



Efectos de un programa de entrenamiento físico y técnico sobre el rendimiento en socorristas acuáticos

Effects of a physical and technical training program on lifeguard performance

Autores

Brais Ruibal-Lista ¹
Pelayo Díez-Fernández ²
Pablo Camacho-Alegre ³
Sergio López-García ^{3,4}

¹ Universidad Católica de Ávila (España)

² Universidad de Oviedo (España)

³ Universidad Pontificia de Salamanca (España)

⁴ Universidad de Salamanca (España)

Autor de correspondencia:
Pablo Camacho-Alegre
pcamachoal@upsa.es

Recibido: 13-03-26

Aceptado: 30-04-26

Cómo citar en APA

Díez-Fernández, P., Camacho-Alegre, P., & López-García, S. (2026). Efectos de un programa de entrenamiento físico y técnico sobre el rendimiento en socorristas acuáticos. *Retos*, 80, 442-454.
<https://doi.org/10.47197/retos.v80.119024>

Resumen

Introducción: Los programas de entrenamiento en socorrismo han evolucionado hacia enfoques que combinan entrenamiento físico y técnico, lo que mejora la preparación para realizar rescates reales. Este estudio evaluó la eficacia de un programa estructurado para potenciar el rendimiento físico en pruebas de nado y de rescate.

Métodos: Treinta socorristas participaron en un programa de entrenamiento de 8 semanas, estructurado en 32 sesiones que combinaron trabajo aeróbico, anaeróbico y técnicas de rescate. Se evaluaron pruebas generales de nado libre y específicas de rescate con y sin aletas, antes y después del programa. Se aplicó un ANOVA mixto para examinar los efectos del tiempo, sexo e interacción, considerando el peso como covariable. Se calculó el tamaño del efecto mediante η^2_p .

Resultados: Se observaron mejoras significativas en la mayoría de las pruebas generales y específicas de rescate ($p < 0,05$; $\eta^2_p = 0,147-0,228$), con grandes tamaños del efecto en distancias cortas y medias. Los hombres mostraron rendimientos superiores, aunque la interacción tiempo \times sexo no fue significativa, indicando que ambos sexos mejoraron de manera similar. **Conclusiones:** El programa combinado de entrenamiento mejoró de manera efectiva la capacidad de nado y rescate, independientemente del sexo. Los resultados respaldan la implementación de programas multifacéticos para optimizar el rendimiento operativo de socorristas.

Palabras clave

Capacidad aeróbica; entrenamiento físico; técnicas de rescate; socorrismo acuático.

Abstract

Introduction: Lifeguard training programs have evolved toward approaches that combine physical and technical training, improving preparedness for real rescue situations. This study evaluated the effectiveness of a structured program designed to enhance physical performance in swimming and rescue tests.

Methods: Thirty lifeguards participated in an 8-week training program consisting of 32 sessions that combined aerobic and anaerobic training with rescue techniques. General freestyle swimming tests and specific rescue tests with and without fins were assessed before and after the program. A mixed ANOVA was applied to examine the effects of time, sex, and their interaction, considering body mass as a covariate. Effect size was calculated using partial eta squared (η^2_p). **Results:** Significant improvements were observed in most of the general and specific rescue tests ($p < 0.05$; $\eta^2_p = 0.147-0.228$), with large effect sizes at short and medium distances. Men showed higher performance values; however, the time \times sex interaction was not significant, indicating that both sexes improved similarly.

Conclusions: The combined training program effectively improved swimming and rescue performance regardless of sex. These findings support the implementation of multifaceted training programs to optimize the operational performance of lifeguards.

Keywords

Aerobic capacity; physical training; rescue techniques; aquatic lifesaving.

Introducción

El entrenamiento en el ámbito del socorrismo acuático ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. En sus primeros enfoques, se priorizaba el desarrollo de la resistencia física general, algo que hoy en día se sigue reportando, ya que se sigue demostrando que los entrenamientos de carácter general no han mostrado mejoras en el rendimiento de pruebas y técnicas específicas de socorristas (Makar et al., 2025). Sin embargo, actualmente se han implementado programas más especializados que combinan aspectos técnicos y físicos con el fin de optimizar el rendimiento de los socorristas en situaciones de rescate reales (Oliveira et al., 2024; Reichmuth et al., 2021; Santiago et al., 2022). Los socorristas, al igual que los nadadores de alto rendimiento, requieren una capacidad física integral que incluya resistencia, potencia, agilidad y destreza técnica para ejecutar maniobras en condiciones de fatiga extrema y estrés (Barcala-Furelos et al., 2013; Iglesias et al., 2021; Reichmuth et al., 2021).

Estos hallazgos provocan la necesidad de desarrollar de programas de entrenamiento especializados, que permita equilibrar parámetros del entrenamiento aeróbico y anaeróbico, elementos clave para mejorar el rendimiento en rescates acuáticos (Fernandes et al., 2024; López-García et al., 2021; Salvador et al., 2014). La mejora de la capacidad aeróbica ($VO_{2máx}$), por ejemplo, es crucial para nadar largas distancias sin perder eficiencia (Fernandes & Vilas-Boas, 2012). Investigaciones previas han demostrado que el entrenamiento en zonas de intensidad específicas, como el umbral anaeróbico, mejora la resistencia y la eficiencia del nado, lo que es esencial para enfrentarse a las exigencias de un rescate bajo fatiga (Fernandes et al., 2024; Ghosh, 2004), así como desarrollar la capacidad anaeróbica, que incluye esfuerzos cortos de alta intensidad con períodos cortos de recuperación, fundamental para mejorar el rendimiento en rescates cortos (50 a 100 metros) (Papadimitriou et al., 2025; Terzi et al., 2021).

Además del componente físico, los socorristas deben optimizar su técnica de nado, especialmente en estilos como el crol y la braza, que son clave tanto para desplazarse rápidamente en el agua, como para realizar maniobras de rescate (Iglesias et al., 2021). Por ello, los programas de entrenamiento técnico que buscan mejorar la economía del nado y la eficiencia de nado son esenciales, ya que les permiten mantener un alto nivel de rendimiento durante más tiempo (Chatard & Wilson, 1990; Fernandes et al., 2024; Promsri et al., 2024), algo crucial cuando se enfrentan a rescates en espacios acuáticos naturales.

A lo largo de los años, la medición del rendimiento de los socorristas acuáticos también ha avanzado. Si antes se utilizaban pruebas físicas generales, ahora se emplean evaluaciones más específicas que simulan condiciones reales de rescate. Estas pruebas no solo miden el rendimiento en distancias cortas y largas, sino que también valoran habilidades específicas de rescate, como el nado adaptado para el rescate de accidentados en el agua (Ruibal-Lista et al., 2019; 2020). El uso de dispositivos de medición como monitores de frecuencia cardíaca (Abelairas-Gómez et al., 2017; López-García et al., 2021) y la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) (Barcala-Furelos et al., 2013; 2016; Ruibal-Lista et al., 2025) ha permitido una evaluación más precisa de la carga de trabajo y el esfuerzo de los socorristas, lo que permite la creación de programas de valoración (Rodríguez-Ferrero et al., 2022) y entrenamiento más individualizados y específicos en relación a las necesidades del socorrista.

Otro avance significativo ha sido el desarrollo de simulaciones de rescate que incluyen el uso de aletas. Estas simulaciones replican con mayor precisión las condiciones de un rescate real, permitiendo que los socorristas mantengan una mayor velocidad sin comprometer su técnica (Ignacio-Rodríguez et al., 2024; Sanz-Arribas et al., 2017). Estos entrenamientos específicos no solo mejoran la destreza técnica, sino que también preparan a los socorristas para afrontar las demandas físicas y emocionales de un rescate real, lo cual es fundamental para garantizar una intervención eficaz y segura.

En cuanto a los aspectos físicos, las características antropométricas, como el peso y la masa muscular, también pueden influir en el rendimiento, especialmente en pruebas de resistencia y velocidad (Abral-des et al., 2014; Reichmuth et al., 2021). Sin embargo, estos factores no deben considerarse de manera aislada, ya que la técnica y la preparación física general desempeñan un papel fundamental en el rendimiento. La combinación de una mejora técnica y los beneficios de un entrenamiento físico integral es la clave para optimizar el rendimiento, como lo demuestran estudios recientes (Santiago et al., 2022). Aunque existen variaciones individuales, la evidencia sugiere que el enfoque combinado de entrenamiento físico y técnico es el más eficaz para lograr un rendimiento óptimo en el rescate acuático (Reichmuth et al., 2021).



El presente estudio tiene, por tanto, el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento físico y técnico diseñado específicamente para socorristas acuáticos, enfocándose en su capacidad para mejorar el rendimiento tanto en pruebas generales de nado como en pruebas específicas de rescate. A través de este análisis, se busca proporcionar evidencia que respalde la importancia de integrar un enfoque combinado de entrenamiento físico y técnico para mejorar la capacidad operativa de los socorristas en escenarios de rescate acuático, contribuyendo a la optimización de los protocolos de formación en este ámbito.

Método

Participantes y Procedimiento

Fase 1. Programación del Entrenamiento

Participaron y finalizaron el proceso de entrenamiento 30 participantes (18 hombres y 12 mujeres). Los entrenamientos se realizaron en una piscina climatizada de 25 metros, con temperatura del agua estable entre 27–28 °C y temperatura ambiente controlada entre 28–30 °C, condiciones óptimas para el desarrollo de sesiones técnicas y de entrenamiento físico de intensidad moderada-alta.

Debido a la naturaleza del estudio, se empleó un muestreo por conveniencia, condicionado por el límite legal de plazas permitidas en el curso de renovación formativa de socorrismo acuático.

Los criterios de inclusión fueron: (a) estar en posesión de la titulación vigente de socorrista acuático y (b) estar inscrito en el curso de renovación legalmente regulado. Como criterios de exclusión se establecieron: (a) presentar lesiones o enfermedad que impidiera realizar el nado a máxima intensidad, (b) el consumo de suplementos ergogénicos o fármacos que alteren la respuesta cardiovascular, y (c) la inasistencia a más del 10% de las sesiones del protocolo.

El protocolo de intervención tuvo una duración total de ocho [8] semanas, estructurado en cinco [5] sesiones semanales, de lunes a viernes de 12:00 a 14:00. Cada sesión fue supervisada por un técnico especialista (el profesor del curso) y uno de los investigadores del estudio, asegurando que la carga de trabajo y el volumen de nado se ajustaran a los objetivos de mejora de la eficiencia propulsiva y la economía de nado.

Cada sesión tenía una duración aproximada de 120 minutos, organizada en: explicación inicial (5–10 min), calentamiento (15–20 min), parte principal (50–70 min), vuelta a la calma (10 min) y estiramientos finales (10 min).

El grupo se distribuía en calles de 4 nadadores, lo que permitía trabajar con fluidez manteniendo distancias de seguridad y evitando interferencias en la técnica de nado. El espacio estaba organizado siguiendo un flujo unidireccional en cada calle, con relevos constantes y control del ritmo mediante tiempos parciales cronometrados.

Las primeras cuatro semanas priorizaban la adquisición técnica (crol y braza) y la adaptación aeróbica, integrando progresivamente desplazamientos con aletas (trabajo técnico y de economía del nado). La quinta y sexta semana se aumentó el trabajo de potencia aeróbica (85–90% FC_{máx}) mediante repeticiones más cortas y rápidas.

Posteriormente, durante las semanas 6 y 7, se introdujo el trabajo anaeróbico láctico, así como las técnicas específicas de socorrismo: nado control, aproximación, maniobras de remolque y traslado con víctimas simuladas (compañeros). La última semana se basaba en trabajo interválico específico, con series intensas seguidas de recuperaciones largas para simular la alternancia esfuerzo-pausa de un rescate real (Tabla 1).

Las intensidades se cuantificaban en función del porcentaje de FC_{máx} estimada mediante la fórmula de Tanaka et al (2001) ($208 - 0.7 \times \text{años}$). Las zonas se definieron de la siguiente forma:

- Z1 (muy suave): 50–60% FC_{máx}.
- Z2 (suave – capacidad aeróbica): 60–75% FC_{máx}.
- Z3 (umbral aeróbico – Potencia aeróbica baja): 75–85% FC_{máx}.



- Z4 (potencia aeróbica alta): 85–90% FCmáx.
- Z5 (anaeróbico – VO2máx): 90–95% FCmáx.
- Z6 (máximo esfuerzo): >95% FCmáx.

Todas las sesiones incluían calentamientos de 300–400 metros y vueltas a la calma de 200 metros con estilos suaves, priorizando movilidad, respiración y recuperación activa.

Tabla 1. Distribución temporal del programa de Entrenamiento.

Semana	Calentamiento	Objetivo Principal	Intensidad	Contenidos
1	Específico	Test Inicial (Pretest)	Z6	Pruebas físicas
2	General	Capacidad Aeróbica + Técnica Crol/Espalda	Z1-Z2	Técnica, nado continuo y series largas
3-4	General	Capacidad Aeróbica + Iniciación al uso de aletas	Z2-Z3	Series mixtas, economía de nado y técnica con aletas
5	Específico	Potencia Aeróbica (con y sin aletas) + Técnicas de rescate	Z3-Z4	Series cortas intensas, cambios de ritmo y nado de rescate
6	Específico	Capacidad Anaeróbica (con y sin aletas) + Técnicas de rescate con víctima	Z5	Series específicas de nado control, aproximación y traslado con víctima inconsciente
7	Específico	Series Largas + Técnicas de rescate	Z4-Z5	Simulación de rescates, intervalos largos
8	Específico Test	Test Final (Postest)	Z6	Pruebas físicas

Elaboración propia.

Fase 2: Evaluación inicial y final (Test 1 y Test 2)

Las evaluaciones se realizaron en la semana 1 (Test Inicial) y en la semana 8 (Test Final). Cada prueba fue programada justo después del calentamiento, buscando que los socorristas alcanzaran una temperatura corporal adecuada, un nivel óptimo de activación neuromuscular y una correcta adaptación respiratoria antes del esfuerzo máximo.

El diseño se organizó con la premisa de realizar una única prueba por día, de lunes a viernes, siempre en condiciones estandarizadas:

Piscina de 25 metros, con una temperatura del agua de 27–28 °C y la temperatura ambiente de 28–29 °C.

- 1 socorrista por turno, con el fin para permitir una evaluación segura y fiable.
- Calentamiento previo de 300–400 m, común para todos y orientado a activar musculatura global y patrones técnicos básicos o específicos, en función de la prueba.
- Descanso total posterior una vez finalizada cada prueba. Al menos 20 minutos antes de comenzar el entrenamiento del día.
- Día con dos pruebas: En una sola jornada se administraron dos pruebas cortas (de carácter anaeróbico y tiempo de ejecución breve). Para evitar interferencias metabólicas y fatiga residual:
 - Se dejaron ≥ 2 horas de recuperación pasiva (Saborit et al., 2010; Ruibal-Lista et al., 2021),
 - Se incluyó una activación muy suave (50–100 m) antes de la segunda prueba,
 - Se garantizó hidratación si fuese necesario.

Las pruebas seleccionadas representan las demandas fisiológicas, técnicas y específicas del trabajo de rescate acuático. Aunque cada institución puede variar el protocolo, el estándar aplicado en esta formación incluyó:

- Prueba 1 – 50 m. libres (nado crol).
- Prueba 2 – 100 m. libres (nado crol).
- Prueba 3 – 200 m. libres (nado crol).



- Prueba 4 – 300 m. libres con aletas (nado crol).
- Prueba 5 – 50 m. rescate (25 metros nado crol + 25 metros nado traslado).
- Prueba 6 – 50 m. rescate con aletas (25 metros nado crol + 25 metros nado traslado).
- Prueba 7 – 100 m. rescate con aletas (50 metros nado crol + 50 metros nado traslado).
- Prueba 8 – 200 m. rescate con aletas (100 metros nado crol + 100 metros nado traslado).

Fase 3: Desarrollo de los entrenamientos

En esta fase se organizan los entrenamientos en función del nivel inicial de los nadadores y de la intensidad prevista para cada serie. Primero, los deportistas se distribuyen en las calles según el tiempo obtenido en el test inicial de 200 m libres, de forma que cada calle agrupa a nadadores con ritmos similares (7 en la calle 1, 8 en la calle 2, 8 en la calle 3 y 7 en la calle 4). Esto garantiza fluidez en las sesiones y permite aplicar cargas homogéneas.

La intensidad del trabajo se controla mediante la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE). Se establece un valor máximo permitido según la zona de entrenamiento:

- RPE < 5 para trabajos de zonas 2-3 (intensidad moderada).
- RPE > 5 < 7 para zona 4 (intensidad submáxima).
- RPE > 7 < 8 para zona 5 (alta intensidad).
- RPE > 8 < 9 para zona 6 (intensidad muy alta o casi máxima).

De este modo, los nadadores regulan su esfuerzo internamente, asegurando que cada serie se ejecuta en la zona prevista.

Además, se registran los tiempos con un cronómetro manual, lo que permite verificar si el ritmo de nado coincide con la intensidad deseada y ajustar el entrenamiento cuando sea necesario.

Análisis Estadístico

Los datos se recogieron y analizaron con el software estadístico SPSS (SPSS v.27, IBM Corporation, Nueva York, EE. UU.) para su posterior tratamiento. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de tendencia central y dispersión de cada una de las variables analizadas.

Para examinar de forma conjunta el efecto del tiempo y sexo sobre las variables de rendimiento, se llevó a cabo un análisis de varianza de medidas mixtas (ANOVA mixto). En este modelo se incluyó un factor intra-sujetos, correspondiente al Tiempo (Pretest vs. Posttest), dado que cada participante fue evaluado al inicio y al final del programa de entrenamiento, y un factor inter-sujetos, correspondiente al Sexo (hombres vs. mujeres). Se examinaron los efectos principales del tiempo y del sexo, así como la interacción tiempo x sexo, para identificar posibles patrones diferenciales entre grupos. Asimismo, se realizaron análisis de co-variables (peso) que pudiesen interferir en la mejora o empeoramiento del rendimiento de las pruebas durante el estudio.

Además, se calcularon los tamaños del efecto mediante el estadístico η^2 (eta parcial al cuadrado) y se interpretaron siguiendo los criterios habituales: pequeño (≈ 0.01), medio (≈ 0.06) y grande (≥ 0.14). Este análisis permitió valorar de forma integrada si las diferencias en comportamiento y motivación dependían del tipo de deporte, del sexo, o de la combinación de ambos factores.

Cuando el ANOVA mixto mostró diferencias significativas, se realizaron análisis post hoc para precisar el origen de dichas diferencias. En función de la normalidad de los datos, se aplicaron pruebas t de Student para muestras relacionadas o para muestras independientes, o bien sus equivalentes no paramétricos, Wilcoxon Rank Test y U de Mann-Whitney, respectivamente.

Para todas estas comparaciones se calcularon los tamaños del efecto con el objetivo de estimar la magnitud práctica de las diferencias observadas. En las pruebas paramétricas se empleó el estadístico d de Cohen, mientras que en las pruebas no paramétricas se utilizó el coeficiente r derivado del valor Z. La interpretación de los tamaños del efecto siguió los criterios habituales: pequeño ($d \approx 0.2$; $r \approx 0.1$), medio ($d \approx 0.5$; $r \approx 0.3$) y grande ($d \geq 0.8$; $r \geq 0.5$).

La normalidad de los datos se comprobó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y el nivel de significación se estableció en $p < 0.05$.

Aspectos éticos

Tras la explicación de los procedimientos a seguir, se obtuvo su aprobación mediante la firma de un consentimiento informado sobre la realización de las pruebas. La investigación fue aprobada por el Departamento de Calidad de la EUM Fray Luis de León, adscrita a la Universidad Católica de Ávila (UCAV). Asimismo, toda la investigación se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki (WMA, 2021).

Resultados

Características de los participantes

Un total de 30 participantes completaron el estudio. La edad media fue de $25,5 \pm 2,4$ años, con una estatura media de $174,0 \pm 8,3$ cm, un peso medio de $71,1 \pm 6,4$ kg y un índice de masa corporal (IMC) medio de $23,1 \pm 1,6$ kg/m².

Se detectaron asociaciones entre peso y el rendimiento en algunas de las pruebas realizadas (correlaciones de Pearson). Los resultados indicaron relaciones débiles a moderadas ($p < 0.05$), lo que sugiere que las características antropométricas tienen un efecto limitado, pero detectable, sobre el desempeño en las pruebas de rescate. Estas relaciones fueron consideradas al interpretar los análisis de varianza de medidas repetidas.

Índice de Esfuerzo Percibido (RPE)

El índice de esfuerzo percibido (RPE) no mostró diferencias significativas en ninguna de las pruebas a lo largo del estudio, alcanzando, todos los participantes, valores medios superiores a 8.5 puntos en todas las pruebas.

Los resultados fueron los siguientes: 50 metros libres (T1: $8,7 \pm 0,2$ vs. T2: $8,8 \pm 0,2$; $p=0.225$), 100 metros libres ($9,0 \pm 0,1$ vs. $9,2 \pm 0,2$; $p=0.200$), 200 metros libres ($9,2 \pm 0,2$ vs. $9,2 \pm 0,2$ s; $p=1.000$) y 300 metros libres con aletas ($9,7 \pm 0,2$ vs. $9,6 \pm 0,2$; $p=0.655$).

En las pruebas específicas se observó el mismo patrón: 50 metros rescate ($8,9 \pm 0,3$ vs. $8,9 \pm 0,4$; $p=0.423$), 50 metros rescate con aletas ($9,2 \pm 0,2$ vs. $9,3 \pm 0,3$; $p=0.923$), 100 metros rescate con aletas ($9,2 \pm 0,4$ vs. $9,2 \pm 0,2$; $p=0.519$) y 200 metros rescate con aletas ($9,4 \pm 0,4$ vs. $9,3 \pm 0,4$; $p=0.659$).

Comparativa general entre pretest y posttest (TIEMPO)

En las pruebas generales, el ANOVA de medidas repetidas mostró mejoras significativas en algunas de las pruebas entre el pretest y el posttest en el factor Tiempo.

Se observó un efecto principal de Tiempo en las pruebas de 50 m libres ($F=7.994$; $p=0.009$; $\eta^2_p=.228$), 100 m libres ($F=4.167$; $p=0.046$; $\eta^2_p=.175$) y 200 m libres ($F=6.139$; $p=0.020$; $\eta^2_p=.185$). En las pruebas de rescate se observaron mejoras en 50 m rescate con aletas ($F=3.854$; $p=0.019$; $\eta^2_p=.187$), 100 m rescate con aletas ($F=4.651$; $p=0.040$; $\eta^2_p=.147$) y en 200 m rescate con aletas ($F=3.975$; $p=0.049$; $\eta^2_p=.158$) (Tabla 1).

Para terminar el análisis, no se observó efecto principal significativo en la prueba de 300 m libres con aletas ($F=0.141$; $p=0.711$; $\eta^2_p=.005$), ni en la prueba de 50 m rescate ($F=0.310$; $p=0.582$; $\eta^2_p=.011$).

Tabla 2. Resultados del ANOVA de medidas repetidas en el factor TIEMPO.

Factor	Pruebas	T1	T2	p valor	r
Tiempo (T1 vs. T2)	50ML	38.4 ± 6.2	35.4 ± 4.3	<0.001	$r=0.77$
	100ML	$92,4 \pm 12,8$	$82,8 \pm 11,3$	<0.001	$r=0.86$
	200ML	212.4 ± 30.0	192.3 ± 21.4	<0.001	$r=0.87$
	50MRAL	44.5 ± 5.0	41.0 ± 5.9	<0.001	$r=0.70$
	100MRAL	99.8 ± 11.1	94.7 ± 12.1	<0.001	$r=0.69$
	200MRAL	$216,0 \pm 10,0$	$198,7 \pm 8,4$	<0.001	$r=0.87$

50ML: 50 metros libres; 100ML: 100 metros libres; 200ML: 200 metros libres; 50MRAL: 50 metros rescate con aletas; 100MRAL: 100 metros rescate con aletas; 200MRAL: 200 metros rescate con aletas.

p valor: significación; r: Tamaño del efecto



Elaboración propia.

Comparativa entre pretest y postest en relación con el SEXO y su interacción (TIEMPO x SEXO)

El Sexo mostró efectos principales significativos en la todas de las pruebas, donde el rendimiento de los hombres fue significativamente mejor que el de las mujeres (Tabla 2).

Los resultados mostraron un efecto significativo en las pruebas de 50 m libres ($F=8.015$; $p=0.009$; $\eta^2_p=.229$), 100 m libres ($F=8.339$; $p=0.008$; $\eta^2_p=.236$), 200 m libres ($F=7.079$; $p=0.013$; $\eta^2_p=.208$) y 300 m libres con aletas. En las pruebas específicas de rescate, el patrón fue similar: hubo un efecto significativo en las pruebas de 50 m rescate ($F=5.224$; $p=0.030$; $\eta^2_p=.162$), 50 m rescate con aletas ($F=18.152$; $p<0.001$; $\eta^2_p=.402$), 100 m rescate con aletas ($F=12.197$; $p=0.002$; $\eta^2_p=.311$) y 200 m rescate con aletas ($F=8.388$; $p=0.007$; $\eta^2_p=.237$), siendo los hombres más rápidos en todos los test.

Por otro lado, la interacción Tiempo \times Sexo no fue significativa en ninguna prueba, mejorando en la misma magnitud hombres y mujeres, excepto en la prueba de 300 m libres con aletas ($F=7.152$; $p=0.013$; $\eta^2_p=.209$). donde sexos mejoraron significativamente, pero con magnitudes diferentes.

Tabla 3. Resultados del ANOVA de medidas repetidas en el factor SEXO.

Factor	Pruebas	Tiempo	Hombre	Mujer	p valor	TE
Sexo (Hombre- Mujer)	50ML	T1	35.2 \pm 3.7	42.5 \pm 6.6	0.001	r=0.56
		T2	33.5 \pm 3.6	37.8 \pm 5.0	0.008	r=0.49
	100ML	T1	86.6 \pm 10.4	100.0 \pm 11.9	0.006	r=0.50
		T2	77.9 \pm 9.3	89.2 \pm 10.9	0.008	r=0.48
	200ML	T1	198.5 \pm 21.1	230.5 \pm 30.9	0.007	r=0.49
		T2	184.5 \pm 19.4	202.3 \pm 20.4	0.029	r=0.40
	300MAL	T1	256.6 \pm 24.7	298.1 \pm 35.7	0.002	r=0.56
		T2	232.9 \pm 15.5	259.1 \pm 24.0	0.002	r=0.56
	50MR	T1	59,8 \pm 8,9	65,1 \pm 5,7	0.043	r=0.37
		T2	55,7 \pm 8,9	61,2 \pm 4,1	0.014	r=0.44
	50MRAL	T1	42,2 \pm 4,5	47,5 \pm 4,2	0.002	r=0.55
		T2	38,4 \pm 4,6	44,5 \pm 5,9	0.002	r=0.55
	100MRAL	T1	95,0 \pm 10,3	106,0 \pm 9,2	0.005	r=0.50
		T2	89,2 \pm 9,5	101,9 \pm 11,7	0.003	r=0.52
	200MRAL	T1	212,1 \pm 7,2	221,2 \pm 11,1	0.028	r=0.40
		T2	195,2 \pm 6,4	203,2 \pm 8,9	0.020	r=0.43

50ML: 50 metros libres; 100ML: 100 metros libres; 200ML: 200 metros libres; 300MAL: 300 metros libres con aletas; 50MR: 50 metros rescate; 50MRAL: 50 metros rescate con aletas; 100MRAL: 100 metros rescate con aletas; 200MRAL: 200 metros rescate con aletas.

p valor: significación; TE: Tamaño del efecto (Coeficiente r).

Elaboración propia.

Comparativa entre pretest y postest en relación con el PESO y su interacción (TIEMPO x PESO)

Para determinar la influencia de la composición corporal en los resultados, se analizó el efecto de la masa corporal sobre el rendimiento y su interacción con el factor tiempo (Tiempo \times Peso).

Los resultados indicaron que la masa corporal no fue un factor determinante en la mayoría de las variables de rendimiento. Únicamente se observó un efecto principal significativo en la prueba de 50 m rescate con aletas ($F = 4.873$; $p = 0.036$; $\eta^2_p=.153$), sugiriendo que en esta prueba específica las características antropométricas podrían influir en la propulsión o hidrodinámica con equipo auxiliar.

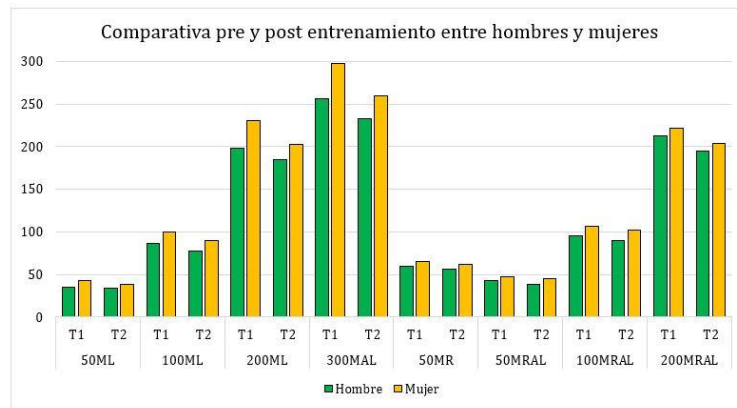
En el resto de las pruebas, el peso no mostró una influencia significativa: 50 m libres ($F=0.875$; $p=0.358$; $\eta^2_p=.031$), 100 m libres ($F=0.042$; $p=0.838$; $\eta^2_p=.002$), 200 m libres ($F=0.005$; $p=0.947$; $\eta^2_p=.000$) y 300 m libres con aletas ($F=2.562$; $p=0.121$; $\eta^2_p=.087$). En las pruebas específicas ocurrió lo mismo: 50 m rescate ($F=2.020$; $p=0.167$; $\eta^2_p=.070$), 100 m rescate con aletas ($F=1.390$; $p=0.249$; $\eta^2_p=.049$) y 200 m rescate con aletas ($F=0.530$; $p=0.473$; $\eta^2_p=.019$)

Por otro lado, la interacción Tiempo \times Masa Corporal no alcanzó la significación estadística en ninguna de las pruebas evaluadas (p. ej. 50 m libres, ($F=2.290$; $p=0.147$; $\eta^2_p=.076$), 200 m libres ($F=3.019$; $p=0.094$; $\eta^2_p=.101$) o 50 m rescate ($F=0.120$; $p=0.732$; $\eta^2_p=.004$).



Esta ausencia de interacción es altamente relevante, ya que interpreta y confirma que las mejoras obtenidas tras el programa de entrenamiento fueron consistentes y transversales a todos los sujetos, independientemente de su masa corporal inicial. Esto sugiere que el programa de eficiencia técnica es eficaz para una muestra heterogénea de socorristas, sin que el peso sea un factor limitante para la progresión en el rendimiento.

Figura 1. Comparativa pre y post entrenamiento entre hombres y mujeres



Discusión

El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento físico y técnico de ocho semanas sobre el rendimiento general y específico de rescate en socorristas acuáticos. Los principales hallazgos indican que el programa produjo mejoras significativas en múltiples pruebas de rendimiento, tanto de nado libre como de rescate con aletas, sin incrementar la percepción subjetiva del esfuerzo y con una influencia limitada de las variables antropométricas. Estos resultados refuerzan la utilidad de programas de entrenamiento estructurados y específicos en un ámbito, el del socorrismo acuático, donde la evidencia científica sobre procesos de preparación física sigue siendo relativamente escasa.

Uno de los aspectos analizados fue la relación entre las características antropométricas y el rendimiento. En este sentido, se identificaron correlaciones débiles a moderadas entre el peso corporal y el rendimiento en algunas pruebas, lo que sugiere una influencia limitada, aunque detectable, de este factor. Estos resultados coinciden con investigaciones previas que señalan que un mayor índice de masa corporal puede afectar negativamente al rendimiento en el agua debido al aumento de la resistencia hidrodinámica (Peulić et al., 2023; Pla et al., 2019). No obstante, la ausencia de efectos significativos del peso en la mayoría de las pruebas indica que, en socorristas entrenados, otros factores como la fuerza muscular (Jin et al., 2024), la eficiencia técnica, la frecuencia respiratoria (Yáñez-Sepulveda et al., 2021) o la resistencia cardiorrespiratoria (Price et al., 2024) desempeñan un papel más determinante, especialmente en distancias cortas y medias (25–200 m).

El análisis de las pruebas de nado libre mostró mejoras significativas en las pruebas de 50, 100 y 200 metros tras el programa de entrenamiento. Los resultados del ANOVA de medidas repetidas revelaron un efecto principal del tiempo con tamaños del efecto grandes ($\eta^2_p \geq 0.2$), lo que indica un impacto sustancial del programa sobre la velocidad de nado y la capacidad aeróbica. Estas mejoras reflejan la efectividad de una planificación que combinó trabajo técnico, aeróbico y de alta intensidad de forma progresiva.

Los hallazgos concuerdan con estudios previos que han demostrado que programas de entrenamiento estructurados mejoran el rendimiento en pruebas de corta y media distancia. Dalamitros et al. (2016) observaron mejoras significativas en la velocidad de nado y la capacidad aeróbica tras intervenciones sistematizadas, mientras que Liu y Wang (2023) mostraron que la combinación de sesiones de sprint de alta intensidad con trabajo aeróbico produce mejoras significativas en pruebas de 50, 100 y 200 metros

en nadadores bien entrenados. De forma similar, investigaciones recientes en nadadores de alto rendimiento indican que los entrenamientos centrados en la técnica y en la mejora de la potencia aeróbica son especialmente eficaces para optimizar el rendimiento en distancias cortas y medias (Wang et al., 2025).

Sin embargo, la prueba de 300 metros libres con aletas no mostró mejoras significativas tras la intervención. Este resultado puede explicarse por la naturaleza del esfuerzo requerido en esta prueba, que se aproxima más a un ejercicio de resistencia prolongada. En este sentido, revisiones sistemáticas han señalado que, aunque los programas de entrenamiento de alta intensidad o combinados pueden mejorar diversos parámetros fisiológicos, no siempre se traducen en mejoras en pruebas de mayor duración o distancia (>200 m) (Nugent et al., 2017). Estos resultados sugieren que, para optimizar el rendimiento en distancias más largas, podría ser necesario un mayor volumen de entrenamiento específico de resistencia continua.

El sexo mostró un efecto principal significativo en todas las pruebas analizadas, con un rendimiento superior de los hombres tanto en pruebas generales como específicas de rescate. Los tamaños del efecto oscilaron entre medianos y grandes ($\eta^2_p \geq 0.2$), lo que coincide con la literatura previa. Estudios anteriores han atribuido estas diferencias a factores fisiológicos como una mayor masa muscular, una mayor capacidad cardiorrespiratoria y diferencias biomecánicas en el patrón de nado (Massini et al., 2021; Sun, 2022).

No obstante, la interacción Tiempo \times Sexo no fue significativa en ninguna de las pruebas, lo que indica que hombres y mujeres mejoraron en una magnitud similar a lo largo del programa de entrenamiento. Este hallazgo es especialmente relevante desde una perspectiva aplicada, ya que sugiere que el programa fue igualmente eficaz para ambos sexos, independientemente de las diferencias iniciales de rendimiento. En el ámbito del socorrismo acuático, este resultado refuerza la utilidad de programas de entrenamiento mixtos y equitativos que permitan mejorar el rendimiento de todos los socorristas.

Uno de los principales hallazgos del estudio fue la mejora significativa del rendimiento en las pruebas específicas de rescate con aletas (50, 100 y 200 m rescate con aletas). Estos resultados adquieren especial relevancia en un contexto donde la evidencia científica sobre entrenamiento específico en socorrismo es limitada.

El uso de aletas constituye un elemento clave en el socorrismo deportivo y profesional, ya que incrementa la eficiencia mecánica del desplazamiento en el agua. Zamparo et al. (2005) demostraron que el uso de aletas puede reducir el coste energético del nado hasta en un 50 % a velocidades submáximas. Esta reducción del coste metabólico podría explicar que los participantes del presente estudio mejorasen sus tiempos sin aumentar el RPE. Desde un punto de vista biomecánico, la superficie de la aleta es proporcional tanto a las fuerzas de arrastre como a las de sustentación (Koch et al., 2010), y un mayor tamaño permite desplazar un mayor volumen de agua, mejorando la eficiencia propulsiva (Zamparo et al., 2006). Estas adaptaciones son especialmente relevantes durante el traslado de una víctima, donde la estabilidad y el control del socorrista resultan determinantes.

Además, la estructura del programa de entrenamiento, que combinó sesiones de baja y alta intensidad, se alinea con las recomendaciones generales sobre planificación del entrenamiento (Laursen et al., 2010). En el socorrismo, donde las intervenciones reales implican esfuerzos intermitentes de alta intensidad seguidos de periodos de recuperación, este enfoque combinado parece especialmente adecuado.

Más allá de las mejoras relativas, resulta fundamental analizar si los tiempos alcanzados en el postest pueden considerarse adecuados para un rescate eficaz, teniendo en cuenta que el socorrista debe, en muchos casos, iniciar maniobras de soporte vital básico inmediatamente después del rescate (Gregorakos et al., 2009; Szpilman et al., 2012).

Estudios previos han mostrado que socorristas varones completan rescates de 150 m sin aletas en aproximadamente 260 s (Barcala-Furelos et al., 2013; Prieto et al., 2001). En comparación, los tiempos obtenidos en el presente estudio en pruebas con aletas y distancias similares o mayores reflejan una mayor eficiencia del desplazamiento acuático. Salvador et al. (2015) observaron que socorristas jóvenes completaron un rescate de 300 m con aletas en 288 s, mientras que López-García et al. (2021) reportaron un tiempo de 223 s en un rescate de 200 m con aletas. Los tiempos alcanzados en el postest del presente

estudio se sitúan dentro de estos rangos, lo que indica que los participantes alcanzaron niveles de rendimiento compatibles con los descritos en la literatura.

En distancias más cortas, Ruibal-Lista et al (2021) informaron de tiempos de 56 segundos en 50 m y de 109 en 100 m, ambas pruebas con aletas, al igual que en otro estudio (Ruibal-Lista et al., 2025) donde se reportaron tiempos de 101 segundos en 100 m y de 226 en 200 m. Los resultados del presente estudio se alinean con estos valores, reforzando su validez externa. Desde una perspectiva operativa, alcanzar tiempos de rescate similares o inferiores a los descritos en estudios previos puede reducir la fatiga previa a la realización de una RCP, favoreciendo una mejor calidad inicial de las compresiones torácicas.

Aplicación Práctica

Los resultados de este estudio proporcionan directrices claras y directamente aplicables para la formación de socorristas. Un programa de entrenamiento estructurado y periodizado de ocho semanas que integre trabajo técnico de natación, acondicionamiento aeróbico, intervalos de alta intensidad y tareas específicas de rescate puede mejorar significativamente tanto el rendimiento general en natación como el rendimiento en rescates con aletas en distancias cortas y medias (50–200 m). Estas distancias son altamente representativas de escenarios reales de rescate y, por tanto, deberían priorizarse en los protocolos habituales de entrenamiento y evaluación.

Las mejoras significativas observadas en las pruebas de rescate con aletas, sin incrementos en la percepción del esfuerzo, ponen de manifiesto la importancia de incorporar de forma sistemática el uso de aletas en la formación de socorristas. La realización regular de ejercicios con aletas puede mejorar la eficiencia propulsiva, reducir el coste energético y limitar la acumulación de fatiga antes de tareas posteriores al rescate, como la reanimación cardiopulmonar.

La ausencia de respuestas diferenciales entre hombres y mujeres indica que pueden implementarse eficazmente programas de entrenamiento estandarizados y mixtos, favoreciendo la equidad sin comprometer las mejoras en el rendimiento.

Por último, el uso satisfactorio de la escala de percepción del esfuerzo para regular la intensidad del entrenamiento respalda su aplicación como una herramienta práctica y fiable de monitorización en entornos acuáticos, donde el seguimiento fisiológico puede verse limitado. En conjunto, estos hallazgos ofrecen un marco basado en la evidencia para el diseño de programas de formación de socorristas eficientes, realistas y operativamente relevantes.

Conclusiones

En resumen, el programa de entrenamiento físico y técnico implementado en este estudio fue efectivo para mejorar el rendimiento de los socorristas en diversas pruebas de nado y rescate acuático, especialmente en distancias medias y cortas.

Los resultados sugieren que tanto el entrenamiento físico como la técnica pueden contribuir significativamente a la mejora del rendimiento en rescates, aunque los efectos pueden depender del tipo de esfuerzo. Además, la diferencia en el rendimiento entre hombres y mujeres sugiere que la fisiología de cada grupo puede influir en el rendimiento, pero ambos sexos se beneficiaron igualmente del programa. En cuanto al peso corporal, sus efectos fueron limitados, lo que sugiere que otros factores, como la técnica y la resistencia, son más determinantes para el rendimiento en socorrismo.

Sin embargo, se encuentran ciertas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el muestreo por conveniencia y el tamaño de la muestra ($n=30$), restringe la generalización de los resultados a la población global de socorristas. Asimismo, la ausencia de un grupo control que no realizara el programa impide discernir si las mejoras se deben estrictamente a la metodología técnica empleada o simplemente al efecto de la práctica acumulada y la actividad física regular durante las ocho semanas.

Por otro lado, la validez externa se ve limitada por el entorno de estudio, ya que las condiciones controladas de una piscina climatizada no replican la complejidad de un rescate real en espacios abiertos (mar o ríos), donde factores como el oleaje, las corrientes y la temperatura del agua son determinantes.



Por último, podemos decir que los resultados de este estudio refuerzan la idea de que los programas de entrenamiento en socorrismo deben integrar un enfoque multifacético que abarque tanto la mejora física como técnica para maximizar la efectividad en situaciones de rescate acuático.

Financiación

El trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Referencias

- Abelairas-Gómez, C., Barcala-Furelos, R., Mecías-Calvo, M., Rey-Eiras, E., López-García, S., Costas-Veiga, J., Bores-Cerezal, A., & Palacios-Aguilar, J. (2017). Prehospital emergency medicine at the beach: What is the effect of fins and rescue tubes in lifesaving and cardiopulmonary resuscitation after rescue? *Wilderness & Environmental Medicine*, 28(3), 176–184. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2017.05.003>
- Abraldes, J. A., Rodríguez-Suárez, N., Ferragut-Fiol, C., & Vila-Suárez, M. H. (2014). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo en deportistas de élite de salvamento. *Retos*, 26, 66–70. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34401>
- Barcala-Furelos, R., Abelairas-Gómez, C., Romo-Pérez, V., & Palacios-Aguilar, J. (2013). Effect of physical fatigue on the quality of CPR: A water rescue study of lifeguards. *American Journal of Emergency Medicine*, 31(3), 473–477. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.09.012>
- Barcala-Furelos, R., Szpilman, D., Palacios-Aguilar, J., Costas-Veiga, J., Abelairas-Gómez, C., Bores-Cerezal, A., et al. (2016). Assessing the efficacy of rescue equipment in lifeguard resuscitation efforts for drowning. *American Journal of Emergency Medicine*, 34(3), 480–485. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.12.011>
- Chatard, J. C., Lavoie, J. M., & Lacour, J. R. (1990). Analysis of determinants of swimming economy in front crawl. *European Journal of Applied Physiology*, 61, 88–92. <https://doi.org/10.1007/BF00236699>
- Dalamitros, A. A., Zafeiridis, A. S., Toubekis, A. G., Tsalis, G. A., Pelarigo, J. G., Manou, V., & Kellis, S. (2016). Effects of short-interval and long-interval swimming protocols on performance, aerobic adaptations, and technical parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2871–2879. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001369>
- Fernandes, R. J., Carvalho, D. D., & Figueiredo, P. (2024). Training zones in competitive swimming: A biophysical approach. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1363730. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1363730>
- Fernandes, R. J., & Vilas-Boas, J. P. (2012). Time to exhaustion at the VO_2 max velocity in swimming: A review. *Journal of Human Kinetics*, 32, 121–134. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0029-1>
- Gregorakos, L., Markou, N., Psalida, V., Kanakaki, M., Alexopoulou, A., Sotiriou, E., Damianos, A., & Myriantsefs, P. (2009). Near-drowning: Clinical course of lung injury in adults. *Lung*, 187(2), 93–97. <https://doi.org/10.1007/s00408-008-9120-0>
- Iglesias, L. F., Feitosa, W. G., Zaleski-Trindade, C. D., Correia, R. A., Beal, L., Menin, L., & Castro, F. A. S. (2021). Lifeguard's swimming: Front crawl's and up-head front crawl's energetics. *Apunts Educación Física y Deportes*, 146, 78–85. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.09)
- Ignacio-Rodríguez, I., Barcala-Furelos, R., Rey, E., & Sanmartín-Montes, M. (2024). Do longer fins improve ocean rescues? A comprehensive investigation into lifeguard performance and physiological impact. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2), 79. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020079>
- Jin, G., Jin, Y., Zhang, H., Fu, X., Yang, Y., & Lin, S. C. (2024). The methodology of resistance training is crucial for improving short- to medium-distance front crawl performance: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 15, 1406518. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1406518>
- Koch, M., Guillaume, G., Pascale, C., Charlie, B., & Anton, S. (2010). Muscle activity during fin swimming. *Procedia Engineering*, 2, 3029–3034. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2010.04.106>

- Kumar-Ghosh, A. (2004). Anaerobic threshold: Its concept and role in endurance sport. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 11(1), 24–36.
- Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: High-intensity or high-volume training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(Suppl. 2), 1–10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x>
- Liu, H., & Wang, J. (2023). The effects of incorporating dry-land short intervals to long aerobic-dominant in-water swimming training on physiological parameters, hormonal factors, and performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 22(2), 329–337. <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.329>
- López-García, S., Ruibal-Lista, B., Palacios-Aguilar, J., Santiago-Alonso, M., & Prieto, J. A. (2021). Relationship between the performance in a maximum effort test for lifeguards and the time spent in a water rescue. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073407>
- Makar, P., et al. (2025). Changes in swimming technique and physical performance after 8 weeks of lifeguard rescue training: An exploratory study. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 27(1), 111–118. <https://doi.org/10.37190/abb-02531-2024-03>
- Massini, D. A., Almeida, T. A. F., Vasconcelos, C. M. T., Macedo, A. G., Espada, M. A. C., Reis, J. F., Alves, F. J. B., Fernandes, R. J. P., & Pessôa Filho, D. M. (2021). Are young swimmers' short- and middle-distance energy cost sex-specific? *Frontiers in Physiology*, 12, 796886. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.796886>
- Oliveira, F., Corrêa Neto, V. G., Mello, R. C. F., & Miranda, H. (2024). Physical fitness profile of military lifeguards. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 22(2), e20231123. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2023-1123>
- Papadimitriou, K., Ruiz-Navarro, J. J., Cuenca-Fernández, F., et al. (2025). Training intensity distribution for sprinter swimmers: Suggestions for swimming coaches and scientists. *European Journal of Applied Physiology*, 126, 619–628. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-06064-x>
- Peulić, J., Obradović, A., Vukadinović Jurišić, M., & Obradović, J. (2023). The influence of anthropometric characteristics on swimming speed in adolescent swimmers. *Exercise and Quality of Life*, 15(2), 33–40. <https://doi.org/10.31382/eqol.231204>
- Pla, R., Leroy, A., Massal, R., Bellami, M., Kaillani, F., Hellard, P., et al. (2019). Bayesian approach to quantify morphological impact on performance in international elite freestyle swimming. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5, e000543. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000543>
- Price, T., Cimadoro, G., & Legg, H. S. (2024). Physical performance determinants in competitive youth swimmers: A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00767-4>
- Prieto-Saborit, J. A., Egocheaga-Rodríguez, J., Montoli-Sanclement, M. A., Alameda, J. C., & González-Díez, V. (2001). Determination of the energetic demand during a rescue in the sea with and without auxiliary equipment. *Selección*, 10, 211–220.
- Promsri, A., Deedphimai, S., Promthep, P., & Champamuang, C. (2024). Effects of Different Wearable Resistance Placements on Running Stability. *Sports*, 12(2), 45. <https://doi.org/10.3390/sports12020045>
- Reichmuth, D., Olstad, B. H., & Born, D.-P. (2021). Key performance indicators related to strength, endurance, flexibility, anthropometrics, and swimming performance for competitive aquatic life-saving. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3454. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073454>
- Rodríguez-Ferrero, J. M., Domínguez-Pachón, A. M., Martínez-Castrillo, R., Cazorla-Rey, I., & Solar-Fernández, F. (2022). Análisis de los niveles de lactato en salvamento y socorrismo a través del diseño de un test específico para 100 m socorrista (estudio piloto). *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 6(11), 2–7. <https://doi.org/10.21134/riaa.v6i11.1676>
- Ruibal-Lista, B., Palacios-Aguilar, J., Prieto, J. A., López-García, S., Cecchini-Estrada, J. A., Santiago-Alonso, M., & Abelairas-Gómez, C. (2019). Validation of a new incremental swim test as a tool for maximum oxygen uptake analysis in lifeguards. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 11(3), Article 6. <https://doi.org/10.25035/ijare.11.03.06>
- Ruibal-Lista, B., Palacios-Aguilar, J., Prieto, J. A., López-García, S., Santiago-Alonso, M., Cecchini-Estrada, J. A., & Abelairas-Gómez, C. (2020). Calculating an equation to estimate the maximum oxygen uptake in lifeguards. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 13(1), Article 3. <https://doi.org/10.25035/ijare.13.01.03>



- Ruibal-Lista, B., Moral-García, J. E., & López-García, S. (2021). Relationship between rescue distance and the quality of simulated CPR: a pilot study with lifeguards. *Signa Vitae*, 17, 137–143. <https://doi.org/10.22514/sv.2021.044>
- Ruibal-Lista, B., Camacho-Alegre, P., Díez-Fernández, P., & López-García, S. (2025). Fatigue and CPR quality in lifeguards: Analysis after 100- and 200-meter rescues. *Signa Vitae*, 21(11), 70–75. <https://doi.org/10.22514/sv.2025.159>
- Saborit, J. A., Soto, V., Díez, V. G., Sanclement, M. A., Hernández, P. N., Rodríguez, J. E., et al. (2010). Physiological response of beach lifeguards in a rescue simulation with surf. *Ergonomics*, 53, 1140–1150.
- Salvador, A., Penteado, R., Lisboa, F., Corvino, R., Peduzzi, E., & Caputo, F. (2014). Physiological and metabolic responses to rescue simulation in surf beach lifeguarding. *Journal of Exercise Physiology*, 17(3), 21–31.
- Santiago, P., Maia, F., Santiago, S., Duarte, D., & Teques, P. (2022). Lifeguard performance skills: A systematic review. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 13(4), Article 5. <https://doi.org/10.25035/ijare.13.04.05>
- Sanz-Arribas, I., Aguado-Gómez, R., & Martínez-de-Haro, V. (2017). Influencia de las aletas sobre el tiempo de ejecución en los rescates de víctimas con parada cardiorespiratoria. *Retos*, 31, 133–136. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53363>
- Sun, T. R. (2022). Analysis of sex and age differences in performance of young Canadian freestyle swimmers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(3), 640–654. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.173.15>
- Szpilman, D., Bierens, J. L. M., Handley, A., James, P., & Orłowski, M. D. (2012). Drowning. *New England Journal of Medicine*, 366(22), 2102–2110. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1013317>
- Terzi, E., Skari, A., Nikolaidis, S., Papadimitriou, K., Kabasakalis, A., & Mougios, V. (2021). Relevance of a sprint interval swim training set to the 100-meter freestyle event based on blood lactate and kinematic variables. *Journal of Human Kinetics*, 80, 153–161. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0091>
- Wang, Z., Liu, K., Zhao, X., & Gao, J. (2025). Comparative effectiveness of physical training modalities on swimming performance: A two-tier network meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 16, 1636595. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1636595>
- Yañez-Sepulveda, R., Alvear-Ordenes, I., Tapia-Guajardo, A., Verdugo-Marchese, H., Cristi-Montero, C., & Tuesta, M. (2021). Inspiratory muscle training improves the swimming performance of competitive young male sprint swimmers. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(10), 1348–1353. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11769-4>
- Zamparo, P., Bonifazi, M., Faina, M., Milan, A., Sardella, F., Schena, F., & Capelli, C. (2005). Energy cost of swimming of elite long-distance swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 94(5–6), 697–704. <https://doi.org/10.1007/s00421-005-1337-0>
- Zamparo, P., Pendergast, D., Termin, B., & Minetti, A. (2006). Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness. *European Journal of Applied Physiology*, 96(4), 459–470. <https://doi.org/10.1007/s00421-005-0075-7>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Brais Ruibal-Lista
Pelayo Díez-Fernández
Pablo Camacho-Alegre
Sergio López-García

brais.ruibal@frayluis.com
diezpelayo@uniovi.es
pcamachoal@upsa.es
slopezga@usal.es

Autor
Autor
Autor
Autor

