

Szpilman, D.; Gaino Pinheiro, A.M.; Madormo, S.; Palacios-Aguilar, J.; Otero-Agra, M.; Blitvich, J.; Barcala-Furelos, R. (2022). 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. 22 (88) pp. 917-932
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista88/artanalisis1406.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista88/artanalisis1406.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.012>

ORIGINAL

ANÁLISIS DEL RIESGO DE AHOGAMIENTO ASOCIADO AL ENTORNO ACUÁTICO Y COMPETENCIA NATATORIA

ANALYSIS OF THE DROWNING RISK ASSOCIATED WITH AQUATIC ENVIRONMENT AND SWIMMING ABILITY

Szpilman, D.¹; Gaino Pinheiro, A.M.²; Madormo, S.³; Palacios-Aguilar, J.⁴; Otero-Agra, M.⁵; Blitvich, J.⁶ y Barcala-Furelos, R.⁷

¹ MD. Director médico de la Sociedad Brasileña de Socorrismo (Brasil). david@szpilman.com

² Academia Gustavo Borges Swimming Methodology (Brasil). apinheiro@metodologiagb.com.br

³ PE. Dirección técnica del Instituto Nacional de Natación Infantil INATI (Brasil). sandra@viasporte.com.br

⁴ PhD. Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. Universidade da Coruña (España) jose.palacios@udc.es

⁵ MsC. RN. Grupo de Investigación REMOSS de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Pontevedra, Universidade de Vigo, Pontevedra, (España) martinoteroagra@gmail.com

⁶ PhD. School of Health Sciences and Psychology at Federation University Australia, (Australia). jennyblitvich486@gmail.com

⁷ PhD. Grupo de Investigación REMOSS de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de Pontevedra, Universidade de Vigo, Pontevedra, (España). CLINURSID Grupo de Investigación adscrito al Departamento de Psiquiatría, Radiología y Salud Pública, Universidad de Santiago de Compostela, (España) roberto.barcala@uvigo.es

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a los expertos implicados en el diseño de la matriz de riesgo y todas las personas que han contribuido a la elaboración de este trabajo.

Código UNESCO / UNESCO code: 3212 Salud Pública / Public Health)
Clasificación Consejo de Europa Otras (actividades acuáticas) / Other (water activities)

Recibido 20 de junio de 2020 **Received** June 20, 2020

Aceptado 25 de octubre de 2020 **Accepted** October 25, 2020

RESUMEN

Un alto nivel de natación puede ser un factor protector ante el ahogamiento, sin embargo, esta relación todavía no ha sido empíricamente demostrada, en base al nivel de habilidad y entorno acuático. Este estudio diseñó una matriz de riesgo de ahogamiento en base al análisis probabilístico de un cuestionario respondido por 3.181 participantes. Se analizó la ocurrencia de Estrés/Distrés acuático (EDA) en base a 5 niveles de competencia y tres entornos acuáticos: a) Piscina sin olas ni corrientes, b) Lagos, embalses, ríos y playas sin olas ni corrientes, c) Ríos, playas o piscinas con olas y/o corrientes. Los resultados se expresaron en Odds Ratio (OR). El riesgo de EDA superó el OR de 25 en el entorno más peligroso y se incrementó para todos los escenarios conforme la competencia acuática era peor. Tres de cada cuatro nadadores han sufrido EDA y este evento pudo ser un incentivo para mejorar sus competencias acuáticas.

PALABRAS CLAVE: habilidad natatoria, ahogamiento; análisis de riesgo; seguridad acuática; estrés/distrés acuático.

ABSTRACT

A high level of swimming can be a protective factor against drowning, however, this relationship has not yet been empirically demonstrated, based on water competence level and aquatic environment. This study designed a drowning risk matrix based on the probabilistic analysis of a questionnaire answered by 3,181 participants. The occurrence of Aquatic Stress/Distress (EDA) was analysed based on 5 skill levels and three aquatic scenarios: a) Pool without waves or currents, b) Lakes, reservoirs, rivers and beaches without waves or currents, c) Rivers, beaches or pools with waves and/or currents. The results were expressed in Odds Ratio (OR). EDA risk exceeded OR of 25 in the most dangerous environment and increased for all scenarios as aquatic competency worsened. Three out of four swimmers have suffered from EDA and this event could have been an incentive to improve their water competence.

KEY WORDS: aquatic stress/distress; drowning; risk analysis; water safety; swim.

Listado de acrónimos estadísticos y de las variables

OR: Odds Ratio. TE: Tamaño del Efecto.

EDA: Estrés/Distrés Acuático. NCA: Nivel de Competencia Acuática. EA: Entornos Acuáticos. N (1-5): Nivel categorizado de competencia acuática [1 la mayor – 5 la peor]. CF: Condición Física

1. INTRODUCCIÓN

Está ampliamente aceptado que un alto nivel de natación puede ser un factor protector ante el ahogamiento,¹⁻³ especialmente si el aprendizaje comienza en la

infancia.⁴ No obstante, la relación entre la competencia natatoria y ahogamiento nunca ha sido demostrada científicamente.⁵ Tradicionalmente el término ahogamiento se ha entendido como sinónimo de muerte, sin embargo, el ahogamiento es un proceso por el que se experimenta una dificultad para respirar motivada por la sumersión o inmersión en un líquido⁶, con dos consecuencias posibles; muerte (ahogamiento mortal) o supervivencia (ahogamiento no mortal). La supervivencia a un incidente acuático puede deberse a la capacidad de la víctima para salir del peligro (con o sin ayuda) o por los cuidados post rescate (primeros auxilios).

Actualmente el ahogamiento está considerado un problema de salud pública por la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁷ y dada su magnitud todavía desconocida se ha comparado con la “metáfora del iceberg”.⁸ Se sabe que provoca el fallecimiento de más de 350.000 personas anualmente^{7,9}, la mayoría son hombres, ocurre habitualmente en lugares sin vigilancia¹⁰ y suelen ser por causas prevenibles¹¹, en cambio, poco se sabe de los incidentes no mortales. Un estudio brasileño reveló que por cada ahogado que requirió cuidados sanitarios, otros cinco bañistas sufrieron algún incidente acuático sin aspiración de líquido (no ahogamiento).¹² En Nueva Zelanda, por cada joven fallecido por ahogamiento, 27 personas fueron rescatadas.¹³ En España, en el bienio 2016/2017, un total de 1.175 personas fallecieron por ahogamiento.¹⁴

La fase previa o paralela al proceso de ahogamiento es la de estrés o distrés acuático (EDA)¹⁵. El estrés acuático es un estado de desequilibrio fisiológico o de las condiciones psicológicas causadas por la percepción de riesgo de muerte por ahogamiento. Es en sí, un incidente en el que la víctima puede manejar la situación por sí misma o con ayuda de otros (p. ej. verse envuelto en una corriente de retorno y dejarse ir, sin nadar en contra, hasta que la fuerza del flujo de agua pueda ser vencida y salir de la situación potencialmente peligrosa). En cambio, el distrés comienza cuando una persona no tiene la habilidad racional para gestionar la situación estresante (p. ej. una víctima que agarra al socorrista que intenta salvarlo). El término denominado EDA como un evento percutor a una situación de rescate y/o ahogamiento es la piedra angular para abordar el problema.

Habitualmente, las estrategias de prevención del ahogamiento suelen ser dos: a) las intervenciones proactivas, realizadas principalmente por los socorristas y cuya finalidad es la de reducción del riesgo del entorno y b) las intervenciones preventivas reactivas cuya finalidad es modificar el comportamiento de los bañistas, enseñándoles a discriminar las situaciones potencialmente peligrosas y a tener un mejor conocimiento de sus competencias acuáticas.^{5,15}

En esta última consideración se encuentra el foco de nuestro estudio, que tiene como objetivo el análisis de la relación entre la competencia natatoria, el entorno acuático y la probabilidad de un evento de EDA. La finalidad es crear una herramienta útil para la auto-valoración del riesgo de ahogamiento.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. CREACIÓN DE UNA TABLA DE RIESGO DE AHOGAMIENTO

Doce expertos internacionales en natación y prevención acuática fueron invitados para elaborar una *matriz de riesgo* que contemplase los factores más influyentes en el ahogamiento. Los expertos fueron seleccionados basándose en su experiencia profesional y científica acreditada por sus contribuciones académicas y actividades divulgativas. Para el diseño de la matriz se siguió el método Delphi en un formato mixto (vía email y en persona) y consistió en tres fases.

Fase 1: Los expertos consideraron las dos variables con más importancia en el riesgo de ahogamiento; el nivel de competencia acuática y los diferentes espacios acuáticos. Estos factores previamente ya han sido considerados como relevantes por otros autores.^{5,12,16} Para el diseño preliminar de la matriz de riesgo, se establecieron cinco niveles de competencia acuática (NCA) y tres entornos acuáticos (EA).

Los NCA fueron:

- Nivel 1 la mejor competencia: Nadador con análisis de riesgo y con conocimientos de rescate.
- Nivel 2: Capaz de nadar 4 técnicas –crol, espalda, braza, mariposa-.
- Nivel 3: Capaz de nadar con más de un estilo y con habilidades avanzadas de flotación.
- Nivel 4: Habilidades de flotación básica.
- Nivel 5 la peor competencia: No tiene habilidades de natación ni de flotación.

Los EA con diferentes condiciones fueron:

- Piscinas sin olas ni corrientes.
- Embalses, lagos, ríos y playas sin olas ni corrientes.
- Ríos, playas o piscinas con olas o corrientes.

Fase 2: Los expertos cuantificaron el riesgo en base a su experiencia previa relacionada con la enseñanza de la natación y/o el rescate acuático. La categorización inicial se ordenó en tres niveles: alto (rojo), medio (amarillo) y bajo (verde). La clasificación de riesgo fue basada en la tabla de predicción de riesgo de Messner et al.¹⁷

Fase 3: Se elaboró una primera matriz piloto, que integró NCA, EA y los niveles de riesgo (Figura 1).

Competencia acuática	ESPACIOS ACUÁTICOS		
	Piscina sin olas ni corrientes	Lagos, represas, ríos y playas sin olas ni corrientes	Ríos, playas o piscinas con olas y/o corrientes
1-Sabe nadar, analizar riesgo y rescatar	Bajo	Bajo	Bajo
2-Domina los cuatro nados	Bajo	Medio	Medio
3-Sabe nadar, flota en vertical y dorsal	Bajo	Medio	Alto
4-Posee desplazamiento y flota en vertical	Medio	Alto	Alto
5-No sabe nadar	Alto	Alto	Alto

Figura 1. Matriz de riesgo del ahogamiento (versión preliminar)

2.2. COLECCIÓN DE DATOS Y VARIABLES

Para verificar la adecuación de la matriz de riesgo a la probabilidad de EDA, los expertos elaboraron un cuestionario de 7 preguntas, sobre el que los participantes debían responder en relación a su NCA; los EA que habían frecuentado; si habían experimentado alguna situación de EDA y, si lo habían experimentado, en qué EA ocurrió; y cuál era su NCA y condición física (CF) en el momento de sufrir un evento de EDA. Los participantes también identificaron su género. El cuestionario está disponible en castellano <https://forms.gle/79b1oPk3WE32VxiN6> y portugués <https://forms.gle/79b1oPk3WE32VxiN6>.

Las variables analizadas fueron: a) NCA; b) EA; c) EDA, con opción Sí y No; d) NCA durante EDA; e) EA durante el evento EDA y f) CF (“Condición física buena”; Condición física regular”; “Condición física baja”) durante el evento de EDA.

2.3. PARTICIPANTES

El cuestionario fue elaborado en la plataforma “Google Forms” y distribuido mediante redes sociales (Facebook, WhatsApp, Twitter e Instagram). Este método fue elegido con el objetivo de conseguir el mayor número de respuestas y un perfil de participantes lo más heterogéneo posible. No se requirió ningún criterio de inclusión, más que el de ceder los datos anonimizados con fines de investigación. Un total de 3.202 personas contestaron el cuestionario. Se excluyeron 21 debido a respuestas inconsistentes (al menos una respuesta incompatible con otra). El número total incluido en el análisis fue de 3.181, de los

cuales 1.482 (46,6%) fueron contestadas en castellano y 1.699 (53,4%) en portugués. La Figura 2 resume el desarrollo, reclutamiento, implementación y análisis del cuestionario.

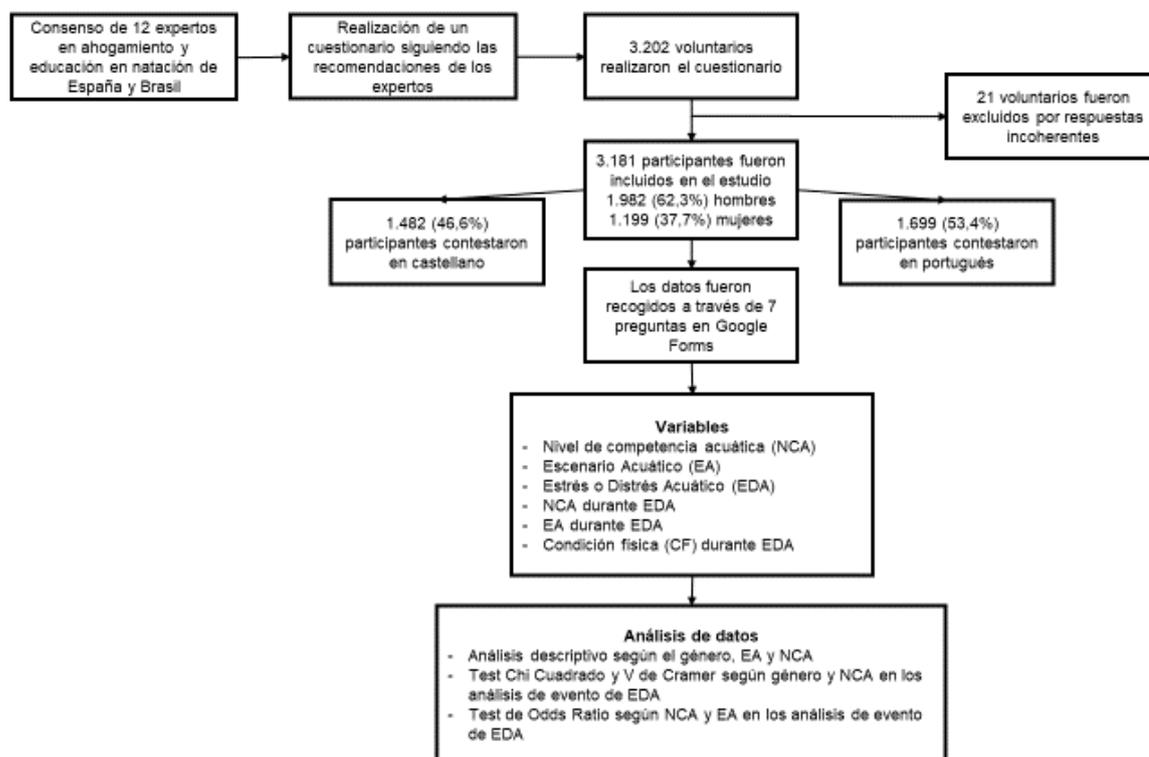


Figura 2. Diagrama de flujo de los pasos de la investigación

2.4. ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó un análisis descriptivo de las diferentes variables estratificado por género, NCA y EA. Se utilizó el software IBM SPSS para Windows versión 21 (IBM Corp., Armonk, NY, EEUU). Para el análisis en función del género, se utilizó el test Chi Cuadrado, y en las comparaciones con resultados significativos se calculó el tamaño del efecto (TE) con el test V de Cramer. Los siguientes valores se usaron para medir la intensidad del efecto: Pequeña (0,06 – 0,18); Mediana (0,18 – 0,29); Grande (> 0,29).¹⁸ El cuestionario incluyó la opción “seleccione todos los EA que haya experimentado (no restringido a una opción)”. Para este análisis se consideró; ninguno, uno o combinado.

Se realizó un análisis descriptivo comparar el NCA antes y después del evento de EDA, para determinar si el incidente provocó alguna variación en la competencia acuática de la víctima.

Para analizar la matriz de riesgo en cada NCA y para cada EA, las frecuencias relativas y los “Odds Ratio” (OR) se utilizaron para clasificar el riesgo en diferentes niveles y colores. El OR fue calculado para cada NCA en los tres EA, de acuerdo con las respuestas de la pregunta 6 (ver cuestionario en material suplementario). El nivel más alto de competencia (nivel 1: Sabe nadar, analizar el riesgo y rescatar) y el escenario con menor riesgo hipotético (piscina sin olas

ni corrientes) fueron tomados como referencia (OR = 1,00). La variación estadísticamente significativa entre los casos fue utilizada para modificar la tabla piloto desarrollada por el consenso de expertos (Figura 1) hacia una nueva tabla corregida (Figura 3) basada en el análisis de las respuestas del cuestionario, utilizando las probabilidades de riesgo descritas en la literatura para el OR: Trivial (< 1,5); Bajo (1,5 – 3,5); Medio (3,5 – 9,0); Alto (> 9,0).¹⁹

3. RESULTADOS

Un total de 3.181 cuestionarios fueron analizados. La Tabla 1 resume los resultados descriptivos del cuestionario. Un 62,3% de los participantes fueron hombres y un 37,3% fueron mujeres. Los hombres indicaron poseer el NCA más alto en N1 (H 58,6% vs M 26,1%; $p < 0,001$), mientras que en el resto de los niveles (N2 – N5) las mujeres tienen porcentajes superiores ($p \leq 0,002$).

El análisis de los EA muestra que sólo un 0,2% de los participantes nunca entró en el agua y que más de la mitad habían experimentado los tres EA. Un 63,9% de los participantes indicaron haber sufrido algún evento de EDA, en uno o más EA (por cada 2 personas que experimentaron EDA, una no lo hizo). Los hombres sufrieron EDA en mayor medida que las mujeres (H 66,6% vs M 59,5%; $p < 0,001$). En el análisis de los EA y su uso (no restringido a uno solamente), 2.251 (70,8%) indicaron como preferente piscinas sin olas ni corrientes, 2.120 (66,6%) lagos, presas, ríos y playas sin olas ni corrientes y, 2.695 (84,7%) lagos, presas, ríos y playas con olas y/o corrientes. El análisis de la ocurrencia de EDA en relación con el NCA, se encontró en el nivel 1 (saber nadar, analizar el riesgo y rescatar), mayor proporción de hombres que de mujeres (H 33,6% vs M 13,6%; $p < 0,001$).

La segunda mayor diferencia entre géneros para aquellos que habían sufrido EDA, ocurrió en el nivel más bajo de competencia acuática (no saber nadar) (M 24.8% vs H 16.2%, $p < 0.001$).

Se encontraron diferencias significativas en los EA cuando se produjo evento de EDA: El entorno acuático en el que ocurrió con mayor frecuencia un evento de EDA fue el teóricamente más peligroso (lagos, presas, ríos y playas con olas y/o corrientes), especialmente para los hombres (total 72.4%; M 69.3% vs H 74.0%, $p = 0.023$). En contraste, las mujeres informaron mayoritariamente de EDA en el entorno teóricamente con menor riesgo; Piscina sin olas ni corrientes (M 15.7% vs H 9.9%, $p < 0.001$).

Alrededor de la mitad de los participantes indicaron estar en una condición física óptima en el momento del evento de EDA (total 48,0%; H 49,5% vs M 46,7%; $p = 0,234$). Sólo cuando la condición física fue baja se encontraron diferencias significativas entre géneros (M 21,9% vs H 15,7%; $p < 0,001$).

Tabla 1: Datos descriptivos de NCA, EA y EDA

Variable	Opciones	Total 3.181 (100,0%)	Mujer 1.199 (37,7%)	Hombre 1.982 (62,3%)	p valor	Asociación	
						χ ²	Cramer
NCA	N1	1.475 (46,4%)	313 (26,1%)	1.166 (58,6%)	< 0,001**	362,03**	0,34 Grande
	N2	515 (16,2%)	226 (18,8%)	289 (14,6%)	0,002*		
	N3	755 (23,7%)	390 (32,5%)	365 (18,4%)	< 0,001**		
	N4	255 (8,0%)	141 (11,8%)	114 (5,8%)	< 0,001**		
	N5	181 (5,7%)	129 (10,8%)	52 (2,6%)	< 0,001**		
EA	EA1	153 (4,8%)	66 (5,5%)	87 (4,4%)	< 0,001**	90,51**	0,17 Pequeño
	EA2	204 (6,4%)	117 (9,8%)	87 (4,4%)	0,211		
	EA3	654 (20,6%)	200 (16,7%)	454 (22,9%)	< 0,001**		
	EA1 y EA2	123 (3,9%)	71 (5,9%)	52 (2,6%)	< 0,001**		
	EA1 y EA3	248 (7,8%)	120 (10,0%)	128 (6,5%)	< 0,001**		
	EA2 y EA3	66 (2,1%)	20 (1,7%)	46 (2,3%)	< 0,001**		
	EA1, EA2 y EA3	1.727 (54,3%)	602 (50,2%)	1.125 (56,8%)	0,154		
	Nunca entró en el agua	6 (0,2%)	3 (0,3%)	3 (0,2%)	0,534		
EDA	SÍ	2.033 (63,9%)	713 (59,5%)	1.320 (66,6%)	< 0,001**	16,48**	0,07 Pequeño
	NO	1.148 (36,1%)	486 (40,5%)	662 (33,4%)			
Variable	Sólo los que respondieron SI en EDA	Total 2.033 (100,0%)	Mujer 713 (59,5%)	Hombre 1.320 (66,6%)	p valor	Asociación	
NCA durante EDA	N1	541 (26,6%)	97 (13,6%)	444 (33,6%)	< 0,001**	101,72**	0,22 Pequeño
	N2	289 (14,2%)	104 (14,6%)	185 (14,6%)	0,725		
	N3	501 (24,6%)	203 (28,5%)	298 (22,6%)	0,003*		
	N4	311 (15,3%)	132 (13,6%)	179 (18,5%)	0,003*		
	N5	391 (19,2%)	177 (24,8%)	214 (16,2%)	< 0,001**		
EA durante EDA	EA1	243 (12,0%)	112 (15,7%)	131 (9,9%)	< 0,001**	17,36*	0,09 Pequeño
	EA2	203 (10,0%)	66 (9,3%)	137 (10,4%)	0,421		
	EA3	1.471 (72,4%)	494 (69,3%)	977 (74,0%)	0,023†		
	EA1 and EA2	7 (0,3%)	2 (0,3%)	5 (0,4%)	0,718		
	EA1 and EA3	54 (2,7%)	23 (3,2%)	31 (2,3%)	0,240		
	EA2 and EA3	33 (1,6%)	10 (1,4%)	23 (1,7%)	0,563		
	EA1, EA2 and EA3	22 (1,1%)	6 (0,8%)	16 (1,2%)	0,441		
CF durante EDA	Buena CF	986 (48,5%)	333 (46,7)	653 (49,5%)	0,234	12,31*	0,08 Pequeño
	CF regular	684 (33,6%)	224 (31,4%)	460 (34,8%)	0,118		
	Baja CF	363 (17,9%)	156 (21,9%)	207 (15,7%)	< 0,001**		
Variabes	Sólo los que respondieron NO en EDA	Total 1.148 (100,0%)	Mujer 486 (42,3%)	Hombre 662 (57,7%)	p valor	Asociación	
NCA en personas que nunca sufrieron un evento de EDA	N1	505 (44,0%)	128 (26,3%)	377 (56,9%)	< 0,001**	125,31**	0,33 Grande
	N2	222 (19,3%)	101 (20,8%)	121 (18,3%)	0,289		
	N3	273 (23,8%)	161 (33,1%)	112 (16,9%)	< 0,001**		
	N4	97 (8,4%)	58 (11,9%)	39 (5,9%)	< 0,001**		

N5	51 (4,4%)	38 (7,8%)	13 (2,0%)	< 0,001**
----	--------------	--------------	--------------	-----------

Nivel de competencia acuática (NCA); Niveles: Nadador con análisis de riesgo y formación en rescate (N1), Nada 4 estilos (N2), Nada más de un estilo con habilidades de flotación avanzada (N3), Habilidades de flotación acuática básica (N4), No sabe nadar ni flotar (N5). Escenario Acuático (EA): Escenarios: Piscinas sin Corrientes ni olas (EA1), Embalses, lagos, ríos o playas sin Corrientes ni olas (EA2), Ríos, playas o piscinas con Corrientes u olas (EA3). Distrés/Estrés Acuático (EDA). Condición Física (CF). Valor de p para Chi Cuadrado = 0,05. * comparación significativa con p < 0,01. ** comparación significativa con p < 0,001. Valor de asociación con valor de V de Cramer: Pequeño (0,06 - 0,18); Mediano (0,18 - 0,29); Grande (> 0,29)

Tras sufrir un evento de EDA, se incrementó significativamente el NCA (p < 0,01). Esta mejora influyó aproximadamente uno de cada dos nadadores en N1, N2 y N4, y uno de cada tres en N3 (Tabla 2).

Tabla 2: Evolución del NCA desde el evento de EDA

		NCA durante el evento de EDA			Total	Asociación	
		Tenía el mismo nivel	Tenía peor nivel	Tenía mejor nivel		χ^2	Cramer
NCA en el momento de la realización del cuestionario	N1	497 (51,2%)	473 (48,8%)	0 (0,0%)	970 (47,7%)	198,14**	0,22 Mediano
	N2	139 (47,4%)	132 (45,1%)	22 (7,5%)	293 (14,4%)		
	N3	291 (60,4%)	162 (33,6%)	29 (6,0%)	482 (23,7%)		
	N4	87 (55,1%)	54 (34,2%)	17 (10,8%)	158 (7,8%)		
	N5	116 (89,2%)	0 (0,0%)	14 (11,8%)	130 (6,4%)		
Total		1.130 (55,6%)	821 (40,4%)	82 (4,0%)	2.033 (100,0%)		

Nivel de competencia acuática (NCA); Niveles: Nadador con análisis de riesgo y formación en rescate (N1), Nada 4 estilos (N2), Nada más de un estilo con habilidades de flotación avanzada (N3), Habilidades de flotación acuática básica (N4), No sabe nadar ni flotar (N5). Escenario Acuático (EA): Valor de p para Chi Cuadrado = 0,05. * comparación significativa con p < 0,01. ** comparación significativa con p < 0,001. Valor de asociación con valor de V de Cramer: Pequeño (0,06 - 0,18); Mediano (0,18 - 0,29); Grande (> 0,29)

La Figura 3 muestra la modificación de la matriz de riesgo inicial, por una actualizada, en base a la información que proporcionaron los participantes. Esta nueva matriz se basa en la clasificación de probabilidades de riesgo descrita por Cohen.¹⁹ La actualización consistió en una subdivisión de la categoría de alto riesgo en dos niveles: Alto riesgo (descrita en naranja) y Riesgo Crítico (descrita en rojo). Todos los análisis fueron realizados tomando como referencia (OR = 1) a los valores del primer nivel (Saber nadar, analizar riesgo y rescatar) en el EA Piscina sin olas ni corrientes. En piscinas sin olas ni corrientes, los primeros tres niveles (N1 – N3) mostraron porcentajes menores al 10% y OR < 1,5. Cuanto menor sea el NCA, mayor es el riesgo en este espacio acuático: riesgo medio en el nivel 4 (Posee desplazamiento y flota en vertical; 15,9%; OR = 3,41) y riesgo crítico en N5 (No sabe nadar; 34%; OR = 9,24). En el segundo EA (Lagos, embalses, ríos y playas sin olas ni corrientes) se observa un patrón similar, cuanto menor sea el NCA, mayor es el riesgo. En el tercer EA (con olas y/o

corrientes), los porcentajes presentaron valores críticos en todos los niveles, con el menor riesgo en el primer nivel de la competencia acuática (48,1%; OR = 16,65) y el riesgo más alto para el cuarto nivel (62,0%; OR = 29,31). Todos los OR en ríos, playas o piscinas con olas y/o corrientes fueron superiores a 9 (riesgo alto descrito por Cohen¹⁹), indicando que los valores más altos de NCA no suponen un factor de protección absoluta para el entorno con mayor peligro aparente (en presencia de olas y corrientes). En los restantes EA analizados (piscinas o entornos sin olas/corrientes), cuanto menor es el NCA, mayor será el riesgo de EDA, especialmente en piscinas; una persona que no sabe nadar tiene una probabilidad 9 veces más alta de sufrir EDA comparada con un buen nadador que además tenga análisis de riesgo. El mayor riesgo (29 veces superior) se encuentra en EA3. Los mejores nadadores (los ubicados en el primer nivel) apenas sufren eventos de EDA en piscinas y espacios acuáticos sin olas o corrientes, pero su riesgo se incrementa de manera muy importante en cuando desarrollan su actividad con olas o corrientes (OR 16,65). El riesgo más alto en una piscina para las personas que no saben nadar (N5) (OR = 9,24), es más bajo que el riesgo para los mejores nadadores, en el escenario más peligroso (olas y corrientes) (OR = 16,65).

Competencia acuática	ESPACIOS ACUÁTICOS		
	Piscina sin olas ni corrientes	Lagos, embalses, ríos y playas sin olas ni corrientes	Ríos, playas o piscinas con olas y/o corrientes
	EDA	EDA	EDA
1-Sabe nadar, analizar riesgo y rescatar	BAJO N = 37 (5,3%) OR 1,00	BAJO N = 45 (6,7%) OR 1,30	RIESGO CRÍTICO N = 449 (48,1%) OR 16,65
2-Domina los cuatro nados	BAJO N = 26 (7,0%) OR 1,35	BAJO N = 16 (4,4%) OR 0,83	RIESGO CRÍTICO N = 327 (51,1%) OR 25,85
3-Sabe nadar, flota en vertical y dorsal	BAJO N = 43 (7,5%) OR 1,45	MEDIO N = 47 (8,6%) OR 1,68	RIESGO CRÍTICO N = 386 (58,7%) OR 25,47
4-Posee desplazamiento y flota en vertical	MEDIO N = 48 (15,9%) OR 3,41	ALTO RIESGO N = 46 (16,6%) OR 3,65	RIESGO CRÍTICO N = 196 (62,0%) OR 29,31
5-No sabe nadar	RIESGO CRÍTICO N = 103 (34,0%) OR 9,24	ALTO RIESGO N = 56 (21,2%) OR 3,97	RIESGO CRÍTICO N = 172 (53,1%) OR 20,31

Figura 3. Matriz de riesgo del ahogamiento (versión definitiva). Los colores de las celdas representan los Odds Ratio (OR). Los niveles para los rangos fueron los siguientes: Bajo riesgo (**Verde**): 0 – 9,9% de casos de EDA. Riesgo medio (**Amarillo**): 10 – 19,9% de casos de EDA. Alto riesgo (**Naranja**): 20 – 29,9% de casos de EDA. Riesgo crítico (**Rojo**): > 30% de casos de EDA.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la ocurrencia de un evento de EDA con la finalidad de desarrollar una herramienta de fácil comprensión, para que las personas puedan conocer su riesgo en la práctica de actividades acuáticas en diferentes EA. La matriz de riesgo de EDA demuestra que, incluso, nadadores avanzados tienen peligro potencial de ahogarse. La percepción realista de las limitaciones y no sobreestimar las capacidades propias, combinado con una valoración correcta del riesgo, es crucial para la prevención del ahogamiento.²⁰ Lo cierto es que los entornos acuáticos son espacios muy populares para la recreación o la salud¹⁶ y prueba de ello, es que sólo un 0,2% de los participantes en este estudio, respondió que jamás utilizó alguno de estos entornos. No obstante, todavía existe un conocimiento científico limitado en el análisis de los factores que pueden ser protectores y cuáles precipitan el ahogamiento en las personas adultas.²¹ Es destacable cómo la mayoría de los participantes, en algún momento, han estado expuestos a situaciones de riesgo; 8 de cada 10 han experimentado el EA3, independientemente del NCA, algo que ya ha sido reseñado en otros estudios.¹⁶⁻²²

“Aprende cómo nadar” ha sido la principal propuesta educativa para reducir ahogamientos.¹⁻³ Este estudio mostró que a mayor NCA la ocurrencia de EDA fue menor en los tres EA, con algunas excepciones (En el NCA 2, en lagos, embalses, ríos y playas sin olas ni corrientes y NCA 5, en presencia de olas y corrientes). Sotés et al³ indicó que la educación en el medio acuático, información de peligro y una mayor percepción de seguridad, podría disminuir los fallecimientos en la playa, sin embargo, nuestro estudio ha mostrado que la competencia acuática no elimina completamente la vulnerabilidad. Nuestros datos defienden que los nadadores con un buen NCA y buena condición física tienen mayor protección en ambientes acuáticos de menor riesgo (como piscinas y playas sin olas o corrientes), pero que el riesgo sigue siendo muy alto cuando las condiciones del entorno acuático son peligrosas. En este sentido, la buena condición física no elimina el alto riesgo cuando se enfrentan a olas o corrientes, el 48,5% de los nadadores indicaron que estaban en una condición física excelente cuando sufrieron el evento de EDA, especialmente aquellos que su competencia era mayor. En este análisis también debe tenerse en cuenta la exposición personal al riesgo. Adquirir las mejores competencias natatorias implica mayor número de horas en el medio acuático, y por tanto puede incrementarse el riesgo de EDA.²³

En nuestro estudio, casi dos tercios de los participantes señalaron haber experimentado EDA al menos una vez. Nadadores con “análisis de riesgo y entrenamiento como rescatador” fueron los que más frecuentemente presentaron una experiencia de EDA (26,6%) seguido de cerca por los nadadores que dominan más de un estilo y tiene habilidades avanzadas de flotación, con un 24,6%. Los resultados obtenidos inciden en la idea de que el riesgo aumenta por el mayor tiempo de exposición. Los nadadores expertos probablemente han tenido que pasar más tiempo para alcanzar ese nivel y por tanto han vivido más situaciones de peligro durante su proceso formativo. Otro aspecto relevante es que suelen nadar distancias más largas, de forma más frecuente y durante más tiempo.¹⁶ Lo cierto es que ríos, playas o piscinas con

olas y/o corrientes es el entorno en el que mayor número de respuestas indicaron eventos de EDA (72,4%) y es concordante con la literatura científica sobre el incremento de riesgo por oleaje, maneras o corrientes de retorno.^{3,24} Las corrientes representan uno de los mayores riesgos para cualquier nadador, ya que la velocidad de su flujo puede alcanzar los 2 m/s en 100 m.^{3,25} Solo nadadores con un nivel muy alto puede nadar a una velocidad de 2 m/s; por ejemplo, la velocidad media del récord mundial de 100 m en estilo libre es de 2,22 m/s. Un estudio británico mostró que los socorristas no superan 1 m/s cuando alcanzan la zona de surf²⁵, esto es la mitad de la velocidad punta de una corriente de retorno. Parece razonable concluir que, en circunstancias extremas, incluso los nadadores con los niveles más altos de experiencia en agua podrían verse envueltos en un evento de EDA.

La diferencia entre hombres y mujeres también es un factor a destacar en la categoría Saber nadar, analizar riesgo y rescatar; Los varones indicaron tener el NCA más alto, pero en este nivel, por cada EDA que sufre una mujer, los hombres tienen una probabilidad de 2,5 veces más. Esta circunstancia puede deberse a que los nadadores en comparación con las nadadoras, disfrutaban de un mayor tiempo de exposición²⁶, nadan en espacios acuáticos naturales más frecuentemente, en solitario y/o por la noche.²⁶ Las mujeres han mostrado ser más prudentes en su percepción de riesgo de ahogamiento, identificando mejor sus vulnerabilidades y, en general, optando por evitar o prevenir el riesgo en mayor medida que los hombres.²¹ Esta diferencia de género es susceptible de mayor investigación.

Un hallazgo fundamental en este estudio es que, tras sufrir una situación de EDA, un gran número de participantes mejoraron su NCA, esto sugiere que la situación de estrés/distrés quizá haya actuado como un desencadenante para mejorar sus habilidades acuáticas. Es también posible que, en algunos casos, esto pudiera afectarles negativamente y estas personas hayan decidido no entrar en el agua de nuevo como reacción al evento traumático experimentado u, optasen por nadar en espacios más seguros. Factores como la edad¹⁶ o la educación³ pueden mejorar la percepción del riesgo y esto puede motivar a los nadadores en el incremento de su competencia acuática. Numerosos estudios sugieren que los niños y jóvenes adultos pueden obtener mejoras significativas de las habilidades con 10-20 lecciones de natación en un intervalo de 8 a 12 semanas.^{21,27} Participar en programas de natación es reconocido como una estrategia para conseguir mejores NCA en niños^{28,29} lo que puede reducir el riesgo de ahogamiento o sobrevivir cuando se encuentran en una situación de EDA, sin embargo, también pueden incrementar la frecuencia de eventos de EDA. Habitualmente el aprendizaje de la natación se realiza en aguas tranquilas (como piscinas). Sus habilidades iniciales podrían provocar una falsa sensación de seguridad, al no ser suficientes para enfrentarse a condiciones acuáticas más complejas, propias de otros EA. La prevención es la estrategia más eficaz para un disfrute de un baño seguro. Por todo esto es necesario incluir el concepto seguridad acuática en el marco educativo^{30,31} que debería complementarse con la adquisición de la mejor competencia acuática posible, escoger entornos vigilados e implementar un plan nacional para la prevención del ahogamiento ante el vacío legislativo existente en muchas comunidades.³²

4.1. IMPLICACIONES PRÁCTICAS DEL ESTUDIO

En este estudio se han investigado las experiencias de estrés/distrés acuático de un gran grupo de personas. A través del desarrollo de una simple matriz de percepción de riesgo, es posible demostrar que, en piscinas sin olas ni corrientes, una persona con un menor nivel de competencia tiene un riesgo de 9,24 más de EDA que una persona con el mayor nivel de competencia; mientras que, en embalses, lagos, ríos o playas con olas y/o corrientes, el riesgo se incrementa en todos los niveles. Esta información es muy importante para ilustrar el riesgo de los eventos de EDA y la posibilidad de ahogamiento en diferentes entornos acuáticos. La Figura 3 es la aplicación práctica más relevante de nuestro estudio. El diagrama muestra el riesgo de EDA, para cada nivel de competencia acuática en cada espacio acuático.

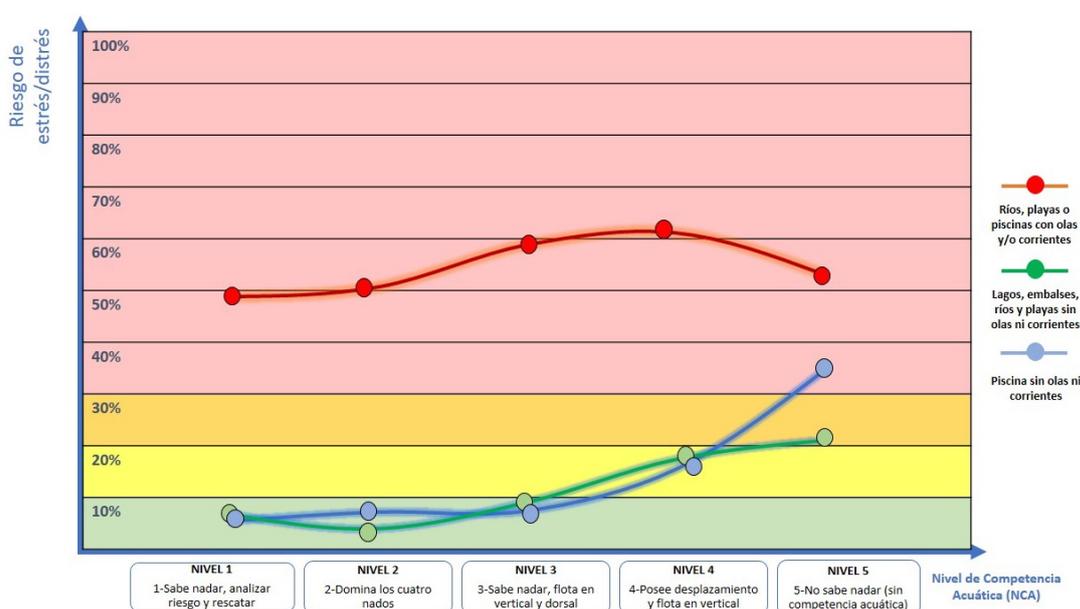


Figura 4. Probabilidad de EDA basada en el NCA y el EA.

4.2. LIMITACIONES

Existen limitaciones en este estudio que deben ser señaladas. El reclutamiento de los participantes se realizó mediante redes sociales. Esta circunstancia puede provocar una brecha en personas de mayor edad o en lugares con un acceso a internet más restringido. Las respuestas obtenidas han sido de las personas que han sobrevivido a un evento de EDA, sin embargo, este estudio no puede ofrecer las circunstancias que han envuelto los EDA con resultado de muerte o morbilidad severa. En el cuestionario no se ha preguntado por el tiempo de exposición a cada entorno acuático. Futuras investigaciones deberían incluir este constructo ya que posiblemente sea el factor explicativo de la alta incidencia de EDA en nadadores expertos. Finalmente reseñar que los participantes señalaron su nivel de competencia “percibido” y este podría no corresponderse a las habilidades indicadas. Es posible que los participantes hubiesen, en algunos casos, sub o sobreestimar su competencia actual o infravalorarla.

5. CONCLUSIÓN

El riesgo de ahogamiento está siempre presente en cualquier entorno acuático y afecta a todos los bañistas en mayor o menor medida. Este estudio encontró que tres de cada cuatro personas han experimentado, en algún momento, una situación de estrés y/o distrés en el agua, con riesgo real de ahogamiento.

En piscinas o espacios acuáticos naturales sin olas ni corrientes, a mejor competencia acuática, menor riesgo de ahogamiento. Sin embargo, el nivel de competencia acuática o condición física no descartan el riesgo en entornos con olas y corrientes, y podrían generar una situación de falsa seguridad, especialmente en los hombres. En los bañistas con peores habilidades, el riesgo se incrementa exponencialmente conforme el entorno acuático es más peligroso. El conocimiento de sus limitaciones es posiblemente una de las mejores herramientas de prevención. Los nadadores que en algún momento de su vida sufrieron un evento de estrés o distrés acuático, tienen una tendencia a incrementar su nivel de competencia natatoria. La matriz de riesgo del ahogamiento puede ser una herramienta importante en la prevención del ahogamiento a través de una escala simple, accesible y visual.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brenner RA, Taneja GS, Haynie DL, Trumble AC, Qian C, Klinger RM, et al. Association between swimming lessons and drowning in childhood: a case-control study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2009;163(3):203-10. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2008.563>
2. Pharr J, Irwin C, Layne T, Irwin R. Predictors of Swimming Ability among Children and Adolescents in the United States. *Sports* 2018;6(1). <https://doi.org/10.3390/sports6010017>
3. Sotés I, Basterretxea-Iribar I, Maruri MLM. Are the Biscayne University students ready to go to the beach safely? *Ocean & Coastal Management* 2018;151:134-49. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.10.012>
4. Talab A, Rahman A, Rahman F, Hossain J, Scarr J, Linnan M. 270 Survival swimming – effectiveness of swimsafe in preventing drowning in mid and late childhood. *Injury Prevention* 2016;22(Suppl 2):A99–A99. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042156.270>
5. Brenner RA, Saluja G, Smith GS. Swimming lessons, swimming ability, and the risk of drowning. *Injury Control and Safety Promotion* 2003;10(4):211-6. <https://doi.org/10.1076/icsp.10.4.211.16775>
6. 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):853-6.
7. World Health Organization. Global report on drowning: preventing a leading killer. World Health Organization 2014. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/143893>
8. Schuman SH, Rowe JR, Glazer HM, Redding JS. Risk of drowning: An iceberg phenomenon. *Journal of the American College of Emergency Physicians* 1997;6(4):139-143. [https://doi.org/10.1016/S0361-1124\(77\)80201-3](https://doi.org/10.1016/S0361-1124(77)80201-3)
9. Wu Y, Huang Y, Schwebel DC, Hu G. Unintentional Child and Adolescent Drowning Mortality from 2000 to 2013 in 21 Countries: Analysis of the WHO

- Mortality Database. International Journal of Environmental Research and Public Health 2017;14(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph14080875>
10. 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. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.04.006>
 11. Peden AE, Franklin RC, Queiroga AC. Epidemiology, risk factors and strategies for the prevention of global unintentional fatal drowning in people aged 50 years and older: a systematic review. Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention 2018;24(3):240-7. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2017-042351>
 12. Szpilman D, de Barros Oliveira R, Mocellin O, Webber J. Is drowning a mere matter of resuscitation? Resuscitation 2018;129:103-6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.06.018>
 13. Moran K, Webber J. Leisure-related injuries at the beach: An analysis of lifeguard incident report forms in New Zealand, 2007-12. International Journal of Injury Control and Safety Promotion 2014;21(1):68-74. <https://doi.org/10.1080/17457300.2012.760611>
 14. Abelairas-Gómez C, Tipton MJ, González-Salvado V, Bierens JJ. El ahogamiento: Epidemiología, prevención, fisiopatología, resucitación de la víctima ahogada y tratamiento hospitalario. Una revisión de la literatura. Emergencias. 2019;31:270-80.
 15. Szpilman D, Tipton M, Sempstrott J, Webber J, Bierens J, Dawes P, et al. Drowning timeline: a new systematic model of the drowning process. The American Journal of Emergency Medicine 2016;34(11):2224-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.07.063>
 16. McCool J, Ameratunga S, Moran K, Robinson E. Taking a risk perception approach to improving beach swimming safety. International Journal of Behavioral Medicine 2009;16(4):360-6. <https://doi.org/10.1007/s12529-009-9042-8>
 17. Messner S, Moran L, Reub G, Campbell J. Climate change and sea level rise impacts at ports and a consistent methodology to evaluate vulnerability and risk (pp. 141-153). Presentado en COASTAL PROCESSES 2013, Gran Canaria, Spain. <https://doi.org/10.2495/CP130131>
 18. Cramer H. Mathematical methods of statistics. Campaign: Princeton University Press. 1999.
 19. Cohen J. CHAPTER 1 - The Concepts of Power Analysis. En Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (Revised Edition) (pp. 1-17). Academic Press. 1977 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780121790608500062>
 20. Stallman RK, Dahl D, Moran K, Kjendlie PL. Swimming ability, perceived competence and perceived risk among young adults. En Proceedings of the XIth International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming, Oslo, 16th -19th June 2010 (pp. 377-378). Oslo: Norwegian School of Sport Science.
 21. Petrass LA, Blitvich JD. Preventing adolescent drowning: understanding water safety knowledge, attitudes and swimming ability. The effect of a short water safety intervention. Accident; Analysis and Prevention 2014;70:188-94. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.04.006>

22. Moran K, Stallman R, Kjendlie P, Dahl D, Blitvich JD, Petrass LA, et al. Can you swim? An exploration of measuring real and perceived water competency. *International Journal of Aquatic Research and Education* 2012;6(2):122–35. <https://doi.org/10.25035/ijare.06.02.04>
23. Baker SP, O'Neil B, Ginsburg MJ, Li G. *The injury fact book*. New York: Oxford University Press. 1992
24. Koon W, Rowhani-Rahbar A, Quan L. The ocean lifeguard drowning prevention paradigm: how and where do lifeguards intervene in the drowning process? *Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2017 <https://doi.org/10.1136/injuryprev2017-042468>
25. MacMahan JH, Thornton EB, Reniers AJHM. Rip current review. *Coastal Engineering* 2006;53(2):191-208. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2005.10.009>
26. Howland J, Hingson R, Mangione TW, Bell N, Bak S. Why are most drowning victims men? Sex differences in aquatic skills and behaviors. *American Journal of Public Health* 1996;86(1):93-6. <https://doi.org/10.2105/AJPH.86.1.93>
27. Olaisen RH, Flocke S, Love T. Learning to swim: role of gender, age and practice in Latino children, ages 3-14. *Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention* 2018;24(2): 129-34. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042171>
28. Barcala-Furelos R, Carbia-Rodríguez P, Peixoto-Pino L, Abelairas-Gómez C, & Rodríguez-Núñez A. Implementation of educational programs to prevent drowning. What can be done in nursery school? *Medicina Intensiva* 2017 <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.08.005>
29. Turgut T, Yaman M, Turgut A. Educating Children on Water Safety for Drowning Prevention. *Social Indicators Research* 2016;129(2):787-801. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1109-0>
30. Sanz-Arribas I, Calle-Molina MT, Martínez-de-Haro V. Efectos de una formación inclusiva para la prevención del ahogamiento en personas con discapacidad intelectual. *Retos* 2019;35(1):289-293. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.68653>
31. López-García S, Díez Fernández P, Amatria Jiménez M, Maneiro Dios R, Abelairas Gómez C, Moral García JE. El ahogamiento como principal causa de muerte en las primeras etapas de la vida, el docente como interviniente para la educación y su prevención. *Retos* 2020;38(2):811-817. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.72134>
32. López-García S, Abelairas-Gómez C, Moral García JE, Barcala-Furelos R, Palacios-Aguilar J. La coordinación de socorristas acuáticos profesionales en espacios acuáticos naturales (playas) [The Management of Lifeguards in Natural Aquatic Spaces (Beaches)]. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2016;16(62):403-422. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.001>

Número de citas totales / Total references: 32 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 1 (3,1%)