

# Impacto de la gamificación en la enseñanza de soporte vital básico en alumnado de secundaria

## Impact of gamification in teaching basic life support to secondary school students

Marco Celotti Orozco<sup>a</sup>, Virginia Borrero Díaz<sup>a</sup>, Macarena Povedano Hoyas<sup>a</sup>, Ester Martín Brioso<sup>a,b</sup>, Juan Jesús Rosado Cabral<sup>c</sup> y Laura Carbajo Martín<sup>a,b,d,e</sup>

<sup>a</sup>Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria Norte de Huelva. Huelva (España)

<sup>b</sup>Área de Gestión Sanitaria Norte de Huelva-Hospital de Riotinto. Huelva (España)

<sup>c</sup>Fundación Andaluza Beturia para la Investigación en Salud (FABIS)

<sup>d</sup>Escuela Universitaria de Enfermería Cruz Roja de Sevilla. Sevilla (España)

<sup>e</sup>Grupo de Trabajo de Urgencias y Atención Continuada de la semFYC

### CORREO ELECTRÓNICO:

laura.carbajo@gmail.com

Recibido el 20 de enero de 2025.  
Aceptado para su publicación el 13 de febrero de 2025

### RESUMEN

**Objetivo:** valorar la efectividad de la gamificación como método de enseñanza de técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP) en secundaria midiendo habilidades prácticas y teóricas.

**Métodos:** estudio cuasiexperimental con dos grupos (control y experimental), entre marzo y septiembre de 2023 en alumnado de 12-15 años. El grupo control recibió enseñanza de forma tradicional y el grupo experimental con gamificación. Ambos grupos contaron con maniqués de RCP con dispositivo de medición de la calidad de compresiones. En ambos grupos se hizo un cuestionario de conocimientos previos y otro al finalizar. A los 2 meses se volvió a entregar el cuestionario final.

**Resultados:** se incluyeron 76 niños (51,7%) y 71 niñas (48,3%) de 12-15 años (grupo de intervención: 48,3%). El grupo experimental hizo mejor número de compresiones que el control, con resultado estadísticamente significativo (chi cuadrado = 8,773; gl = 2; p = 0,012; V de Cramer = 0,244), aunque en la profundidad de las compresiones no fue significativo (chi cuadrado = 1,272; gl = 2, p = 0,529; V de Cramer = 0,093). En la comparación intragrupal, el grupo experimental obtuvo mejores puntuaciones en la comparación del postest. Mediante regresión lineal múltiple, las variables asociadas a mayor puntuación en el test de retención de conocimiento fueron pretest, aprendizaje basado en la gamificación, pausa más larga en minutos y postest. El modelo resultó significativo (p = 0,031).

**Conclusión:** la gamificación parece una buena herramienta docente porque mejora la asimilación de conocimientos teóricos a corto y largo plazo, además de mejorar el rendimiento en las compresiones torácicas de calidad, aunque hacen falta más estudios que puedan homogenizar los grupos.

**Palabras clave:** gamificación, reanimación cardiopulmonar, sistemas de manutención de la vida.

### ABSTRACT

**Aim:** to assess the effectiveness of gamification as a teaching method for cardiopulmonary resuscitation techniques in secondary schools by measuring practical and theoretical skills.

**Methods:** quasi-experimental study with two groups (control and experimental), between March and September 2023 in students between 12 and 15 years old. The control group received traditional teaching and the experimental group received gamification. Both groups had cardiopulmonary resuscitation mannequins with a device to measure the quality of compressions. In both groups, a questionnaire on prior knowledge was completed and another at the end. After 2 months, the final questionnaire was handed out again.

**Results:** 76 boys (51.7%) and 71 girls (48.3%) aged 12 to 15 were included (intervention group: 48.3%). The experimental group performed a better number of compressions than the control group, with a statistically significant result (Chi-square=8.773; gl=2; p=0.012; Cramer's V=0.244), although the difference in compression depth was not significant (Chi-square=1.272; gl=2, p=0.529; Cramer's V=0.093). In the intragroup comparison, the experimental group obtained better scores in the post-test comparison. Using multiple linear regression, the variables associated with a higher score in the knowledge retention test were pre-test, gamification-based learning, longer pause in minutes, and post-test. The model was significant (p=0.031).



El contenido de la Revista Clínica de Medicina de Familia está sujeto a las condiciones de la licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0

**Conclusion:** *gamification seems to be a good teaching tool because it improves the assimilation of theoretical knowledge in the short and long term, as well as improving performance in quality chest compressions, although more studies are needed to homogenize the groups.*

**Keywords:** *Gamification, Cardiopulmonary Resuscitation, Life Support Systems.*

## INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) supone un problema sanitario de nivel mundial, con una incidencia de 55-88 casos por 100.000 habitantes. En Estados Unidos, el Registro Cardíaco para Mejorar la Supervivencia (CARES) registra unas 250.000 personas atendidas al año<sup>2</sup>, y en Europa, el Estudio EURECA comenzó a recoger y analizar eventos de resucitación cardiovascular desde octubre de 2014, con una tasa de incidencia de 84 casos por cada 100.000 habitantes<sup>3</sup>. En España existe el Registro de Parada Cardíaca Extrahospitalaria (OHSCAR: Out-of-Hospital Spanish Arrest Registry), donde la incidencia registrada en nuestro país es de 24,2 casos por cada 100.000 habitantes<sup>4</sup>.

La RCP es el conjunto de medidas realizadas de manera secuencial y ordenada para revertir una situación de PCR. Este conjunto de técnicas y procedimientos de emergencia se utilizan para mantener la circulación sanguínea y la función ventilatoria en una persona en PCR. El ámbito en el que más PCR se producen es en ambiente extrahospitalario (PCEH), donde son detectadas en más del 70% de los casos por personal no sanitario y el intento de reanimación, previo a la llegada de los servicios de emergencia, sucede en menos del 20% de los casos, a pesar de que la intervención precoz es un factor determinante para la supervivencia y el pronóstico neurológico<sup>5</sup>. Un estudio de divulgación llevado a cabo por la Fundación Española del Corazón estimó que solo 3 de cada 10 españoles sabría hacer una RCP en caso de PCR<sup>6</sup>.

En Europa, el European Resuscitation Council (ERC) es el organismo que periódicamente revisa las recomendaciones para la ciudadanía y para profesionales de la salud. Las últimas recomendaciones publicadas hasta la fecha indican la realización de 30 compresiones torácicas de alta calidad acompañadas de 2 ventilaciones de rescate, y si se dispone de desfibrilador externo automatizado (DEA), se debe colocar y valorar si la persona requiere una desfibrilación<sup>7</sup>. La realización de una RCP de calidad, así como el uso del desfibrilador en los 5 minutos posteriores a la parada cardíaca aumenta hasta el 90% las posibilidades de supervivencia. Se estima que por cada minuto que se pierde hay un 10% menos de probabilidad de supervivencia y la tasa de supervivencia al alta se sitúa sobre el 10% en nuestro país<sup>8</sup>.

La importancia de la formación en RCP a personal no sanitario supone un aumento de las probabilidades de supervivencia para las personas en PCR<sup>9</sup>. En el ámbito de la educación primaria, la enseñanza de primeros auxilios no tiene establecidos unos contenidos homogéneos dentro del desarrollo curricular, pero hay estudios que indican que la formación es coste-efectiva<sup>9</sup>. Se han hecho muchas iniciativas

de formación con alumnado de primaria y secundaria, y se ha comprobado que adquieren los conocimientos teórico-prácticos de forma adecuada con programas de aprendizaje<sup>11-13</sup>.

Por otra parte, la gamificación es una técnica que valora las competencias utilizando elementos basados en el juego a través de desafíos o recompensas. En contextos educativos o no lúdicos, la gamificación puede ayudar a motivar la participación, el aprendizaje y también el compromiso de las personas participantes<sup>14</sup>. Una declaración de 2018 de la Asociación Americana del Corazón (AHA) destacó el papel de las tecnologías inmersivas y el aprendizaje gamificado en el avance de estrategias educativas en la reanimación al mejorar la experiencia de aprendizaje de las personas usuarias<sup>15</sup>. Algunos estudios han utilizado herramientas digitales para la adquisición de conocimientos sobre las técnicas de soporte vital con resultados positivos ya que la gamificación incorpora tanto recompensas intrínsecas (satisfacción personal, superación de retos) como extrínsecas (puntos, medallas, reconocimiento), lo que promueve la motivación y participación<sup>16</sup>.

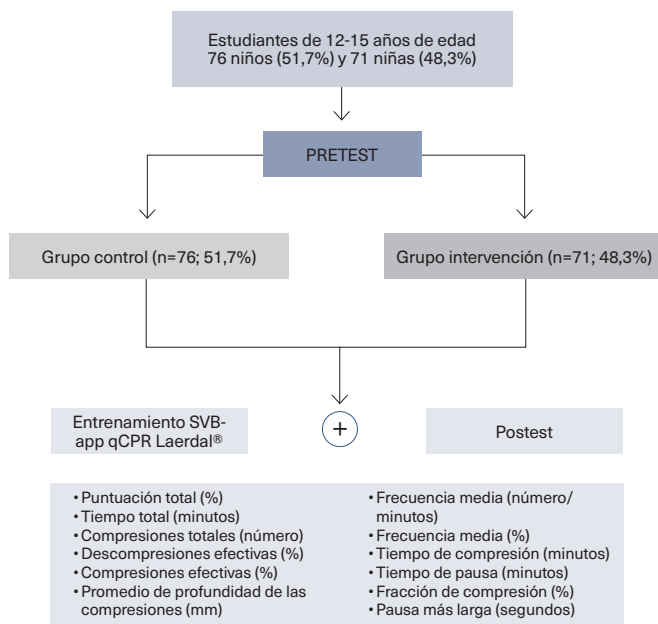
Por todo ello, este estudio pretende valorar la efectividad de la gamificación como método de enseñanza de técnicas de RCP en estudiantes de secundaria midiendo las habilidades prácticas a través del rendimiento en la calidad de las compresiones torácicas y del conocimiento teórico a través de una prueba de evaluación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo un estudio cuasiexperimental con dos grupos (control y experimental), entre marzo y septiembre de 2023, con alumnado del segundo curso de la enseñanza secundaria obligatoria (ESO), de edades comprendidas entre 12 y 15 años, en cuatro institutos de la sierra norte de Huelva. El grupo control (n = 76) estaba formado por estudiantes a los que se les enseñó RCP de forma tradicional, con una parte teórica mediante un método expositivo y otra práctica a través de un método demostrativo. Por el contrario, en el grupo experimental (n = 71) la enseñanza se impartió a través de metodología basada en la gamificación (**figura 1**). La gamificación fue a través de un juego de escape room con enigmas y puzles que resolver para ir adquiriendo los mismos contenidos y conceptos que con la presentación tradicional. La selección de participantes se hizo mediante un muestreo aleatorio simple, y se incluyeron a alumnado de 12-15 años, independientemente del sexo, con autorización del/la tutor/a legal y que no tuviesen dificultad para el aprendizaje o adaptación curricular en su enseñanza. Por el contrario, se excluyó al alumnado con un diagnóstico que le dificultase o impidiese el aprendizaje normal de capacidades y conocimientos o que no obtuviese el consentimiento de su tutora o tutor.

Ambos grupos contaron con maniqués de RCP con dispositivo acoplado de medición de la calidad de compresiones para cuantificar los resultados a través de un método objetivo en igualdad de condiciones (qCPR Laerdal®) (**figura 2**). En ambos grupos se hizo un cuestionario tipo test de conocimientos previos, así como otro al finalizar la formación para comparar el grado de transferencia del conocimiento. A los 2 meses de la formación se volvió a entregar el cuestionario final para analizar la curva del olvido en ambos grupos.

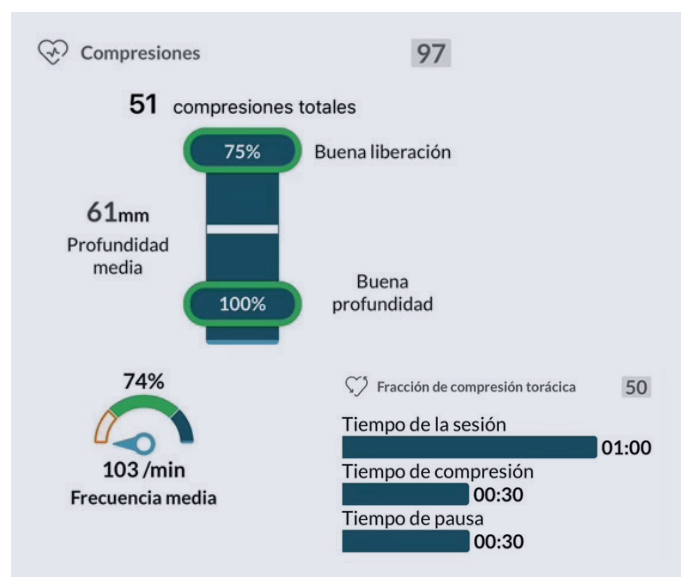
Figura 1. Diagrama de flujo de reanimación cardiopulmonar



El cuestionario de recogida de datos contenía las siguientes variables:

- Edad (años).
- Sexo (masculino o femenino).
- Resultado pretest (numérico).
- Resultado postest (numérico) tras la formación.
- Resultado del test de evaluación de retención de conocimientos a los 2 meses (numérico).
- Resultados app qCPR Laerdal®:
  - Puntuación total (%): ponderación de la aplicación en función de los resultados globales en función de un algoritmo elaborado por Laerdal Medical en colaboración con American Heart Association.
  - Tiempo total (minutos).
  - Compresiones totales (número): número absoluto de compresiones hechas durante la prueba.
  - Descompresiones efectivas (%): porcentaje de descompresión en las maniobras de reanimación que se consideran efectivas por la expansión completa del tórax.
  - Compresiones efectivas (%): porcentaje de compresiones de calidad según recomendaciones ERC (5-6 cm de profundidad).
  - Promedio de profundidad de las compresiones (mm): media de profundidad de compresiones realizadas.

Figura 2. App qCPR Laerdal®



Visualización de la pantalla principal de resultados de la aplicación donde se resumen los parámetros de medición.

- Frecuencia media (número/minuto): media de compresiones realizadas en un minuto.
- Frecuencia media (%): porcentaje de frecuencia media.
- Tiempo de compresión (minutos): tiempo total en el que se están realizando compresiones.
- Tiempo de pausa (minutos): tiempo total de pausa (indica tiempo entre compresiones).
- Fracción de compresión (%).
- Pausa más larga (segundos).

Todas estas variables están basadas en las recomendaciones del ERC y orientadas a la RCP en personas adultas y jóvenes adultos, excluyendo la atención a la población infantil y neonatal (menores de 8 años).

El estudio se ajustó a las normas de buena práctica clínica (art. 34 Real Decreto [RD] 223/2004; directiva comunitaria 2001/20/CE) y a la protección de datos personales y confidencialidad (Reglamento Europeo de Protección de Datos, y de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales). Todas las personas participantes fueron identificadas mediante un código, conocido únicamente por los investigadores. Los procedimientos de aplicación y el estudio fueron aprobados por el Comité Ético de Investigación con medicamentos de Huelva (código PEIBA 1734-N-23).

Para el cálculo del tamaño muestral se han utilizado los datos de estudios previos<sup>16</sup>, para valorar una diferencia del 10% en el rendimiento de la RCP entre los grupos de intervención y control. Una muestra de 140 participantes (70 en cada brazo) proporcionaría un tamaño del efecto detectable de 0,48 con un  $\alpha$  de 0,05 y 80% de

potencia. La muestra final fue de 147 niños/niñas, de los que 76 pertenecieron al grupo intervención y 71 al grupo control.

Primero se evaluó la normalidad de las variables cuantitativas mediante el test de Shapiro-Wilk. Luego se hizo el análisis descriptivo de las variables categóricas con la frecuencia y de las variables cuantitativas con la mediana y el rango intercuartílico (RIQ). Se hizo el análisis bivalente para la comparación de los grupos de intervención y control entre sí (comparación intergrupala), mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, y para la comparación de los test de intervención por pares (comparación intragrupal) mediante la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon. Para comprobar que las diferencias encontradas son debidas a la intervención, se calculó el tamaño del efecto según el test no paramétrico G de Hedge. El tamaño del efecto fue clasificado de acuerdo con su valor siguiendo la clasificación proporcionada por Cohen: pequeño (0,2); medio (0,5); grande (>0,8)<sup>17</sup>. Se utilizó el número de compresiones para clasificar a los estudiantes en tres grupos (<100, 100-120, >120) y también en función del promedio de la profundidad de las compresiones, y se utilizó la prueba chi cuadrado para comparar con el grupo control e intervención<sup>18</sup>. El estadístico V de Cramer se utilizó para calcular el tamaño del efecto. Los tamaños del efecto fueron clasificados de acuerdo con su valor siguiendo la clasificación propuesta por Cramer: sin efecto (<0,06); pequeño (0,06-0,18); medio (0,18-0,29); grande (>0,29)<sup>19</sup>.

Para estudiar la relación de las variables independientes con la metodología de enseñanza de la RCP, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple, con método de ajuste de Wald, que permitió obtener los coeficientes de regresión de esas variables. En todos los casos, la significación estadística exigida fue de  $p < 0,05$ . Se utilizó el software SPSS Statistics V.25 para Windows (SPSS, Chicago, Illinois, Estados Unidos) para hacer el análisis estadístico.

## RESULTADOS

Se incluyeron 76 niños (51,7%) y 71 niñas (48,3%), donde el 48,3% pertenecieron al grupo intervención y el 51,7% al grupo control. El rango de edad fue de 12-15 años y la mediana de edad de los participantes fue de 13 (RIQ = 1) años. Todas las personas participantes completaron la formación y evaluación en RCP.

En la **tabla 1** se muestran las variables relacionadas con la intervención en función del grupo de intervención con la mediana y el RIQ.

Respecto al número de compresiones, el resultado fue estadísticamente significativo a favor del grupo experimental (chi cuadrado = 8,773, gl = 2,  $p = 0,012$ , V de Cramer = 0,244). Sin embargo, en el análisis respecto a la profundidad de las compresiones, el resultado no fue estadísticamente significativo (chi cuadrado = 1,272, gl = 2,  $p = 0,529$ , V de Cramer = 0,093).

**Tabla 1.** Parámetros de la app qCPR Laerdal según grupo de estudio

Variables	Control (n = 71)	Experimental (n = 76)	Total (n = 147)	p
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	
Puntuación total (%)	68 (18)	70 (12)	69 (16)	0,170
Tiempo total (min)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	0,094
Compresiones totales (n.º)	93 (30)	100 (24,5)	98 (27)	0,077
Descompresiones efectivas (%)	100 (5)	97 (19,75)	98 (13)	0,001 <sup>a</sup>
Compresiones efectivas (%)	95 (29)	94 (15,5)	94 (24)	0,719
Profundidad de las compresiones (mm)	60 (14)	58,5 (12,75)	59 (13)	0,446
Frecuencia media (n.º/min)	114 (13)	116 (10)	115 (12)	0,075
Frecuencia media (%)	67 (65)	72 (42,50)	70 (48)	0,224
Tiempo de compresión (min)	0,88 (0,21)	0,88 (0,13)	0,88 (0,17)	0,903
Tiempo de pausa (min)	0,10 (0,21)	0,12 (0,12)	0,12 (0,17)	0,731
Fracción de compresión (%)	87 (22)	90,5 (12,75)	89 (17)	0,064
Pausa más larga (min)	0,07 (0,13)	0,1 (0,08)	0,08 (0,1)	0,742

Prueba U Mann Whitney para comparación intergrupala, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

<sup>a</sup> Estadísticamente significativo.

RIQ: rango intercuartílico.

Se hizo una comparación intergrupar con cálculo de mediana, RIQ, significación estadística y tamaño del efecto según la prueba g de Hedge que se muestran en la **tabla 2**.

Posteriormente, también se hizo comparación intragrupal. El primer par se realizó comparando pretest con postest y el segundo par con postest y el test de retención de conocimientos hecho a los 2 meses. En la **tabla 3** se muestran los resultados de mediana y RIQ de los test de intervención en función del grupo de estudio, el valor de Z, sus valores de significación estadística y el tamaño del efecto según G de Hedge.

En la **tabla 4** se muestra un modelo de regresión múltiple relacionando las variables con la mayor puntuación en el test de retención de conocimientos a los 2 meses. El modelo resultó significativo ( $p = 0,031$ ) con los valores de significaciones estadísticas, B, e intervalo de confianza 95% (IC 95%) para cada variable que ingresó al modelo. El instituto se correlacionó negativamente con resultado significativo ( $p = 0,031$ ), sin embargo, las variables que se relacionaron positivamente con la mejor puntuación en el test de retención de conocimientos fueron pretest ( $p = 0,021$ ), postest ( $p < 0,001$ ), grupo de estudio ( $p < 0,001$ ) y pausa más larga (minutos) ( $p = 0,047$ ).

## DISCUSIÓN

La gamificación como metodología docente se correlaciona positivamente con la adquisición de competencias<sup>20</sup>. En este estudio se ha valorado la efectividad de la gamificación como método de enseñanza de técnicas de RCP en estudiantes de secundaria. Los resultados indican que el grupo experimental donde se hizo un escape room obtuvo mejores resultados en el postest y en el test de retención de conocimientos a los 2 meses, donde el tamaño del efecto fue mayor. Otros estudios sobre el aprendizaje automotivado con gamificación obtuvieron resultados similares con mantenimiento de habilidades durante el tiempo<sup>21</sup>. En cuanto al uso de formación no presencial frente a presencial para el mantenimiento del aprendizaje parece que no hay diferencias<sup>22</sup>. En el proceso cognitivo, la gamificación puede reducir la carga al dividir el aprendizaje en tareas más manejables y atractivas, permitiendo al alumnado procesar y retener mejor la información. La enseñanza teórica en ocasiones se presenta de manera densa y poco interactiva, lo que podría haber afectado a la retención a largo plazo. Una limitación del estudio es que, de entrada, el alumnado del grupo experimental obtuvo una puntuación en el pretest mayor que el grupo control, por lo que podrían tener mayor conocimiento previamente del tema, aunque con un

**Tabla 2.** Resultado de los test de intervención intergrupar

Variables (puntuación)	Control (n = 71)	Experimental (n = 76)	Total (n = 147)	p	g de Hedge
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Pretest	4 (2)	5 (3)	4 (3)	0,003 <sup>a</sup>	0,508
Postest	5,45 (2,72)	6,36 (1,82)	6,36 (2,72)	0,027 <sup>a</sup>	0,403
Retención de conocimiento (2 m)	4,55 (2,72)	5,45 (2,72)	5,45 (2,72)	<0,001 <sup>a</sup>	0,944

Prueba U Mann Whitney para comparación intergrupar, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Tamaño del efecto, g de Hedge: 0,2 pequeño, 0,5 mediano, >0,8 grande.  
<sup>a</sup>Estadísticamente significativo.  
 RIQ: Rango intercuartílico.

**Tabla 3.** Resultado de los test de intervención intragrupal

	Variables (puntuación)	Control (n = 71)			Experimental (n = 76)		
		Mediana (RIQ)	p	g de Hedge	Mediana (RIQ)	p	g de Hedge
Par 1	Pretest	4 (2)	<0,001 <sup>a</sup>	0,656	5 (3)	<0,001 <sup>a</sup>	0,821
	Postest	5,45 (2,72)			6,36 (1,82)		
Par 2	Postest	5,45 (2,72)	<0,001 <sup>a</sup>	0,606	6,36 (1,82)	0,009 <sup>a</sup>	0,265
	Retención de conocimiento (2 m)	4,55 (2,72)			5,45 (2,72)		

Prueba de rangos de Wilcoxon para comparación intragrupal, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Tamaño del efecto, g de Hedge: 0,2 pequeño, 0,5 mediano, >0,8 grande.  
<sup>a</sup>Estadísticamente significativo.  
 RIQ: Rango intercuartílico.

Tabla 4. Modelo de análisis de regresión lineal múltiple

Variables	B	p	IC 95%	
			Inferior	Superior
Postest	0,355	<0,001 <sup>a</sup>	0,208	0,501
Grupo de estudio	1,673	<0,001 <sup>a</sup>	1,058	2,288
Pausa más larga (min)	2,242	0,04 <sup>a</sup>	0,028	4,456
Pretest	0,172	0,021 <sup>a</sup>	0,026	0,318
Instituto	-0,319	0,031 <sup>a</sup>	-0,608	-0,030
Constante	1,503	0,002 <sup>a</sup>	0,571	2,436

Variables del modelo de regresión lineal múltiple, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ .  
<sup>a</sup>Estadísticamente significativo.  
 IC 95%: intervalo de confianza 95%.

tamaño del efecto mediano. Esto afecta a la validez interna del estudio, por lo que investigaciones futuras deberán homogeneizar los grupos para evitar este posible sesgo de conocimiento previo.

El mantenimiento de las habilidades en RCP se ha analizado también con respecto a métodos formativos basados en clases teóricas y métodos audiovisuales sin encontrar diferencias entre formación presencial o no presencial<sup>23</sup>. En nuestro estudio al realizar el análisis intragrupal, las diferencias entre los resultados del pretest, el postest y el test de retención de conocimientos a los 2 meses fueron todas estadísticamente significativas, aunque el mayor tamaño de efecto fue en el grupo de gamificación entre el pretest y el postest. Por tanto, parece que a corto plazo se afianzan más los conocimientos si existe una vivencia emocional, como puede ser un escape room, aunque a largo plazo el mantenimiento del conocimiento disminuye. Este estudio puede servir de base para diseñar una metodología mixta que afiance las habilidades y conocimientos tanto a corto como a largo plazo. Aunque una revisión más exhaustiva indica que todas las modalidades bien desarrolladas pueden contribuir a buenos resultados de aprendizaje<sup>24</sup>. Estudios futuros pueden analizar si la metodología de gamificación es factible en otros contextos no educativos o poblaciones no adolescentes.

La calidad de las compresiones torácicas en RCP viene determinada tanto por el número (100-120 al minuto) como por la profundidad (5-6 cm), permitiendo la reexpansión completa del tórax (descompresión efectiva). En nuestro estudio el grupo experimental hizo un mayor número de compresiones con resultado estadísticamente significativo, pero no en la profundidad. Estudios llevados a cabo con el mismo dispositivo de medición de calidad también indican que el entrenamiento con retroalimentación es positivo<sup>25</sup>.

El modelo de regresión lineal múltiple sugiere que las condiciones previas (pretest o postest tras la formación), así como el grupo de estudio son clave para el mantenimiento de conocimientos (test de retención de conocimientos a los 2 meses), pero hacer una pausa larga o pertenecer a un instituto concreto influye para tener peores puntuaciones a largo plazo. Una revisión sistemática sobre la retención de conocimientos y habilidades sitúa el deterioro de estos a partir de 6 meses<sup>26</sup>. Otro estudio que utilizó entrenamiento con realidad

virtual también observa la disminución de conocimientos y habilidades con el paso del tiempo sugiriendo la necesidad de hacer más sesiones de entrenamiento<sup>27</sup>. Estudios futuros deben diseñarse con grupos homogéneos donde la experiencia previa pueda ser similar para establecer comparaciones y recomendar un seguimiento más allá de los 2 meses para analizar la curva del olvido.

Como conclusión, consideramos que, en un mundo en constante cambio, donde las habilidades y el conocimiento pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte, es fundamental encontrar nuevas formas de enseñar que no solo informen, sino que inspiren y empoderen a las personas. Este estudio, por tanto, nos recuerda que cuando combinamos creatividad con pedagogía no solo enseñamos, sino que también dejamos una huella importante en personas que pueden ser heroínas el día de mañana. Que estos resultados sirvan como un recordatorio de que la educación sanitaria puede y debe ser algo más que la transmisión de información: puede ser una aventura emocionante que inspire a cada estudiante a alcanzar su máximo potencial y salvar vidas en el proceso, ya que la gamificación mejora la asimilación de conocimientos teóricos a corto y largo plazo y el rendimiento en la calidad de compresiones torácicas.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo no ha sido financiado por ninguna entidad ni ha sido reconocido con ninguna beca en el momento del envío.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras y los autores de este artículo declaran no tener conflictos de interés.

## CONSIDERACIONES

Los procedimientos de aplicación y el estudio fueron aprobados por el Comité Ético de Investigación con Medicamentos de Huelva (Código PEIBA 1734-N-23).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kim JH, Ahn C, Park Y, Won M. Comparison of out-of-hospital cardiac arrests during the COVID-19 pandemic with those before the pandemic: an updated systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2023 May 4 (1). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1180511>
2. Joyner BL Jr. Out-of-Hospital Cardiac Arrests: Adding to the Complexity. *J Am Heart Assoc*. 2023 Sep 19;12(18). Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.031000>
3. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*. 2016 Aug;105: 188-95. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.004>
4. Ruiz Azpiazu JI, Fernández del Valle P, Carmen Escriche M, Royo Embid S, Fernández Barreras C, Azeli Y, et al. Incidence, treatment, and factors associated with survival of out-of-hospital cardiac arrest attended by Spanish emergency services: report from the Out-of-Hospital Spanish Cardiac Arrest Registry for 2022. *Emergencias*. 2024 Apr;36(2):131-9. Doi: <https://doi.org/10.55633/s3me/014.2024>
5. Martínez-Isasi S, Abelaíras-Gómez C, Pichel-López M, Barcala-Furelos R, Varela-Casal C, Vázquez-Santamaría D, et al. Aprendiendo a reanimar en la escuela. Estudio en escolares de 8-12 años. *Anales de Pediatría*. 2022. 96(1):17-24. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.09.018>
6. Fundación Española del Corazón. Parada cardiorrespiratoria: ¿de dónde venimos y cómo podemos mejorar? Sociedad Española de Cardiología [Internet]. [Consultado el 25 octubre 2024]. <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2900-solo-el-30-de-espanoles-sabe-realizar-la-reanimacion-cardio-pulmonar-rcp-.html>
7. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Coupe K, Deakin CD, Djävrv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021;161:115-51.
8. Fernández JA, Soto MA, Zapata M. Supervivencia en España de las paradas cardíacas extrahospitalarias. *Medicina Intensiva [Internet]*. 2001;25(6):236-43.
9. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation*. 2007;116:1380-5.
10. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. *First Aid for a Safer Future: Focus on Europe*. Paris: French Red Cross; 2009. pp. 3-10.
11. Losa Ballesteros BJ, Rosell Pérez J, Salmerón Ríos S, Fernández Lozano JM. Eficacia de la enseñanza teórico-práctica en institutos de reanimación cardiopulmonar. *Rev Esp Salud Pública*. 2020 Aug 13;94.
12. McGlinchey Ford M, Rogotzke CD, Bencik SL, Billian JR, Young JL, Bencik CD, et al. Teaching Cardiopulmonary Resuscitation to Later Elementary School Students. *Ann Emerg Med*. 2024;83(4):385-93.
13. Ribeiro LG, Germano R, Menezes PL, Schmidt A, Pazin-Filho A. Medical students teaching cardiopulmonary resuscitation to middle school Brazilian students. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Oct;101(4):328-35.
14. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining «gamification». In: Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. 2011. pp. 9-15.
15. Balian S, McGovern SK, Abella BS, Blewer AL, Leary M. Feasibility of an augmented reality cardiopulmonary resuscitation training system for health care providers. *Helixyon*. 2019 Aug;5(8). Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02205>
16. Gutiérrez-Puertas L, García-Viola A, Márquez-Hernández VV, Garrido-Molina JM, Granados-Gómez G, Aguilera-Manrique G. Guess it (SVUAL): An app designed to help nursing students acquire and retain knowledge about basic and advanced life support techniques. *Nurse Educ Pract*. 2021 Jan;50. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102961>
17. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *JExpPsycholGen*. 2012;141:2-18. Doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0024338>
18. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114. Doi: [10.1016/j.resuscitation.2021.02.009](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009)
19. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med*. 2018;18(3):91-93. Published 2018 Aug 7. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
20. Chen TP, Hsieh PL, Tung CY, Wu Chao-Hsin, Cheng Y. Evaluation of registered nurses' interprofessional emergency care competence through the gamification of cardiopulmonary resuscitation training: a cross-sectional study. *BMC Medical Education*. 2023 May 22;23(1). Doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04332-y>
21. MacKinnon RJ, Stoeter R, Doherty C, Fullwood C, Cheng A, Nadkarni V, et al. Self-motivated learning with gamification improves infant CPR performance, a randomised controlled trial. *BMJ Simul Technol Enhanc Learn*. 2015 Oct 6;1(3):71-76. Doi: <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2015-000061>
22. Cerezo Espinosa C, Nieto Caballero S, Juguera Rodríguez L, Castejón-Mochón JF, Segura Melgarejo F, Sánchez Martínez CM, et al. Learning cardiopulmonary resuscitation theory with face-to-face versus audiovisual instruction for secondary school students: a randomized controlled trial. *Emergencias*. 2018 Feb;30(1):28-34.
23. Losa Ballesteros BJ, Rosell Pérez J, Salmerón Ríos S, Fernández Lozano JM. Eficacia de la enseñanza teórico-práctica en institutos de reanimación cardiopulmonar. *Revista Española de Salud Pública*. (2020). *Rev Esp Salud Pública*. 13 de agosto de 2020;94: e1-12.
24. Gino B, Siraj S, Peixoto M, Benson A, Dubrowski A. Comparing Learning Outcomes in Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and/or Automated External Defibrillator (AED) Training for Laypeople in Face-to-Face, Online, and Mixed Training Methods: An Integrative Literature Review. *Cureus*. 2023 May 3;15(5). Doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.38489>
25. Cortegiani A, Rusotto V, Montalto F, Iozzo P, Meschis R, Pugliesi M, et al. Use of a Real-Time Training Software (Laerdal QCPR®) Compared to Instructor-Based Feedback for High-Quality Chest Compressions Acquisition in Secondary School Students: A Randomized Trial. *PLoS One*. 2017 Jan 5;12(1). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169591>
26. Ang CW, Yen ZS, McGowan JE, Chen HC, Chiang WC, Mancini ME, et al. A systematic review of retention of adult advanced life support knowledge and skills in healthcare providers. *Resuscitation*. 2012 Sep;83(9):1055-60. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.02.027>
27. Zhang N, Ye G, Yang C, Zeng P, Gong T, Tao L, et al. Benefits of Virtual Reality Training for Cardiopulmonary Resuscitation Skill Acquisition and Maintenance. *Prehosp Emerg Care*. 2024 Nov 1:1-7. Doi: <https://doi.org/10.1080/10903127.2024.2416971>