

# COMPARACIÓN DE LA CALIDAD EN LA VENTILACIÓN DE SOCORRISTAS NÓVELES Y VETERANOS. UN ESTUDIO PILOTO DE SIMULACIÓN

Aida Carballo Fazanes<sup>1,2</sup>, Martín Otero Agra<sup>3,4</sup>, María Fernández Méndez<sup>1,3,4</sup>, Martín Barcala Furelos<sup>5,6</sup>, Silvia Aranda García<sup>1,7,8\*</sup>, Roberto Barcala Furelos<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Grupo de investigación CLINURSID, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.  
<sup>2</sup> Instituto de investigación de la salud de Santiago, Hospital universitario de Santiago de Compostela-CHUS, Santiago de Compostela, España.  
<sup>3</sup> REMOSS Research Group, Faculty of Education and Sport Sciences, Universidade de Vigo, A Xunqueira, Pontevedra, Galicia, España.  
<sup>4</sup> Escuela de Enfermería de Pontevedra, Universidad de Vigo, Joaquín Costa 41, Vigo, Pontevedra, España.  
<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Europea del Atlántico, Santander, España.  
<sup>6</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea del Atlántico, Santander, España.  
<sup>7</sup> Grupo de investigación GRAFAIS, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona, Barcelona, España.  
<sup>8</sup> Universidad Camilo José Cela, Madrid, España.

## OPEN ACCES

**\*Correspondencia:**  
Silvia Aranda-García, Grupo de Investigación GRAFAIS, Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña, Universidad de Barcelona, Av de l'Estadi 22, 08038, Barcelona.  
[silvia.aranda.garcia@gmail.com](mailto:silvia.aranda.garcia@gmail.com)

## Funciones de los autores:

Todos los autores participaron en la conceptualización y/o el diseño del estudio. MOA analizó los datos. ACF, MFM y RBF interpretaron los datos. ACF, MOA, MFM prepararon el borrador. MBF, SAG, RBF lo revisaron críticamente. Todos los autores han aprobado esta versión final del texto.

**Recibido:** 02/2/2021  
**Aceptado:** 18/02/2022  
**Publicado:** 29/04/2022

## Citación:

Carballo-Fazanes, A., Otero-Agra, M., Fernández-Méndez, M., Barcala-Furelos, M., Aranda-García, S., & Barcala-Furelos, R. (2022). Comparación de la calidad de la ventilación de socorristas nÓveles y veteranos. Un estudio piloto de simulación. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 6(11), 37-43.  
<https://doi.org/10.21134/riaa.v6i11.1646>



**Creative Commons License**  
Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

## Resumen

**Antecedentes:** Los socorristas son fundamentales en la reanimación del ahogado en parada cardiorrespiratoria. En las víctimas ahogadas es prioritario administrar oxigenación. Distintas técnicas de administración de ventilaciones se han investigado y hay controversia sobre la más efectiva.

**Objetivos:** Comparar el efecto de la ventilación boca a boca (VBB), ventilación con bolsa y mascarilla (VBM) y ventilación con pocket-mask (VPM) sobre la calidad de RCP entre socorristas recién certificados y socorristas profesionales en activo.

**Método:** 52 socorristas profesionales (14 recién certificados y 38 en activo sin formación en soporte vital básico (SVB) el último año). Cada socorrista realizó 3 test aleatorizados de RCP en un maniquí Resusci Anne conectado a Wireless SkillReporter (Laerdal Medical, Stavanger, Norway) variando la técnica de ventilación: VBB, VBM y VPM. La RCP fue de 4 minutos de duración, por parejas, con un cambio de roles a los 2 minutos, y con el protocolo de ahogados (iniciando por 5 ventilaciones). La calidad global de RCP fue calculada con la fórmula QCPR = (QCT + VVA)/2. Siendo QCT (calidad de posición de manos + ritmo + reexpansión torácica + profundidad) /4 y VVA las ventilaciones administradas con volumen adecuado (500-600ml).

**Resultados:** Los participantes inexpertos recién certificados alcanzaron resultados mejores en todas las variables analizadas en comparación con los profesionales en activo. Esto incluye la calidad global de la RCP con VBB (50.91±8.41% vs. 35.49±12.06%, p=0.002) y VPM (49.09±4.74% vs. 34.97±9.69%, p<0.001), así como la mayoría de las variables de calidad de las ventilaciones con las 3 técnicas: VBB, VBM y VPM.

**Conclusiones:** Los socorristas inexpertos recién certificados realizan mejor RCP, incluyendo la ventilación, que los que no han recibido una formación reciente. Es clave la actualización del SVB frecuente en socorristas.

**Palabras clave:** Reanimación cardiopulmonar, RCP, socorrista, soporte vital básico.

## Comparison of ventilation quality in novice and veteran lifeguards. a pilot simulation study

### Abstract

**Background:** Lifeguards are fundamental in the resuscitation of the drowned person in cardiorespiratory arrest. In drowning victims, it is a priority to administer oxygenation. Different ventilation delivery techniques have been investigated and there is controversy about the most effective.

**Goals:** To compare the effect of mouth-to-mouth ventilation (VBB), bag-mask ventilation (VBM), and pocket-mask ventilation (VPM) on CPR quality between newly certified and active lifeguards

**Method:** 52 professional lifeguards (14 recently certified and 38 actives without training in basic life support (BLS) in the last year). Each lifeguard performed 3 randomized CPR tests on a Resusci Anne manikin connected to Wireless SkillReporter (Laerdal Medical, Stavanger, Norway) varying the ventilation technique: VBB, VBM, and VPM. CPR lasted 4 minutes, in pairs, with a change of roles after 2 minutes, and with the drowning protocol (starting with 5 rescue breaths). The global quality of CPR was calculated with the formula QCPR = (QCT + VVA)/2. Being QCT (quality of hand position + rhythm + thoracic reexpansion + depth) /4 and VVA the ventilations administered with an adequate volume (500-600ml).

**Results:** The recently certified inexperienced participants achieved better results in all the variables analyzed compared to the active professionals. This includes the overall quality of CPR with VBB (50.91±8.41% vs. 35.49±12.06%, p=0.002) and VPM (49.09±4.74% vs. 34.97±9.69%, p<0.001), as well as most of the ventilation quality variables with the 3 techniques: VBB, VBM and VPM.

**Conclusions:** Newly certified inexperienced rescuers perform better CPR, including ventilation, than those who have not received recent training. Frequent updating of the SVB abilities in lifeguards is key.

**Keywords:** Cardiopulmonary resuscitation, CPR, lifeguard, basic life, support.

## Comparação da qualidade na ventilação de resgate de novatos e veteranos. um estudo piloto de simulação

### Resumo

**Antecedentes:** Os salva-vidas são fundamentais na reanimação do afogada em parada cardiorrespiratória. Em vítimas de afogamento é prioritário administrar oxigenação. Diferentes técnicas de fornecimento de ventilação têm sido investigadas e há controvérsia sobre a mais eficaz.

**Objetivos:** Comparar o efeito da ventilação boca-a-boca (BBV), ventilação com bolsa-máscara (BMV) e ventilação com máscara de bolso (PMV) na qualidade da RCP entre socorristas profissionais recém-certificados e ativos.

**Método:** 52 socorristas profissionais (14 recém-certificados e 38 ativos sem treinamento em suporte básico de vida (SBV) no último ano). Cada socorrista realizou 3 testes de RCP randomizados em um manequim Resusci Anne conectado ao Wireless SkillReporter (Laerdal Medical, Stavanger, Noruega) variando a técnica de ventilação: VBB, VBM e VPM. A RCP durou 4 minutos, em duplas, com troca de papéis após 2 minutos, e com o protocolo de afogamento (iniciando com 5 respirações). A qualidade global da RCP foi calculada com a fórmula QCPR = (QCT + VVA)/2. Sendo QCT (qualidade da posição da mão + ritmo + reexpansão torácica + profundidade) /4 e VVA as ventilações administradas com volume adequado (500-600ml).

**Resultados:** Participantes inexperientes recém-certificados obtiveram melhores resultados em todas as variáveis analisadas em relação aos profissionais ativos. Isso inclui a qualidade geral da RCP com BBV (50,91±8,41% vs. 35,49±12,06%, p=0,002) e VPM (49,09±4,74% vs. 34,97±9,69%, p<0,001), bem como a maioria dos as variáveis de qualidade das ventilações com as 3 técnicas: VBB, VBM e VPM.

**Conclusões:** Socorristas inexperientes recém-certificados realizam melhor RCP, incluindo ventilação, do que aqueles que não receberam treinamento recente. A atualização frequente do SVB nos salva-vidas é fundamental.

**Palavras-chave:** Ressuscitação cardiopulmonar, RCP, salva-vidas, suporte básico de vida.

## Introducción

El tratamiento inicial más importante en la reanimación de una víctima ahogada es la reducción de hipoxia mediante la administración de oxígeno. La hipoxia es un factor crítico que va a determinar la supervivencia de la víctima y si se controla a tiempo podría evitar la parada cardíaca (AHA & ILCOR, 2000; Szpilman et al., 2012). El alivio de la hipoxia se consigue mediante la administración de ventilaciones de calidad, con una relación de ventilaciones efectivas y con el volumen corriente adecuado (0.5–0.6l) (Perkins et al., 2015). El Consejo Europeo de Resucitación (ERC) recomienda emplear 1 segundo en la administración de las ventilaciones, así como reducir al máximo las interrupciones durante el masaje cardíaco (Perkins et al., 2015).

Los socorristas, como primeros intervinientes, juegan un papel fundamental en la reanimación de una víctima con parada cardiorrespiratoria a causa de ahogamiento (Truhlář et al., 2015). Se ha reportado que la mayoría de las intervenciones que realizan los socorristas no requieren de reanimación cardiopulmonar (Szpilman et al., 2018), no obstante, la aspiración de agua debido a sumersión o inmersión causa hipoxia que podría resultar en asistolia (Szpilman et al., 2012); además podría ocurrir también una situación de parada cardíaca en el arenal. Por esta razón, los socorristas tienen que estar capacitados para actuar de manera efectiva y exitosa ante una víctima en parada cardiorrespiratoria.

Las guías del Consejo Europeo de Resucitación (Perkins et al., 2021) y de la Asociación Americana del corazón (AHA & ILCOR, 2000) recomiendan iniciar la reanimación lo antes posible. En lo referido a las víctimas ahogadas, la prioridad es administrar oxigenación; por esta razón, se aconseja que los socorristas inicien las ventilaciones en el medio acuático, antes de la extracción de la víctima a tierra firme, siempre que las condiciones ambientales lo permitan y los rescatadores estén seguros y entrenados (Szpilman et al., 2012; Truhlář et al., 2015; Winkler et al., 2013). Se ha reportado que es posible y efectivo el inicio de las ventilaciones en el agua, sin embargo esto supone aumento en el tiempo de rescate (Winkler et al., 2013); por eso si la víctima no muestra signos de vida tras la administración de ventilaciones en el agua se debería proceder a la extracción lo más rápido posible (Szpilman et al., 2012).

Existen distintas técnicas de administración de ventilaciones que han sido investigadas en numerosos estudios en los últimos años, con el fin de determinar cuál es la más efectiva. Las guías del ERC y la Federación internacional de salvamento y socorrismo recomiendan a los socorristas administrar ventilaciones con la pocket-mask (Perkins et al., 2015). Aunque investigaciones realizadas en maniqués mostraron resultados superiores en cuanto a ventilaciones efectivas y menor interrupción de compresiones torácicas con la técnica boca a boca (Adelborg et al., 2011), esta técnica genera mucha controversia debido al riesgo de transmisión de enfermedades existentes, lo que provoca que algunos socorristas rechacen realizarla (Christian et al., 2004; Perkins et al., 2015). El uso de la bolsa y mascarilla también ha sido documentado; no obstante, debido a la dificultad que conlleva no se aconseja que un solo rescatador realice ventilaciones con esta técnica (Adelborg et al., 2011). Los socorristas deberían tener en cuenta la posibilidad de administración de oxígeno suplementario en la elección de la técnica de ventilación, ya que se recomienda aportar O<sub>2</sub> al 100% lo antes posible en víctimas ahogadas (Schmidt et al., 2016).

Por otra parte, se ha reportado que los conocimientos y habilidades psicomotoras de reanimación cardiopulmonar descienden después de 3-6 meses de desentrenamiento. Esto supone un descenso de la calidad global de la RCP y se debe a que las habilidades son transitorias y sin entrenamiento se puede producir un deterioro de las mismas (Niles et al., 2017; Patel et al., 2012). Asimismo, se ha demostrado la eficacia de los "Rolling refreshers", es decir, entrenamientos breves y frecuentes

para mantener los conocimientos y habilidades relacionadas con la RCP (Niles et al., 2009; Niles et al., 2017).

Por todo lo anterior el objetivo de nuestro estudio fue comparar el efecto de la ventilación boca a boca (VBB), ventilación con bolsa y mascarilla (VBM) y ventilación con pocket-mask (VPM) sobre la calidad de RCP entre socorristas recién certificados y socorristas profesionales en activo.

## Método

### Participantes

En este estudio participaron de manera voluntaria 52 socorristas profesionales. La muestra se dividió en dos grupos: grupo de profesionales en activo, formado por 38 socorristas profesionales que no habían recibido ninguna formación en soporte vital básico (SVB) en el último año y grupo de socorristas recién certificados, 14 socorristas reclutados del curso de socorrismo en espacios acuáticos naturales realizado en Marín (Pontevedra) que habían recibido la formación SVB una semana antes del estudio. Todos los participantes tenían más de 18 años y no poseían ninguna enfermedad ni impedimento físico que le imposibilitase realizar la prueba.

Previamente a la realización del estudio se le entregó a cada participante un formulario de consentimiento informado con la explicación detallada de los objetivos y metodología del estudio y dónde se les solicitaba la cesión de los datos obtenidos en el mismo con fines de investigación. La fase de trabajo de campo se realizó fuera del horario laboral, sin compensación económica y respetando los principios éticos de la Convención de Helsinki.

### Instrumentos

En la administración de ventilaciones mediante bolsa y mascarilla se usó la bolsa atuoinflable The Bag II adulto con mascarilla nº5 de Laerdal (Stavanger, Norway) y en las ventilaciones con pocket-mask se empleó la Pocket Mask Laerdal. En la técnica boca a boca no se utilizó ningún dispositivo.

En el análisis de la calidad de RCP se utilizó un Laerdal Resusci Anne manikin con Laerdal Wireless SkillReporter (Laerdal Medical, Stavanger, Norway) configurado bajo las recomendaciones del ERCGR2015 (Monsieurs et al., 2015) teniendo en cuenta: la profundidad, frecuencia, posición de manos y re-expansión adecuada del tórax para las compresiones y volumen corriente administrado y frecuencia de flujo para las ventilaciones.

### Variables

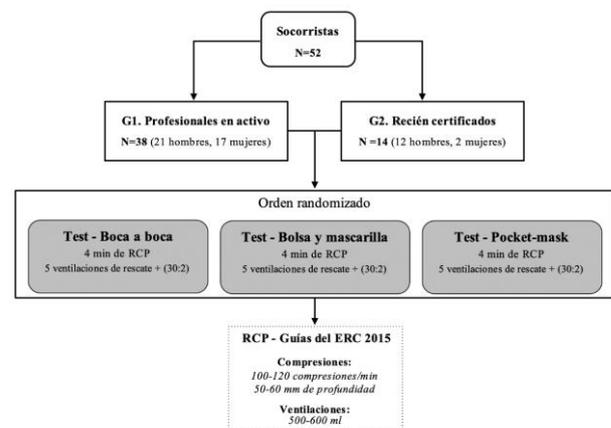


Figura 1. Diagrama de flujo de la prueba.

Se registraron las variables demográficas de la muestra: sexo, edad, altura, peso e IMC (Tabla 1).

En los test de RCP se registraron variables referidas a la calidad de reanimación cardiopulmonar, con especial detalle en las ventilaciones. Se analizaron las compresiones torácicas correctas en función de la profundidad, re-expansión de manos y frecuencia, así como la calidad global de las mismas. En lo que se refiere a las ventilaciones se tuvo en cuenta las ventilaciones efectivas y no efectivas y el volumen corriente administrado diferenciando entre volumen adecuado, insuficiente o excesivo.

La calidad global de RCP fue calculada con la fórmula QCPR = (QCT + VVA)/2. Siendo QCT (calidad de posición de manos + ritmo + reexpansión torácica + profundidad) /4 y VVA las ventilaciones administradas con volumen adecuado, es decir, entre 500-600ml.

### Procedimiento

El diseño del estudio fue cuasi-experimental. Consistió en la evaluación de la calidad de ventilaciones y compresiones realizadas por socorristas a un maniquí Laerdal Resusci Anne manikin con Laerdal Wireless SkillReporter (Laerdal Medical, Stavanger, Norway) configurado bajo las recomendaciones del ERC 2015 (Monsieurs et al., 2015). Se realizaron 3 test de RCP variando la técnica de ventilación (figura 1): a) RCP administrando ventilaciones mediante boca a boca, b) RCP realizando ventilaciones con bolsa y mascarilla (bolsa atuoinflable The Bag II adulto con mascarilla nº5 de Laerdal) y c) RCP con pocket-mask (Laerdal).

Todos los test fueron realizados en condiciones de laboratorio y con una duración de 4 minutos cada uno. La reanimación cardiopulmonar se ejecutó por parejas de socorristas, iniciando la secuencia con 5 ventilaciones de rescate y efectuando un cambio de roles de compresión-ventilación en la mitad de la prueba, es decir, a los 2 minutos. Cada escenario se realizó con una separación de 4 minutos de descanso para los participantes. Antes de cada test se le permitió a los socorristas familiarizarse con el equipo. El orden de los test en función de la técnica de ventilación y el orden de los roles de cada pareja de socorristas (compresiones y ventilaciones) fueron aleatorizados.

### Análisis de datos

Los resultados fueron analizados con el software estadístico SPSS (versión 21.0) para Windows. Las variables demográficas (edad, peso, altura y IMC) se expresan mediante media (desviación típica). Se verificó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. En la comparación entre los grupos se empleó el test T-Student para muestras independientes (prueba paramétrica) y el test U de Mann-Whitney (prueba no paramétrica). Se utilizó la prueba paramétrica ANOVA de medidas repetidas y la no paramétrica Test de Friedman para muestras relacionadas para la comparación de las distintas técnicas de ventilación en cada grupo. En todos los análisis se estableció  $p < 0.05$  como valor de significatividad.

### Resultados

Las características de los 52 socorristas que participaron en el estudio se muestran en la tabla 1. Tal y como se observa, los participantes se dividieron en dos grupos: profesionales en activo (N=38, 17 mujeres y 21 hombres) cuya media de edad fue de  $26.79 \pm 5.57$  años y socorristas recién certificados (N=14, 2 mujeres y 12 hombres) con una edad media de  $23.93 \pm 4.63$  años.

**Tabla 1.** Características de los participantes.

	Profesionales en activo (N=38)	Recién certificados (N=14)
Sexo N(%)		
Femenino	17 (44.74)	2 (14.30)
Masculino	21 (55.26)	12 (85.70)
Edad en años	26.79 (5.57)	23.93 (4.63)
[media(DT)]		
Altura en cm	172.03 (9.54)	175.43 (6.76)
[media(DT)]		
Peso en kg [media(DT)]	70.13 (14.25)	73.21 (9.22)
IMC [media(DT)]	23.48 (3.10)	23.75 (2.41)

DT: Desviación típica; IMC: Índice de Masa Corporal.

Los resultados del análisis de la calidad de ventilaciones en función de la técnica empleada (boca a boca, bolsa y mascarilla y pocket-mask) así como los datos de calidad global de RCP según los grupos se muestra en la tabla 2. Los participantes del grupo de socorristas recién certificados alcanzaron resultados mejores en todas las variables analizadas en comparación con los profesionales en activo.

En cuanto a las ventilaciones efectivas, los recién certificados consiguieron mayor porcentaje de ventilaciones efectivas que los profesionales en activo con las tres técnicas de ventilación. No obstante, sólo hubo significatividad estadística entre los grupos en la técnica bolsa y mascarilla ( $98.43 \pm 4.65\%$  los recién certificados vs.  $82.53 \pm 26.52\%$  los profesionales en activo,  $p=0.028$ ). La técnica con mejores resultados en ventilaciones efectivas fue el boca a boca en ambos grupos. Del mismo modo, el grupo de profesionales en activo realizó mayor porcentaje de ventilaciones no efectivas siendo la única diferencia significativa las administradas con la técnica bolsa y mascarilla ( $17.47 \pm 26.52\%$  vs.  $1.57 \pm 4.65\%$ ,  $p=0.028$ ).

Se obtuvieron porcentajes bajos de ventilaciones con volumen adecuado, considerando adecuado entre 0.5-0.6l (Perkins et al., 2015). Los socorristas recién certificados alcanzaron mayor porcentaje con la técnica boca a boca  $29 \pm 14.41\%$  y los profesionales en activo con la técnica bolsa y mascarilla  $25 \pm 24.57\%$ . No se encontraron diferencias significativas entre las distintas técnicas dentro de cada grupo. Sin embargo, entre ambos grupos las diferencias fueron significativas en el boca a boca ( $29 \pm 14.41$  vs.  $11.98 \pm 14.69$ ,  $p=0.009$ ) y en la pocket-mask ( $26.29 \pm 8.29$  vs.  $10.01 \pm 10.79$ ,  $p=0.001$ ), siendo superior en ambos casos el grupo de recién certificados. La mayoría de ventilaciones fueron realizadas con volúmenes excesivos de aire, a excepción del grupo recién certificado que realizó más de la mitad de las ventilaciones con pocket-mask con volúmenes de aire insuficientes.

Se encontraron diferencias significativas en las variables porcentaje de ventilaciones con volumen excesivo y volumen medio insuflado, al comparar las distintas técnicas de ventilación dentro de cada uno de los grupos. Se realizó una comparación por pares entre las tres técnicas con el test suma de rangos Wilcoxon con corrección de Bonferroni, aplicando un valor de  $p < (0.05/3) = 0.017$ . En el grupo de socorristas profesionales en activo, en la variable porcentaje de ventilaciones con volumen excesivo, se obtuvo significatividad estadística en la comparación del boca a boca vs bolsa y mascarilla,  $p=0.002$ . En la variable volumen medio ventilado, se obtuvo una  $p=0.003$  en la comparación entre boca a boca vs bolsa y mascarilla y  $p=0.022$  entre bolsa y mascarilla vs pocket-mask. En cuanto al grupo de recién certificados, no se obtuvieron diferencias significativas en la comparación por pares de la variable porcentaje de ventilaciones con volumen excesivo. Sin embargo, sí hubo significación estadística al comprar el volumen medio insuflado entre boca a boca y bolsa y mascarilla ( $p=0.026$ ).

**Tabla 2.** Ventilaciones, expresadas en porcentaje (desviación típica) de los socorristas profesionales en activo y recién certificados en función de la técnica empleada.

Ventilaciones		Boca a boca	Bolsa y mascarilla	Pocket-mask	p-valor
Efectivas	Profesionales	91,59 (23.05)	82.53 (26.52)	90.36 (22.38)	0.087 <sup>B</sup>
	Recién certificados	99.00 (3.51)	98.43 (4.65)	93.57 (7.70)	0.325 <sup>B</sup>
	p-valor	0.563 <sup>D</sup>	0.028 <sup>D</sup>	0.630 <sup>D</sup>	
No efectivas	Profesionales	8.41 (23.05)	17.47 (26.52)	9.64 (22.38)	0.087 <sup>B</sup>
	Recién certificados	1.00 (3.51)	1.57 (4.65)	6.43 (7.70)	0.325 <sup>B</sup>
	p-valor	0.421 <sup>D</sup>	0.028 <sup>D</sup>	0.630 <sup>D</sup>	
Volumen insuficiente	Profesionales	15.01 (21.41)	28.22 (22.26)	25.22 (30.73)	0.070 <sup>B</sup>
	Recién certificados	25.57 (24.45)	16.43 (22.06)	51.29 (23.98)	0.236 <sup>B</sup>
	p-valor	0.165 <sup>D</sup>	0.105 <sup>D</sup>	0.045 <sup>D</sup>	
Volumen adecuado	Profesionales	11.98 (14.69)	25.32 (24.57)	10.01 (10.79)	0.080 <sup>B</sup>
	Recién certificados	29.00 (14.41)	26.29 (23.94)	26.29 (8.20)	0.930 <sup>B</sup>
	p-valor	0.009 <sup>D</sup>	0.817 <sup>C</sup>	0.001 <sup>D</sup>	
Volumen excesivo	Profesionales	64.91 (34.74)	28.98 (24.02)	55.13 (37.54)	0.001 <sup>B</sup>
	Recién certificados	44.43 (27.66)	55.71 (33.51)	16.00 (21.18)	0.011 <sup>B</sup>
	p-valor	0.117 <sup>D</sup>	0.087 <sup>D</sup>	0.040 <sup>D</sup>	
Volumen medio (en ml)	Profesionales	857,37(384.54)	561.53 (121.10)	754.89 (316.51)	0.005 <sup>A</sup>
	Recién certificados	589.43 (92.46)	630.43 (95.65)	499.00 (63.69)	0.022 <sup>A</sup>
	p-valor	0.084 <sup>C</sup>	0.189 <sup>C</sup>	0.047 <sup>C</sup>	
Calidad global RCP	Profesionales	35.49 (12.06)	42.21 (11.67)	34.97 (9.69)	0.124
	Recién certificados	50.91 (8.41)	48.79 (12.87)	49.09 (4.74)	0.857
	p-valor	0.002 <sup>C</sup>	0.264 <sup>C</sup>	<0.001 <sup>C</sup>	

<sup>A</sup>ANOVA de medidas repetidas

<sup>B</sup>Test de Friedman para muestras relacionadas

<sup>C</sup>T-Student para muestras independientes

<sup>D</sup>U de Mann-Whitney

El tiempo de manos libres, es decir, el tiempo perdido en el cambio de compresiones a ventilaciones, fue bastante similar entre los grupos, entorno a 4 segundos, con las tres técnicas; boca a boca, bolsa y mascarilla y pocket-mask. Los tiempos fueron respectivamente  $4.89 \pm 1.56$ ,  $4.86 \pm 0.69$  y  $4.89 \pm 1.29$  segundos en los socorristas profesionales en activo y  $4.86 \pm 0.69$ ,  $4.14 \pm 0.39$  y  $4.29 \pm 0.49$  segundos en los recién certificados ( $p=0.952$ ,  $p=0.242$  y  $p=0.160$ ). Los tiempos más reducidos los consiguieron ambos grupos con la ventilación con bolsa y mascarilla. Solo se encontraron diferencias significativas entre las tres técnicas en el grupo de recién certificados ( $p=0.047$ ).

En lo que respecta a las compresiones torácicas, el grupo de profesionales recién certificados obtuvo mejores resultados en todas las variables analizadas, aunque sólo se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de compresiones correctas en función de la profundidad ( $66.81 \pm 5.85\%$  los recién certificados vs.  $38.68 \pm 26.11\%$  los profesionales en activo,  $p=0.01$ ) y en la calidad de compresiones ( $72 \pm 5.41\%$  los recién certificados vs.  $59.35 \pm 14.99\%$  los profesionales en activo,  $p=0.041$ ).

La calidad global de reanimación fue baja para ambos grupos. No obstante, superior en los socorristas recién certificados en las tres técnicas. Con el boca a boca los socorristas recién certificados alcanzaron el porcentaje de calidad más alto ( $50.91 \pm 8.41$  vs.

$35.49 \pm 12.06\%$  los profesionales en activo,  $p=0.002$ ) y los profesionales en activo lo consiguieron con la bolsa y mascarilla ( $42.21 \pm 11.67\%$ ).

## Discusión

Nuestros resultados muestran que los socorristas recién certificados, que habían recibido formación en soporte vital básico una semana antes del estudio, alcanzaron resultados mejores en todas las variables de reanimación cardiopulmonar tanto compresiones como ventilaciones, en comparación con los profesionales en activo que no recibieron actualización en el último año.

Se ha reportado que los conocimientos y habilidades psicomotoras de RCP son transitorias y se deterioran con el tiempo, tanto en personas legas como en profesionales (Niles et al., 2017; Patel et al., 2012; Smith et al., 2008). Esto concuerda con los resultados de nuestro estudio donde los profesionales que no recibieron actualización en el SVB de forma reciente realizaron RCP con una calidad muy inferior.

Las ventilaciones, a pesar de ser el tratamiento que se ha mostrado como prioritario en víctimas ahogadas, son habitualmente el parámetro peor ejecutado de la RCP realizada por socorristas (Perkins et al., 2015; Szpilman et al., 2012). Nuestros datos muestran una adecuada

efectividad de las ventilaciones, de hecho, el porcentaje de ventilaciones efectivas alcanzado fue superior al 82% en todas las técnicas. Sin embargo, pocas ventilaciones se administraron con el volumen de aire adecuado (0.5-0.6l) (Perkins et al., 2015). Estudios han documentado la efectividad del inicio de ventilaciones en el agua para administrar oxigenación a víctimas ahogadas desde un primer momento, no obstante, en el medio acuático la técnica es más compleja y las condiciones ambientales pueden no ser las idóneas para realizarlas (Szpilman et al., 2012; Truhlář et al., 2015; Winkler et al., 2013). Además, se mostró que el inicio de reanimación en el agua podría aumentar el tiempo de rescate (Winkler et al., 2013). Por esta razón, si las ventilaciones en el agua no fueron efectivas, no debería demorarse la extracción de la víctima para continuar la reanimación en tierra firme, por ello, los socorristas deben estar preparados y capacitados para una RCP de calidad.

Las ventilaciones con la técnica boca a boca fueron las mejor ejecutadas por los socorristas recién certificados, alcanzando un 99% de efectividad. Además, el mayor porcentaje de ventilaciones con volumen adecuado, a pesar de ser bajo (29%), lo consiguieron con esta técnica, siendo la media de volumen ventilado 589.43 ml, dentro del rango considerado como adecuado<sup>3</sup>. Nuestros resultados coinciden con lo reportado por investigaciones anteriores donde se mostró que las ventilaciones administradas con el boca a boca fueron más efectivas que con bolsa y mascarilla y pocket-mask (Adelborg et al., 2011). No obstante, debido al riesgo de transmisión de enfermedades, en ocasiones los rescatadores rechazan esta técnica (Christian et al., 2004). Es por esto que se recomienda utilizar la pocket-mask como alternativa al boca a boca por su seguridad, efectividad y la posibilidad de administración de oxígeno suplementario (Perkins et al., 2015).

El grupo de socorristas profesionales activos consiguió mayor efectividad de ventilaciones con el boca a boca. Sin embargo, en lo que respecta al porcentaje de ventilaciones con volumen adecuado, alcanzaron un máximo de 25.32% con la técnica bolsa y mascarilla y con una media de 561.53 ml administrados.

Como se ha mencionado, los socorristas de nuestro estudio administraron la mayoría de las ventilaciones con un volumen excesivo de aire. Los recién certificados administraron mayor número de ventilaciones excesivas con la técnica bolsa y mascarilla (630.43ml de volumen medio administrado); y, los profesionales en activo con el boca a boca (857.37ml de volumen medio administrado). Estos datos no son sorprendentes ya que se ha documentado que la mayoría de los socorristas tienden a insuflar aire de forma excesiva (Claesson et al., 2011; Odegaard et al., 2006).

La calidad de compresiones torácicas también fue superior en los socorristas recién certificados, que consiguieron un 72% de calidad vs el 59% alcanzado por los profesionales en activo, lo que de nuevo podría deberse al descenso de calidad con el paso del tiempo. Estudios recientes demostraron la eficacia de los "Rolling refreshers", es decir, entrenamientos breves y frecuentes para mantener los conocimientos teóricos y habilidades psicomotoras de RCP (Niles et al., 2017) que podrían evitar un deterioro del rendimiento de RCP en socorristas (Iserbyt et al., 2015).

Tanto los socorristas recién certificados como los profesionales en activo consiguieron una calidad global de RCP subóptima, siendo considerada una reanimación cardiopulmonar de calidad aquella realizada por encima del 70% (Perkins et al., 2004). La calidad fue superior en los recién certificados con las tres técnicas de ventilación, alcanzado el mejor resultado con el boca a boca (50%). La máxima calidad global de los profesionales en activo fue un 42% alcanzado con la administración de ventilaciones con bolsa y mascarilla. Esta baja calidad podría deberse a la exigencia de la fórmula empleada para su cálculo ya que se tuvo en cuenta en el caso de las compresiones la calidad de profundidad, ritmo, posición de manos y reexpansión

torácica y en lo que respecta a las ventilaciones aquellas administradas con volúmenes adecuados que como se ha mencionado, fueron pocas.

No obstante, la fórmula fue creada teniendo en cuenta los factores esenciales para una RCP de calidad. Es decir, considerando compresiones de calidad aquellas con una profundidad de entre 5-6cm, con una frecuencia de 100-120 compresiones por minuto, con una completa descompresión torácica y minimizando las interrupciones (Perkins et al., 2015). No obstante, realizar las compresiones con calidad no es suficiente, ya que la administración de ventilaciones también es un factor crucial, sobre todo en víctimas ahogadas en las que el tratamiento prioritario será la reducción de la hipoxia mediante la oxigenación (AHA & ILCOR, 2000). Por ello, en lo que se refiere a las ventilaciones deben administrarse con volúmenes corrientes entre 500-600ml y empleando aproximadamente 2 segundos para cada una de ellas (Perkins et al., 2015). Todo esto es fundamental para mejorar la supervivencia de las víctimas en parada cardiorrespiratoria y para reducir los daños neurológicos de las mismas (Perkins et al., 2021; Reed-Schrader et al., 2018). Nuestros resultados muestran un problema de calidad, causado principalmente, como se ha mostrado, por los inadecuados volúmenes de aire administrados por los socorristas siendo la mayoría volúmenes excesivos.

Iserbyt, Schoupe y Charlier (Iserbyt et al., 2015), mostraron en su estudio que el hecho de ser socorrista profesional, tener mayor edad y más experiencia, son factores que afectan de forma negativa en el rendimiento de RCP y DESA. Encontraron que los socorristas más jóvenes, certificados de forma reciente y sin apenas experiencia alcanzaron resultados significativamente mejores en las variables de RCP/DESA analizadas. De la misma forma, De Vries y Bierens (2010) concluyeron que los socorristas inexpertos alcanzaron resultados mejores que los más expertos en una simulación de SVB. Nuestros resultados apoyan estos hallazgos ya que hemos mostrado una peor ejecución de todos los parámetros de RCP analizados por parte de los socorristas profesionales, más expertos y con mayor edad. Esto podría deberse a la subestimación de las habilidades y confianza de los socorristas expertos que hace que se involucren menos que los jóvenes en actualizar su formación (Aranda-García et al., 2019). Una posible solución para esto podría ser la realización de cursos de actualización frecuentes y obligatorios para los socorristas profesionales. De esta forma se podrían mantener los conocimientos y habilidades transitorias de SVB (Iserbyt et al., 2015).

## Conclusiones

Los socorristas recién certificados, con menos experiencia y más jóvenes realizan reanimación cardiopulmonar sobre maniqués con una calidad significativamente mayor en comparación con socorristas profesionales que no han recibido de forma reciente actualización en SVB. La ventilación con boca a boca fue la técnica con mejores resultados en cuanto a ventilaciones efectivas, volumen de aire insuflado adecuado y calidad global de la RCP para los socorristas recién certificados.

Se considera necesaria la actualización de SVB de forma frecuente en socorristas para evitar el deterioro de los conocimientos y habilidades psicomotrices, centrándose principalmente en las ventilaciones por ser el parámetro peor ejecutado.

## Contribución e implicaciones prácticas

## Referencias

- Adelborg, K., Dalgas, C., Grove, E. L., Jørgensen, C., Al-Mashhadi, R. H., & Løfgren, B. (2011). Mouth-to-mouth ventilation is superior to mouth-to-pocket mask and bag-valve-mask ventilation during lifeguard CPR: a randomized study. *Resuscitation*, *82*(5), 618–622. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2011.01.009>
- AHA, & ILCOR. (2000). Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 8: advanced challenges in resuscitation: section 3: special challenges in ECC. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committ. *Circulation*, *102*(8 Suppl), 1229-52. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10966677>
- Aranda-García, S., Herrera-Pedroviejo, E., & Abelairas-Gómez, C. (2019). Basic Life-Support Learning in Undergraduate Students of Sports Sciences: Efficacy of 150 Minutes of Training and Retention after Eight Months. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(23), 4771. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234771>
- Christian, M. D., Loutfy, M., McDonald, L. C., Martinez, K. F., Ofner, M., Wong, T., Wallington, T., Gold, W. L., Mederski, B., Green, K., Low, D. E., & SARS Investigation Team. (2004). Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerging Infectious Diseases*, *10*(2), 287–293. <https://doi.org/10.3201/eid1002.030700>
- Claesson, A., Karlsson, T., Thorén, A. B., & Herlitz, J. (2011). Delay and performance of cardiopulmonary resuscitation in surf lifeguards after simulated cardiac arrest due to drowning. *The American Journal of Emergency Medicine*, *29*(9), 1044–1050. <https://doi.org/10.1016/J.AJEM.2010.06.026>
- De Vries, W., & Bierens, J. J. L. M. (2010). Instructor retraining and poster retraining are equally effective for the retention of BLS and AED skills of lifeguards. *European Journal of Emergency Medicine : Official Journal of the European Society for Emergency Medicine*, *17*(3), 150–157. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0B013E32833096E0>
- Iserbyt, P., Schoupe, G., & Charlier, N. (2015). A multiple linear regression analysis of factors affecting the simulated Basic Life Support (BLS) performance with Automated External Defibrillator (AED) in Flemish lifeguards. *Resuscitation*, *89*(C), 70–74. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2015.01.010>
- Monsieurs, K. G., Nolan, J. P., Bossaert, L. L., Greif, R., Maconochie, I. K., Nikolaou, N. I., Perkins, G. D., Soar, J., Truhlář, A., Wyllie, J., Zideman, D. A., & ERC Guidelines 2015 Writing Group. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation*, *95*, 1–80. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.038>
- Niles, D. E., Nishisaki, A., Sutton, R. M., Elci, O. U., Meaney, P. A., O'Connor, K. A., Leffelman, J., Kramer-Johansen, J., Berg, R. A., & Nadkarni, V. (2017). Improved Retention of Chest Compression Psychomotor Skills With Brief “Rolling Refresher” Training. *Simulation in Healthcare : Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, *12*(4), 213–219. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000228>
- Niles, D., Sutton, R. M., Donoghue, A., Kalsi, M. S., Roberts, K., Boyle, L., Nishisaki, A., Arbogast, K. B., Helfaer, M., & Nadkarni, V. (2009). “Rolling Refreshers”: a novel approach to maintain CPR psychomotor skill competence. *Resuscitation*, *80*(8), 909–912. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2009.04.021>
- Odegaard, S., Saether, E., Steen, P. A., & Wik, L. (2006). Quality of lay person CPR performance with compression: ventilation ratios 15:2, 30:2 or continuous chest compressions without ventilations on manikins. *Resuscitation*, *71*(3), 335–340. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2006.05.012>
- Patel, J., Posenchev, M., & Ades, A. (2012). Proficiency and retention of neonatal resuscitation skills by pediatric residents. *Pediatrics*, *130*(3), 515–521. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2012-0149>
- Perkins, G., Colquhoun, M., & Simons, R. (2004). Training manikins. In M. Colquhoun, A. Handley, & T. Evans (Eds.), *ABC of resuscitation* (5th ed., pp. 97–101). BMJ Books.
- Perkins, G. D., Graesner, J., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van de Voorde, P., Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., & European Resuscitation Council Guideline Collaborators. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*, *161*, 1–60. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>
- Perkins, G. D., Handley, A. J., Koster, R. W., Castrén, M., Smyth, M. A., Olasveengen, T., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Gräsner, J.-T., Wenzel, V., Ristagno, G., Soar, J., & Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*, *95*, 81–99. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>
- Reed-Schrader, E., Rivers, W. T., White, L. J., & Clemency, B. M. (2018). Cardiopulmonary Resuscitation Quality Issues. *Cardiology Clinics*, *36*(3), 351–356. <https://doi.org/10.1016/J.CCL.2018.03.002>
- Schmidt, A. C., Sempstrott, J. R., Hawkins, S. C., Arastu, A. S., Cushing, T. A., & Auerbach, P. S. (2016). Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Drowning. *Wilderness & Environmental Medicine*, *27*(2), 236–251. <https://doi.org/10.1016/J.WEM.2015.12.019>
- Smith, K. K., Gilcreast, D., & Pierce, K. (2008). Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation*, *78*(1), 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.02.007>
- Szpilman, D., Bierens, J. J. L. M., Handley, A. J., & Orłowski, J. P. (2012). Drowning. *The New England Journal of Medicine*, *366*(22), 2102–2110. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1013317>
- Szpilman, D., de Barros Oliveira, R., Mocellin, O., & Webber, J. (2018). Is drowning a mere matter of resuscitation? *Resuscitation*, *129*, 103–106. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.06.018>
- Truhlář, A., Deakin, C. D., Soar, J., Khalifa, G. E. A., Alfonzo, A., Bierens, J. J. L. M., Brattebø, G., Brugger, H., Dunning, J., Hunyadi-Antičević, S., Koster, R. W., Lockey, D. J., Lott, C., Paal, P., Perkins, G. D.,

- Sandroni, C., Thies, K. C., Zideman, D. A., Nolan, J. P., ... Wetsch, W. A. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*, *95*, 148–201. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2015.07.017>
- Winkler, B. E., Eff, A. M., Eff, S., Ehrmann, U., Koch, A., Kahler, W., & Muth, C.-M. (2013). Efficacy of ventilation and ventilation adjuncts during in-water-resuscitation--a randomized cross-over trial. *Resuscitation*, *84*(8), 1137–1142. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.006>