A systematic review: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 837–847. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001583>
- Lopes, T. J., Neiva, H. P., Gonçalves, C. A., Nunes, C., & Marinho, D. A. (2021). The effects of dry-land strength training on competitive sprinter swimmers. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 19(1), 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.06.005>
- Pardo-Atarés, C., Generelo, E., Cirer-Sastre, R., López-Laval, I., & Sitko, S. (2024). Effects of pull-up training on 50-meter freestyle swimming performance: A preliminary analysis. *Cureus*, 16(7), e65397. <https://doi.org/10.7759/cureus.65397>
- Pérez-Castilla, A., Jerez-Mayorga, D., García-Ramos, A., Haff, G. G., & Rodríguez- Rosell, D. (2019). Reliability and concurrent validity of seven commercially available devices for the assessment of movement velocity at different intensities during the bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <http://hdl.handle.net/10835/17719>
- Pérez-Olea, J. I., Valenzuela, P. L., Aponte, C., & Izquierdo, M. (2018). Relationship between dryland strength and swimming performance: Pull-up mechanics as a predictor of swimming speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), 1637–1642. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002037>
- Pink, M., Jobe, F. W., Perry, J., Kerrigan, J., Browne, A., & Scovazzo, M. L. (1992). The normal shoulder during the backstroke: An EMG and cinematographic analysis of 12 muscles. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 2(1), 6. <https://journals.lww.com/cjsportsmed/toc/1992/01000>
- Pink, M., Jobe, F. W., Perry, J., Kerrigan, J., Browne, A., & Scovazzo, M. L. (1993). The normal shoulder during the butterfly swim stroke. An electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 288(288), 48–59. <https://doi.org/10.1097/00003086-199303000-00007>
- Piqueras, M. C. (2018). El entrenamiento de las capacidades físicas básicas: La fuerza. *Revista observatorio del deporte*, 07-15.
- Ramírez-Campillo, R., Perez-Castilla, A., Thapa, R. K., Afonso, J., Clemente, F. M., Real Academia Española. (s.f.). Natación. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 10 de marzo de 2025, de <https://dle.rae.es/natación>
- Real Academia Española. (intr.). Nadar. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 10 de marzo de 2025, de <https://dle.rae.es/nadar?m=form>
- Rivera, D. M. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas. *Lecturas: Educación física y deportes*, (131), 75-75.
- Ruwe, P. A., Pink, M., Jobe, F. W., Perry, J., & Scovazzo, M. L. (1994). The normal and the painful shoulders during the breaststroke. Electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles: Electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(6), 789–796. <https://doi.org/10.1177/036354659402200610>
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., & Rodríguez, F. A. (2003). La evolución de la natación. *Lecturas: Educación física y deportes*, 7(66). <https://www.efdeportes.com/efd66/natacion.htm>
- Sadowski, J., Mas-talerz, A., Gromisz, W., & NiŹnikowski, T. (2012). Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. , 32(2012), 77–86. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0025-5>

- Sammoud, S., Negra, Y., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Granacher, U., & Chaabene, H. (2021). The effects of plyometric jump training on jump and sport-specific performances in prepubertal female swimmers. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 19(1), 25–31. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.07.003>
- Sánchez-Moreno, M., Rendeiro-Pinho, G., Mil-Homens, P. V., & Pareja-Blanco, F. (2021). Monitoring training volume through maximal number of repetitions or velocity-based approach. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(4), 527–534. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0214>
- Sevimli, D. (2021). Correlations among handedness, handgrip strength and front crawl swimming performance in adolescents. Presented at 17th International Sport Sciences Congress. <https://avesis.cu.edu.tr/yayin/a632cf23-0817-4ecd-92ef-c5cc1bfa7bc4>
- Véliz Véliz, C., Maureira Cid, F., & Jaurés Rodríguez, M. (2020). Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile (Relationship of strength, power, and body composition with sports performance in young swimmers in the Metropoli. *Retos digital*, 38, 300–305. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.75638>
- Włodarczyk, M., Adamus, P., Zieliński, J., & Kantanista, A. (2021). Effects of velocity- based training on strength and power in elite athletes-A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5257. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105257>
- Yu Kwok, W., So, B. C. L., Tse, D. H. T., & Ng, S. S. M. (2021). A systematic review and meta-analysis: Biomechanical evaluation of the effectiveness of strength and conditioning training programs on front crawl swimming performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(4), 564–585. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.564>
- Zazo Sánchez-Mateos, R., & Castaño Moreno, S. (2023). Efectos del entrenamiento de la fuerza en nadadores jóvenes de distancia corta. Una revisión sistemática (2017-2022). *Revista de investigación en actividades acuáticas*, 6(12), 92–100. <https://doi.org/10.21134/riaa.v6i12.1941>
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and Practice of Strength Training* (2nd ed.). *Human Kinetics*.

Formar para salvar, un programa educativo en RCP

Educate to save, an educational program in CPR

María Léger López

Grado en Enfermería. Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla

Ramón Pérez Peñaranda

Profesor de la Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla

ORCID: 0009-0006-2420-9900

RESUMEN

El programa pretende formar en primeros auxilios a escolares de Educación Primaria, concretamente de sexto curso. La necesidad surge debido a la alta incidencia de paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias en España, además de la falta de formación obligatoria en este aspecto de los planes educativos de los colegios de nuestro país al contrario que en otros países europeos. Se diseña el programa de educación siguiendo las guías de la OMS y de la ERC, para abordar conocimientos teóricos y prácticos sobre atención inicial: Proteger, Alertar, Socorrer (Conducta PAS), Posición Lateral de Seguridad (PLS), Resucitación Cardio Pulmonar (RCP) y el protocolo de desobstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE). Se usarán métodos como la gamificación en un total de tres sesiones de dos horas, cada una combinando partes teóricas y prácticas. Este proyecto se sustenta en los currículos de las áreas de Educación Física y de Conocimiento del Medio, siguiendo las directrices de la actual ley de educación LOMLOE y apoyándose en el papel de la enfermera escolar como nexo de unión entre el sistema educativo y sanitario.

Palabras clave: Educación; Escuelas; Niño/a; Primeros auxilios; Reanimación cardiopulmonar.

ABSTRACT:

The program aims to provide first aid training to primary school students, specifically in the sixth grade. The need arises due to the high incidence of out-of-hospital cardiorespiratory arrest in Spain, as well as the lack of compulsory training in this aspect in our country's educational plans of schools, unlike in other European countries. The education program is designed following WHO and ERC guidelines, to address theoretical and practical knowledge about SAFE approach, the lateral safety position, basic cardiopulmonary resus-

citation, and Foreign Body Airway Obstruction Protocol. Methods such as gamification will be used in a total of three sessions of two hours each combining theoretical and practical parts. This project is supported by the curricula of the subjects of Physical Education and Knowledge of the Environment, following the guidelines of the current education law LOMLOE and relying on the role of the school nurse as a link between the education and health system.

Key words: Cardiopulmonary resuscitation; Child; Educación; First aid; Schools.

1. INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el año 2023, en nuestro país se registraron 3.882 muertes por paro cardíaco sin asistencia inicial. Por otra parte, también se registraron 3.692 muertes por ahogamiento, sumersión y sofocación accidentales. Estos datos van variando según los años, pero las cifras se mantienen bastante estables (alrededor de las 4000 muertes por estas causas) en estos últimos 5 años (1). Ante un fenómeno multicausal de estas características, se hace necesaria una formación específica y universal para prevenir el paro cardíaco y formar a la población en primeros auxilios. Siguiendo las directrices de la European Resuscitation Council (ERC), es aconsejable comenzar con la formación de primeros auxilios a los 12 años. Y en este sentido, en el año 2015, la Organización mundial de la salud (OMS), aprobó la iniciativa “Kids save lives”, que recomienda dos horas de formación RCP cada año empezando lo antes posible y a más tardar, a los 12 años, en todos los colegios del mundo. Estos programas deberían estar implementados y legislados en todos los países (2). En la actualidad, en Europa, solo hay 6 países que tienen estos programas en su legislación: Francia, Portugal, Reino Unido, Italia, Dinamarca y Bélgica. En España de momento no está legislado y solo hay una pequeña formación en el programa del área de Educación Física.

En nuestro país, los primeros auxilios llevan varios años siendo parte de la legislación educativa y aunque sus contenidos han ido aumentando con el paso de los años y las diferentes reformas educativas, no se ha llegado a implementar la RCP.

En el año 2020 se modificó la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), surgiendo la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre que modifica la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOMLOE). En esta ley se modifica el programa de Educación Física, añadiendo contenidos de primeros auxilios en niños/as escolarizados en Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato. Según el programa, en tercero y cuarto de educación primaria deben

aprender prevención de accidentes y lesiones, en quinto y sexto curso, se debe enseñar la importancia de la seguridad, las actuaciones básicas ante un accidente, la PLS y la conducta PAS (3,4).

Analizando en profundidad, ya existen varios programas de educación en primeros auxilios que se han puesto en marcha en la historia de nuestro país. En Barcelona por ejemplo entre los años 2005 y 2007 se llevó a la práctica el Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Educación Secundaria (PROCES), que obtuvo buenos resultados. También en Madrid existe el “Programa Alertante” que puede ser solicitado por los centros escolares con la única condición de que sean centros de Madrid, en el que se imparten talleres de primeros auxilios desde educación primaria hasta bachillerato. También el programa “RCP na Aula” en Galicia implementado en el año 2009 sigue teniendo bastante éxito en alumnos/as de la ESO, habiendo formado a más de 17.800 escolares en 15 años (5).

De igual forma el Excmo. Ayto. de Sevilla, promueve un programa de RCP destinado a los Centros Educativos, dirigidos a profesorado y alumnado. Este programa viene realizándose cada año y ofertado a través de su propio Servicio de Salud.

Como ya se ha señalado, esta vez atendiendo a datos proporcionados por la OMS, cada año se producen en el mundo alrededor de 17 millones de fallecimientos a causa de problemas cardiovasculares (6) y la mayor parte de ellos fuera del hospital; la intervención rápida durante los primeros minutos podría aumentar en un 70% las posibilidades de supervivencia en este tipo de situaciones, sin embargo, es evidente la falta de formación y conocimientos de la población a este respecto. Por eso, la instrucción de los ciudadanos se convierte en un gran desafío.

La justificación de este programa tiene diversas dimensiones. El impacto a nivel preventivo permitiría formar a ciudadanos capaces de afrontar situaciones críticas eficazmente. La enseñanza de estas materias, contenidos, destrezas y actitudes en los colegios puede ser muy beneficiosa ya que es un espacio perfecto para que los conocimientos alcancen no solo a los niños y niñas, sino también a sus familias y sus entornos. Por otra parte, las niñas y niños están en plena fase de aprendizaje y crecimiento y si desde una temprana edad se introducen estos conocimientos, se formarán hábitos desde la infancia que se verán reflejados en el futuro y tendrán un gran impacto preventivo a medio y largo plazo.

Por último, desde una perspectiva social, la enseñanza de primeros auxilios en los colegios, aparte de ser beneficioso a nivel individual y colectivo, formaría a

ciudadanos capaces de trabajar en equipo, comprometidos, más solidarios y competentes para tomar decisiones bajo presión.

2. MARCO TEÓRICO

Inicialmente, los conocimientos sobre masaje cardíaco o compresiones torácicas (CT) se remontan al siglo XIX con Boehm, que en el año 1878 usó el masaje cardíaco de forma efectiva consiguiendo reanimar a un gato, y en los años 50 del siglo XX con los estudios de Kouenhoven, Jude y Knickerbocker (7) que, realizando compresiones torácicas, reanimaron a 14 de 20 pacientes. También en los años 60 del siglo XX, el Dr. Peter Safar, médico austriaco especializado en anestesiología demostró en 1956, que el aire exhalado podía mantener los niveles normales de gases en la sangre y junto a su equipo crearon el “Modelo ABC” (A: airway-vía aérea-; B: breathing-respiración-; C: circulation-circulación-) que, aunque con algunas modificaciones, sigue siendo el que usamos hoy en día.

Además, Safar después de presentar sus resultados y como era consciente de la importancia que tenía la enseñanza de estas técnicas en la población, se puso en contacto con Asmund Laerdal, fabricante de juguetes de la época. Juntos crearon el maniquí Rescuci-Anne® en 1960 con el objetivo de facilitar la práctica de la RCP en entorno controlado. Para la creación de este conocido maniquí, usaron de modelo la cara de una mujer que se había ahogado en el río Sena de París en 1880 que era conocida como la “Mona Lisa del Sena” (8).

Actualmente, la parada cardiorrespiratoria, se define según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE11), como el “Cese repentino, y potencialmente reversible, de la función cardíaca y que conduce al colapso hemodinámico”, y es un importante problema de salud en nuestro país.

Las causas de la PCR son problemas cardíacos como la cardiopatía coronaria y sus complicaciones más frecuentes (angina y espasmo coronario) y diferentes tipos de arritmias como la fibrilación ventricular (FV). También hay causas no cardíacas como el paro respiratorio producido por ahogamiento, asfixia o una sobredosis o intoxicación (9).

Para aumentar la supervivencia de una PCR, es necesaria una actuación adecuada, rápida y eficaz que se recoge en la cadena de supervivencia con sus seis eslabones:

1. Activar el sistema de emergencias (llamando al 112 o al 061).
2. Realizar la RCP Básica inmediatamente.
3. Desfibrilar precozmente si es necesario.

4. Comenzar RCP Avanzada y traslado hospitalario.
5. Cuidados post-resucitación.
6. Recuperación o rehabilitación.

Según la ERC, el protocolo de soporte vital básico consiste en lo siguiente (10):

1. Asegurarse que la víctima, los testigos y el entorno es seguro.
2. Intentar encontrar una respuesta de la víctima y valorar el nivel de consciencia.
3. Si no obtenemos respuesta, abrir la vía aérea con la maniobra frente-mentón.
4. Ver, oír y sentir (VOS) durante 10 segundos si respira de forma normal.
5. Si no respira, o tiene una respiración anormal o patológica, llamar al 112 y permanecer junto a la víctima
6. Enviar a alguien presente a por un desfibrilador externo semiautomático (DESA), y si estamos solos, quedarnos con la víctima.
7. Iniciar compresiones torácicas, arrodillándose al lado de la víctima, colocar el talón de la mano en el centro del pecho y el de la otra mano encima de la primera y entrelazar los dedos. Mantener los brazos rectos y colocarse verticalmente encima de la víctima y presionar al menos 5cm el esternón. Después hay que liberar toda la presión sin separar las manos del pecho y repetir a una velocidad de 100-120 compresiones por minuto.
8. Si el rescatador está capacitado, después de 30 compresiones deberá abrir la vía aérea y pinzando las narinas (orificios de la nariz) para cerrarlas, usando el dedo índice y el pulgar de su mano en la frente dará 2 ventilaciones, respirando normalmente hasta que el pecho se eleve.
9. Si el rescatador no está capacitado o no puede dar respiraciones de rescate, administrará RCP solo con las compresiones torácicas a una velocidad de 100-120cpm Hands Only (HO).
10. En cuanto el DESA esté disponible, se colocarán los electrodos en el pecho desnudo de la víctima y si hay más de un reanimador, se debe continuar RCP mientras tanto.
11. Seguir las instrucciones verbales del desfibrilador externo semiautomático.
12. Si no hay DESA disponible, seguir con RCP hasta que o un profesional sanitario indique que debe parar, o la víctima comienza a recuperarse o el reanimador se agote
13. Si la víctima respira, pero no responde, colocar en PLS.

En los últimos estudios sobre la secuencia RCP, se incorpora la “X” en el protocolo en aquellos pacientes cuya parada cardiorrespiratoria tenga un origen traumático. La X significa hemorragia, por lo que el modelo pasa a denominarse “Modelo XABC”. El primer paso sería controlar la hemorragia externa exanguinante, seguido de vía aérea, respiración y circulación. Esto es importante ya que la hemorragia es una causa prevenible y controlable de muerte pero que, en caso de no ser controlada, mantiene una alta mortalidad (11).

Sumado a esto, todavía no incluido en el protocolo, también se ha realizado un primer estudio en personas, en el que se pone a prueba, por un lado, la desfibrilación externa secuencial doble, es decir, descargas secuenciales rápidas de dos desfibriladores (DESD) y, por otro, la desfibrilación con cambio de vector, dicho en otras palabras, cambiar los parches de desfibrilación a una posición anteroposterior (CV) como una alternativa en el tratamiento de la FV refractaria definida por la ausencia actividad eléctrica miocárdica tras 3 desfibrilaciones. Se realizó un ensayo aleatorizado para evaluar la DESD y CV comparado a la desfibrilación estándar en pacientes con FV refractaria, obteniendo una supervivencia y alta hospitalaria más frecuente los que recibieron esta “doble desfibrilación” (12).

A finales de este año pasado 2025, se han publicado nuevas guías de reanimación. Estas guías, simplifican el soporte vital básico priorizando el esquema comprobar-llamar-RCP, indicando que los rescatadores deben activar las emergencias ante cualquier individuo inconsciente sin necesidad de confirmar primero la respiración anormal. Para el tratamiento de la OVACE, se ha estandarizado la secuencia de 5 golpes interescapulares seguidos de 5 compresiones abdominales para todas las edades, utilizando presiones en el pecho en lugar de abdominales únicamente en el caso de los lactantes. (13)

Si quisiéramos hacer llegar estos protocolos a un grupo de población formado por alumnos y alumnas de 6º de educación primaria, sería imprescindible la gestión de la enfermería escolar (14) que actúa como un agente clave en la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la detección temprana de problemas de salud, colaborando con otros profesionales del centro para garantizar un entorno escolar seguro y saludable. Sus 4 funciones, asistencia, docencia, investigación y gestión, permiten la creación de programas educativos para la enseñanza con una base bibliográfica sólida y fundamentada, con los que la población pueda aprender sobre problemas de salud actuales e importantes para el ámbito comunitario, donde se incluyen los primeros auxilios.

La educación es uno de los principales determinantes de la salud de la población y el entorno escolar es el sitio ideal para la promoción de la salud y para organizar actividades para la prevención. La enfermera escolar tiene funciones muy variadas entre las que se encuentran impulsar y promover la adscripción de los centros educativos a los programas de promoción de la salud, planificar intervenciones específicas de prevención de enfermedades, así como en promoción de la salud según lo priorizado con los centros educativos y coordinar actividades formativas con el equipo docente y alumnado en primeros auxilios y cuidados básicos de salud (15).

Además, en teoría, todos los centros escolares de Andalucía, tienen una enfermera escolar asignada desde su Centro de Salud, que es la encargada de promover la inscripción de los centros en programas de promoción de la salud y coordinar actividades formativas con el equipo docente y alumnado en primeros auxilios y cuidados básicos de salud entre otras. Hay un total de 400 enfermeros escolares en Andalucía para un total de 1.570.697 alumnas/os, es decir unos 3.926 alumnos/as por enfermera para todos los centros andaluces de educación primaria y educación secundaria. Una ratio prácticamente inabordable a nivel educativo.

Según el marco normativo, el proyecto de enseñanza de primeros auxilios se encuadraría en la anteriormente citada Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), concretizada en el Real Decreto 157/2022, del 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. Para la Comunidad Autónoma Andaluza el currículo viene desarrollado por la Orden de 30 de mayo de 2023. El programa, dirigido al alumnado de sexto de educación primaria como se ha dicho, pretende el desarrollo de las siguientes competencias clave de este curso, que presentamos asociadas a sus descriptores educativos (16):

- **COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA (STEM 5):** Esta competencia pretende que el alumnado forme parte de acciones de promoción de salud y cuidar al medio ambiente y seres vivos, a su vez siendo éticos y con un consumo responsable.
- **COMPETENCIA PERSONAL, SOCIAL Y DE APRENDER A APRENDER (CPSAA2):** Esta competencia consiste en saber los riesgos importantes para la salud y sus beneficios para que el alumnado tenga una vida saludable, fomentando su bienestar físico y mental y promoviendo la búsqueda de ayuda en situaciones violentas o discriminatorias.

- **COMPETENCIA EMPRENDEDORA (CE3):** Esta competencia busca que el alumnado sea capaz de crear soluciones e ideas, organice tareas colaborando con otros y en equipo, apreciando el procedimiento hecho y el resultado, para realizar una iniciativa emprendedora

A su vez, el proyecto pretenderá un desarrollo de los currículos de Educación Física y de Conocimiento del Medio siendo necesarias competencias específicas de ambas áreas. De las nueve competencias específicas del currículo de Conocimiento del Medio, este programa contribuirá a la adquisición de:

- La número 3, que determina que el alumno/a será capaz de solucionar problemas, gracias a proyectos y aplicando el pensamiento computacional, creando conjuntamente un producto creativo y nuevo para unas necesidades específicas (contribuyendo a la adquisición de la competencia clave CE3).
- La número 4, en la que se aprenderá y tomará conciencia del cuerpo, emociones y sentimientos personales y ajenos, implementando hábitos saludables basados en la ciencia y obtener bienestar físico, emocional y social (contribuyendo a la adquisición de las competencias clave STEM5 y CPSAA2).
- La número 5 en la que deben reconocer los distintos elementos del medio natural, social y cultural reconociendo su valor para entablar acciones para la utilización responsable, conservar y mejorar (contribuyendo a la adquisición de la competencia clave STEM5).
- La número 6 que pretende encontrar causas y consecuencias de la actuación humana en el ambiente, para aumentar la capacidad de confrontar problemas y buscar soluciones para tener una vida sostenible y consecuente con el respeto y protección de personas y el planeta (contribuyendo a la adquisición de la competencia clave STEM5).

Por otra parte, siempre según la Orden anteriormente citada, los saberes básicos son conocimientos que en su conjunto crean los contenidos propios de una asignatura y que permiten la obtención de las competencias específicas.

Los de Conocimiento del Medio son:

- **CMN.3.A.2.1.** Visión integral de los aspectos principales de las funciones, forma de adquirir energía (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor), relación con el entorno (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor) y perpetuación de la especie (aparato reproductor).

- CMN.3.A.2.5. Reglas para la prevención de riesgos y accidentes. Conocimiento de actuaciones básicas de primeros auxilios.

De las cinco competencias específicas del currículo de Educación Física, este programa contribuirá a la adquisición de:

- La número 1 en la que deben tener un estilo de vida activo y saludable, incluyendo actividades físicas, lúdicas y deportivas, implementando actitudes que aumenten la salud física, mental y social, hábitos responsables individuales y colectivos para la práctica motriz, para interiorizar e integrar hábitos de actividad física sistemática que contribuyan al bienestar, (contribuyendo a la adquisición de las competencias clave STEM5, CPSAA2, CE3).
- Por otro lado, la número 5 en la que van a valorar distintos medios, interactuando con ellos y entendiendo la importancia de su conservación desde un enfoque sostenible, incluyendo medidas de responsabilidad individual durante la práctica de juegos y actividades físico- deportivas. (contribuyendo a la adquisición de las competencias clave STEM5 y CE3).

Los saberes básicos de Educación Física son:

- EFl.3.B.5. Prevención de accidentes en las prácticas motrices: calentamiento general y vuelta a la calma. Importancia de respetar las normas de seguridad. Compromiso de responsabilidad hacia la seguridad propia y de los demás.
- EFl.3.B.6. Actuaciones básicas ante accidentes durante la práctica de actividades físicas. PLS. Conducta PAS.

Atendiendo al marco teórico psicoevolutivo y según Piaget, biólogo y psicólogo suizo, en el período en el que se encuentra el alumnado de 6º de educación primaria (11 – 12 años) el desarrollo cognitivo es un proceso de reorganización progresiva de los procesos mentales, donde las niñas y niños construyen su comprensión del mundo a través de la experiencia y la interacción con su entorno. Piaget señala cuatro etapas: la etapa sensitivo-motora, la preoperacional, la operacional concreta y la operacional formal. En esta última, se encuentran los niños y niñas de 11 años en adelante, un período en el que se desarrolla el pensamiento abstracto en el que ya comprenden las relaciones con otras personas y el entorno. Son capaces de crear hipótesis y pueden sacar conclusiones de la práctica y del ensayo/error. También tienen concepción social, es decir, saben hacer un trabajo individual para beneficio del grupo, entienden el sentido de la justicia y son ciudadanos y ciudadanas con responsabilidad y reflexión.

A su vez, el programa también queda encuadrado dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) concretamente dentro del número 3 llamado "Salud y Bienestar". Estos objetivos se establecieron en el año 2015 y todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas los aprobaron como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Además, existen dos principios legales que protegen a las personas que prestan ayuda en situaciones de emergencia en nuestro país. El artículo 195 del Código Penal dice que, si una persona no socorre a otra en peligro, cuando puede hacerlo sin riesgos, tendrá una pena de multa de tres a doce meses (17). Asimismo, existe la Ley 45/2015, de 14 de octubre de Voluntariado, que se creó para que la asistencia médica no pueda ser penada en una situación de emergencia. Este principio se ha extendido también a las personas que presencian una emergencia y ayudan a una persona necesitada siempre y cuando sea de forma voluntaria, se ejecute de buena fe, tengan intención de auxiliar justo en la escena y si la víctima no se opone (18).

Como dijo Nicholas Senn en 1891, fundador de la Asociación de Cirujanos Militares de EEUU, "El destino de los heridos yace en las manos de la persona que coloca el primer vendaje", por extensión, este proyecto es imprescindible para la salud comunitaria.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

3.1. Objetivo general:

Promover en el alumnado de sexto curso de Educación Primaria la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas para conseguir el manejo de la conducta PAS, la PLS, la realización de RCP de calidad y el protocolo OVACE.

3.2. Objetivos específicos:

- Concienciar al alumnado de la importancia de una actuación precoz en una PCR, ayudando a salvar vidas.
- Identificar el procedimiento de la conducta PAS.
- Conocer y aplicar correctamente la PLS.
- Conocer las técnicas de RCP.
- Asimilar el protocolo OVACE.

3.3. Objetivos de las sesiones:

3.3.1. Primera sesión:

- Tomar conciencia de la importancia de los conocimientos relacionados con el programa.
- Identificar los conocimientos previos que tiene el alumnado acerca de los contenidos del programa.
- Determinar los elementos de la conducta PAS.
- Aplicar correctamente la PLS.
- Conocer las características de las compresiones abdominales y golpes interescapulares en la OVACE.

3.3.2. Segunda sesión:

- Conocer los elementos que dan lugar a una PCR.
- Identificar la PCR y los eslabones de la cadena de supervivencia.
- Conocer los indicadores de calidad de una RCP de calidad

3.3.3. Tercera sesión:

- Identificar de manera objetiva el grado de aprendizaje acerca de los conocimientos adquiridos, el conocimiento de la conducta PAS, la calidad de las CT, la realización de OVACE y la técnica de la PLS.

4. METODOLOGÍA

En esta sección se explica cómo se ha realizado el programa, detallando las técnicas y herramientas usadas para obtener datos. El objetivo es justificar el proceso seguido, para que el proyecto sea riguroso y estructurado.

4.1. Estrategia de búsqueda

En primer lugar, realizamos la búsqueda de palabras clave para facilitar la búsqueda en las bases de datos científicas usando el Medical Subject Headings/ Descriptores en Ciencias de la Salud (MeSH /DeCS) que es un vocabulario estructurado para servir como un lenguaje único en la indización de artículos de revistas científicas, libros, informes técnicos... También sirve para realizar una búsqueda y recuperación de asuntos de la literatura científica en las fuentes de información. Usando esta herramienta obtenemos los siguientes resultados:

- Buscamos en DeCS “Educación” y arroja 77 resultados. Se seleccionan tres:
 - Educación y Entrenamiento Físico - Physical Education and Training - Éducation physique et entraînement physique
 - Educación- Education – Éducation
 - Aprendizaje – Learning – Apprentissage

- Revisamos “Escuela” y arroja 10 resultados. Se selecciona Instituciones Académicas (Término alternativo: Escuelas) – Schools – Établissements scolaires
- Exploramos “Reanimación cardiopulmonar” y obtengo 2 resultados. Se selecciona Reanimación Cardiopulmonar (Términos alternativos: CPR, Reanimación Cardiopulmonar Básica, Resucitación Cardiopulmonar) – Cardiopulmonary Resuscitation – Réanimation cardiopulmonaire
- Examinamos “Niño” y arroja 50 resultados. Se selecciona Niño – Child – Enfant
- Indagamos en DeCS “Enseñanza” y arroja 46 resultados. Se selecciona Enseñanza – Teaching – Enseignement
- Buscamos “Primeros auxilios” y arroja 2 resultados. Se selecciona Primeros Auxilios – First Aid – Premiers secours
- Buscamos “Maestro” y salen 2 resultados. Me quedo con Maestros – School Teachers – Enseignants

En segundo lugar, decidimos las bases de datos con las que se iba a trabajar, siendo estas Pubmed, Scielo y Dialnet. También, para completar información, buscamos en páginas como en la Revista Española de Salud Pública (<https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp>), la página de la OMS (<https://www.who.int/es>), European Resuscitation Council (<https://www.erc.edu/>), el Instituto Nacional de Estadística (<https://www.ine.es/>), la American Heart Association (<https://www.heart.org/>) y la Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (<https://revistaemergencias.org/>)

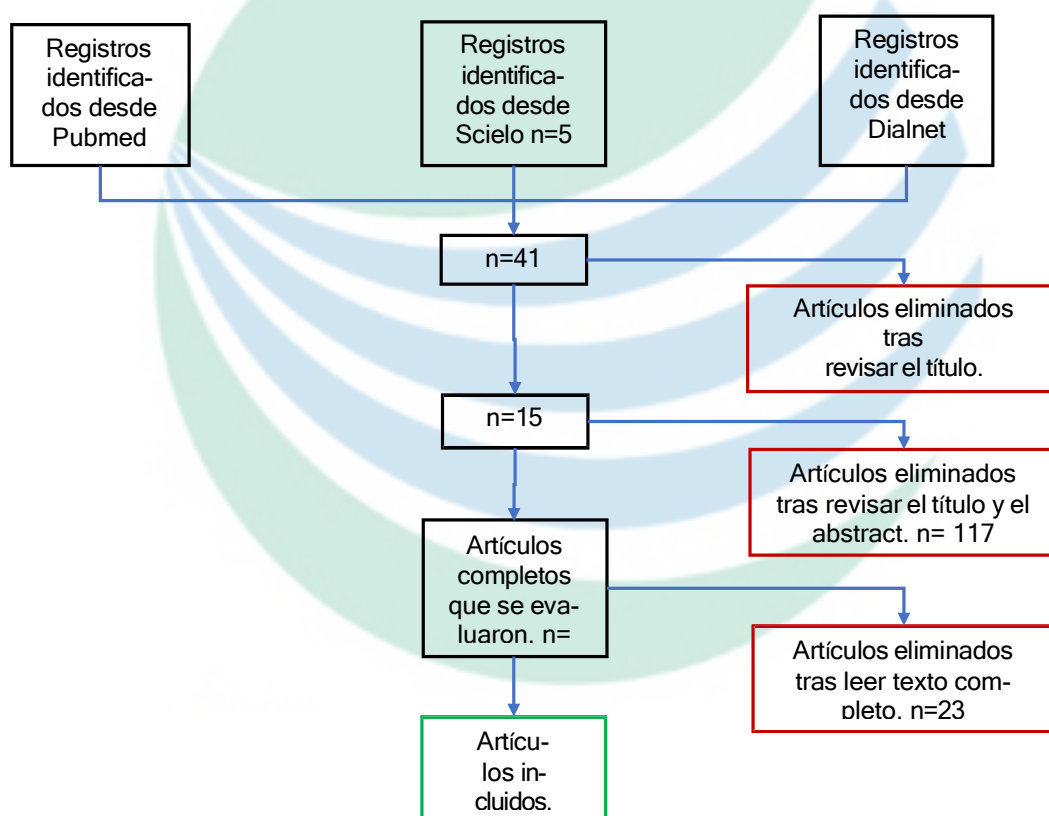
En la búsqueda realizada en las distintas bases de datos, utilizamos los diferentes descriptores encontrados en DeCS/MeSH en español e inglés, con el operador booleano “AND”. Para cada búsqueda aplicamos el filtro de la fecha de publicación, limitando la búsqueda a artículos a 5 años o menos.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Base de datos	Búsqueda realizada	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
PUBMED	schoolchildren AND education AND resucitate	53	4
	schoolchildren AND learning AND CPR	84	2
	first aid AND education AND teachers	120	1
	Airway-Breathing-Circulation and resucita-tion	102	1
SCIELO	enseñanza AND primeros auxilios AND niños	5	1
DIALNET	soporte vital básico AND enseñanza escuela	28	3
	soporte vital básico AND alumnos primaria	19	2

Nota. Elaboración propia.Figura 1.

Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.



Nota. Elaboración propia.

Por otra parte, también hemos recurrido a entrevistas con profesionales para completar información y recurrir a datos más concretos sobre lo que es o no es posible en la práctica. En primer lugar, el día 12 de febrero de 2025 se llevó a cabo una entrevista con la Enfermera Escolar del Centro de Salud de Ronda Histórica de Sevilla, donde he realizado las prácticas. Esta reunión nos permitió

obtener información real sobre el papel de la enfermera escolar en Andalucía y sobre cómo funciona la puesta en marcha de proyectos de educación para la salud en centros educativos. En segundo lugar, el día 18 de febrero de 2025, tuvimos una reunión con una pedagoga, Maestra de Educación Primaria y Directora de centro educativo que nos explicó el funcionamiento de las leyes en educación y como llevar el proyecto al alumnado.

Tabla 2. Análisis de los datos. Categorización temática.

Ref.	Título	Base de datos	Resumen
(2)	KIDS SAVE LIVES: ERC Position statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation.	Pubmed	Destaca la importancia de dar una formación en RCP a los docentes, para que ellos sean los que enseñen a los estudiantes. Promueve la iniciativa KIDS SAVE LIVES de la OMS.
(18)	Learning to resuscitate at school. Study in 8-12-year-old schoolchildren.	Pubmed	Evalúa como de eficaz fue un programa de SVB en colegios de Galicia, impartido por profesores de Educación Física. Este estudio demuestra que dos horas, mejoran la capacidad de los niños/as de reconocer emergencias e iniciar RCP.
(19)	Formación RCPParvulari: una metodología de formación en soporte vital básico aplicado al alumnado de 5 años de educación infantil: Efectividad en un ensayo clínico aleatorizado por conglomerados.	Pubmed	El estudio analiza la efectividad de un programa de soporte vital básico llamado RCPParvulari para niños y niñas de 5 años, en el que se mejoraron las capacidades de hacer maniobras RCP y de reconocer emergencias, en comparación con el grupo de control.
(20)	Can we train the chain of survival while playing? Validation of the tool «Rescube».	Pubmed	Analiza un juego llamado RESCUBE, diseñado para enseñar la cadena de supervivencia.
(21)	European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation.	Pubmed	Presenta todas las actualizaciones de las pautas del Consejo Europeo de Resucitación en educación en RCP, con un enfoque en la formación de profesionales y la forma más eficaz de enseñanza de maniobras de Soporte Vital Básico.
(9)	European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe.	Pubmed	Enfatiza los cambios de incidencia, supervivencia y respuesta de la parada cardiorrespiratoria entre distintos países, enfatizando la necesidad de mejorar las vías de recolección de datos y aumentar los sistemas de emergencia para mejorar los resultados.
(10)	European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support.	Pubmed	Recopila las guías y protocolos de soporte vital básico, dándole importancia a la RCP de calidad y de rápida actuación, a la desfibrilación precoz, a la guía de una Buena RCP por teléfono y a la formación continua.
(22)	School children brief training to save foreign body airway obstruction.	Pubmed	Analiza un entrenamiento de primeros auxilios para que niños y niñas de 10 a 13 años aprendan el protocolo de obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño y evalúa su efectividad.

Ref.	Título	Base de datos	Resumen
(13)	¿Es importante la formación y reciclaje en soporte vital básico en alumnos de enseñanza primaria?	Dialnet	Analiza diferentes programas educativos en RCP para estudiantes de educación primaria, observando mejoras en conocimientos y habilidades después de ellos.
(3)	Los primeros auxilios en el currículo de la educación obligatoria en España.	Dialnet	Analiza la inserción de programas educativos obligatorios de primeros auxilios en la formación del alumnado. Hace hincapié en la importancia de capacitar a estos en responder ante una emergencia.
(23)	Estudio prospectivo de tres modelos de enseñanza en RCP en edad escolar.	Dialnet	Evalúa y compara la efectividad de tres métodos de formación en primeros auxilios para estudiantes, destacando que los programas breves y sencillos, mejoran las capacidades de los docentes.
(5)	Los contenidos de primeros auxilios en los currículos de Educación Primaria en España: Comparativa entre Comunidades Autónomas.	Dialnet	Estudia la inclusión de los primeros auxilios en el currículo educativo en España desde los 90, dando importancia al Real Decreto 157/2022 que regula los contenidos mínimos de PPAA en educación primaria. Esto permite su enseñanza sin tener que cambiar el currículo que existe.
(24)	Knowledge and attitudes on first aid and basic life support of Primary and Preschool teachers and parents.	Pubmed	Estudia que, la mayor parte del profesorado y de padres de la encuesta realizada, ninguno responde bien a las preguntas de SVB. Este estudio afirma la necesidad de introducir en la formación universitaria de futuros profesores y en currículo escolar, estos contenidos.
(25)	Validation of an educational game about first aid for schoolchildren.	Scielo	Estudia la capacidad de enseñanza de un juego en forma de tablero, diseñado para enseñar primeros auxilios a niñas/os de edad de educación primaria.
(4)	Desafíos en la enseñanza escolar de los primeros auxilios: análisis de la legislación educativa (LOMLOE) y orientación curricular.	Revista Española de Salud Pública	Revisa la LOMLOE para tener una guía sobre la orientación de la enseñanza de primeros auxilios en las distintas etapas escolares (Primaria, ESO y Bachillerato)
(11)	Impact of Prehospital Exsanguinating Airway-Breathing-Circulation Resuscitation Sequence on Patients with Severe Hemorrhage.	Pubmed	Analiza la reducción importante de la mortalidad hospitalaria en víctimas con hemorragias graves usando la secuencia de resucitación prehospitalaria "XABC", en comparación con la secuencia tradicional "ABC".
(12)	Double sequential external defibrillation versus standard defibrillation in refractory ventricular fibrillation: A systematic review and meta-analysis.	Pubmed	Argumenta que la doble desfibrilación secuencial externa en la fibrilación ventricular refractaria no tiene una efectividad clara porque unos estudios observacionales no demuestran beneficios importantes en la supervivencia. Por otra parte, un ensayo controlado aleatorio si que afirma posibles mejoras, lo que demuestra que se necesita más investigación para confirmar estos datos.

Nota. Elaboración propia.

4.2. Población diana

Niñas y niños de 11 y 12 años concretamente en el curso alumnado de 6º Educación Primaria. Se abordará en clases, es decir, grupos de 25-30 alumnas/os.

4.3. Duración del programa educativo

- Duración total: 3 semanas.
- Frecuencia: 1 sesión por semana.
- Duración de cada sesión: 120 minutos, ya que dos horas permiten la integración de conocimientos en el alumnado de este grupo de edad (19).

Programas breves de formación muestran mejoras significativas en el reconocimiento de emergencias y actuación básica (24).

4.4. Metodología y técnicas utilizadas

4.4.1. Estrategias:

Denominamos estrategias a las perspectivas y formas de actuar para guiar el aprendizaje. La utilizada será la grupal, ya que es la más sencilla para abordar el programa. Las partes teóricas se impartirán a la clase al completo o gran grupo (25-30 alumnos/as) y las partes prácticas serán a veces también con el grupo completo, otras actividades con grupos de 5 alumnas/os y otras por parejas.

Las estrategias utilizadas en el programa serán diversas. Usaremos un juego de cartas en la primera sesión, en el que el alumnado deberá escoger una carta al azar y por grupos de 5 alumnos/as resolverán el caso presentado usando la conducta PAS y la PLS dependiendo de la situación escogida. También se usará otra estrategia por parejas, por ejemplo, en la primera sesión con el uso del maniquí Choking Charlie para simular golpes interescapulares y compresiones abdominales (23). Asimismo, en la segunda sesión se simularán compresiones torácicas con el maniquí Resusci Anne. El resto de simulaciones, demostraciones y las partes de presentación teórica serán grupales. Por último, la evaluación se realizará también por parejas, en las que un miembro hará de víctima mientras el otro está siendo evaluado.

Además, la actividad debe ser también activa, participativa y significativa, en la que el alumnado construye su aprendizaje y le da significado. Asimismo, funcional y cooperativa, es decir, el rol individual del niño/a formará parte del

éxito de la actividad a resolver en grupo. El alumnado participará alternando actividades y juegos para afianzar conocimientos.

4.4.2. Métodos:

Denominamos métodos a enfoques que el profesorado utiliza para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y los utilizados en el programa serán variados. El *método expositivo*: el docente expone y los alumnos/as escuchan, lo usaremos en la primera y segunda sesión en los contenidos teóricos. También usaremos el *método demostrativo*: el docente muestra la manera de realizar un procedimiento determinado, para explicar todas las actividades prácticas que se realizarán y concretamente, en la sesión número dos, en la que se hará una demostración del protocolo completo de soporte vital básico. Por último, usaremos el *método activo y por descubrimiento* en todas las sesiones, para que los alumnos/as busquen distintas soluciones a un problema y sean capaces de relacionar conceptos y los distintos protocolos, siempre con la guía de los instructores (22).

Además, con el *método interrogativo* y el *método por descubrimiento*: el alumnado busca soluciones y alternativas al problema planteado, intentaremos que el alumnado recupere los conocimientos ya obtenidos, tanto en sesiones previas, como en las áreas de Conocimiento del Medio y Educación Física. En teoría el alumnado de sexto de curso de educación primaria, debe tener conocimientos teóricos suficientes para poder entender lo explicado en las sesiones.

Se denomina *gamificación* a la aplicación de mecánicas de juego en contextos no relacionados con ello como el aprendizaje, con el objetivo de motivar y comprometer al alumnado. Esto se aplicará a la parte práctica en las que intentaremos dar un enfoque divertido para que el alumnado no sienta presión y coopere más a la hora de realizar las distintas actividades planteadas (20,21,26).

4.4.3. Técnicas:

Las técnicas usadas en las sesiones serán, sobre todo, la tormenta de ideas, que es una técnica motivadora y de introducción, para introducir conceptos como por ejemplo “¿Qué creéis que significan las siglas RCP?”

En la segunda sesión, sin embargo, se usará una discusión dirigida con la clase para que ayuden a los dos instructores a resolver un caso con el protocolo completo ya explicado.

4.5. Contenido de las sesiones

4.5.1. Primera sesión (PAS + PLS + OVACE): "Protege y Salva"

Dividiremos la sesión en dos partes.

Antes de comenzar, se presentará al equipo que impartirá el programa, explicaremos en que consistirán las sesiones y las actividades prácticas y cuánto durará todo el programa.

Después pasaremos un pequeño cuestionario inicial con la herramienta Kahoot, para comprobar los conocimientos previos que tienen sobre primeros auxilios; no más de 5 minutos. Al recoger el cuestionario, pondremos en común las ideas iniciales que tengan sobre el cuerpo humano y primeros auxilios, ya que en teoría deben tener conocimientos base gracias a las áreas de Conocimiento del Medio y Educación Física.

Se seguirá la sesión con una presentación Power-Point con los siguientes contenidos:

Tabla 3. Contenidos de la presentación de la primera sesión.

Exposición 1ª sesión (30 min)
Conducta PAS.
Como valorar el nivel de consciencia.
Apertura de la vía aérea (maniobra frente-mentón + VOS).
PLS.
OVACE (parcial + total).

Nota. Elaboración propia.

Al finalizar la primera hora de la sesión aproximadamente, comenzaremos con la parte práctica:

Formaremos equipos de 5-6 alumnos/as, en proporción al número de alumnos de la clase, el objetivo es que haya 5 grupos con más o menos el mismo número de personas. Tendremos un póster con el protocolo PAS para reforzar visualmente los conocimientos presentados. También habrá 5 tarjetas con distintas situaciones de emergencias. Cada grupo elegirá una víctima (del grupo de 5 alumnos/as) y los otros 4, serán testigos/rescatadores. Uno de ellos sacará una tarjeta y se le explicará el “caso” que les ha tocado. Todos deberán seguir el protocolo y decidir las acciones a realizar. Además, el resto de la clase estará observando y el objetivo es que se vaya generando debate. Un instructor irá observando y corrigiendo si es necesario y el otro puede participar en el propio caso haciendo de testigo.

- Caso 1: Caída en el patio. Un compañero/a tropieza mientras corre y cae al suelo golpeándose la rodilla. Los alumnos y alumnas deberán aplicar el protocolo PAS: Proteger (por ejemplo, verificar que no haya objetos peligrosos

cerca ni riesgo de que otro niño o niña lo pise), Alertar (llamar a un maestro o adulto responsable) y Socorrer (ayudar al compañero/a a calmarse, verificar si tiene heridas).

- Caso 2: Pérdida de conciencia en clase. Una niña/o comienza a sentirse mareada/o y de repente se desmaya. Deberán: Proteger (evitar que los demás niños y niñas se amontonen y asegurarse de que el compañero/a esté en un lugar seguro), Alertar (llamar rápidamente a un maestro/a o adulto) y Socorrer (comprobar que respire y ponerlo en PLS – posición lateral de seguridad-).
- Caso 3: Quemadura con agua. En el laboratorio, un compañera/o toca sin querer un recipiente con agua caliente y tiene una pequeña quemadura de primer grado. Deberán: Proteger (asegurarse de que nadie más toque el agua caliente.) Alertar (avisar de inmediato a la maestra/o) y Socorrer (calmar al compañero/a y acompañar al lavabo para poner su mano bajo agua fría hasta que llegue el maestro/a).
- Caso 4: Golpe en la cabeza. Un niño/a se cae de una escalera y se golpea la cabeza fuertemente. Deberán: Proteger (evitar que lo/la muevan, que se acumule gente o que alguien intente levantarlo/a), Alertar (llamar a una maestra/o) y Socorrer (hablar con el niño/a para ver si responde, decirle que no se mueva y esperar a los adultos).
- Caso 5: Pérdida de consciencia en la calle (igual que el caso 2).

El segundo ejercicio práctico comenzará con la verificación de la OVACE, y será la práctica de los golpes interescapulares y las compresiones abdominales con un maniquí específico para este tipo de maniobras (Choking Charlie). Además, mientras practican, los instructores irán pasando por la clase dando instrucciones como, por ejemplo:

- Imagina que está tosiendo y se lleva las manos al cuello ¿qué harías? Y el alumno/a deberá contestar que animaría a seguir tosiendo.
- Imagina que se lleva las manos al cuello y no habla ¿qué harías? La alumna/o deberá realizar 5 golpes interescapulares y 5 compresiones abdominales y continuar con esa secuencia hasta la resolución del problema o el cambio de acción si el paciente entra en PCR.
- Imagina que, de repente, la persona se cae al suelo inconsciente ¿qué harías? El alumno/a deberá decir que comenzaría RCP (no comenzar ya que eso es contenido de la segunda sesión)

Así finalizaría la sesión. Las dudas irán probablemente surgiendo conforme se resuelven los casos, pero si quedara alguna, se resolvería al final.

Tabla 4. Actividades de la primera sesión.

PRIMERA SESIÓN: "Protege y Salva"				
Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
Presentación y bienvenida	Tomar conciencia de la importancia de los conocimientos relacionados con el programa.	Charla informativa		5 mn
Cuestionario inicial	Identificar los conocimientos previos que tiene el alumnado acerca de los contenidos del programa.	Cuestionario	-Batería de preguntas -Carpeta -Kahoot -Ordenadores	15 mn
Debate de conocimientos previos	Identificar los conocimientos previos que tiene el alumnado acerca de los contenidos del programa.	Lluvia de ideas		10 mn
Parte teórica	Determinar los elementos de la conducta PAS.	Exposición Teórica	-Ordenador -Proyector	30 mn
PRIMERA SESIÓN: "Protege y Salva"				
Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
	Aplicar correctamente la PLS.		-Presentación Power-Point -Pantalla	
	Conocer las características de las compresiones abdominales y golpes interescapulares en la OVACE.			
Parte práctica	Determinar los elementos de la conducta PAS. Aplicar correctamente la PLS.	Juego práctico	-Cartulina con el protocolo -Tarjetas con las situaciones -Colchoneta	30 mn
	Conocer las características de las compresiones abdominales y golpes interescapulares en la OVACE.	Simulación	-Maniquí Choking Charlie	20 mn
Despedida y dudas		Preguntas		10 mn

Nota. Elaboración propia.

4.5.2. Segunda sesión (RCP): "Aprende a Reiniciar un Corazón"

Comenzaremos la sesión saludando a la clase y recordando cómo se comprueba el nivel de conciencia y la apertura de la vía aérea, a través de un diálogo dirigido. Posteriormente, ayudándonos de una presentación Power-Point se explicará lo siguiente:

Tabla 5. Contenidos de la presentación de la segunda sesión.

Exposición 2ª sesión (30 min)
Fisiopatología de la parada cardiorrespiratoria y su reconocimiento.
Importancia de la actuación temprana para una mejor supervivencia.
La cadena de supervivencia.
Protocolo RCP.
Técnica de las compresiones torácicas (CT).

Nota. Elaboración propia.

Después de la parte teórica, resolveremos las dudas sobre RCP y aquellas que quedaron por resolver de la sesión anterior. También dedicaremos un tiempo a hacer una demostración práctica de cómo realizar el protocolo completo de SVB (incluyendo maniobra frente-mentón, PLS y RCP) y por otra parte el protocolo OVACE, usando un maniquí y al otro instructor/a. Además, enseñaremos una lista de música de Spotify con canciones para que sigan correctamente el ritmo y frecuencia correcta de la RCP.

En la segunda hora de la sesión, nos centraremos en la parte práctica. Esta parte tendrá dos actividades. La primera consistirá en hacer grupos de 4 alumnas/os a los que se les proporcionará un maniquí y un DESA de entrenamiento y por turnos, tendrán que hacer dos minutos de compresiones torácicas de calidad, ya que el DESA solicitará una pausa para analizar el ritmo de la víctima y valorar si precisa descarga. Los instructores irán revisando el ritmo y técnica. La segunda actividad será en conjunto toda la clase. En esta, resolverán dos casos, en los que tendrán que aplicar todo el protocolo enseñado de principio a fin. Un instructor/a se tumbará en una colchoneta en el suelo y hará de la víctima en PCR, y el otro instructor/a irá guiando a la clase.

- El primer caso consistirá en una víctima con pérdida de consciencia en la calle que no responde y no respira. Deberán comprobar consciencia, vía aérea, y comenzar RCP.
- El segundo será una persona también con pérdida de consciencia en la calle que no responde, pero si respira, por lo que deberán ponerla en PLS.

Tabla 6. Actividades de la segunda sesión.

SEGUNDA SESIÓN: "Aprende a Reiniciar un Corazón"				
Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
Parte teórica	Conocer los elementos que dan lugar a una PCR.	Exposición teórica	-Ordenador -Pantalla -Proyector	30 mn
	Identificar la PCR y los eslabones de la			

cadena de supervivencia.

-Presentación Power-Point

Conocer los indicadores de calidad de una RCP de calidad.

SEGUNDA SESIÓN: "Aprende a Reiniciar un Corazón"

Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
Resolución de dudas		Preguntas		10 mn
Demonstración de un caso y resolución conjunta		Demostración y dialogo dirigido	-Maniquí -Colchonetas -Protocolo en cartulina	20 mn
Parte práctica	Identificar la PCR y los eslabones de la cadena de supervivencia.	Simulación	-Maniquí -Colchonetas	15 mn
	Conocer los indicadores de calidad de una RCP de calidad.	Simulación	-Maniquí -Colchonetas -Protocolo en cartulina	30 mn

Nota. Elaboración propia.

4.5.3. Tercera sesión (EVALUACIÓN): "Pon a prueba tus habilidades"

Comenzaremos la sesión con una ronda de preguntas rápidas para ver la permanencia de los conocimientos trabajados en las sesiones anteriores y para resolver alguna duda más. Esta sesión será en la que evaluaremos el progreso del alumnado. En primer lugar, les presentaremos el mismo cuestionario que al principio, con las mismas preguntas, para ver cómo cambian las respuestas y poder cuantificar el progreso. Volveremos a utilizar la herramienta Kahoot, para detectar los aprendizajes.

En segundo lugar, haremos una evaluación práctica. La primera parte de la evaluación consistirá en que cada alumno/a haga dos minutos de compresiones torácicas evaluando con rubricas. La segunda parte será por grupos, en el que se les pondrán tres casos y se evaluará la respuesta grupal a esos casos.

- Primer caso: Persona caída en el suelo, primero deberán comprobar la seguridad del entorno y pedir ayuda. Después, comprobarán nivel de conciencia (no consciente) y si respira con la maniobra frente-mentón (si respira), por lo que lo pondrán en PLS.

- Segundo caso: Persona caída en el suelo, primero deberán comprobar la seguridad del entorno y pedir ayuda. Después, comprobarán nivel de conciencia (no consciente) y si respira con la maniobra frente-mentón (no respira), iniciarán RCP.
- Tercer caso: Persona que se está atragantando, no tose y se lleva las manos a la garganta. Deberán realizar el protocolo OVACE completo.

Los instructores/as irán evaluando a los grupos con rúbricas. Para finalizar, se resolverán las dudas que queden y se les pasará un cuestionario para evaluar el grado de satisfacción con el proyecto y la opinión del alumnado con vistas a mejorar el proyecto para el futuro.

Por último, se les hará entrega de unos diplomas diseñados para el programa.

Tabla 7. Actividades de la tercera sesión.

TERCERA SESIÓN: "Pon a Prueba tus Habilidades"				
Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
Evaluación teórica	Identificar de manera objetiva el grado de aprendizaje acerca de los conocimientos adquiridos, el conocimiento de la conducta PAS, la calidad de las CT, la realización de OVACE y la técnica de la PLS.	Cuestionario	- Batería de preguntas -Carpeta -Kahoot -Ordenadores	20 mn
Evaluación Práctica		Simulación	-Maniquís -Colchonetas	20 mn
		Simulación	-Maniquís -Colchonetas	60 mn
Resolución de dudas			Preguntas	
Evaluación del pro-grama		Cuestionario	-Batería de preguntas -Carpeta	10 mn

TERCERA SESIÓN: "Pon a Prueba tus Habilidades"

Actividad	Objetivos	Métodos	Material	Duración
Entrega de diplomas			- Diplomas	5 mn

Nota. Elaboración propia.

4.6. Materiales y recursos necesarios para el desarrollo del programa.

- Personal: Por cada 8-10 alumnos/as debe haber un/a responsable, y en las sesiones son grupales, con alrededor de 30 alumnos/as, habrá 2 instructores/as, que serán los encargados de dirigir las sesiones y organizar las actividades y contenidos y por último, el tutor/a del grupo que adaptará los contenidos. En el caso de haber alumnado con necesidades educativas especiales (NEE), se estudiarían las modificaciones a llevar a cabo en el programa con el equipo educativo de ese alumnado. Los instructores/as no pueden ser los docentes de Educación Primaria ya que no tienen la formación necesaria para ello (24).
- Ubicación: la actividad debe realizarse en el gimnasio del colegio, si dispone de proyector. Si no, podría ser en un aula grande que disponga de proyector y ordenador como un salón de usos múltiples (SUM) o aula magna. Si no existen tales posibilidades, deberá ser en un aula normal la parte teórica, y después mover al alumnado al gimnasio o al patio, donde haya espacio y colchonetas para realizar la práctica.
- Primera sesión: Cuestionario en Kahoot. Ordenadores del colegio + pizarra digital o proyector + ordenador profesor. Parte teórica: ordenador, proyector, presentación Power-Point. Parte práctica: cartulina con el protocolo, tarjetas con las situaciones, colchonetas, maniquí Choking Charlie.
- Segunda sesión: Parte teórica: ordenador, proyector, presentación Power-Point. Parte práctica: maniquís, colchonetas, protocolos en cartulinas, DESA de entrenamiento.
- Tercera sesión: Cuestionario de evaluación final en Kahoot. Ordenadores del colegio + pizarra digital o proyector + ordenador profesor. Evaluación Práctica: maniquís y colchonetas. Para finalizar la sesión, serán necesarios imprimir y conformar diplomas.

4.7. Evaluación

Se realizará una evaluación desde dos perspectivas: la puramente escolar y la del programa en sí.

Por un lado, la escolar será efectuada por el profesorado del área correspondiente, en la que se usarán rúbricas para valorar el grado de consecución de los saberes básicos de las áreas de Conocimiento del Medio y de Educación Física.

En Conocimiento del Medio se evaluarán los saberes CMN.3.A.2.1. y CMN.3.A.2.5 con los objetivos 4.2.a. en el que se pretende que el alumno/a sea capaz de valorar hábitos de vida saludables, conociendo los aparatos y sistemas intervinientes en las funciones vitales para poder valorar también una buena alimentación, el ejercicio físico, la prevención de accidentes y enfermedades, el sueño y la naturaleza. También se evaluará el 4.2.b. en el que se pretende que el alumno/a adopte estos hábitos ya mencionados.

En Educación Física se evaluarán los saberes básicos del área EFl.3.B.5 Y EFl.3.B.6. a través de los objetivos 1.2.b. (en el que solo se evalúa EFl.3.B.5) que consiste en que el alumnado integre la activación corporal, relajación y seguridad para una práctica saludable y responsable. Por otra parte, se evaluará el 1.3.b. en la que el alumnado será capaz de tener medidas de seguridad, antes, durante y después de la actividad física, conociendo los riesgos y siendo precavido.

Por otro lado, la evaluación del proyecto será efectuada por los instructores/as, en el que se usarán rúbricas para evaluar los objetivos del programa.

La evaluación propia del programa consta a su vez de dos partes. La primera parte será teórica a través de un Kahoot, que es una plataforma de gamificación en la que se pueden hacer cuestionarios. Esto será mucho más ameno para el alumnado, ya que lo presentaremos como un juego y como una competición entre ellos, pues al final la propia plataforma genera un podio y los resultados fallados de cada pregunta. Esta evaluación teórica tendrá dos momentos, una evaluación inicial en la primera sesión para ver los conocimientos previos del alumnado sobre los contenidos del programa, y otra en la última sesión, en la que evaluaremos la evolución, realizando las mismas preguntas.

La evaluación práctica se realizará en la última sesión, en la que, a través de una serie de actividades, veremos la aplicación de la teoría en la práctica y, como ya se ha dicho, utilizaremos rúbricas.

Por último, se evaluará el grado de satisfacción del alumnado a través de un cuestionario esta vez escrito, veremos si les ha gustado el programa y las actividades e intentaremos que nos comenten aspectos que pueden ser mejorados en el proyecto.

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Garantizar la privacidad y el respeto a la intimidad del alumnado serán las consideraciones éticas de este programa, evitando situaciones invasivas e in-

tentando crear un ambiente seguro y sin competitividad para que no se sientan juzgados ni presionados por sus conocimientos, habilidades y destrezas.

Por otra parte, también se deberá garantizar la confidencialidad de los datos obtenidos a través de las distintas evaluaciones antes y después del programa. No se compartirán ni publicarán los datos sin anonimato y toda la información adquirida se deberá usar solo con fines pedagógicos y de mejora.

El consentimiento informado parental no será necesario debido al encuadre del programa dentro de la propia ley educativa vigente (LOMLOE), con lo que este proyecto estará comprendido en las competencias específicas de Conocimiento del Medio y de Educación Física además de en las competencias clave de sexto de educación primaria.

6. CONCLUSIÓN

Respondiendo a los objetivos específicos se espera que las conclusiones sean las siguientes:

1. Concienciación de los escolares a través de la participación en este programa de la relevancia de actuar rápida y eficazmente ante una situación de emergencia, ya que se mejora considerablemente las posibilidades de supervivencia de la víctima, ayudando a salvar vidas.
2. Interiorización de la conducta PAS pues es uno de los primeros pasos en cualquier emergencia. Su enseñanza en la escuela y en jóvenes como indica la OMS en la iniciativa *Kids Save Lives*, permite la interiorización de la respuesta automática, dando énfasis a la prevención y la seguridad (2).
3. Comprensión y asimilación de la PLS como una maniobra imprescindible en la estabilización de víctimas inconscientes pero que respiran. Como recoge la LOMLOE, este contenido es enseñado en el área de Educación Física y permite el desarrollo de las competencias clave.
4. Afianzamiento de las bases para intervenciones RCP futuras más avanzadas. El programa pretende proporcionar conocimientos teóricos y habilidades prácticas adaptadas al nivel físico y cognitivo del alumnado. Como señala el estudio *Aprendiendo a reanimar en la escuela. Estudio en escolares de 8-12 años* (18) en tan solo dos horas, pueden reconocer una emergencia y comenzar los pasos iniciales de una RCP básica.

5. La OVACE es considerada como una de principales causas de emergencia en el entorno escolar. Enseñar cómo actuar ante un caso de estas características es una medida preventiva de un alto impacto en la salud escolar.

Asimismo, este proyecto ha permitido el desarrollo de un programa educativo para la enseñanza de soporte vital básico al alumnado de sexto de Educación Primaria. La propuesta se fundamenta en la evidencia científica y que se acompaña con los objetivos curriculares establecidos en la LOMLOE, permitiendo la incorporación de esta a los centros educativos, promocionando una educación en salud activa y adaptada a la población diana.

Desde una perspectiva académica, este programa pretende ser una herramienta ordenada, adaptable y apoyada en la evidencia científica para introducir estos contenidos en el ámbito educativo. Además, consolidará el papel fundamental de la enfermera escolar como pieza clave en la promoción de la salud y enlace primordial entre el sistema sanitario y el sistema educativo.

A nivel personal este programa ha supuesto un aprendizaje enriquecedor además de un gran reto. Me ha permitido la adquisición de habilidades en la búsqueda de la evidencia científica en las principales bases de datos y la organización y diseño de actividades educativas para una población escolar. También, ha consolidado valores como la importancia de la prevención y la promoción de la salud y la necesidad de instruir a la población con el objetivo de ser una sociedad más preparada y solidaria en situaciones de emergencia. Además, ha permitido realizar un análisis y reflexión sobre las limitaciones estructurales y estado actual del sistema tanto educativo como sanitario, especialmente relacionado con la enfermera escolar, incitando a la mejora de recursos y apoyos disponibles para esta figura y para programas como este.

En definitiva, este trabajo me ha permitido el avance a nivel personal y profesional, reforzando mi interés y vocación como enfermera además de abrir una perspectiva a nivel docente en mi futuro laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEbase / Sociedad /Salud /Estadística de defunciones según la causa de muerte / Últimos datos [Internet]. [cited 2025 Jan 25]. Available from: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175

2. Böttiger BW, Lockey A, Georgiou M, Greif R, Monsieurs KG, Mpotos N, et al. KIDS SAVE LIVES: ERC Position statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation. Resuscitation [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2025 Jan 25];151:87–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32339597/>
3. Rodríguez Lorenzo L, Ruibal Lista B, Toro S. Los primeros auxilios en el currículo de la educación obligatoria en España. Sportis Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity [Internet]. 2020 Apr 7 [cited 2025 Jan 25];6(2):365–89. Available from: <https://revistas.udc.es/index.php/SPORTIS/article/view/sportis.2020.6.2.5831>
4. Roberto Barcala-Furelos LPPJZOSMI. Desafíos en la enseñanza escolar de los primeros auxilios: análisis de la legislación educativa (LOMLOE) y orientación curricular. Rev Esp Salud Publica [Internet]. 2024 Feb 23 [cited 2025 Feb 9]; Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272024000100303&lng=en&nrm=iso&tlng=en
5. López García S, Díez Fernández P, González Palomares A, Ruibal Lista B. Los contenidos de primeros auxilios en los currículos de Educación Primaria en España: Comparativa entre Comunidades Autónomas. Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad, ISSN-e 2386-8333, Vol 10, N° 3, 2024, págs 641-667 [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 25];10(3):641–67. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9683891&info=resumen&idioma=ENG>
6. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. [cited 2025 Apr 30]. Available from: https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
7. Álvarez EC, Lizama-Gómez NG. A history of cardiopulmonary resuscitation from the Book of Kings to Peter Safar — and of a woman drowned in the Seine along the way. Emergencias. 2022 Dec 1;34(6):478–80.
8. History of CPR | American Heart Association CPR & First Aid [Internet]. [cited 2025 Mar 15]. Available from: <https://cpr.heart.org/en/resources/history-of-cpr#1960s>
9. Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, Wnent J, Masterson S, Lilja G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. Resuscitation. 2021 Apr 1;161:61–79.
10. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation. 2021 Apr 1;161:98–114.
11. Ritondale J, Piehl M, Caputo S, Broome J, McLafferty B, Anderson A, et al. Impact of Prehospital Exsanguinating Airway-Breathing-Circulation Resuscitation Sequence on Patients with Severe Hemorrhage. J Am Coll Surg [Internet]. 2024 Apr 1 [cited 2025 Mar 15];238(4):367–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38197435/>
12. Li Y, He X, Li Z, Li D, Yuan X, Yang J. Double sequential external defibrillation versus standard defibrillation in refractory ventricular fibrillation: A systematic review and meta-analysis. Front Cardiovasc Med [Internet]. 2022 Nov 24 [cited 2025 Mar 16];9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36505388/>
13. Greif R, Lauridsen KG, Djärv T, Ek JE, Monnelly V, Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Executive Summary. Resuscitation. 2025. Disponible en: <https://www.erc.edu/>
14. Castro Jiménez RÁ, Zamora Hermosilla M, Jiménez Moral G, Maíz Gabino V, Fonseca del Pozo FJ. ¿Es importante la formación y reciclaje en soporte vital básico en alumnos de enseñanza primaria? Medicina general, ISSN-e 0214-8986, Vol 11, N° 4, 2022 [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 25];11(4):3. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8578736&info=resumen&idioma=ENG>

15. Funciones y competencias de las Enfermeras Referentes de Centros educativos (ERc) en Andalucía | Servicio Andaluz de Salud [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/publicaciones/funciones-y-competencias-de-las-enfermeras-referentes-de-centros-educativos-erc-en-andalucia>
16. Boja B. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE DESARROLLO EDUCATIVO Y FORMACIÓN PROFESIONAL [Internet]. Available from: <https://www.juntadeandalucia.es/eboja3.Otrasdisposiciones>
17. BOE-A-1995-25444 Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. [Internet]. [cited 2025 Mar 15]. Available from: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-25444#a195>
18. BOE-A-2015-11072 Ley 45/2015, de 14 de octubre, de Voluntariado. [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11072>
19. Martínez-Isasi S, Abelairas-Gómez C, Pichel-López M, Barcala-Furelos R, Varela-Casal C, Vázquez-Santamariña D, et al. Learning to resuscitate at school. Study in 8-12 year-old schoolchildren. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2022 Jan [cited 2025 Jan 25];96(1):17-24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34937682/>
20. Pedrazas-López D, de Pablo-Márquez B, Cunillera-Puértolas O, Almeda-Ortega J. RCP Parvulari training: A basic life support training methodology applied to 5-year-old students: Effectiveness in a cluster-randomized clinical trial. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2023 Feb [cited 2025 Jan 25];98(2):99-108. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36740509/>
21. Otero-Agra M, Varela-Casal C, Castillo-Pereiro N, Casillas-Cabana M, San Román-Mata S, Barcala-Furelos R, et al. Can we train the chain of survival while playing? Validation of the tool «Rescube». *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2025 Jan 25];94(4):213-22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32919930/>
22. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, Carmona F, Conaghan P, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation. *Resuscitation* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2025 Jan 25];161:388-407. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33773831/>
23. Martínez-Isasi S, Carballo-Fazanes A, Jorge-Soto C, Otero-Agra M, Fernández-Méndez F, Barcala-Furelos R, et al. School children brief training to save foreign body airway obstruction. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Jan 25];182(12):5483-91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37777603/>
24. Pichel López M. Estudio prospectivo de tres modelos de enseñanza de RCP en edad escolar. 2021 Jan 27 [cited 2025 Jan 25]; Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=289468>
25. Abelairas-Gómez C, Carballo-Fazanes A, Martínez-Isasi S, López-García S, Rico-Díaz J, Rodríguez-Núñez A. [Knowledge and attitudes on first aid and basic life support of Primary and Preschool teachers and parents]. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2025 Mar 15];92(5):268-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31870834/>
26. Dutra BD, Do Nascimento KC, Echevarría-Guanilo ME, Sparapani V de C, Lanzoni GM de M. Validation of an educational game about first aid for schoolchildren. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 [cited 2025 Feb 9];74(6). Available from: <https://www.scielo.br/j/reben/a/bMRCmqctVHtPztv7WBbYrNt/?lang=en>

Efectos del entrenamiento de fuerza orientado a la potencia sobre la capacidad funcional en adultos mayores. Una revisión sistemática.

Effects of power-oriented strength training on functional capacity in older adults. A systematic review.

Pablo Jiménez Granado

Department of Sport Science. Faculty of Management and Health EADE- University of Wales, Trinity Saint David, 29018 Malaga, Spain.

José López Aguilar

Department of Physical Education and Sport, University of Osuna, 41640 Osuna, Spain; Department of Sport Science. Faculty of Management and Health EADE- University of Wales, Trinity Saint David, 29018 Malaga, Spain.

Montserrat Caballero Cerdán

Department of Sport Science. Faculty of Management and Health EADE- University of Wales, Trinity Saint David, 29018 Malaga, Spain.

Antonio Orihuela Espejo

Department of Sport Science. Faculty of Management and Health EADE- University of Wales, Trinity Saint David, 29018 Malaga, Spain.

RESUMEN

Introducción: En la medida que avanzan los años, se observa una disminución de la función física, donde los adultos mayores suelen perder fuerza muscular, resistencia y movilidad, lo que dificulta desde tareas básicas (ej. caminar, levantarse de una silla) hasta actividades más complejas de la vida diaria (ej. llevar la compra, subir escaleras, etc.) **Objetivo:** analizar los efectos del entrenamiento de fuerza orientado a la potencia sobre la capacidad funcional en adultos mayores sanos de 60 a 75 años. **Metodología:** búsqueda bibliográfica en PubMed y Dialnet de estudios publicados entre 2016 y 2026, siguiendo los criterios PRISMA. De 200 registros identificados, se incluyeron 6 estudios y su calidad metodológica

se evaluó mediante la escala PEDro. **Resultados:** el entrenamiento de potencia mejora la capacidad funcional, especialmente en variables como movilidad, agilidad, velocidad de la marcha, subida de escaleras y levantarse de la silla. No obstante, el entrenamiento de fuerza tradicional también produjo mejoras relevantes, sin diferencias significativas entre métodos en muchas variables. **Conclusiones:** el entrenamiento de potencia parece una estrategia eficaz, aunque la evidencia actual no confirma de forma concluyente su superioridad frente al entrenamiento tradicional.

Palabras clave: Entrenamiento de fuerza, potencia, adultos mayores, capacidad funcional, rendimiento funcional, condición física.

ABSTRACT

Introduction: As the years go by, a decline in physical function is observed, with older adults typically experiencing losses in muscle strength, endurance, and mobility. This makes it more difficult to perform both basic tasks (e.g., walking, rising from a chair) and more complex activities of daily living (e.g., carrying groceries, climbing stairs). **Objective:** To analyze the effects of power-oriented resistance training on functional capacity in healthy older adults aged 60 to 75 years. **Methodology:** A literature search was conducted in PubMed and Dialnet for studies published between 2016 and 2026, following PRISMA criteria. Of the 200 records identified, 6 studies were included, and their methodological quality was assessed using the PEDro scale. **Results:** Power training improved functional capacity, particularly in variables such as mobility, agility, gait speed, stair climbing, and chair rise performance. However, traditional resistance training also produced relevant improvements, with no significant differences between methods in many variables. **Conclusions:** Power training appears to be an effective strategy, although current evidence does not conclusively confirm its superiority over traditional resistance training.

Keywords: Resistance training, muscular power, older adults, functional capacity, functional performance, physical condition.

1. INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida en la población mundial es cada vez mayor, por lo que el número de adultos mayores cada vez es mayor, donde la mayoría de las personas pueden esperar vivir hasta los sesenta años. Entre el año 2015 y 2050, la proporción de personas mayores de 60 años se duplicará, pasando de un 12 % hasta un 22%, y se estima que para el año 2030 1 de cada 6 personas en el mundo tendrá 60 años o más (OMS. 2025). Por ejemplo, hablando de España, sobre el año 2035 contará con un 26,5% de población mayor de 65 años, donde la esperanza de vida va en aumento década tras década y que hoy en día se sitúa en 83,5 años de media en hombres y mujeres. El envejecimiento poblacional y ese

aumento de la esperanza de vida, es uno de los retos estructurales que la economía española afronta (Moreu-Carbonell. 2024). Este aumento de personas mayores se asocia con un mayor uso de servicios sanitarios, mayor frecuencia de hospitalizaciones, incremento del gasto sanitario y mayor demanda en tratamientos de larga duración que están directamente relacionados con una pérdida de autonomía funcional (OMS. 2015). Gran parte del gasto sanitario en adultos mayores se concentra en los últimos años de vida y depende principalmente del grado de deterioro funcional y no de la edad cronológica en sí mismo (Prince et al., 2014). En la medida que las personas envejecen la prevalencia de limitaciones funcionales y discapacidad tiende a incrementarse. Debido a esto la detección y la prevención de la pérdida de fuerza muscular y capacidad funcional se consideran pilares fundamentales para preservar la independencia y la calidad de vida en la vejez (Newman. 2023).

Podemos definir un adulto mayor, como toda persona que supera la edad de 65 años (OMS. 2025). Aunque no solo debemos fijarnos en la edad cronológica para diferenciar a una persona mayor, si no que desde un punto de vista biológico existe un envejecimiento, el cual también podemos usar como predictor de que una persona se considera adulto mayor. Se trata de un proceso gradual e irreversible que implica un deterioro progresivo en la función de sistemas orgánicos (Guo et al., 2022). Un problema preocupante en este grupo de población es el sedentarismo.

A nivel global, casi un tercio (31%) de los adultos de todas las edades no cumple con los niveles de actividad física recomendados y las personas mayores de 60 años tienden a ser menos activas que los adultos más jóvenes, lo que implica que la gran mayoría de adultos mayores no realiza suficiente ejercicio (OMS. 2024). El proceso de envejecimiento conlleva un declive gradual de las capacidades funcionales, incluyendo tanto componentes físicos como cognitivos.

En la medida que avanzan los años, se observa una disminución de la función física, donde los adultos mayores suelen perder fuerza muscular, resistencia y movilidad, lo que dificulta desde tareas básicas (ej. caminar, levantarse de una silla) hasta actividades más complejas de la vida diaria (ej. llevar la compra, subir escaleras, etc.). Paralelamente ocurren cambios en la función cognitiva relacionados con la edad, que pueden afectar la atención, la velocidad de procesamiento, la memoria y las funciones ejecutivas. Estos deterioros físicos y cognitivos incrementan el riesgo de discapacidad, dependencia, disminución de la calidad de vida e incluso mayor mortalidad en la vejez. El envejecimiento, especial-

mente cuando se combina con inactividad, conlleva un deterioro físico generalizado y un deterioro cognitivo leve a moderado, los cuales comprometen la capacidad funcional del adulto mayor (Feijó-Martins et al., 2024). En cuanto a pérdida de masa muscular y disminución de la fuerza, las condiciones más comunes, conocidas como sarcopenia y dinapenia, contribuyen de manera importante a las limitaciones de movilidad, a la pérdida de la autonomía y al riesgo de caídas en los adultos mayores (Kumar-Mahato et al., 2024). La sarcopenia se define como la pérdida progresiva de masa muscular esquelética y fuerza asociada al envejecimiento, mientras que la dinapenia se refiere específicamente a la pérdida de fuerza muscular relacionada con la edad, incluso sin una gran reducción de la masa muscular (Cho et al., 2022).

También el envejecimiento aumenta el riesgo de muchas enfermedades comunes, diabetes, Alzheimer, Parkinson, enfermedades cardiovasculares (EPOC), osteoporosis o artritis (Guo et al., 2022). En esta población el concepto de capacidad funcional adquiere gran relevancia.

La capacidad funcional se define como el conjunto de habilidades físicas y mentales que permiten a una persona realizar sus actividades cotidianas e involucrarse en la vida social. La OMS la describe como el resultado de la interacción entre las capacidades intrínsecas del individuo y los factores ambientales. Se entiende como la habilidad de una persona para realizar por sí misma las actividades físicas y tareas cotidianas que son importantes para su vida, manteniendo así su autonomía. En los adultos mayores, conservar una buena capacidad funcional es fundamental para garantizar independencia y calidad de vida, de hecho, la funcionalidad es considerado el principal indicador del estado de salud en los adultos mayores (Buendía-Romero et al., 2025; Echeverría et al., 2022). El ejercicio físico surge como una de las estrategias más efectivas para contrarrestar los efectos negativos del envejecimiento sobre la capacidad funcional. Se ha demostrado que la actividad física regular puede prevenir, mitigar e incluso revertir en parte el declive funcional asociado a la edad y al envejecimiento (Buendía-Romero et al., 2025).

Muchos estudios reportan que tanto el entrenamiento de fuerza tradicional como el entrenamiento de fuerza orientado a la potencia mejoran la capacidad funcional de los adultos mayores, ayudándoles a mantener su independencia en las actividades del día a día (El Hadouchi et al., 2022). Con el envejecimiento la pérdida de potencia muscular ocurre de manera precoz y más pronunciada que la pérdida de fuerza máxima, donde en poblaciones mayores, la potencia muscular es asociada de forma más significativa con la capacidad funcional

que la fuerza pura (Casas-Herrero et al., 2015). Existen diferentes enfoques de entrenamiento de fuerza, siendo importante distinguir entre el enfoque tradicional y el enfocado a la potencia. El entrenamiento de fuerza tradicional suele centrarse en aumentar la fuerza máxima muscular mediante cargas altas levantadas de forma controlada (baja velocidad), optimizando la capacidad de producir fuerza. En cambio, el entrenamiento enfocado a la potencia enfatiza movimientos explosivos con cargas moderadas (30–60% de 1RM), orientados a mejorar la capacidad de generar fuerza rápidamente entrenando a la musculatura para producir la mayor fuerza posible en el menor tiempo pudiendo evitar así caídas en este tipo de población (El Hadouchi et al., 2022).

Según la evidencia científica actual, el entrenamiento de resistencia a alta velocidad (High-Velocity Resistance Training, HVRT) es una intervención segura y eficaz para mejorar la potencia muscular, el rendimiento funcional y la movilidad en adultos mayores. Incluso personas mayores con limitaciones de movilidad han mostrado mejoras significativas en potencia y función tras programas de HVRT (Schaun et al., 2022).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar los efectos del entrenamiento de fuerza enfocado a la potencia sobre la capacidad funcional en adultos mayores sanos de entre 60 y 75 años.

2. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta el objetivo de esta revisión, el cual es analizar los efectos del entrenamiento de fuerza enfocado a la potencia sobre la capacidad funcional en adultos mayores sanos de entre 60 y 75 años, se ha realizado una búsqueda exhaustiva, estructurada y comprensiva en las bases de datos; Pubmed y Dialnet donde los artículos seleccionados han sido escogidos desde el año 2016 hasta el año 2026, siguiendo los estándares de revisiones sistemáticas, en concreto de la declaración PRISMA (Page et al., 2021).

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para la selección de artículos.

Variables	Inclusión	Exclusión
Tipo de artículo	Ensayos clínicos aleatorizados (ECA/RCT) y estudios cuasi-experimentales con o sin grupo control.	Tesis, trabajos de fin de grado, trabajos fin de máster, libros.
Fecha	Todo artículo que se haya publicado entre los años 2016 y 2026.	
Idioma	Inglés o español.	Todo idioma que no sea inglés o español.
Participantes	Adultos ≥ 60 y ≤ 75 años, sanos o sin patologías incapacitantes, ambos sexos.	Adultos, adultos jóvenes, niños o adultos mayores con fragilidad clínica, sarcopenia diagnosticada, deterioro cognitivo, enfermedades neurológicas, cardiovasculares o musculoesqueléticas relevantes.
Intervención	Entrenamiento de fuerza orientado a potencia muscular, velocidad de ejecución alta o intención máxima, intensidades moderadas-altas (30-70% 1RM) y programas >4 semanas. Entrenamiento de fuerza tradicional. Comparación entre grupos alta velocidad vs tradicional.	Todo aquel que no tenga un protocolo de entrenamiento de fuerza.
Resultados	Mediciones en la capacidad funcional, pruebas funcionales validados.	Artículos que no tengan mediciones en la capacidad funcional. Estudios solo con fuerza máxima, masa muscular o VO_2 sin medida funcional.
Disponibilidad	Acceso abierto al texto o acceso a PDF.	De pago o sin acceso a texto completo.

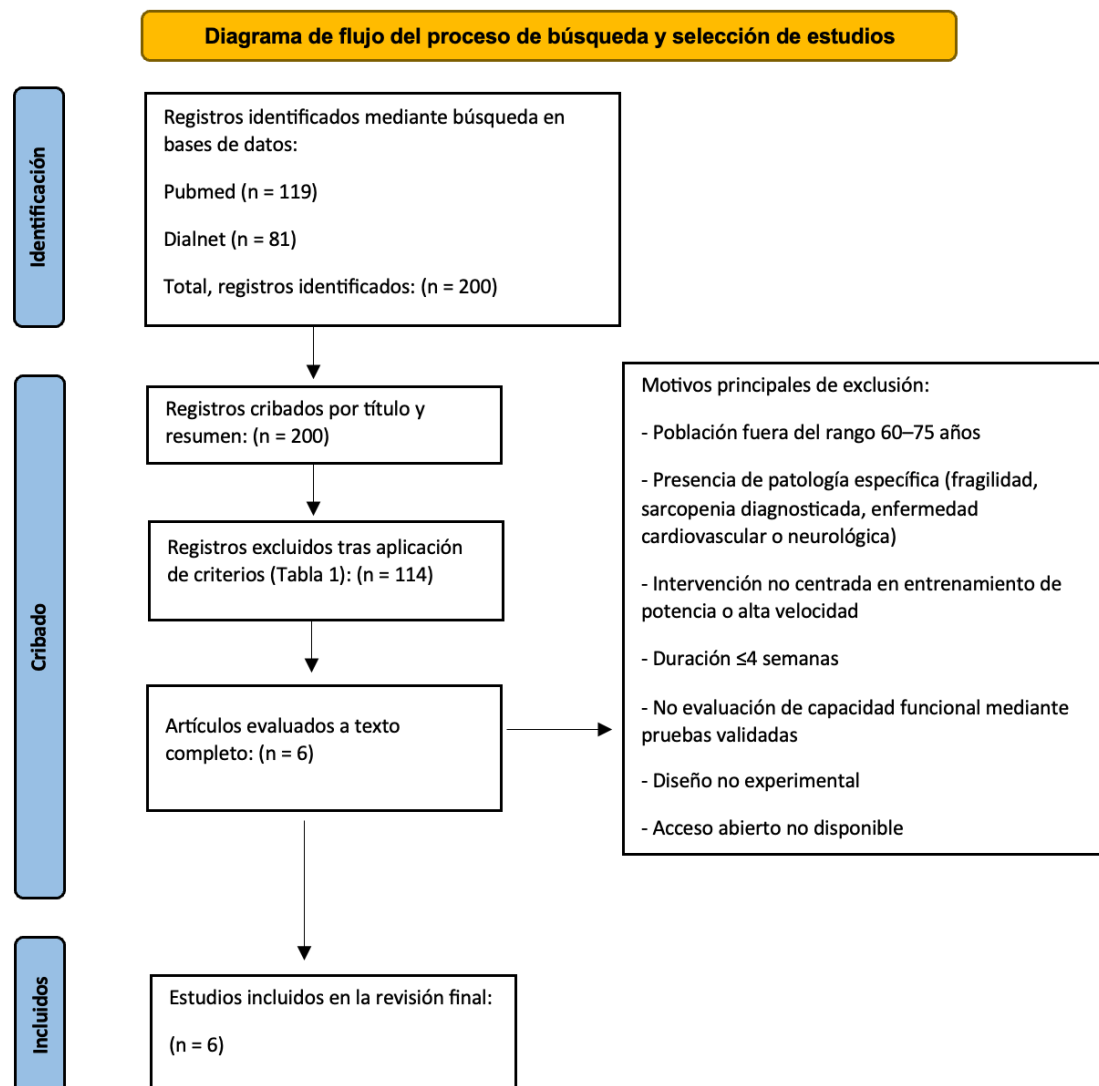
Todos estos artículos incluían protocolos de entrenamiento enfocados a la potencia en adultos mayores y en estos se medían capacidades funcionales. Las palabras clave que se han usado para la búsqueda, han sido las siguientes; en español: Entrenamiento de fuerza, potencia, adultos mayores, capacidad funcional, rendimiento funcional, condición física, ECA. En Inglés: Resistance training, muscular power, older adults, functional capacity, functional performance, physical condition, RCT.

A partir de esas palabras clave y de la tabla de criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1) se han establecido la siguiente estrategia de búsqueda para la base de datos de PUBMED: (("power training" OR "high-velocity resistance training" OR "power-based resistance training") AND ("functional capacity" OR "physical function" OR "functional performance")). Y la siguiente estrategia de búsqueda para la base de datos de DIALNET: (("strength training" OR "power training") AND ("functional capacity" OR "physical function" OR "functional performance")). Hemos cambiado la estrategia de búsqueda en las dos bases de datos debido a las restricciones de caracteres que tiene la base de datos de Dialnet.

En la base de datos de Pubmed, se realiza una primera búsqueda aplicando la estrategia de búsqueda anteriormente nombrada, dándonos un total de 119

resultados, que revisando uno a uno en base a los criterios aplicados en **Tabla 1**, nos quedamos finalmente con 5 artículos que coinciden con esos criterios de búsqueda. Por otro lado, aplicando la estrategia de búsqueda en la base de datos de Dialnet, se realiza una primera búsqueda donde nos salen un total de 81 resultados de los cuales, revisando en base a criterios, nos quedamos con 1 artículo a revisar a texto completo.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos



Para estimar la calidad de los estudios analizados, se ha utilizado la escala de evaluación metodológica PEDro. Esta escala consta de 11 ítems: (1) criterio de elegibilidad, (2) asignación aleatoria de muestra, (3) asignación oculta, (4) grupos similares al inicio, (5) cegamiento de sujetos, (6) cegamiento de terapeutas, (7) cegamiento de evaluadores, (8) seguimiento >85%, (9) intención de tratar, (10) comparación entre grupos, (11) Medidas puntuales y variabilidad.

Cada ítem suma un punto y en caso de cumplir con los criterios de esta escala se suman, excepto el primer ítem, que no cuenta para dicha suma. Los estudios con una puntuación de igual o mayor a 6, se consideran estudios de alta calidad metodológica (Maher et al., 2003)

3. RESULTADOS

Los ensayos seleccionados, se midieron con la escala PEDro. El análisis mediante la escala PEDro evidenció una calidad metodológica heterogénea, con una media global de 5/10. Un único estudio presentó alta calidad (9/10), tres mostraron calidad moderada (5/10) y dos obtuvieron puntuaciones bajas (3/10). Las principales limitaciones se relacionaron con la falta de aleatorización, ausencia de ocultación de la asignación y escaso cegamiento, lo que implica un riesgo de sesgo moderado-alto y exige interpretar los resultados con cautela. Podemos ver las puntuaciones en Tabla 2.

Tabla 2. Puntuaciones de la escala PEDro de los estudios incluidos.

Estudio	C1*	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Total /10
Schaun et al. (2022)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	3/10
Vieira et al. (2022)	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	3/10
Barón Barón et al. (2024)	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	5/10
Müller et al. (2021)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10
Lindberg et al. (2022)	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
Tiggemann et al. (2016)	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	5/10
Media												5/10

Nota. C1 = criterios de elegibilidad; C2 = asignación aleatoria; C3 = asignación oculta; C4 = comparabilidad basal; C5 = cegamiento de sujetos; C6 = cegamiento de terapeutas; C7 = cegamiento de evaluadores; C8 = seguimiento > 85%; C9 = análisis por intención de tratar; C10 = comparación estadística entre grupos; C11 = medidas puntuales y de variabilidad.

*El ítem 1 (C1) no se incluye en la puntuación total de la escala PEDro.

Tabla 3. Descripción y resultados obtenidos en los ensayos controlados aleatorios.

AUTORES	PARTICIPANTES/CONTROL	INTERVENCIÓN	OBJETIVOS/VARIABLES	RESULTADOS
Schaun et al (2022).	44 participantes divididos en los siguientes grupos: Grupo Adultos de mediana edad (40-55 años), 18 participantes. Grupo adultos mayores sanos (>60 años), 18 participantes. Grupo adultos con movilidad limitada (>60 años), 8 participantes. No hubo grupo control.	Programa de Entrenamiento de Resistencia de Alta Velocidad (High-Velocity Resistance Training - HVRT). Duración: 12 semanas. Frecuencia: dos veces por semana días no consecutivos. Estructura y progresión de las sesiones: Calentamiento: 10 minutos. (bici, prensa de piernas o extensión de rodilla). Volumen: 1 a 3 series de 8 a 10 reps de 5 ejercicios. Fase concéntrica más rápida posible y fase excéntrica en 2 segundos. Ejercicios incluidos: 1. Prensa pierna 2. Extensión de rodilla 3. Flexión plantar sentado (gemelos) 4. Press pecho 5. Remo sentado	El objetivo principal del estudio fue comparar las respuestas neuromusculares, morfológicas y funcionales a un programa de entrenamiento de resistencia de alta velocidad entre tres grupos diferentes de adultos.	La intervención de Entrenamiento de Resistencia de Alta Velocidad (HVRT) de 12 semanas mejoró significativamente el rendimiento funcional en los grupos de adultos mayores y adultos mayores con limitación de movilidad .
Vieira et al (2022).	La muestra total fue de 24 participantes con una media de edad de 67,8 años. Fueron asignados a dos grupos: 12 al grupo de Entrenamiento de Alta Velocidad (HST) y 12 al grupo de Entrenamiento de Resistencia Tradicional (TRT). No hubo grupo control.	Protocolo general (igual para los dos grupos). Duración: 8 semanas Frecuencia: 2 días a la semana Duración sesión: 20 minutos Ejercicios: 1. Press piernas 45° 2. Peso muerto. 3. Press pecho. 4. Jalón al pecho Entrenamiento fuerza tradicional: Series y reps: 2 series 10 a 12 reps, hasta fallo muscular momentáneo (no poder realizar otra repetición con técnica adecuada). Velocidad de ejecución: 2 segundos fase concéntrica y 2 segundos fase excéntrica. Entrenamiento de alta velocidad: Series y reps: 2 series de entre 6 y 8 repeticiones Carga: 40% al 60% de 1RM. Velocidad de ejecución: Fase concéntrica lo más rápido posible y fase excéntrica se realiza en 2 segundos.	El objetivo principal de este estudio fue investigar los efectos del Entrenamiento de fuerza Tradicional (TRT) y el Entrenamiento de Alta Velocidad (HST) en tres áreas clave en adultos mayores: la capacidad funcional física , la fuerza muscular y la calidad de vida	Ambos grupos mostraron mejoras significativas en todas las pruebas de funcionalidad (TUG, Chair Stand, y Lanzamiento de Balón Medicinal). A pesar de las diferencias en las ganancias de fuerza muscular máxima (que fueron mayores para el TRT), ambos programas lograron mejoras similares en la capacidad funcional física

AUTORES	PARTICIPANTES/CONTROL	INTERVENCIÓN	OBJETIVOS/VARIABLES	RESULTADOS
Barón-Barón et al (2024).	19 adultos mayores de entre 60 y 75 años. Se dividieron de manera aleatoria en dos grupos: Grupo 70% (n=10) y grupo 40% (n=9).	El programa de entrenamiento de fuerza tiene las siguientes características generales para los dos grupos: Duración: 8 semanas Frecuencia: 3 sesiones por semana. Duración de las sesiones: Una hora. Descanso de 48 horas entre sesiones. Ejercicio principal: media sentadilla, 4 series de 12 repeticiones con descansos de 3 minutos entre series. Progresión: la carga se incrementa en un 10% en la cuarta semana de entrenamiento. Grupo G70%: Se entrena con una carga del 70% de 1RM con la fase concéntrica de manera controlada. Grupo G40%: Se entrena con una carga del 40% de 1RM realizando la fase concéntrica lo más rápido posible y asegurando conservar una pérdida de velocidad inferior al 20%.	El propósito principal del estudio fue identificar y comparar los efectos de dos programas de entrenamiento de fuerza (EF) en un grupo de adultos mayores con edades comprendidas entre los 60 y 75 años sobre la fuerza máxima dinámica, velocidad media propulsiva, respuesta neuromuscular y la capacidad funcional .	Ambos programas de entrenamiento de fuerza generaron incrementos significativos en la capacidad funcional de los adultos mayores tras ocho semanas.
Müller et al (2021).	35 adultos mayores sanos con edad media de 65,8 años. Los 35 participantes que finalizaron el estudio se dividieron aleatoriamente en dos grupos de entrenamiento: 1. Grupo TST + HIIT (n = 18): Entrenamiento de fuerza tradicional combinado con entrenamiento interválico de alta intensidad 2. Grupo PT + HIIT (n = 17): Entrenamiento de potencia combinado con entrenamiento interválico de alta intensidad.	Entrenamiento concurrente (fuerza + resistencia) con una duración de 16 semanas . Dos veces en semana. 1. Componente de Resistencia (HIIT) Este componente fue idéntico para ambos grupos y se realizó en una bicicleta ergométrica estacionaria: • Protocolo: Intervalos de 4 minutos de esfuerzo intercalados con 2 minutos de recuperación activa (pedaleo a velocidad cómoda). 2. Componente de Fuerza (Diferenciado por grupos) Grupo A: Entrenamiento de Fuerza Tradicional (TST + HIIT) • Intensidad y Volumen: ◦ Inició con 2 series de 12-15 repeticiones al 65% del 1RM. Grupo B: Entrenamiento de Potencia (PT + HIIT) • Intensidad y Volumen: ◦ Inició con 3 series de 8 repeticiones al 40% del 1RM . En ambos grupos, el descanso entre series de fuerza fue de 180 segundos	El objetivo principal del estudio fue comparar los efectos de dos programas de entrenamiento concurrente de 16 semanas en hombres mayores sanos	Los resultados específicos relacionados exclusivamente con la capacidad funcional de los participantes mostraron mejoras significativas y similares en ambos grupos de entrenamiento (fuerza tradicional + HIIT y potencia + HIIT). Al final del estudio, no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos de entrenamiento para ninguna de estas variables

AUTORES	PARTICIPANTES/CONTROL	INTERVENCIÓN	OBJETIVOS/VARIABLES	RESULTADOS
Lindberg et al (2022).	49 hombres sanos con edad media 68 años. Estos se dividieron en dos grupos: 1. Grupo entrenamiento de potencia genérico: 25 participantes 2. Grupo de entrenamiento de potencia individualizado: 24 participantes.	10 semanas, con dos sesiones de entrenamiento supervisadas por semana y un mínimo de 48 horas de descanso entre cada sesión Programa Genérico / Equilibrado (Grupo GPT): Este grupo combinó cargas pesadas y ligeras para trabajar tanto la fuerza como la velocidad, independientemente del perfil individual del participante. Programa de Fuerza: Diseñado para los participantes con orientación a la velocidad, consistió en un entrenamiento de fuerza con cargas pesadas (más del 70% del 1RM). El enfoque fue 100% en la fuerza con cargas al 80% del 1RM. Programa de Velocidad: Diseñado para los participantes con orientación a la fuerza, consistió en un entrenamiento de alta velocidad con cargas bajas (menos del 50% del 1RM).	El objetivo principal de este estudio fue investigar la eficacia de un programa de entrenamiento de potencia individualizado, basado en el perfil de fuerza-velocidad (FV) de cada participante, sobre la capacidad funcional (función física), la morfología muscular y las adaptaciones neuromusculares en hombres mayores	El resultado principal del estudio determinó que el programa de entrenamiento individualizado (IPT) no mejoró la función física en mayor medida que el entrenamiento genérico (GPT). De hecho, el enfoque genérico que combinó cargas altas y bajas demostró ser ventajoso para aumentar de manera concomitante el poder muscular y la capacidad funcional.
Tiggeman et al (2016).	El estudio se compuso de los siguientes participantes, 30 mujeres mayores sanas. Rango de edad: Entre 60 y 75 años. Se dividieron en dos grupos: Grupo de Entrenamiento de Resistencia Tradicional (TRT): Se asignaron 15 mujeres. Grupo de Entrenamiento de Potencia (PT): Se asignaron 15 mujeres.	El protocolo de entrenamiento utilizado en el estudio tuvo una duración de 12 semanas, realizándose dos veces por semana en días no consecutivos (un total de 24 sesiones). Ejercicios: 1. Prensa de piernas bilateral (Leg press) 2. Press de banca (Bench press) 3. Extensión de rodilla bilateral (Knee extension) 4. Máquina de remo sentado (Seated row machine) 5. Curl de piernas bilateral (Leg curl) 6. Abdominales (Abdominal crunch) Grupo de Entrenamiento de Resistencia Tradicional (TRT): 2 segundos para la fase concéntrica y 2 segundos para la excéntrica. Grupo de Entrenamiento de Potencia (PT): lo más rápido posible en la fase concéntrica.	El objetivo principal del estudio fue comparar los efectos de 12 semanas de entrenamiento de resistencia tradicional frente al entrenamiento de potencia en mujeres mayores. Se midieron variables como fuerza muscular, potencia muscular y capacidad funcional.	De manera general, los resultados indicaron que ambos programas de entrenamiento (TRT y PT) fueron significativamente efectivos para mejorar el rendimiento funcional de las mujeres mayores. En promedio, la capacidad funcional mejoró aproximadamente un 13% tras el periodo de 12 semanas de entrenamiento. El hallazgo más importante de esta sección es que no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos excepto en la prueba 6MWT donde si se ve una diferencia significativa entre grupos a favor del grupo PT.

En el artículo de Schaun et al. (2022), se puede ver como los mayores con limitación de movilidad tuvieron la puntuación SPPB más baja pre-intervención siendo de $7,9 \pm 0,4$ en comparación con los adultos de mediana edad que obtuvieron una puntuación de $11,9 \pm 0,1$; $p < 0,05$ y los adultos mayores con una puntuación de $11,4 \pm 0,7$; $p < 0,05$. En cuanto a los resultados después de la intervención, podemos ver que tanto los adultos mayores con limitación de movilidad como los adultos mayores mejoraron su puntuación, pasando los mayores con limitación en la movilidad a una puntuación SPPB de $10,8 \pm 1,3$ y los adultos mayores a $11,9 \pm 0,3$. En cambio, los adultos de mediana edad no mejoraron su puntuación, quedándose en $11,9 \pm 0,1$. Entre los adultos mayores y los adultos de mediana edad, no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$), aunque los adultos con movilidad reducida sí vieron una mejora significativa después de la intervención ($p < 0,05$). Cabe destacar que de los ocho participantes que estaban dentro del grupo de movilidad reducida, al concluir la intervención ya no se clasificaron como tal.

Los resultados del artículo de Vieira et al. (2022), son los siguientes; podemos ver una mejora significativa en ambos grupos en el rendimiento de la prueba TUG, donde el grupo de entrenamiento de alta velocidad reduce el tiempo en un 7% y el grupo de entrenamiento de fuerza tradicional disminuye ese tiempo en un 10% aunque sin diferencias significativas entre grupos ($P = 0,300$). Por otro lado, en la prueba de levantarse de la silla podemos ver que el grupo de entrenamiento de alta velocidad aumentando el número de repeticiones en un 18% y el grupo de fuerza tradicional lo aumenta en un 21% sin una diferencia significativa entre grupos ($P = 0,08$). Por último, en la prueba de lanzamiento de balón medicinal también se vieron mejoras significativas en ambos grupos, habiendo un aumento de la capacidad de lanzamiento en un 9% para el grupo de alta velocidad y otro aumento también de un 9% en el de fuerza tradicional, sin diferencia significativa entre grupos ($P = 0,52$).

En el estudio de Barón Barón et al. (2024), podemos observar los siguientes resultados referentes a la capacidad funcional: los resultados muestran un mejor desempeño post intervención en el grupo 40% sobre la agilidad (13,8% vs. 8,38%), marcha de 2 minutos (17,5% vs. 11,7%), sentadillas durante 30 segundos (44,6% vs. 33,9%), velocidad de la marcha (27,4% vs. 20,1%), siendo todos ellos significativos, exceptuando la agilidad y la marcha de dos minutos para el grupo 70%. Sin embargo, aunque tuvieron mejor desempeño post intervención los participantes del grupo 40%, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de entrenamiento.

En el estudio de Müller et al (2021), podemos observar los resultados relacionados con la capacidad funcional donde vemos en la prueba Sit-to-stand, una mejora significativa de ambos grupos a las 8 semanas (PT+HIIT; $14.3 \pm 30.0\%$, TST+HIIT; $17.2 \pm 13.3\%$, $P < 0.001$) y también en la medición que hubo tras 16 semanas se ven incluso mejores resultados que en la primera medición (PT + HIIT: $37.3 \pm 27.1\%$, TST + HIIT: $29.5 \pm 15.9\%$, $P < 0.001$), siendo estos más significativos que los obtenidos a las 8 semanas de intervención ($P < 0.001$). Por otro lado, en la prueba TUG se vieron mejoras significativas en ambos grupos después de la intervención (PT + HIIT: $-6.5 \pm 14.0\%$, TST + HIIT: $-7.1 \pm 10.4\%$, $P < 0.001$). Y, por último, en la prueba Climbing stairs también se vieron mejoras significativas para ambos grupos después de 8 semanas (PT + HIIT: $-5.7 \pm 13.9\%$ y TST + HIIT: $-3.9 \pm 13.2\%$, $P < 0.05$) y también a las 16 semanas (PT + HIIT: $-10.8 \pm 12.3\%$, y TST + HIIT: $-8.8 \pm 15.2\%$, $P < 0.001$) teniendo un mejor rendimiento y además significativo después de las 16 semanas de intervención ($P < 0.01$). Por otro lado, no existen diferencias significativas entre los grupos de entrenamiento tras la intervención de 16 semanas.

En el estudio de Lindberg et al (2022), podemos observar que en la prueba de subir escaleras con carga (chaleco de 20 kg): El grupo de entrenamiento genérico (GPT) mejoró su tiempo significativamente más que el grupo individualizado ($-6.3\% \pm 3.8\%$ frente a $-2.3\% \pm 7.3\%$). Solo el grupo GPT logró una mejora estadísticamente significativa respecto a sus valores iniciales en esta prueba. En la prueba de subir escaleras sin carga ambos grupos lograron mejoras estadísticamente significativas de sus tiempos en comparación con el inicio del estudio (GPT lo redujo en un $-6.0\% \pm 7.9\%$ y el IPT en un $-4.3\% \pm 4.9\%$). Por otro lado, en la prueba de sit-to-stand, el grupo genérico (GPT) experimentó un aumento del $+6.5\% \pm 11.6\%$ en la potencia generada durante el movimiento, mientras que el grupo individualizado mostró un aumento promedio del $+3.8\% \pm 8.8\%$. Podemos observar que el grupo GPT incrementó significativamente su potencia en esta prueba desde la medición base. Para la prueba de fuerza de agarre ambos grupos aumentaron significativamente su fuerza de agarre desde el comienzo del entrenamiento. El grupo genérico mejoró un $+3.6\% \pm 7.7\%$ y el individualizado un $+7.3\% \pm 4.5\%$. Y por último en la timed up-and-go, ninguno de los grupos presentó mejoras estadísticamente significativas frente al nivel inicial ($p < 0.05$), observándose únicamente un cambio de $-2\% \pm 4.9\%$ en el grupo genérico y de $-0.9\% \pm 5\%$ en el grupo individualizado. Aunque en la mayoría de las pruebas no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, sí se registraron diferencias importantes en la prueba de subir escaleras con peso, donde hubo una diferencia significativa a favor del grupo genérico ($p = 0.04$). El grupo GPT me-

joró su tiempo en un 6.3% ($\pm 3.8\%$), mientras que el IPT solo mejoró un 2.3% ($\pm 7.3\%$).

Los resultados correspondientes al estudio de Tiggemann et al. (2016), nos indican que se produjeron mejoras significativas en el rendimiento físico en ambos grupos después de la intervención para las siguientes pruebas: en la prueba de caminata durante 6 minutos podemos ver una subida de los metros recorridos en el grupo TRT (568 ± 35.5 pre vs 606 ± 38.3 post) y en el grupo PT (566.1 ± 45.5 pre vs 614.2 ± 44.5). Para la prueba de subida de escaleras también podemos ver una mejora en el grupo TRT (4.3 ± 0.3 pre vs 3.7 ± 0.5 post) y también en el grupo PT (4.3 ± 0.3 pre vs 3.5 ± 0.3 post). También podemos ver mejoras en el TUG test en el grupo TRT (6.9 ± 0.7 pre vs 6.2 ± 0.6 post) y también en el grupo PT (6.7 ± 0.4 pre vs 6.3 ± 0.4). Y por último se pueden ver mejoras en la prueba CRS en ambos grupos (TRT 14.2 ± 1.7 pre vs 11.3 ± 1.3 post; PT 13.2 ± 1.5 pre vs 11.4 ± 0.9 post). En cuanto al análisis de varianza (ANOVA) entre grupos, no podemos ver una mejora significativa en 3 de las 4 pruebas de capacidad funcional, siendo la prueba 6MWT la única variable en la que podemos ver una diferencia significativa entre grupos ($p < 0.05$).

4. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue analizar los efectos del entrenamiento de fuerza orientado a la potencia sobre la capacidad funcional en adultos mayores sanos de entre 60 y 75 años. En conjunto, los estudios incluidos muestran que este tipo de entrenamiento produce mejoras relevantes en indicadores funcionales como la movilidad, la transferencia de estar sentado a estar de pie, la agilidad y la velocidad de la marcha. No obstante, la superioridad del entrenamiento de potencia frente al entrenamiento de fuerza tradicional no se observa de forma consistente en todas las variables ni en todos los estudios.

Los resultados sugieren, en primer lugar, que tanto el entrenamiento de potencia como el entrenamiento de fuerza tradicional pueden mejorar la capacidad funcional en adultos mayores. Esto coincide con Vieira et al. (2022), quienes encontraron mejoras significativas en ambos grupos en pruebas como el Tied Up and Go (TUG), la prueba de levantarse de la silla y el lanzamiento de balón medicinal, sin diferencias significativas entre ellos. En la misma línea, Tiggemann et al. (2016) observaron mejoras en la caminata de seis minutos, el TUG y la subida de escaleras tras ambos tipos de intervención, lo que sugiere que tanto el entrenamiento de fuerza tradicional como el orientado a la potencia pueden inducir adaptaciones funcionales relevantes en esta población.

Sin embargo, algunos estudios indican que el entrenamiento de potencia podría aportar ventajas adicionales en determinadas tareas funcionales. Barón-Barón et al. (2024) observaron mayores mejoras en agilidad, marcha de dos minutos, prueba de sentarse y levantarse en 30 segundos y velocidad de la marcha cuando el entrenamiento se realizó con cargas moderadas y ejecución rápida, en comparación con un programa de fuerza ejecutado a menor velocidad. Estos hallazgos apoyan la idea de que la velocidad de ejecución puede ser un factor determinante en tareas que requieren generar fuerza en un tiempo reducido.

De forma similar, Müller et al. (2021) analizaron un programa combinado de HIIT con entrenamiento de fuerza tradicional o con entrenamiento de potencia, encontrando mejoras significativas en pruebas como el TUG, el sit-to-stand y la subida de escaleras en ambos grupos, aunque con diferencias limitadas entre ellos. Estos resultados refuerzan la idea de que distintas modalidades de entrenamiento de fuerza pueden mejorar la capacidad funcional si el estímulo es suficiente y se aplica de forma sistemática. No obstante, la inclusión del componente aeróbico podría haber influido en la magnitud de las mejoras observadas.

Además, Schaun et al. (2022) encontraron que el entrenamiento de resistencia de alta velocidad mejoró significativamente la puntuación de la Short Physical Performance Battery (SPPB), especialmente en participantes con limitaciones de movilidad, lo que sugiere que los beneficios del entrenamiento de potencia podrían ser mayores en sujetos con un menor nivel funcional inicial. Esta tendencia también se ve respaldada por la evidencia de síntesis, ya que Balachandran et al. (2022) concluyeron que el entrenamiento de potencia produce mejoras ligeramente superiores en la función física respecto al entrenamiento tradicional, mientras que El Hadouchi et al. (2022) señalaron una ventaja específica en tareas ejecutadas a mayor velocidad, aunque ambos métodos resultan eficaces para mejorar la capacidad funcional general.

Desde el punto de vista fisiológico, estos resultados pueden explicarse por el papel de la potencia muscular en la realización de actividades cotidianas. El envejecimiento se asocia con una disminución progresiva de la masa muscular, la fuerza máxima y, especialmente, la capacidad de generar fuerza rápidamente. Por ello, mejorar la potencia muscular puede tener una transferencia más directa a tareas como levantarse de una silla, subir escaleras o recuperar el equilibrio.

No obstante, los resultados deben interpretarse con cautela. La evaluación metodológica mediante la escala PEDro mostró una calidad heterogénea, con una media global de 5/10. Un estudio presentó alta calidad metodológica, tres

mostraron calidad moderada y dos obtuvieron puntuaciones bajas. Las principales limitaciones se relacionaron con la falta de asignación aleatoria claramente descrita, la ausencia de ocultación de la asignación y el escaso cegamiento, lo que implica un riesgo de sesgo moderado-alto y limita la solidez de la evidencia. A ello se añade que el número de estudios incluidos fue reducido y existió una notable heterogeneidad en la duración de los programas, la intensidad, los ejercicios empleados, las pruebas funcionales utilizadas y la combinación o no con componentes aeróbicos. Asimismo, varios estudios presentaron tamaños muestrales pequeños y algunos carecieron de grupo control no entrenado, lo que dificulta atribuir con mayor solidez los cambios observados al tipo de intervención. También debe considerarse que la búsqueda se restringió a determinadas bases de datos y a artículos publicados en inglés o español.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos sugieren que el entrenamiento de fuerza orientado a la potencia puede integrarse eficazmente en programas de ejercicio para adultos mayores, especialmente mediante intervenciones de 8 a 12 semanas, con 2 o 3 sesiones semanales, cargas moderadas y ejecución rápida de la fase concéntrica. La inclusión de ejercicios funcionales multiarticulares puede favorecer la transferencia a actividades de la vida diaria. No obstante, dado que el entrenamiento de fuerza tradicional también mostró efectos positivos, ambos enfoques pueden combinarse en la práctica para optimizar las adaptaciones funcionales.

En conjunto, esta revisión indica que el entrenamiento de fuerza orientado a la potencia constituye una estrategia eficaz para mejorar la capacidad funcional en adultos mayores sanos, aunque la evidencia disponible no permite afirmar de forma concluyente su superioridad sobre el entrenamiento tradicional en todas las variables. Por ello, la elección del método debería adaptarse a las características y necesidades de cada población, siendo necesario que futuras investigaciones utilicen diseños metodológicos más consistentes para clarificar qué tipos de programas resultan más eficaces.

5. CONCLUSIONES

La evidencia analizada sugiere que el entrenamiento de fuerza orientado al desarrollo de la potencia puede mejorar de forma significativa la capacidad funcional en adultos mayores sanos. Estas mejoras parecen manifestarse especialmente en tareas vinculadas a la movilidad, la autonomía y la funcionalidad cotidiana, como levantarse de una silla, caminar o subir escaleras, aspectos clave para mantener la independencia durante el envejecimiento. Del mismo

modo, tanto el entrenamiento de potencia como el entrenamiento de fuerza tradicional muestran efectos positivos y relevantes sobre la función física en esta población. No obstante, el entrenamiento de potencia podría aportar una ventaja adicional en aquellas tareas en las que resulta determinante producir fuerza con rapidez, algo especialmente importante en acciones funcionales de la vida diaria. En este sentido, la combinación de trabajo de fuerza y potencia se perfila como una estrategia especialmente interesante para optimizar la función física en adultos mayores y contribuir a un envejecimiento más saludable. Aun así, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que sigue siendo necesario desarrollar más ensayos clínicos con muestras de mayor tamaño y protocolos de intervención más homogéneos que permitan esclarecer con mayor precisión qué tipo de entrenamiento resulta más eficaz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balachandran, A. T., Steele, J., Ang, M., Harvey, L. A., Manor, B., & Ong, J. L. (2022). Comparison of power training vs traditional strength training on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 5(5), e2211623. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.11623>
- Barón Barón, A. C., Fernández Ortega, J. A., & Camargo Rojas, D. A. (2024). Efectos de dos programas de entrenamiento de fuerza sobre la capacidad física funcional y la activación muscular en un grupo de adultos mayores. *Retos*, 51, 741–748. DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99901>.
- Buendía-Romero, Á., Vetrovsky, T., Hernández-Belmonte, A., Izquierdo, M., & Courel-Ibáñez, J. (2025). Residual Effects of Physical Exercise After Periods of Training Cessation in Older Adults: A Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 35(1), e70010. <https://doi.org/10.1111/sms.70010>
- Casas Herrero, Á., Cadore, E. L., Martínez Velilla, N., & Izquierdo, M. (2015). *El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización*. Revista Española de Geriatria y Gerontología, 50(2), 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.07.003>
- Cho MR, Lee S, Song SK. (2022) A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. *J Korean Med Sci*. 2022 May;37(18):e146. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e146>
- Echeverría, A., Astorga, C., Fernández, C., Salgado, M., & Villalobos Dintrans, P. (2022). Funcionalidad y personas mayores: ¿dónde estamos y hacia dónde ir? [Functionality and seniors: where are we and where should we be going? Funcionalidade e pessoas idosas: onde estamos e para onde devemos ir?]. *Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health*, 46, e34. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.34>
- El Hadouchi, M., Kiers, H., de Vries, R., Veenhof, C., & van Dieën, J. (2022). Effectiveness of power training compared to strength training in older adults: a systematic review and meta-analysis. *European review of aging and physical activity : official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*, 19(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00297-x>
- Guo, J., Huang, X., Dou, L. et al. Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments. *Sig Transduct Target Ther*, 391 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01251-0>
- Lindberg, K., Lohne-Seiler, H., Fosstveit, S. H., Sibayan, E. E., Fjeller, J. S., Løvold, S., Kolnes, T., Vårvik,

- F. T., Berntsen, S., Paulsen, G., Seynnes, O., & Bjørnsen, T. (2022). Effectiveness of individualized training based on force-velocity profiling on physical function in older men. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 32(6), 1013–1025. <https://doi.org/10.1111/sms.14157>.
- Mahato, N. K., Davis, A., Simon, J. E., & Clark, B. C. (2024). Assessing muscular power in older adults: evaluating the predictive capacity of the 30-second chair rise test. *Frontiers in aging*, 5, 1302574. <https://doi.org/10.3389/fragi.2024.1302574>
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713–721.
- Martins, V.F., Peyré-Tartaruga, L.A., Haas, A.N. et al. Observational evidence of the association between physical and psychological determinants of aging with cognition in older adults. *Sci Rep* 14, 12574 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58497-7>
- Moreu Carbonell, E. (2024). *Envejecimiento activo, tecnología y salud: Un desafío para las políticas públicas*. Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública, XXV, 265–297. DOI: <https://doi.org/10.71296/raap.369>.
- Müller, D. C., Pinto Boeno, F., Izquierdo, M., Aagaard, P., Lopes Teodoro, J., Grazioli, R., Cunha, G., Ferrari, R., Saez de Asteasu, M. L., Silveira Pinto, R., & Cadore, E. L. (2021). Effects of high-intensity interval training combined with traditional strength or power training on functionality and physical fitness in healthy older men: A randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*, 149, 111321. [10.1016/j.exger.2021.111321](https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111321)
- Newman A. B. (2023). The Epidemiology and Societal Impact of Aging-Related Functional Limitations: A Looming Public Health Crisis. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 78(Suppl 1), 4–7. <https://doi.org/10.1093/gerona/glad021>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042>
- Organización Mundial de la Salud. (2024, 26 de junio). *Nearly 1.8 billion adults at risk of disease from not doing enough physical activity*. World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/26-06-2024-nearly-1.8-billion-adults-at-risk-of-disease-from-not-doing-enough-physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (2025, 1 de octubre). *Ageing and health [Fact sheet]*. Recuperado el 23 de noviembre de 2025, de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- 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., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Prince, M. J., Wu, F., Guo, Y., Gutierrez Robledo, L. M., O'Donnell, M., Sullivan, R., & Yusuf, S. (2015). The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet (London, England)*, 385(9967), 549–562. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61347-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61347-7)
- Schaun, G. Z., Bamman, M. M., Andrade, L. S., David, G. B., Krüger, V. L., Marins, E. F., Nunes, G. N., Häfele, M. S., Mendes, G. F., Gomes, M. L. B., Campelo, P. C., Pinto, S. S., & Alberton, C. L. (2022). High-velocity resistance training mitigates physiological and functional impairments in middle-aged and older adults with and without mobility-limitation. *GeroScience*, 44, 1175–1197. <https://doi.org/10.1007/s11357-022-00520-8>.
- Tiggemann, C. L., Dias, C. P., Radaelli, R., Massa, J. C., Bortoluzzi, R., Schoenell, M. C. W., Noll, M., Alberton, C. L., & Krusel, L. F. M. (2016). Effect of traditional resistance and power training using rated perceived exertion for enhancement of muscle strength, power, and functional performance. *AGE*, 38, 42. <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9904-3>.
- Vieira, I. P., Lobo, P. C. B., Fisher, J., Ramirez-Campilo, R., Pimentel, G. D., & Gentil, P. (2022). Effects of High-Speed Versus Traditional Resistance Training in Older Adults. *Sports health*, 14(2), 283–291. <https://doi.org/10.1177/19417381211015211>