

COMPETENCIAS Y HABILIDADES EN SOPORTE VITAL BÁSICO DESPUÉS DE DOS MÉTODOS FORMATIVOS: TRADICIONAL *VS.* REALIDAD AUMENTADA EN MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN FORMACIÓN. UN ESTUDIO DE COHORTES

Competencies and skills in basic life support after two training methods: Traditional vs. Augmented reality in primary education teachers in training. A cohort study

RUBÉN NAVARRO PATÓN Y MARCOS MECÍAS CALVO

Universidade de Santiago de Compostela (USC)

DOI: 10.13042/Bordon.2025.108043

Fecha de recepción: 28/06/2024 • Fecha de aceptación: 22/01/2025

Autor de contacto / Corresponding author: Marcos Mecías Calvo. E-mail: marcos.mecias@usc.es

Cómo citar este artículo: Navarro Patón, R. y Mecías Calvo, M. (2025). Competencias y habilidades en soporte vital básico después de dos métodos formativos: tradicional vs. realidad aumentada en maestros de educación primaria en formación. Un estudio de cohortes. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 77(2), 93-110. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2025.108043>

INTRODUCCIÓN. Implementar métodos formativos sobre soporte vital básico (SVB) que impliquen poco tiempo, con resultados adecuados como los métodos clásicos, ha sido una prioridad en los últimos años. El objetivo de este estudio fue analizar los conocimientos y habilidades prácticas aprendidas durante el entrenamiento en SVB mediante la realidad aumentada. **MÉTODO.** Se realizó un estudio comparativo de cohortes conformadas por estudiantes universitarios [cohorte 1 (enseñanza clásica) y cohorte 2 (realidad aumentada)]. Los instrumentos empleados fueron: planilla de observación para secuencia de actuación para la RCP y DEA, datos del maniquí Laerdal Resusci Anne y DEA. **RESULTADOS.** Se reclutaron 185 estudiantes (125 mujeres) con una edad media de 19.43 ± 1.35 años. Los resultados fueron significativamente mejores en la cohorte 2 [i.e. seguridad de la escena ($p < .001$); comprobación de consciencia ($p = .006$); comprobación de respiración ($p = .020$); llamada a servicios emergencia ($p = .001$); profundidad media de la compresión ($p < .001$) y porcentaje de participantes que logra el objetivo de calidad con el DEA ($p = .005$)]. En función del género, hay diferencias estadísticamente significativas en la profundidad media de la compresión ($p < .001$), a favor de los hombres, y en el porcentaje de re-expansión correcta ($p < .001$) a favor de las mujeres, y estas emplearon menos tiempo en la aplicación de una descarga eficaz con el DEA ($p = .019$). **DISCUSIÓN.** Los estudiantes que participaron en la realidad aumentada obtuvieron mejores resultados en la secuencia de actuación para la detección de la parada cardíaca, la consecución de una profundidad media en la compresión torácica externa y en la aplicación de una descarga sin cometer ningún error con el DEA. Por todo ello, un método enseñanza del SVB mediante realidad aumentada permite obtener resultados iguales o superiores que un método clásico en menor tiempo.

Palabras clave: Reanimación cardiopulmonar, Alumnado universitario, Primeros auxilios, Educación física, Pedagogía.

Introducción

Las instituciones internacionales en el 2015 promulgaron la iniciativa “los niños salvan vidas”, y poco a poco, diferentes países y regiones del mundo se han incorporado a esta iniciativa y, progresivamente, se han introducido en sus planes de estudio la enseñanza de primeros auxilios y soporte vital básico (SVB) como un contenido necesario (Böttiger *et al.*, 2020; Semeraro *et al.*, 2018). En nuestro país, con la aprobación de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) los contenidos como los primeros auxilios, la posición lateral de seguridad o la conducta Proteger, Alertar y Socorrer (PAS) se han incluido dentro de las enseñanzas mínimas de Educación Primaria (Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria), en las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria) o las enseñanzas mínimas del Bachillerato (Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato), en asignaturas como Educación Física.

Para impartir estos contenidos, los maestros y profesores se han identificado como perfectos formadores por sus habilidades pedagógicas (Pardo Ríos *et al.*, 2023), lo que supondría no solo cumplir con lo estipulado en el currículo escolar y el aumento de los conocimientos y habilidades de los escolares en primeros auxilios y SVB (Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, *et al.*, 2020), sino que también podría suponer un impacto en la sociedad en general. Se debe tener en cuenta que casi el 100% de la población asiste, en algún momento de su vida, a la escuela y, de este modo, los escolares podrían ser transmisores y canalizadores de esta formación y habilidades a sus familiares y amigos (Luque López *et al.*, 2024). Además, la formación de futuros maestros en SVB supondría generar una masa crítica, necesaria para la enseñanza y disseminación en las escuelas y su alumnado de contenidos relacionados con el SVB y los primeros auxilios (Luque López y Molina Mula, 2023). El principal problema para llevar esto a cabo es que no existen planes de estudio que hayan incluido los contenidos de primeros auxilios (Pichel López *et al.*, 2018), ni en las facultades de educación, ni en las de formación del profesorado, teniendo como principal factor limitante la falta de tiempo o la duración de la formación (Navarro-Patón *et al.*, 2018).

Una de las principales acciones prioritarias en los últimos años para resolver este problema ha sido simplificar las directrices internacionales orientadas a mejorar las habilidades en la realización de la RCP y el uso del DEA después de la formación, y su retención en el tiempo (Benítez Verón *et al.*, 2024). Por ello, los métodos de enseñanza han variado desde los inicios de la enseñanza de los primeros auxilios y el SVB hasta la actualidad (Lago-Ballesteros *et al.*, 2018; Navarro-Patón, Cons-Ferreiro y Romo-Pérez, 2021). Así, se ha pasado de una enseñanza tradicional y práctica de habilidades de unos 50 minutos de duración, considerados como *gold estándar*, hasta hoy en día, donde existen numerosos métodos formativos que van desde la formación masiva mediante pequeñas píldoras formativas (Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, *et al.*, 2020), hasta las llamadas metodologías activas, entre las que se encuentran los *scape room* educativos (Fundación MAPFRE, 2019) o la realidad aumentada (RA) (Navarro-Patón y Mecías-Calvo, 2023).

La RA es una tecnología que potencia la percepción e interacción del usuario con la realidad, enriqueciendo su entorno con objetos virtuales 3D, producidos por recursos informáticos y

dispositivos móviles, en un entorno real en tiempo real (Ricci *et al.*, 2022). La RA puede ser un recurso útil para incrementar la interacción de los usuarios en el ámbito educativo o de generación de conocimiento (Villota y Vasconez, 2020). Por ello, se ha incluido en los métodos de enseñanza, siendo una de las aplicaciones más utilizadas (Loijens *et al.*, 2017), y con resultados positivos, en las diferentes etapas educativas: educación infantil (Şimşek, 2024), educación primaria (Fernandes *et al.*, 2023), educación secundaria (Amores-Valencia *et al.*, 2022) y educación superior (Rodríguez-Abad *et al.*, 2021).

En este sentido, el uso de la RA para la formación en SVB está aumentando, debido a que esta tecnología proporciona una experiencia inmersiva que favorece el aprendizaje en un entorno seguro y controlado (Ricci *et al.*, 2022), aunque la evidencia actual no demuestra claramente un beneficio consistente en comparación con otros métodos de capacitación en SVB (Cheng *et al.*, 2024).

Es por ello por lo que son necesarios más estudios dirigidos a estudiar la formación inicial y permanente del profesorado, que sean viables, temporal y administrativamente y que, posteriormente, puedan ser implementados en las escuelas. Por otro lado, teniendo en cuenta que el profesorado a formar es muy elevado, se debería poner en práctica un programa formativo homogéneo y de breve duración para ellos. Por todo lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar la viabilidad y efectividad de un proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante RA sobre el SVB y la aplicación de una descarga eficaz con un DEA en maestros en formación.

Método

Diseño de investigación

Este estudio utiliza un diseño cuasiexperimental de cohorte formado por estudiantes del grado en Maestro de Educación Primaria de una facultad de formación del Profesorado española, matriculados en el segundo año de la carrera en la asignatura de Didáctica de la Educación Física. Una cohorte completa un curso impartido mediante clase magistral y práctica de habilidades en SVB-DEA, según las recomendaciones del Consejo Europeo de Resucitación (Olasveengen *et al.*, 2021), y otra cohorte, siguiendo las mismas recomendaciones, completa un curso mediante RA.

Muestra

La población de estudio está formada por dos cohortes de estudiantes del grado de Maestro/a en Educación Primaria de una facultad de formación del profesorado. La primera cohorte (C1; $n = 96$) está formada por estudiantes del año académico 2022-2023 que completaron un curso mediante enseñanza magistral/tradicional de SVB-DEA. La segunda cohorte (C2; $n = 99$) está formada por estudiantes del año académico 2023-24 que completaron un curso de SVB-DEA mediante RA. En ambas cohortes se excluyeron aquellos estudiantes que tenían un diploma acreditado de formación en SVB-DEA en los 3 años anteriores y que estaban repitiendo la formación [i.e. C1 ($n = 6$); C2 ($n = 4$)].

Instrumentos, materiales y medidas

En primer lugar, se recogieron datos sociodemográficos de los participantes: edad, sexo (hombre/mujer/otro) y formación previa con diploma certificado (sí/no).

A continuación, se midió el peso y la altura a todos los participantes, vistiendo ropa cómoda. A través del peso y la altura, se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula $[\text{peso (Kg)}/\text{altura (m)}^2]$. Para ello se utilizó una báscula y un tallímetro. El lugar utilizado para esta parte del estudio tuvo una temperatura cómoda y permitió la privacidad de los participantes. Las medidas fueron tomadas según los protocolos habituales y de forma homogénea en ambas cohortes por los investigadores.

Recogida de datos de RCP solo manos

El maniquí de RCP utilizado para la ejecución y recogida de datos fue el maniquí Laerdal Resusci Anne con software Skill reporter versión 2.4 (Laerdal medical AS, Stavanger, Noruega), programado únicamente para compresiones torácicas.

Secuencia de actuación de SVB: la secuencia de actuación se evalúa utilizando una lista de verificación *ad hoc*, que incluye cada paso de la secuencia [seguridad de la escena, evaluación de la conciencia, evaluación de la respiración (maniobra frente-mentón y ver, oír y sentir), llamada a los servicios de emergencias, inicio de las compresiones cardíacas externas]. Los observadores indican si se realiza o no el paso (sí/no).

Calidad de las compresiones cardíacas externas: se utiliza el maniquí Laerdal Resusci Anne para medir la calidad de compresión, configurando los parámetros según las directrices ERC 2020: profundidad de compresión de 50 a 60 mm; frecuencia de compresión de 100 a 120 compresiones/minuto. Las variables registradas son: profundidad media de la compresión (5-6 cm); porcentaje de re-expansión correcta ($> 75\%$); porcentaje de compresión correcta ($> 75\%$); número total de compresiones en 2 minutos (200-240).

Recogida de datos del DEA

El DEA de entrenamiento Laerdal, un simulador del desfibrilador Heartstart FR2 + Phillips, sirve como fuente de instrucción para el uso del DEA. Se recogen las siguientes variables: 1. descarga efectiva; 2. seguridad de ejecución; 3. objetivo de calidad; 4. errores cometidos y 5. tiempo para dar un alta efectiva.

La descarga se considera efectiva (descarga efectiva) si no se cometen errores que alteren el objetivo de la descarga (es decir, parche en el pecho debajo de la línea media de corazón; parche costal debajo de la línea media del corazón; realizar la descarga sin colocar los parches; realizar la descarga sin pegar los parches o parches mal colocados). Seguridad en la ejecución: se considera seguridad en la ejecución si el participante no está en contacto con el maniquí en el momento de dar la descarga. Objetivo de calidad: se considera la consecución del objetivo de calidad si no se cometen errores, se realiza de forma segura, y el orden de ejecución es correcto: 1. encendido; 2. aplicar parches en el pecho desnudo del maniquí; 3. inserta el parche en el conector; 4. seguir las instrucciones del DEA y 5. dar la descarga.

Programas formativos

Los dos programas de formación empleados (tradicional vs. RA) están diseñados de acuerdo con las actuales guías internacionales de SVB (Olasveengen *et al.*, 2021). Además, la parte práctica de habilidades es igual para ambas experiencias formativas, de tal manera que cada participante practica un total de 6 min. en turnos de 2 min. de compresiones continuas (después de la secuencia de actuación para la detección de la parada cardíaca), y el uso del DEA siguiendo las instrucciones cuando no ejecutan los 2 min. de masaje cardíaco externo (Navarro-Patón *et al.*, 2018).

El programa formativo tradicional se realiza siguiendo las directrices del Consejo Europeo de Resucitación (Olasveengen *et al.*, 2021) por lo que el alumnado recibe “un curso teórico-práctico de 40 min., con formación guiada por instructor en SVB y DEA en grupos de 10 personas, durante el que se hace hincapié en la importancia de la realización de las compresiones cardíacas externas sin interrupciones” (Navarro-Patón *et al.*, 2018, p. 209). En el trabajo de las habilidades prácticas, en cuanto a las compresiones cardíacas externas y uso del DEA, los participantes realizan la secuencia de actuación para identificar la parada cardíaca (seguridad de la escena; valoración de la consciencia; valoración de la respiración, llamada a emergencias), las compresiones cardíacas externas sobre un maniquí con retroalimentación inmediata, permitiendo a los participantes comprimir y reexpandir el pecho del maniquí y seguir el ratio de compresiones adecuadas, intercambiándose cada 2 min de compresiones, y aplicando 3 veces el DEA sobre el pecho del maniquí para dar una descarga.

El programa de formación mediante RA es diseñado siguiendo las mismas indicaciones que el tradicional (Olasveengen *et al.*, 2021). Para el desarrollo de los contenidos teóricos, el alumnado debe descargarse en su teléfono inteligente la aplicación Zappar (disponible para iOS y Android, figura 1a) y así tener acceso a los contenidos mediante la lectura del código Zappar (figura 1b).

FIGURA 1a y 1b: Aplicación y código para la formación mediante RA
(Navarro-Patón y Mecías-Calvo, 2023).



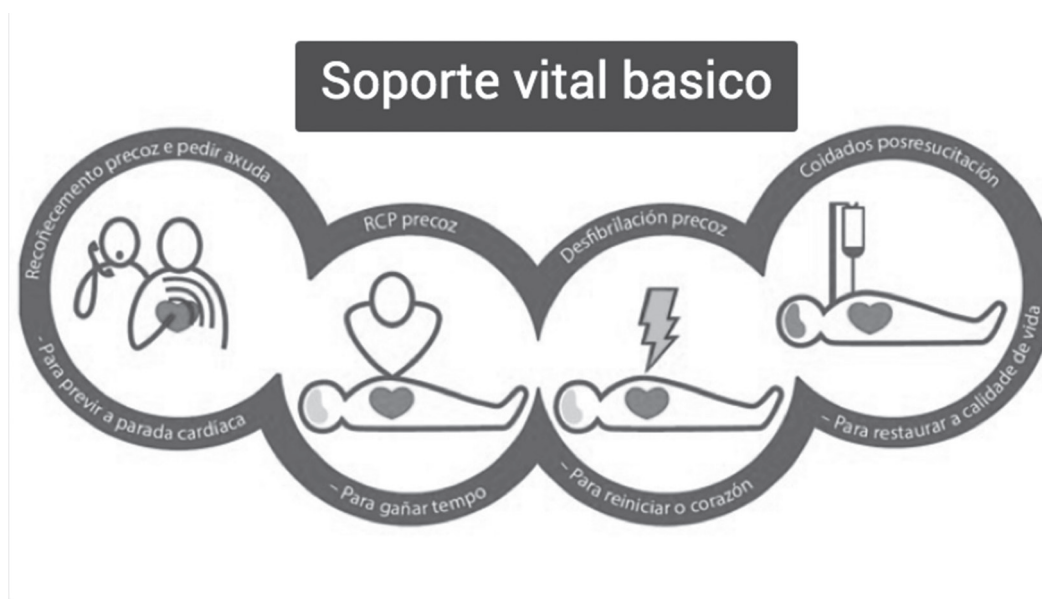
FIGURA 1a. Aplicación Zappar para la lectura del código



FIGURA 1b. Código Zappar que da acceso a los contenidos

El alumnado emplea esta imagen (figura 2) para ir navegando hacia delante y hacia atrás pulsando los botones (en esta primera escena debe pulsarse el botón “soporte vital básico”) para acceder a toda la información multimedia compuesta por diferentes imágenes, 2 vídeos (secuencia de actuación para RCP y aplicación de descarga con DEA), texto, botones de enlace entre escenas para avanzar y retroceder (Navarro-Patón y Mecías-Calvo, 2023). Este proceso tiene una duración no superior a 15 minutos y es autoadministrada por los participantes. Para la parte práctica, se emplea el mismo procedimiento y temporalización que para la cohorte de enseñanza tradicional.

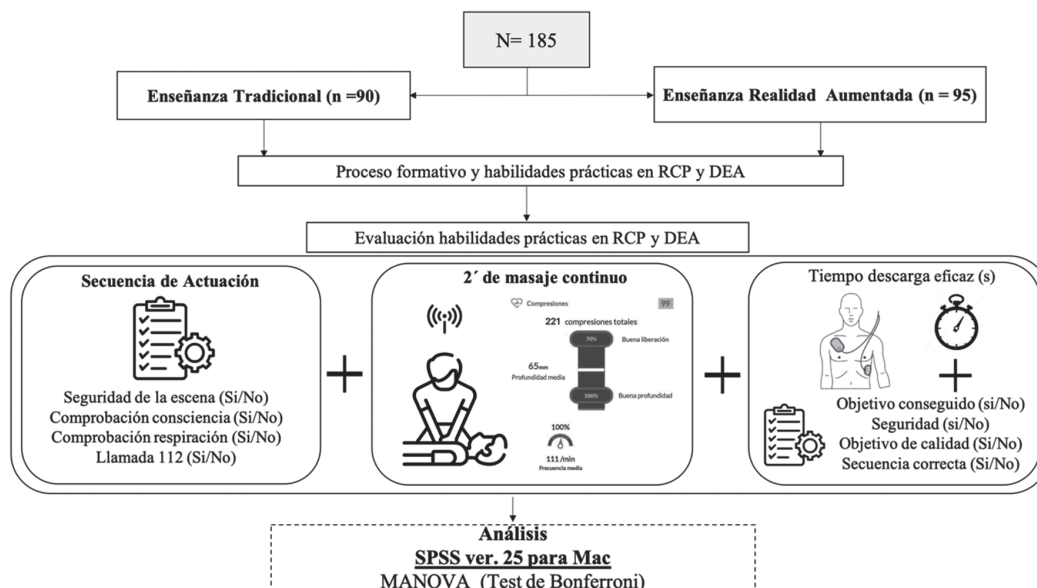
FIGURA 2. Interface para navegar para el aprendizaje de contenidos mediante RA
(Navarro-Patón y Mecías-Calvo, 2023).



Procedimiento

Se toma contacto con el alumnado de la materia de Didáctica de la Educación Física en el curso 2022-2023 y 2023-2024 y se les explica el objeto del estudio y la voluntariedad de participar en el mismo (recogida de datos, ya que la formación forma parte de la asignatura). Antes de comenzar se recogen los datos personales del alumnado que accede a participar (edad, sexo y conocimientos o formación previa acreditada sobre SVB). Además, se toman medidas antropométricas (peso, estatura) y a partir de ellas se calcula el IMC. A cada cohorte se le aplica el método formativo establecido para ella (cohorte 1: método tradicional; cohorte 2: aplicación de RA). Después de la formación, los participantes son evaluados sobre la secuencia de actuación para detectar una posible parada cardíaca; sobre la calidad de las compresiones cardíacas externas; sobre los resultados obtenidos y el tiempo medio en la aplicación de una descarga eficaz. En la figura 3 se resume todo el proceso de esta investigación.

FIGURA 3. Diagrama de flujo del proceso de investigación



Análisis estadístico

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el *software* SPSS (SPSS v.25, IBM Corporation, Nueva York, NY, EE. UU.). El nivel de significación se fijó en $p < .05$.

Se utilizaron medias y desviación estándar para expresar la tendencia central de los datos cuantitativos, mientras que se usaron frecuencias y porcentajes para expresar las variables categóricas. Antes de la implementación de los programas de formación, las diferencias entre la Cohorte 1 (C1) y cohorte 2 (C2) en términos de edad, peso, altura e IMC se evaluaron mediante la prueba *t* para muestras independientes. Se utilizó la prueba de χ^2 de Pearson para determinar si existían diferencias entre ambas cohortes en función de la variable sexo. Tras la aplicación del procedimiento de formación en ambos grupos, por un lado, se utilizó la prueba de χ^2 de Pearson para evaluar las diferencias entre las cohortes (C1 vs. C2), en cuanto a la secuencia de actuación previa a aplicar las compresiones cardíacas externas. Para la aplicación del DEA se realizó la misma prueba estadística en cuanto a la descarga efectiva, seguridad en la ejecución o en la consecución del objetivo de calidad. Por otro lado, se realizó un análisis multivariado (MANOVA) para cada variable estudiada en relación con la calidad de la RCP solo manos y el tiempo necesario para aplicar una descarga efectiva con el DEA. El grupo (C1 versus C2) y el sexo (hombre versus mujer) fueron incluidos como factores del estudio. Se utilizó el estadístico de Bonferroni para analizar los efectos principales y las interacciones entre los mismos. La potencia estadística se expresó utilizando el estadístico eta cuadrado (η^2). El sexo de los participantes, la profundidad promedio de las compresiones torácicas externas, el porcentaje de reexpansión correcto y el porcentaje de profundidad de la compresión correcta se comparó con los datos antropométricos mediante el análisis de correlación de Pearson. La asociación fue débil, con valores entre 0.10 y 0.29; moderado, entre 0.30 y 0.49; y fuerte, entre 0.50 y 1.00.

Consideraciones éticas

La aprobación ética fue obtenida por el Comité de Bioética de la Universidad de Santiago de Compostela en el año 2020. Se distribuyó un formulario de consentimiento informado entre los participantes y se obtuvo su consentimiento por escrito. Se les explicó que su participación era voluntaria y se les informó de que podrían retirarse del estudio en el momento que ellos lo decidiesen. Durante su participación en esta investigación, los sujetos fueron tratados con respecto a la Declaración de Helsinki.

Resultados

Un total de 185 estudiantes participaron en la investigación y se dividieron en dos cohortes de C1 (n = 90) y C2 (n = 96). Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso (p = .008) y en el IMC (p = .018), siendo superiores en el grupo que recibió la formación mediante la RA, pero no en el resto de las variables estudiadas entre las dos cohortes (tabla 1).

TABLA 1. Caracterización de las cohortes

		Cohorte 1 (n = 90)	Cohorte 2 (n = 95)	p-Valor
Variables				
Edad media (años)		19.33 ± 1.05	19.53 ± 1.59	0.310 ^b
Sexo	Hombre	32 (53.32%)	28 (46.7%)	0.234 ^a
	Mujer	58 (46.4%)	67 (53.6%)	
Altura (m)		1.66 ± 10.08	1.68 ± 9.15	0.855 ^b
Peso (Kg)		62.01 ± 12.48	66.74 ± 11.39	0.008 ^b
IMC (Kg/m ²)		22.22 ± 2.52	23.60 ± 4.85	0.018 ^b

Nota: las variables cuantitativas son expresadas como media y desviación estándar, y las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes. ^a Chi-Cuadrado; ^b t-student para muestras independientes.

Resultados de la RCP

Secuencia de actuación

En la tabla 2 se muestra que todos los ítems evaluados por los formadores fueron estadísticamente superiores en la cohorte 2 [i.e. Seguridad de la escena ($X^2 = 45.565$; $p < .001$; V de Cramer = .496; $p < .001$); comprobación de la consciencia ($X^2 = 7.679$; $p = .006$; V de Cramer = .204; $p = .006$); comprobación de la respiración ($X^2 = 5.424$; $p = .020$; V de Cramer = .171; $p = .020$); llamada a los servicios emergencia ($X^2 = 11.159$; $p = .001$; V de Cramer = .246; $p = .001$)].

TABLA 2. Resultados del análisis descriptivo realizado en la secuencia de actuación para detectar una posible parada cardíaca

		Cohorte 1 (n = 90)	Cohorte 2 (n = 95)
Seguridad de la escena	No	35 (38.9%)	0 (0.0%)
	Sí	55 (61.1%)	95 (100%)
Comprobación de la consciencia	No	7 (7.8%)	0 (0.0%)
	Sí	83 (92.2%)	95 (100%)
Comprobación de la respiración	No	5 (5.6%)	0 (0.0%)
	Sí	85 (94.4%)	95 (100%)
Llamada a emergencias	No	10 (11.1%)	0 (0.0%)
	Sí	80 (88.9%)	95 (100%)

Calidad de la RCP

En la tabla 3, se puede observar que las medias de las puntuaciones globales de la cohorte 1 y cohorte 2 fueron similares y están todas dentro de los rangos de calidad establecidos, excepto la profundidad media que en la cohorte 1 está por debajo de los 50 mm.

TABLA 3. Datos descriptivos de las variables analizadas (Media, desviación estándar) en función del género y tiempo tras formación

Variable		Cohorte 1		Cohorte 2	
		M	DE	M	DE
PMC (mm)	Hombres	51.09	5.33	56.89	2.00
	Mujeres	43.24	8.31	52.19	3.33
	Total	46.03	8.27	53.57	3.68
PCC (%)	Hombres	96.84	15.65	93.21	23.52
	Mujeres	89.86	25.28	95.76	16.32
	Total	92.34	22.49	95.01	8.63
PRC (%)	Hombres	79.37	12.87	87.75	18.14
	Mujeres	97.86	6.30	90.95	20.61
	Total	91.28	12.74	90.01	19.88
NTC (2 min)	Hombres	240.00	24.77	212.85	7.08
	Mujeres	225.18	52.20	207.00	28.85
	Total	230.45	44.83	208.72	24.62

M: Media; **DE:** Desviación típica o estándar; **PMC:** profundidad media de la compresión; **PCC:** porcentaje de compresiones correctas; **PRC:** porcentaje de re-expansión correcta, **NTC:** número total de compresiones.

Los hallazgos del análisis de los resultados en la variable profundidad media de la compresión muestran que el factor método de entrenamiento tiene un efecto principal significativo [$F(1,181) = 70.095$, $p < .001$; $\eta^2 = .279$], siendo la cohorte 2 la que alcanza una profundidad media adecuada (50-60 mm). El factor sexo también tiene un efecto principal significativo sobre esta variable [$F(1,181) = 50.742$, $p < .001$; $\eta^2 = .219$]. Son los hombres (53.80 ± 5.03) los que alcanzan una mayor profundidad media y están en el rango adecuado respecto a las mujeres (48.04 ± 7.60). No

se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la interacción entre ambos factores en esta variable ($p = .075$).

Los resultados respecto al porcentaje de reexpansión correcta en la aplicación de la compresión torácica externa, muestran que existe un efecto principal significativo del factor género [$F(1,181) = 19.371$, $p < .001$; $\eta^2 = .097$], siendo las mujeres (94.16 ± 16.01) las que obtienen un porcentaje mayor de reexpansión correcta que los hombres (83.28 ± 15.98), aunque ambos están por encima del porcentaje de calidad ($> 70\%$). También se encontraron diferencias significativas en la interacción entre ambos factores [$F(1,181) = 9.614$, $p = .002$; $\eta^2 = .050$]. Estas diferencias se dan entre los hombres de la cohorte 1 (79.37 ± 12.87) y los de la cohorte 2 (87.75 ± 18.14) ($p = .040$); entre las mujeres de la cohorte 1 (97.86 ± 6.30) y las de la cohorte 2 (90.95 ± 20.61) ($p = .015$); y entre los hombres (79.37 ± 12.87) y las mujeres (97.86 ± 6.30) de la cohorte 1 ($p < .001$).

En el análisis de la variable número total de compresiones existe un efecto principal significativo en el factor cohorte [$F(1,181) = 16.266$, $p < .001$; $\eta^2 = .082$]. La cohorte 1 (230.45 ± 44.83) tiene un mayor número medio de compresiones respecto a la cohorte 2 (208.72 ± 24.62), aunque ambas cohortes están entre el rango adecuado de número de compresiones cardíacas (200-240 compresiones en los dos minutos del test).

En el resto de las variables analizadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los factores cohorte, sexo o la interacción entre ellas.

Resultados del DEA

Resultados obtenidos en la aplicación del DEA

Un total de 89 participantes (98.9%) de la cohorte 1 y 95 (100%) de la cohorte 2 (tabla 4) simularon una descarga efectiva ($p = 0,303$), sin cometer ningún error que lo impidiera (es decir, parche torácico por debajo de la línea media del corazón; parche costal debajo de la línea media del corazón; realizar la descarga sin colocar los parches; realizar la descarga sin pegar los parches o parches mal colocados); 90 (100%) participantes de la cohorte 1 y 95 (100%) participantes de la cohorte 2 lograron aplicar una descarga segura (es decir, sin tocar el maniquí mientras se aplica la descarga). Finalmente, de los 184 participantes que alcanzaron el objetivo, 75 (83.3%) participantes de la cohorte 1 y 91 (95.8%) de la cohorte 2 también lograron el objetivo de calidad, es decir, no cometieron ningún error, lo hicieron de forma segura y el orden de ejecución fue correcto ($p = .005$).

TABLA 4. Resultados del análisis descriptivo de las variables analizadas sobre el DEA

		Cohorte 1	Cohorte 2
Objetivo superado	No	1 (0.5%)	0 (0.0%)
	Sí	89 (98.5%)	95 (100%)
Seguridad en la ejecución	No	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	Sí	90 (100%)	95 (100%)
Objetivo de calidad	No	15 (8.1%)	4 (2.2%)
	Sí	75 (83.3%)	91 (95.8%)

Tiempos medios en aplicar una descarga efectiva con el DEA

En la tabla 5 se muestran los tiempos medios de aquellos participantes que lograron realizar una descarga efectiva (i.e., Cohorte 1 = 89; cohorte 2 = 95). Los resultados del MANOVA realizado indicaron que no existen diferencias estadísticas en el factor método de formación ($p = .845$), pero sí en el factor sexo [$F(1, 180) = 5.623$; $p = .019$; $\eta^2 = .030$], siendo las mujeres las que emplean menos tiempo en dar una descarga eficaz si se comparan con los hombres. En la comparación por pares, estas diferencias significativas se dan al comparar los tiempos empleados entre los hombres y las mujeres de la cohorte 1 [$F(1, 180) = 9.425$; $p = .002$; $\eta^2 = .049$]. Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la interacción de ambos factores ($p = .056$).

TABLA 5. Estadísticos descriptivos de la variable tiempo en función del sexo y la cohorte

Variable	Hombres			Mujeres		Total	
	Cohorte	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Tiempo aplicación DEA	Cohorte 1	53.25	5.70	48.89	7.68	50.44	7.31
	Cohorte 2	51.10	5.51	50.64	5.91	50.78	5.77

S.: Segundos. DE: Desviación Estándar.

Discusión

Este estudio cuasiexperimental de cohortes ha buscado comparar los resultados de dos procesos de enseñanza-aprendizaje en SVB, uno a través de método tradicional (cohorte 1) frente a otro que emplea la realidad aumentada (cohorte 2), y su impacto en el seguimiento de la secuencia de actuación para detectar una parada cardíaca, las habilidades para realizar la RCP solo manos, así como el procedimiento en el empleo del DEA y la aplicación de una descarga eficaz. La evidencia científica ha reportado que programas formativos de SVB de 30 minutos con maniqués son tan efectivos como cursos de 4 h (Lago-Ballesteros *et al.*, 2018). Por los resultados obtenidos, se puede decir que la RA es otro método formativo que puede llegar a ser igual de efectivo que los mencionados anteriormente. Ambos programas formativos empleados en este estudio han producido un aprendizaje que permite un seguimiento de los pasos previos (seguridad de la escena, valoración de la consciencia y respiración y llamada al servicio de emergencias), la realización de compresiones cardíacas externas adecuadas (profundidad, porcentaje de compresión y reexpansión del tórax correctas y número de compresiones adecuadas), así como el seguimiento de los pasos (encendido, pegar electrodos en pecho desnudo del paciente, enchufar el conector y seguir las instrucciones) y aplicación de una descarga eficaz con el DEA.

En particular, los resultados de la valoración del seguimiento de los pasos a realizar para la detección de una parada cardíaca muestran que los participantes que recibieron una formación mediante la RA obtienen mejores resultados que aquellos que recibieron una formación clásica mediante clase magistral (Méndez-Martínez *et al.*, 2019). Esto puede ser debido a que la enseñanza activa, interaccionando con el dispositivo móvil, comparada con la enseñanza tradicional, tiene mejor rendimiento (Amores-Valencia *et al.*, 2022), ya que el alumnado se siente más motivado y participa en el proceso de aprendizaje de una forma inmersiva y más interesada

(Monteiro-Carneiro *et al.*, 2022). Estos mismos resultados fueron reportados cuando se emplearon las llamadas metodologías activas, incluso en poblaciones de escolares (Cons-Ferreiro *et al.*, 2023, 2022; Amores-Valencia *et al.*, 2022; Fernandes *et al.*, 2023; Şimşek, 2024).

Respecto a las habilidades en la realización de RCP básica (Olasveengen *et al.*, 2021); i.e. profundidad de entre 50-60 mm; frecuencia de 100 a 120 compresiones por min.; re-expansión completa de tórax en cada compresión realizada), el alumnado de la cohorte 2 (RA) alcanzó una profundidad media adecuada. Además, son los hombres los que alcanzan una mayor profundidad media y están en el rango adecuado respecto a las mujeres, pudiendo ser debido a las características antropométricas de unos y otras como ocurre en estudios anteriores (Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, Mecías-Calvo, *et al.*, 2021; Navarro-Patón, Freire-Tellado, *et al.*, 2020) o con estudiantes universitarios de enfermería (Méndez-Martínez *et al.*, 2019). Son estas características antropométricas las que pueden influir en que las mujeres sean las que mayor porcentaje de reexpansión correcta obtienen, en comparación con los hombres, aunque ambos están por encima del porcentaje de calidad (> 70%), lo que indica que a menor peso, mejor porcentaje de reexpansión correcta (Mathew *et al.*, 2020). Estas diferencias se dan entre los hombres de la cohorte 1 y los de la cohorte 2. Los primeros tienen un peso e IMC medios menores que los segundos. Por último, en el análisis de la variable número total de compresiones, ambos programas formativos fueron efectivos, ya que ambas cohortes se mantienen en los rangos medios adecuados. Esto pudo ser debido a que gracias a la retroalimentación inmediata y continua mediante la práctica de habilidades sobre el maniquí ayudó a mantener una velocidad de compresión más moderada, permitiendo un mejor retroceso del tórax, y, por lo tanto, que este parámetro esté dentro de los establecidos por las guías internacionales (Olasveengen *et al.*, 2021). Los valores del porcentaje de compresión correcta en este estudio superan el 70% y, por lo tanto, se encuentran dentro de los parámetros de calidad, a diferencia de los porcentajes reportados en estudios previos (Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, Mecías-Calvo, *et al.*, 2021; Navarro-Patón, Freire-Tellado, *et al.*, 2020; Navarro-Patón *et al.*, 2018).

Respecto a la secuencia de uso correcto del DEA, una vez recibida la formación, un total de 89 participantes (98.9%) de la cohorte 1 y 95 (100%) de la cohorte 2 simularon una descarga efectiva, y el 100% de ambas lo hizo con seguridad. Estos resultados son superiores a los reportados por estudios como los de (Navarro-Patón *et al.*, 2017, 2018; Navarro-Patón, Freire-Tellado, *et al.*, 2020) o (Basanta Camiño *et al.*, 2017) con profesorado en formación y (Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, Mecías-Calvo, *et al.*, 2021; Navarro-Patón, Cons-Ferreiro, y Romo-Pérez, 2021) con profesorado en ejercicio. Respecto a la realización de una descarga con el objetivo de calidad (sin cometer ningún error), los resultados de este estudio son similares a los obtenidos en los estudios mencionados anteriormente.

Respecto al tiempo recomendado para la aplicación de la primera descarga eficaz con un DEA tras un paro cardíaco, debemos tener en cuenta que, si esta se produce en los primeros minutos, las tasas de supervivencia aumentan, de tal manera que por cada minuto de retraso, estas tasas disminuyen entre un 10% y un 12% (Olasveengen *et al.*, 2021). En este sentido, los participantes de ambas cohortes que fueron capaces de aplicar una descarga eficaz, lo lograron hacer en menos de un minuto, tiempos similares a investigaciones previas con la misma población (Basanta Camiño *et al.*, 2017; Navarro-Patón *et al.*, 2017, 2018; Navarro-Patón, Freire-Tellado, *et al.*, 2020).

Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que un programa de formación en SVB utilizando la RA, logra que los participantes aprendan a seguir de manera adecuada la secuencia de actuación para detectar una parada cardíaca y comienzo y realización de las compresiones cardíacas externas, según las recomendaciones de los organismos internacionales (Olasveengen *et al.*, 2021). Asimismo, el programa de formación basado en la RA consigue que el 100% de los participantes sea capaz de realizar una descarga efectiva y que lo haga en menos de 1 minuto, al igual que el grupo que recibió la enseñanza clásica/tradicional (98.9%), pero este grupo tan solo logra el objetivo de calidad en un 83% frente al 95% del grupo de formación con RA.

Por todo lo anterior, podemos concluir que el programa de formación mediante la RA permite obtener mejores resultados que el programa tradicional en cuanto a conocimientos y habilidades, tanto en la RCP como en la aplicación de una descarga con el DEA, y en menos tiempo.

En cuanto a las limitaciones encontradas en este estudio, se debe destacar el empleo de una muestra de estudiantes universitarios, que, si bien no es representativa de la población en general, sí son la población diana ya que, posiblemente, sea el futuro profesorado en ejercicio. Por otro lado, debemos destacar que este ha sido un estudio de simulación, por lo que se desconoce como actuarían los participantes si se tratase de una situación real.

En cuanto a futuras investigaciones, los resultados obtenidos de este estudio indican que la RA es una metodología aplicable en el aula y que genera aprendizaje en menos tiempo, con respecto a la enseñanza tradicional. En este sentido, sería interesante conocer, por un lado, el grado de retención a medio-largo plazo de los conocimientos y habilidades aprendidos tras esta formación, y, por otro, utilizar esta metodología en otra etapa educativa, como educación primaria o secundaria. Asimismo, en esta investigación solamente se ha registrado la calidad en el aprendizaje del SVB (RCP y DEA), por lo que sería interesante medir la motivación o la satisfacción hacia el aprendizaje en función de la metodología utilizada (con o sin RA).

Referencias bibliográficas

- Amores-Valencia, A., Burgos, D. y Branch-Bedoya, J. W. (2022). Influence of motivation and academic performance in the use of Augmented Reality in education. A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 13, 1011409. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1011409>
- Basanta Camiño, S., Navarro Patón, R., Freire Tellado, M., Barcala Furelos, R., Pavón Prieto, M. P., Fernández López, M. y Neira Pájaro, M. A. (2017). Evaluación del conocimiento y de las habilidades para el uso de un desfibrilador externo automatizado (DEA) por estudiantes universitarios. Un diseño cuasiexperimental. *Medicina Intensiva*, 41(5), 270-276. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.07.008>
- Benítez Verón, S. E., Ordano Palacios, J. V. y Ortega Filártiga, E. A. (2024). Conocimiento sobre reanimación cardiopulmonar del personal de enfermería. *Revista Científica Ciencias de la Salud*, 6, 01-07. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2024.e6129>
- Böttiger, B. W., Lockey, A., Georgiou, M., Greif, R., Monsieurs, K. G., Mpotos, N., Nikolaou, N., Nolan, J., Perkins, G., Semeraro, F. y Wingen, S. (2020). KIDS SAVE LIVES: ERC Position

- statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation. *Resuscitation*, 151, 87-90. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.021>
- Cheng, A., Fijacko, N., Lockey, A., Greif, R., Abelairas-Gomez, C., Gosak, L. y Lin, Y. (2024). Use of augmented and virtual reality in resuscitation training: A systematic review. *Resuscitation Plus*, 18, 100643. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100643>
- Cons-Ferreiro, M., Mecías-Calvo, M., Romo-Pérez, V. y Navarro-Patón, R. (2022). The Effects of an Intervention Based on the Flipped Classroom on the Learning of Basic Life Support in Schoolchildren Aged 10-13 Years: A Quasi-Experimental Study. *Children*, 9(9), 1373. <https://doi.org/10.3390/children9091373>
- Cons-Ferreiro, M., Mecías-Calvo, M., Romo-Pérez, V. y Navarro-Patón, R. (2023). Learning of Basic Life Support through the Flipped Classroom in Secondary Schoolchildren: A Quasi-Experimental Study with 12-Month Follow-Up. *Medicina*, 59(9), 1526. <https://doi.org/10.3390/medicina59091526>
- Fernandes, J., Brandão, T., Almeida, S. M. y Santana, P. (2023). An Educational Game to Teach Children about Air Quality Using Augmented Reality and Tangible Interaction with Sensors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 3814. <https://doi.org/10.3390/ijerph20053814>
- Fundación MAPFRE (2019). *Formación del alumnado*. Fundación MAPFRE. <https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/salud-bienestar/aprendiendo-juntos-salvar-vidas/formacion-alumnado/>
- Lago-Ballesteros, J., Basanta-Camiño, S. y Navarro-Patón, R. (2018). La enseñanza de los primeros auxilios en educación física: revisión sistemática acerca de los materiales para su implementación. *Retos*, 34, 349-355. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65683>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2020). *Boletín Oficial del Estado*, 340. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>
- Loijens, L. W. S., Brohm, D. y Domurath, N. (2017). 1. What is augmented reality? En L. W. S. Loijens (ed.), *Augmented reality for food marketers and consumers* (pp. 13-28). Brill | Wageningen Academic. https://doi.org/10.3920/978-90-8686-842-1_1
- Luque López, L., García Pazo, P. y Molina-Mula, J. (2024). La formación en Soporte Vital Básico en la etapa escolar obligatoria. Estudio descriptivo (Training in Basic Life Support in the compulsory school stage. Descriptive study). *Retos*, 53, 122-129. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.102231>
- Luque López, L. y Molina Mula, J. (2023). El docente, figura clave en la formación en Soporte Vital Básico. Revisión sistemática (The teacher, a key figure in training in Basic Life Support. Systematic review). *Retos*, 49, 542-551. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97041>
- Mathew, R., Sahu, A., Thakur, N., Katyal, A., Bhoi, S. y Aggarwal, P. (2020). Hands-only cardiopulmonary resuscitation training for schoolchildren: A comparison study among different class groups. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 20(4), 186. <https://doi.org/10.4103/2452-2473.297464>
- Méndez-Martínez, C., Martínez-Isasi, S., García-Suárez, M., De La Peña-Rodríguez, M. A., Gómez-Salgado, J. y Fernández-García, D. (2019). Acquisition of Knowledge and Practical Skills after a Brief Course of BLS-AED in First-Year Students in Nursing and Physiotherapy at a Spanish University. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 766. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050766>

- Monteiro-Carneiro, L., Sousa-Rocha, L., Correa-Teixeira, C. E. y Costa-de Miranda, A. (2022). Práctica deliberada en ciclos rápidos en residencia multiprofesional: un estudio observacional. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 4(2), 53-58. <https://doi.org/10.35366/107389>
- Navarro-Patón, R., Cons-Ferreiro, M., Mecías-Calvo, M. y Romo-Pérez, V. (2021). Acquisition of knowledge and skills on cardiopulmonary resuscitation and use of the automated external defibrillator after a training process by Galician schoolteachers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(4). <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.174.19>
- Navarro-Patón, R., Cons-Ferreiro, M. y Romo-Pérez, V. (2020). Conocimientos en soporte vital básico del profesorado gallego de educación infantil, primaria y secundaria: Estudio transversal (Pre-school, primary and secondary education Galician school teachers' knowledge on basic life support: cross-sectional study). *Retos*, 38, 173-179. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.75237>
- Navarro-Patón, R., Cons-Ferreiro, M. y Romo-Pérez, V. (2021). Conocimientos teóricos y prácticos del profesorado sobre reanimación cardiopulmonar y uso del desfibrilador externo automatizado tras un proceso de video-formación (Schoolteacher's theoretical and skills knowledge on cardiopulmonary resuscitation and use. *Retos*, 42, 172-181. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86373>
- Navarro-Patón, R., Freire-Tellado, M., Basanta-Camiño, S., Barcala-Furelos, R., Arufe-Giraldez, V. y Rodríguez-Fernández, J. E. (2018). Efecto de 3 métodos de enseñanza en soporte vital básico en futuros maestros de Educación Primaria. Un diseño cuasiexperimental. *Medicina Intensiva*, 42(4), 207-215. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.06.005>
- Navarro-Patón, R., Freire-Tellado, M., Mateos-Lorenzo, J., Basanta-Camiño, S., Rodríguez-López, A. y Lago-Ballesteros, J. (2020). Actividades deportivas con soporte musical: ¿una nueva forma de aprender reanimación cardiopulmonar? *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(78), 243-255. <https://doi.org/10.15366/rimca-fd2020.78.004>
- Navarro-Patón, R., Freire-Tellado, M., Pavón-Prieto, M. D. P., Vázquez-López, D., Neira-Pájar, M. y Lorenzana-Bargueiras, S. (2017). Dispatcher assisted CPR: Is it still important to continue teaching lay bystander CPR? *The American Journal of Emergency Medicine*, 35(4), 569-573. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.12.014>
- Navarro-Patón, R. y Mecías-Calvo, M. (2023). Diseño de objetos en realidad aumentada para la formación inicial de maestros de Educación Primaria: una aplicación en el área de Educación Física. En *Experiencias y prácticas innovadoras en la formación de profesionales de la educación* (pp. 137-150). Dykinson. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9044670>
- Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castren, M., Handley, A., Kuzovlev, A., Mon-sieurs, K. G., Raffay, V., Smyth, M., Soar, J., Svavarsdottir, H. y Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*, 161, 98-114. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
- Pardo Ríos, M., Alcázar Artero, P. M., Cánovas Martínez, C., Salas Rodríguez, J. M., Cánovas Martínez, M., Rodríguez Entrena, M. I., Ocampo Cervantes, A. B., Chicharro Luna, E. y Juguera Rodríguez, L. (2023). Impact of training schoolchildren how to perform cardiopulmonary resuscitation using stories and animated cartoons. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 46(3), e1061. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1061>
- Pichel López, M., Martínez-Isasi, S., Barcala-Furelos, R., Fernández-Méndez, F., Vázquez Santamariña, D., Sánchez-Santos, L. y Rodríguez-Núñez, A. (2018). Un primer paso en la enseñanza del soporte vital básico en las escuelas: la formación de los profesores. *Anales de Pediatría*, 89(5), 265-271. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.11.002>

- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria (2022). *Boletín Oficial del Estado*, 52. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (2022). *Boletín Oficial del Estado*, 76. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4975>
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. (2022). *Boletín Oficial del Estado*, 82. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5521>
- Ricci, S., Calandrino, A., Borgonovo, G., Chirico, M. y Casadio, M. (2022). Viewpoint: Virtual and Augmented Reality in Basic and Advanced Life Support Training. *JMIR Serious Games*, 10(1), e28595. <https://doi.org/10.2196/28595>
- Rodríguez-Abad, C., Fernández-de-la-Iglesia, J.-C., Martínez-Santos, A.-E. y Rodríguez-González, R. (2021). A Systematic Review of Augmented Reality in Health Sciences: A Guide to Decision-Making in Higher Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4262. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084262>
- Semeraro, F., Wingen, S., Schroeder, D. C., Ecker, H., Scapigliati, A., Ristagno, G., Cimpoesu, D. y Böttiger, B. W. (2018). KIDS SAVE LIVES—Three years of implementation in Europe. *Resuscitation*, 131, e9-e11. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.08.008>
- Şimşek, E. E. (2024). The effect of augmented reality storybooks on the story comprehension and retelling of preschool children. *Frontiers in Psychology*, 15, 1459264. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1459264>
- Villota, W. R. y Vascónez, J. J. (2020). La capacitación en primeros auxilios con el empleo de la Realidad Aumentada. *Revista ESPACIOS*, 41(13). <https://www.revistaespacios.com/a20v41n13/20411312.html>

Abstract

Competencies and skills in basic life support after two training methods: Traditional vs. Augmented reality in primary education teachers in training. A cohort study

INTRODUCTION. Implementing basic life support training methods (BLS) that involve little time and yield adequate results like classic methods has been a priority in recent years. The objective of this study was to analyze the knowledge and practical skills learned during BLS training using augmented reality. **METHOD.** A comparative study of cohorts composed of university students was carried out [cohort 1 (classical teaching) and cohort 2 (augmented reality)]. The instruments used were: an observation sheet for the action sequence for CPR and AED; data from the Resus Anne de Laerdal mannequin; and AED. **RESULTS.** 185 students (125 women) with a mean age of 19.43 ± 1.35 years were recruited. Results were significantly better in cohort 2 [i.e., safety at the scene ($p < .001$), consciousness control ($p = .006$), breathing control ($p = .020$), call to emergency services ($p = .001$), mean depth of compression ($p < .001$), and percentage of participants who met the quality goal with the AED ($p = .005$)]. According to gender, there are statistically significant differences in the average depth of compression

($p < .001$), in favour of men, and in the percentage of correct re-expansion ($p < .001$) in favour of women, who spent less time in the application of an effective shock with the AED ($p = .019$). **DISCUSSION.** Students who participated in augmented reality performed better in the sequence of actions to detect cardiac arrest, achieve a medium depth of external chest compression, and deliver a shock without making errors with the AED. For all these reasons, a BLS teaching method using augmented reality allows for obtaining equal or better results than a classic method in less time.

Keywords: *Cardiopulmonary resuscitation, University students, First aid, Physical education, Pedagogy.*

Résumé

Compétences et aptitudes en matière de soins vitaux de base après deux méthodes de formation: Traditionnelle vs. Réalité augmentée chez les enseignants du primaire en formation. Une étude de cohorte

INTRODUCTION. La mise en œuvre de méthodes de formation aux soins de base en réanimation (BLS) aussi rapides et efficaces que les méthodes conventionnelles est devenue une priorité ces dernières années. L'objectif de cette étude était d'analyser les connaissances et les compétences pratiques acquises lors de la formation en BLS grâce à la réalité augmentée. **MÉTHODE.** Une étude comparative de cohortes d'étudiants universitaires a été menée [cohorte 1 (enseignement conventionnel) et cohorte 2 (réalité augmentée)]. Les instruments utilisés étaient: une fiche d'observation de la séquence d'actions pour la RCP et le DEA; les données du mannequin Laerdal Resus Anne; et le DEA. **RÉSULTATS.** 185 étudiants (125 femmes) d'un âge moyen de $19,43 \pm 1,35$ ans ont été recrutés. Les résultats étaient significativement meilleurs dans la cohorte 2 [c.-à-d. sécurité du site ($p < .001$), surveillance de la conscience ($p = .006$), surveillance respiratoire ($p = .020$), appel des services d'urgence ($p = .001$), profondeur moyenne de compression ($p < .001$) et pourcentage de participants atteignant l'objectif de qualité avec le DEA ($p = .005$)]. Selon le sexe, il existe des différences statistiquement significatives dans la profondeur moyenne de compression ($p < .001$), en faveur des hommes, et dans le pourcentage de réexpansion correcte ($p < .001$) en faveur des femmes, qui ont passé moins de temps pour appliquer un choc efficace avec le DEA ($p = .019$). **DISCUSSION.** Les étudiants qui ont participé à la réalité augmentée ont obtenu de meilleurs résultats dans la séquence d'actions permettant de détecter un arrêt cardiaque, de réussir une obtenir profondeur moyen dans la compression thoracique externe et d'administrer un choc sans commettre d'erreurs avec le DEA. Pour toutes ces raisons, une méthode d'enseignement en BLS utilisant la réalité augmentée permet d'obtenir des résultats identiques ou meilleurs qu'une méthode traditionnelle en moins de temps.

Mots-clés : *Soins de base en réanimation, Etudiants universitaires, Premiers secours, Education physique, Pédagogie.*

Perfil profesional de los autores

Rubén Navarro Patón

Profesor titular de la Facultad de Formación del Profesorado (Campus Terra, Lugo), del Dpto. de Didácticas Aplicadas (Área de Didáctica de la Expresión Corporal) de la Universidade de Santiago de Compostela (USC). Director del Grupo de Investigación en Motricidad, educación física y salud e investigador del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidade de Santiago de Compostela. Sus publicaciones tratan sobre motricidad y competencia motriz, metodologías didácticas de la educación física y hábitos saludables en el alumnado.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2555-0319>

Correo electrónico de contacto: ruben.navarro.paton@usc.es

Marcos Mecías Calvo (autor de contacto)

Profesor permanente laboral de la Facultad de Formación del Profesorado (Campus Terra, Lugo), del Dpto. de Didácticas Aplicadas (Área de Didáctica de la Expresión Corporal) de la Universidade de Santiago de Compostela (USC). Investigador del Grupo de Investigación en Motricidad, educación física y salud e investigador del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidade de Santiago de Compostela. Sus publicaciones tratan sobre motricidad y competencia motriz, metodologías didácticas de la educación física y hábitos saludables en el alumnado.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4719-7686>

Correo electrónico de contacto: marcos.mecias@usc.es

Dirección para correspondencia: Facultad de Formación del Profesorado, Universidade de Santiago de Compostela, Lugo, 27001 (España).