

Barcala-Furelos, R.; Alonso-Calvete, A.; Lorenzo-Martínez, M.; Gómez-Reyes, S.; Padrón-Cabo, A.; Rey, E. y Abelairas-Gómez, C. (202x) Analysis of the Phases of Lifesaving as a Discriminative Element of Performance. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. X (X) pp. xx. <http://cdeporte.rediris.es/revista/> \_\_\_\*

ORIGINAL

## ANÁLISIS DE LAS FASES DEL RESCATE ACUÁTICO COMO ELEMENTO DISCRIMINATIVO DEL RENDIMIENTO

### ANALYSIS OF THE PHASES OF LIFESAVING AS A DISCRIMINATIVE ELEMENT OF PERFORMANCE

Barcala-Furelos, R.<sup>1,2,3</sup>; Alonso-Calvete, A.<sup>1</sup>; Lorenzo-Martínez, M.<sup>1</sup>; Gómez-Reyes, S.<sup>1</sup>; Padrón-Cabo, A.<sup>4</sup>; Rey, E.<sup>1</sup> y Abelairas-Gómez, C.<sup>2,3,5</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación REMOSS. Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidade de Vigo (España) [roberto.barcala@uvigo.es](mailto:roberto.barcala@uvigo.es), [alejalonso@uvigo.es](mailto:alejalonso@uvigo.es), [miguel.lorenzo.martinez@uvigo.es](mailto:miguel.lorenzo.martinez@uvigo.es), [sebastiangomezreyes@gmail.com](mailto:sebastiangomezreyes@gmail.com), [zequirey@uvigo.es](mailto:zequirey@uvigo.es)

<sup>2</sup> Grupo de investigación CLINURSID, Departamento de Psiquiatría, Radiología, Salud Pública, Enfermería y Medicina, Universidade de Santiago de Compostela (España)

<sup>3</sup> Grupo de Investigación Simulation and Intensive Care Unit of Santiago (SICRUS), Health Research Institute of Santiago, Hospital Universitario de Santiago de Compostela-CHUS (España) [cristianabelairasgomez@gmail.com](mailto:cristianabelairasgomez@gmail.com)

<sup>4</sup> Departamento de Educación Física y Ciencias del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte y Educación Física, Universidad de A Coruña (España) [a.cabo@udc.es](mailto:a.cabo@udc.es)

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias de la Educación, Universidade de Santiago de Compostela (España)

**AGRADECIMIENTOS O FINANCIACIÓN:** no ha existido ningún tipo de financiación.

**Código UNESCO/UNESCO code:** 9915 Medicina del Deporte/Sports Medicine  
**Clasificación Consejo de Europa/Council of Europe classification:** 11.  
Medicina del deporte

**Recibido** 22 de agosto de 2021 **Received** August 22, 2021

**Aceptado** 13 de febrero de 2022 **Accepted** February 13, 2022

#### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar las diferentes fases del rescate para conocer su influencia sobre el resultado final y categorizar a los socorristas de acuerdo a su competencia acuática.

**Métodos:** Se realizó un estudio cruzado simulando un rescate a 100 metros con 34 socorristas, analizando las tres fases del rescate: nado hacia la víctima, traslado a tierra y extracción. Se realizó un análisis discriminante para clasificar a los socorristas según el tiempo de rescate.

**Resultados:** La segunda y la tercera fase clasificó correctamente a los socorristas de acuerdo al tiempo empleado. La mayor competencia fue determinada especialmente en la segunda fase del salvamento ( $p < 0,001$ ,  $TE = 1,38$ , grande) y en menor medida de la tercera fase ( $p = 0,002$ ,  $TE = 1,09$ , mediano).

**Conclusión:** El tiempo empleado en la segunda fase parece ser un buen método para clasificar la competencia de los socorristas durante el rescate. Estos hallazgos proporcionan información relevante para el entrenamiento y organización de equipos de rescate.

**PALABRAS CLAVE:** socorristas; ahogamiento; rescate acuático; rendimiento.

## ABSTRACT

**Introduction:** The aim of this study was to analyze the different phases of a water rescue and its influence on the final outcome, as well as categorize lifeguards according to their abilities.

**Methods:** A cross-sectional study was carried out with a 100m-simulated water rescue in thirty-four professional lifeguards. Time was recorded while swimming to the victim, towing back and extracting. A discriminant analysis was conducted in order to classify lifeguards according to their time.

**Results:** The time during the second and the third phase classified correctly the lifeguards according to the time. The highest level of abilities was influenced by the second ( $p < 0.001$ ,  $ES = 1.38$ , large) and the third phase ( $p = 0.002$ ,  $ES = 1.09$ , medium).

**Conclusion:** The time of a simulated water rescue seems to be a good method to classify lifeguards. These findings could allow to know the skills of their lifeguards and design specific strategies.

**KEY WORDS:** lifeguard; drowning; water rescue; performance.

## INTRODUCCIÓN

La prevención es la estrategia prioritaria para evitar los ahogamientos (1–3); sin embargo, cuando las medidas preventivas fallan y se desencadena el incidente, es necesario una rápida intervención por parte de los socorristas. El proceso de ahogamiento es tiempo-dependiente provocando una hipoxia sistémica (3,4), y el pronóstico de la víctima estará condicionado principalmente por el tiempo de sumersión (5). Los socorristas son los profesionales encargados de realizar los rescates acuáticos, acciones encaminadas a revertir el proceso de ahogamiento con rapidez y eficiencia (5). A pesar de la idea generalizada de que los salvamentos ocurren a gran distancia de la costa, estudios previos han mostrado que la mayoría se localizan entre 50 y 100 m de la orilla (6,7), por lo que los socorristas deben tener una alta capacidad de respuesta, una óptima condición física y un buen nivel técnico para el dominio del entorno acuático (8,9). El salvamento profesional requiere aptitud física debido a que el rescate acuático supone una gran demanda fisiológica (10–13), con esfuerzos extenuantes que provocan alta concentración de lactato en sangre (8,12–15). Por este motivo, en

los últimos años las investigaciones en el campo del salvamento se han dirigido a analizar y mejorar el conocimiento existente sobre el rendimiento de los socorristas durante los rescates acuáticos, con estrategias y procedimientos empleados hasta la fecha solo en el deporte profesional (11). Además, el uso de materiales auxiliares como tubo de rescate o aletas ha aumentado la velocidad y la eficiencia en los rescates, acortando las diferencias entre los socorristas con distintos niveles de natación (12).

En un rescate acuático convencional, la primera fase consiste en la aproximación nadando hacia la víctima y el control de la misma, la segunda fase consiste en el traslado de la persona accidentada en dirección a tierra firme y la tercera fase consiste en la extracción desde que el socorrista consigue dar pie hasta un lugar seguro en la arena. En ese momento, la intervención no necesariamente ha terminado, teniendo que valorar a la víctima y aplicar las técnicas de primeros auxilios necesarias, incluso la reanimación cardiopulmonar (12,13). Aunque las fases del rescate están ampliamente descritas en la literatura científica, todavía existe una falta de conocimiento sobre la importancia de cada segmento del rescate dentro del tiempo total, así como su influencia en el proceso de salvamento y la relación entre las habilidades del socorrista y los tiempos de rescate. Por ello, el objetivo de este estudio fue analizar (1) las diferentes fases del rescate acuático y observar si alguna de ellas presenta una mayor influencia que las demás en el tiempo total, además de estudiar (2) si los socorristas pueden ser diferenciados de acuerdo con sus habilidades durante los segmentos del rescate acuático.

## MÉTODOS

### PARTICIPANTES

Una muestra de conveniencia de 34 socorristas participó en este estudio (26 hombres, 8 mujeres; edad:  $22 \pm 2$  años, peso:  $74 \pm 1$  kg, altura:  $175 \pm 7$  cm, índice de masa corporal:  $24,1 \pm 3$  kg·m<sup>-2</sup>). Todos los participantes fueron informados sobre los procedimientos a realizar y firmaron un consentimiento informado. Esta investigación se ha realizado de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y se ha aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de la Universidad de Vigo (código 15-0721).

### DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal para analizar las diferentes fases del rescate acuático realizado por los participantes. Todos los socorristas realizaron el rescate con traje de neopreno personal de 3/2 mm, aletas (Mares Avanti Super-Chanel) y tubo de rescate (modelo MARPA; dimensiones 100 x 16 x 9 cm y peso 760 g). La simulación del rescate se desarrolló en la playa de Cabeceira durante el mes de diciembre de 2020 (Pontevedra, España. Latitud: 42° 25' 27,0" N – Longitud: 8° 40' 59.1" W). Las condiciones meteorológicas fueron las siguientes: mar en calma con oleaje < 0,5 según la escala de Douglas, velocidad del viento < 5 m·s<sup>-1</sup>, temperatura del agua entre 13° C y 14° C y temperatura ambiental entre 15° C y 16° C. El rescate acuático siguió la

metodología reflejada en estudios previos (11,16) y consistió en comenzar desde la orilla y nadar 100 m hacia la víctima, controlarla, y trasladarla de nuevo a la orilla para extraerla hasta la arena seca. La víctima que presentaba una actitud pasiva (inconsciente) fue simulada por otro socorrista de peso similar al rescatador ( $\pm 5$  kg).

## MEDICIONES

Se registró el tiempo total de cada rescate, así como tres parciales: 1) tiempo de nado hacia la víctima y control de la misma (T1), 2) tiempo de traslado de la víctima hacia la orilla (T2) y 3) tiempo de extracción de la víctima hasta arena seca (T3). La media de velocidad para cada parte se estimó con la fórmula  $v = e \cdot t^{-1}$ . Concretamente, los socorristas se colocaron en la orilla y ante una señal auditiva iniciaron la simulación de rescate, comenzando en ese momento a contar el tiempo de la primera fase. Una vez que llegaban a la víctima y la controlaban, se comenzó a contar el tiempo de la segunda fase, estableciendo que el control de la víctima terminaba cuando el tubo de rescate estaba correctamente colocado. En cuanto los rescatadores hacían pie en la orilla y cambiaban la técnica de traslado por la extracción a la playa, se comenzó a contar el tiempo de la tercera fase, que finalizó cuando colocaban a la víctima en la arena seca.

Para clasificar a los sujetos según su tiempo de rescate, se realizó un análisis de conglomerados de k-medias que estableció dos grupos: socorristas con nivel alto de competencia (N1) (n = 17) y socorristas con nivel medio de competencia (N2) (n = 17). La descripción de los procedimientos se describe en la **Figura 1**.

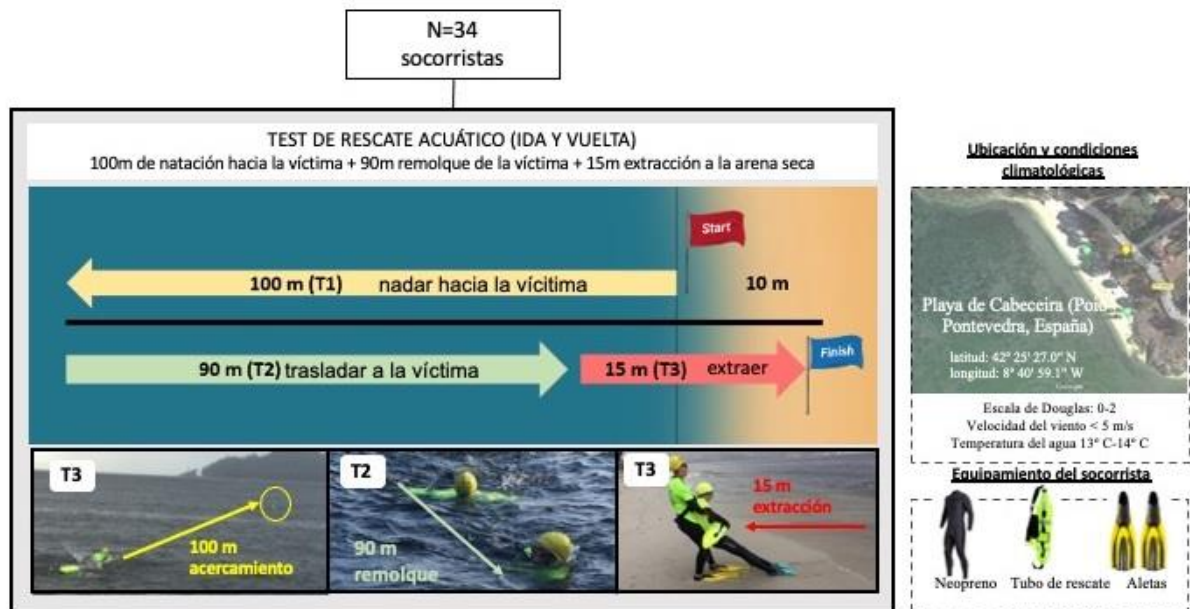


Figura 1. Diagrama de flujo de la intervención y el procedimiento

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS para Macintosh (versión 25.0, Armonk, NY: IBM Corp). La normalidad de las

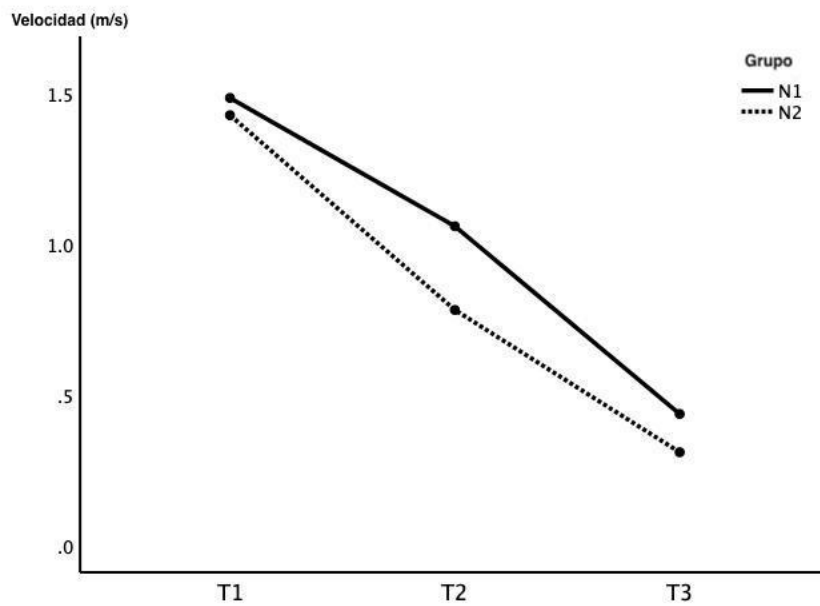
distribuciones se analizó tanto gráficamente como mediante el test de Shapiro-Wilk. Los datos se presentaron mediante la media y la desviación estándar. Para establecer la relación entre T1, T2, T3 y el tiempo total se empleó el coeficiente de correlación bivariada de Pearson. La magnitud del efecto para estos coeficientes de correlación se interpretó de acuerdo con Hopkins et al. (17) como trivial ( $<0,10$ ), pequeño ( $0,10$  to  $0,29$ ), moderado ( $0,30$  to  $0,49$ ), grande ( $0,50$  to  $0,69$ ), muy grande ( $0,70$  to  $0,89$ ) y extremadamente grande ( $\geq 0,90$ ). Para establecer las diferencias en el rendimiento durante el rescate durante las 3 fases y de acuerdo con el grupo (N1 o N2), se utilizó un análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas. Se seleccionó el *Partial eta squared* ( $\eta_p^2$ ) para calcular los tamaños del efecto para cada factor (fase y grupo), así como para su interacción. Un efecto  $\eta_p^2 \geq 0,01$  es pequeño,  $\geq 0,059$  medio, y  $\geq 0,138$  grande (18). Las comparaciones por pares se realizaron mediante el test de Bonferroni usando la *d* de Cohen para calcular los tamaños del efecto. Estos efectos se calcularon de acuerdo con Hopkins et al. (17) como triviales ( $d < 0,2$ ) pequeños ( $0,2 - 0,6$ ), moderados ( $0,6 - 1,2$ ), grandes ( $1,2 - 2,0$ ), muy grandes ( $2,0 - 4,0$ ), y extremadamente grandes ( $\geq 4,0$ ).

Por último, se realizó un análisis discriminante para explorar cada variable independiente (T1, T2 y T3) y como éstas discriminan de acuerdo a cada grupo (N1 o N2). A través de las medias de coeficientes estructurales (CE), se identificaron las variables que mejor discriminan a los sujetos con nivel de competencia acuática alta o media. Específicamente, se consideraron relevantes para la interpretación del análisis de vectores lineales los CE  $\geq 0,30$ . Para todos los análisis, se estableció una significación  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Durante la simulación del rescate, el tiempo medio empleado por el total de socorristas que realizaron la prueba fue de  $217,68 \pm 26,06$  s. Concretamente, para T1 el tiempo medio fue de  $69,41 \pm 7,15$  s, representando el 32% del rescate. El tiempo en T2 fue de  $103,47 \pm 22$  s y representó el 43 % del total, y en T3 fue de  $44,79 \pm 13,76$  s, representando el 21 % del total. En cuanto a la velocidad estimada, para T1 fue de 1,44 m/s, para T2 fue de 0,87 m/s y para T3 de 0,33 m/s. En resumen, T1 supone un tercio del tiempo total de rescate y T2 casi dos tercios.

Los resultados del ANOVA de medidas repetidas mostraron diferencias significativas en el rendimiento de los socorristas entre los grupos N1 y N2 ( $F = 66,361$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta_p^2 = 0,675$ , grande), así como entre las diferentes fases del rescate ( $F = 135,164$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta_p^2 = 0,809$ , grande) y en la interacción entre grupo y momento ( $F = 5,448$ ;  $p = 0,007$ ;  $\eta_p^2 = 0,145$ , grande). Tal y como se describe en la **Tabla 1**, los socorristas clasificados en el grupo N1 fueron 26 s más rápidos en T2 ( $d = 1,38$ , grande) y 13 s más rápidos en T3 ( $d = 1,09$ , mediano) en comparación con N2. Por el contrario, no hubo diferencias significativas en T1 entre los grupos ( $p > 0,05$ ). En la velocidad, los socorristas de N1 fueron más rápidos que los de N2 en T1 (1,47 m/s vs 1,42 m/s), T2 (0,87 m/s vs 0,77 m/s) y T3 (0,39 m/s vs 0,29 m/s). Además, T2 y T3 representaron para N1 una ventaja de 0,1 m/s (**Figura 2**).



**Figura 2.** Análisis de las diferencias de velocidad y su impacto en el tiempo total de rescate

**Tabla 1.** Diferencias en el rendimiento entre grupos (N1 and N2) entre las diferentes fases del rescate (T1, T2, T3).

	<b>N1 (n=17)</b>	<b>N2 (n=17)</b>	<b>p-valor</b>	<b>TE</b>
T1 (s)	68,18 ± 7,69	70,64 ± 6,56	0,321	0,34 <sub>pequeño</sub>
T2 (s)	90,41 ± 20,74	116,52 ± 14,33	0,001	1,38 <sub>grande</sub>
T3 (s)	38,00 ± 13,07	51,58 ± 10,80	0,002	1,09 <sub>medio</sub>

TE: tamaño del efecto

La distribución de los tiempos en las tres fases según el grupo al que pertenecen los socorristas se muestra en la **Figura 3**. En ambos grupos, T2 fue significativamente mayor que T1 y T3 ( $p < 0,001$ ), además de encontrar también diferencias estadísticamente significativas entre T1 y T3 ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, cada fase representó un porcentaje similar sobre el total de tiempo, sin diferencias entre grupos.

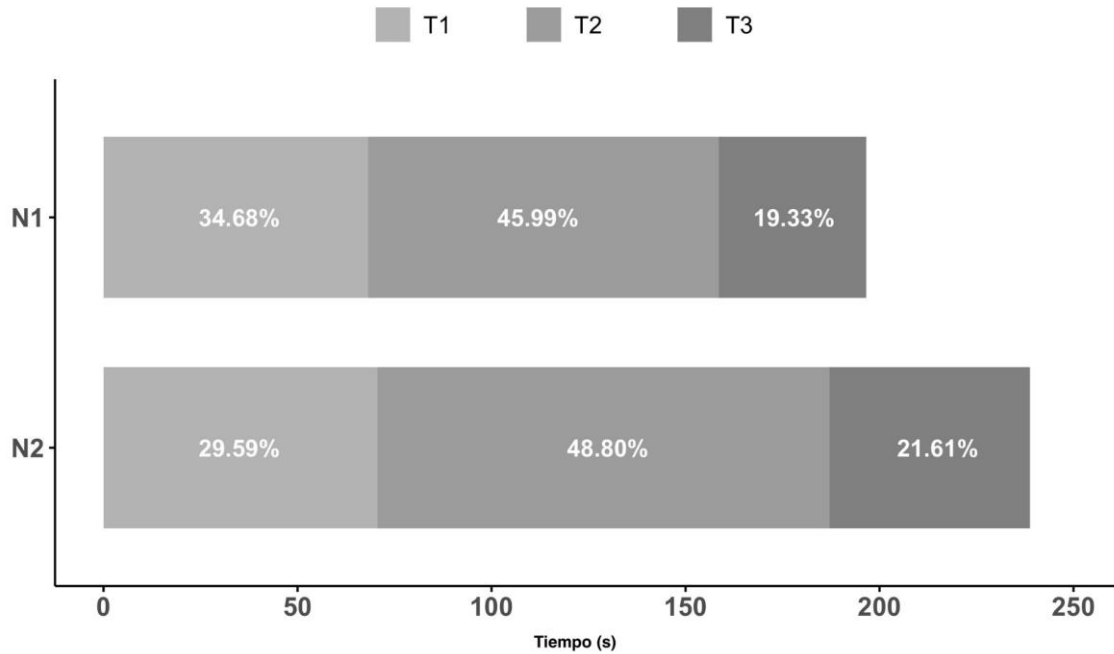


Figura 3. Duración de cada fase de rescate en ambos grupos

En la **Tabla 2** se describe el CE del análisis discriminante. La función discriminante fue estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) y clasificó correctamente al 94,1% de los participantes en los grupos N1 y N2. Este análisis determinó que T2 fue la fase que más discriminaba a los socorristas (CE = 1,213), seguida de T3 (CE = 1,123). Sin embargo, T1 no tuvo influencia en la discriminación (CE = 0,071). El tiempo total fue significativamente menor en N1 ( $196,59 \pm 16,09$  s) en comparación con N2 ( $238,76 \pm 14,03$ ) ( $p < 0,001$ ,  $d = 2,79$ , muy grande).

Tabla 2. Coeficientes estructurales para el análisis discriminante para T1, T2 and T3 entre N1 y N2.

Variables	Función 1
T1	0,071
T2	1,213*
T3	1,123*
Eigenvalue	2,511
Wilks' Lambda	0,285
Correlación Canónica	0,846
Chi-cuadrado	38,304
Grados de libertad	3
p-valor	0,001

\* CE  $\geq 0,30$

Los resultados del coeficiente de correlación de Pearson se muestran en la **Figura 4**. Se obtuvieron correlaciones significativas entre el tiempo total y T1 ( $p = 0,026$ ,  $r = 0,381$ , moderada), T2 ( $p < 0,001$ ,  $r = 0,747$ , muy grande), y T3 ( $p = 0,002$ ,  $r = 0,505$ , grande). Además, se encontraron correlaciones significativas entre T1 y T3 ( $p = 0,042$ ,  $r = 0,35$ , moderada).

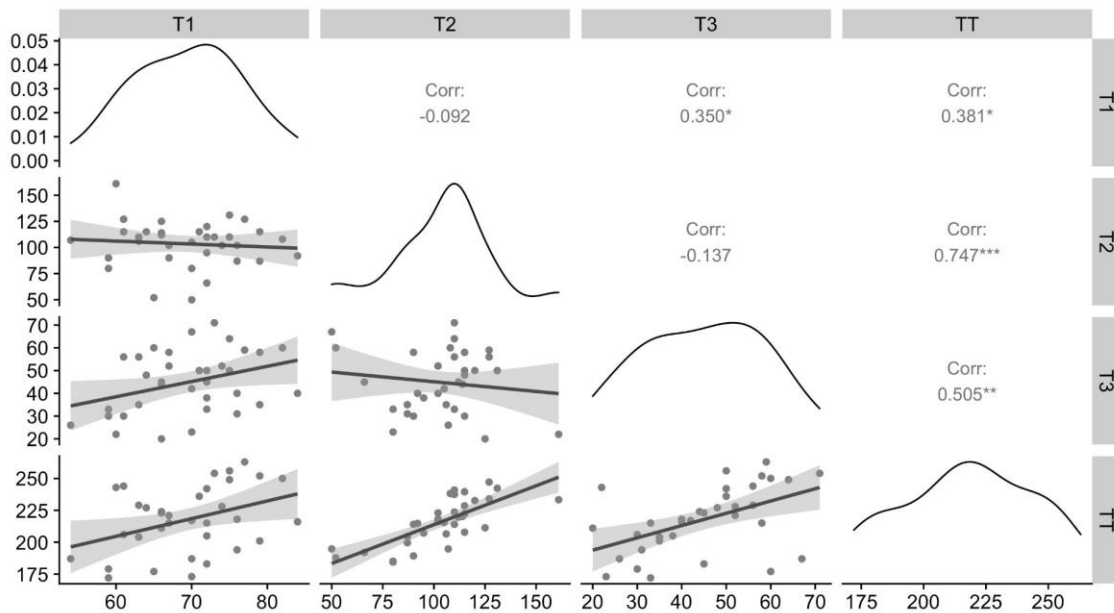


Figura 4. Correlaciones entre T1, T2, T3 y el tiempo total.

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue analizar las diferentes fases de un rescate acuático y explorarlas para valorar el desempeño de los socorristas en cada tramo del salvamento. Los principales hallazgos sugieren que 1) no hay diferencias significativas en el tiempo durante la fase de nado hacia la víctima entre socorristas con mejor o peor competencia natatoria global, por lo que teóricamente ante un incidente acuático, no habría diferencias significativas de tiempo hasta llegar a la víctima; 2) los socorristas con alto nivel de competencia realizan el rescate aproximadamente 40 s más rápido, ahorrando 1/5 del tiempo total, y 3) la fase de traslado de la víctima a tierra y la fase de extracción hasta la arena determinan si los socorristas tienen un nivel alto o medio.

El proceso de ahogamiento y el rescate acuático han sido estudiados extensamente hasta la fecha, con grandes mejoras en el conocimiento acerca de prevención y rescate, sin embargo, no se ha discriminado de forma tan analítica cada una de las fases en el socorrismo profesional. Los test de simulación suponen una manera útil y fiable de conocer a los socorristas que forman un equipo (9), lo que resulta de gran relevancia para evaluar la condición física y evitar riesgos durante las operaciones de rescate (8). No obstante, existe una falta de evidencia científica en el análisis de estrategias de salvamento basadas en el perfil condicional y natatorio de cada socorrista, a pesar de que sí se han reseñado diversos requisitos físicos, técnicos y de equipamiento (9,19). Un estudio reciente desarrollado por Carballo-Fazanes y Bierens (20) analizó una serie de casos de ahogamientos reales con una duración media de 90 s con un intervalo entre 34 s y 132 s. Este hallazgo, unido a los resultados de nuestro estudio contribuye a reforzar el concepto tiempo=vida, ya que la rapidez del rescate es fundamental, en primer lugar, para evitar que la víctima desaparezca debajo del agua, lo que complicará enormemente su localización, y en segundo lugar para detener el proceso de ahogamiento, evitar la aspiración de agua y



minimizar la gravedad de las secuelas. Tiempos de sumersión menores de 5 minutos se relacionan con desenlaces favorables con supervivencia y menor morbilidad (21), por lo que la reducción del tiempo de rescate contribuye a mejorar uno de los factores más trascendentes dentro del proceso de ahogamiento.

Los socorristas con altas competencias acuáticas realizaron el rescate 40 s más rápido que aquellos con competencias inferiores. Concretamente, la fase de traslado de la víctima a tierra representó el 43% del tiempo total y es la que más influyó en el rescate. De acuerdo con esto, esta fase es nuclear, además del mejor indicador de la competencia natatoria de un socorrista según los resultados de nuestro estudio. Este segmento de traslado de la víctima a tierra posiblemente sea el que más fatiga genera, ya que los socorristas nadan únicamente propulsados por las piernas, en una posición menos hidrodinámica y con el peso añadido de la persona a la que están rescatando (11). Esta fase requiere una alta capacidad aeróbica (14), así como potencia anaeróbica, fuerza y resistencia (9), lo que genera altos niveles de lactato en sangre, superiores a  $10 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  (12,13,15). Nuestro estudio simuló una situación habitual para los socorristas utilizando material auxiliar (tubo de rescate y aletas). Estos equipamientos facilitan la intervención, reducen significativamente el esfuerzo y el tiempo de rescate (12,13). Por ello, desarrollar estrategias en torno a esta fase, así como test o programas de entrenamiento específicos podrían suponer un cambio cualitativo en la asistencia en entornos acuáticos. Cuanto antes pueda ser atendido el ahogado por los servicios de emergencia, mejor pronóstico (22).

Este estudio muestra como la fase más lenta fue la extracción, que además fue la más corta en distancia (en nuestro test fue aproximadamente 15 m). A pesar de que dependiendo del tipo de playa o localización la distancia puede variar, parece razonable incluir este segmento en el análisis específico de la prueba ya que representa un momento que ocurre en los salvamentos reales. Esta fase supone el tramo final del rescate, contribuyendo a un esfuerzo añadido para los socorristas que ya acumularon fatiga en las dos fases anteriores, lo que puede suponer un riesgo para el proceso (23). Los resultados obtenidos indican que esta fase también es adecuada para discriminar a los socorristas, demostrando el estado de forma general y la fuerza en particular son factores a tener en cuenta en el rescate acuático, proceso que supone demandas físicas y fisiológicas muy altas (1,10) relacionándose de forma significativa con el desenlace del rescate .

Las implicaciones prácticas de este estudio tienen dos aplicaciones inmediatas: puede contribuir a la selección y entrenamiento de los equipos de rescate de acuerdo a sus capacidades de respuesta, y también puede secuenciar el proceso de entrenamiento, por ejemplo, en cuanto al desarrollo de fuerza de miembros inferiores para favorecer las fases más exigentes y discriminativas del rescate: traslado y extracción.

En este trabajo deben considerarse algunas limitaciones. Primero, el tamaño de la muestra es pequeño y los socorristas pertenecían a una única área geográfica, más muestra y más heterogénea podría variar parcialmente los resultados. Además, el rescate fue simulado y bajo condiciones controladas, si bien

variaciones en el clima, en la ubicación o en los materiales pueden alterar nuestros hallazgos.

## CONCLUSIÓN

En un rescate acuático, desde el contacto con la víctima hasta llegar a la orilla representa 2/3 del tiempo total, destacando que la fase de extracción supone un 40% del rescate, y es la parte que más parece discriminar a los socorristas según su nivel de competencia. Existen diferencias entre socorristas en los tiempos totales de rescate, así como en el traslado de la víctima a tierra y en la extracción cuando se clasifican según su nivel de competencia y habilidad acuática.

De acuerdo a nuestros resultados, el equipo de rescate debería contemplar a los socorristas con mejores competencias en la fase de traslado como primera opción en una intervención. Además, debe considerarse un entrenamiento específico para cada fase atendiendo a las dificultades intrínsecas de cada una, así como a la condición física y capacidades natatorias de cada socorrista.

Los empleadores de socorrismo que realicen pruebas de selección deben tener en cuenta las distintas fases del rescate, especialmente aquellas que implican el traslado a tierra de la víctima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Szpilman D, Webber J, Quan L, et al. Creating a drowning chain of survival. *Resuscitation*. 2014;85(9):1149-1152. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.05.034
2. Denny SA, Quan L, Gilchrist J, et al. Prevention of Drowning. *Pediatrics*. Published online March 15, 2019. doi:10.1542/peds.2019-0850
3. Abelairas-Gómez C, Tipton MJ, González-Salvado V, Bierens JJ. Drowning: epidemiology, prevention, pathophysiology, resuscitation, and hospital treatment. *Emergencias*. 2019;31(4):270-280. <http://emergencias.portalsemes.org/descargar/el-ahogamiento-epidemiologia-prevencion-fisiopatologia-reanimacion-de-la-victima-ahogada-y-tratamiento-hospitalario/>
4. van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJLM. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. *Bull World Health Organ*. 2005;83(11):853-856. doi:S0042-96862005001100015
5. Szpilman D, Bierens JJLM, Handley AJ, Orlowski JP. Drowning. *N Engl J Med*. 2012;366(22):2102-2110. doi:10.1056/NEJMra1013317
6. Gulbin JP, Fell JW, Gaffney PT. A physiological profile of elite surf ironmen, full time lifeguards & patrolling surf life savers. *Aust J Sci Med Sport*. 1996;28(3):86-90.
7. Morgan D, Ozanne-Smith J. Surf lifeguard rescues. *Wilderness Environ Med*. 2013;24(3):285-290. doi:10.1016/j.wem.2013.02.001
8. Saborit JAP, Soto M del V, Díez VG, et al. Physiological response of beach lifeguards in a rescue simulation with surf. *Ergonomics*. 2010;53(9):1140-1150. doi:10.1080/00140139.2010.502255

9. United States Lifeguard Standards: An Evidence-Based Review and Report by the United States Lifeguard Standards Coalition. *Int J Aquatic Res Educ*. Published online 2011:61-129. [https://cdn.ymaws.com/usla.site-ym.com/resource/resmgr/lifeguard\\_library/lifeguard\\_standards\\_final\\_re.pdf](https://cdn.ymaws.com/usla.site-ym.com/resource/resmgr/lifeguard_library/lifeguard_standards_final_re.pdf)
10. Kalén A, Pérez-Ferreirós A, Barcala-Furelos R, et al. How can lifeguards recover better? A cross-over study comparing resting, running, and foam rolling. *Am J Emerg Med*. 2017;35(12):1887-1891. doi:10.1016/j.ajem.2017.06.028
11. Barcala-Furelos R, González-Represas A, Rey E, et al. Is Low-Frequency Electrical Stimulation a Tool for Recovery after a Water Rescue? A Cross-Over Study with Lifeguards. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(16). doi:10.3390/ijerph17165854
12. Abelairas-Gómez C, Barcala-Furelos R, Mecías-Calvo M, et al. Prehospital Emergency Medicine at the Beach: What Is the Effect of Fins and Rescue Tubes in Lifesaving and Cardiopulmonary Resuscitation After Rescue? *Wilderness Environ Med*. 2017;28(3):176-184. doi:10.1016/j.wem.2017.03.013
13. Barcala-Furelos R, Szpilman D, Palacios-Aguilar J, et al. Assessing the efficacy of rescue equipment in lifeguard resuscitation efforts for drowning. *Am J Emerg Med*. 2016;34(3):480-485. doi:10.1016/j.ajem.2015.12.006
14. López-García S, Ruibal-Lista B, Palacios-Aguilar J, Santiago-Alonso M, Prieto JA. 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*. 2021;18(7):3407. doi:10.3390/ijerph18073407
15. Barcala-Furelos R, Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V, Palacios-Aguilar J. Effect of physical fatigue on the quality CPR: a water rescue study of lifeguards: physical fatigue and quality CPR in a water rescue. *Am J Emerg Med*. 2013;31(3):473-477. doi:10.1016/j.ajem.2012.09.012
16. Claesson A, Karlsson T, Thorén AB, Herlitz J. Delay and performance of cardiopulmonary resuscitation in surf lifeguards after simulated cardiac arrest due to drowning. *Am J Emerg Med*. 2011;29(9):1044-1050. doi:10.1016/j.ajem.2010.06.026
17. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009;41(1):3-12. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
18. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. L. Erlbaum Associates; 1988.
19. Arribas IS, Gómez RA, Haro VM de. Influencia de las aletas sobre el tiempo de ejecución en los rescates de víctimas con parada cardiorespiratoria (Influence of fins on the lifeguard answer's time to rescue victims with a cardiorespiratory arrest). *Retos*. 2017;31:133-136. doi:10.47197/retos.v0i31.53363
20. Carballo-Fazanes A, Bierens JJLM, the International Expert Group to Study Drowning Behaviour. The Visible Behaviour of Drowning Persons: A Pilot Observational Study Using Analytic Software and a Nominal Group Technique. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(18):6930. doi:10.3390/ijerph17186930

21. Quan L, Bierens JJLM, Lis R, Rowhani-Rahbar A, Morley P, Perkins GD. Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses. Resuscitation. 2016;104:63-75. doi:10.1016/j.resuscitation.2016.04.006
22. Claesson A, Lindqvist J, Herlitz J. Cardiac arrest due to drowning--changes over time and factors of importance for survival. Resuscitation. 2014;85(5):644-648. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.02.006
23. Szpilman, D.; Gaino Pinheiro, A.M.; Madormo, S.; Palacios-Aguilar, J.; Otero-Agra, M.; Blitvich, J. y Barcala-Furelos, R. (202x). Analysis of the Drowning Risk Associated with Aquatic Environment and Swimming Ability. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. (\*) pp. \*. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/\\_\\_\\_\\*](http://cdeporte.rediris.es/revista/)

**Número de citas totales / Total references:** 23 (100%)

**Número de citas propias de la revista / Journal's own references:** 2 (8,7%)

PENDIENTE DE PUBLICACIÓN / IN PRESS