

## ORIGINAL

## Ensayo clínico aleatorizado controlado que compara la formación presencial frente a la no presencial en el aprendizaje teórico de la reanimación cardiopulmonar entre los estudiantes de secundaria

Cristina Cerezo Espinosa<sup>1,2</sup>, Sergio Nieto Caballero<sup>1-3</sup>, Laura Juguera Rodríguez<sup>2,4</sup>, José Francisco Castejón-Mochón<sup>4,5</sup>, Francisca Segura Melgarejo<sup>1</sup>, Carmen María Sánchez Martínez<sup>3</sup>, Carmen Amalia López López<sup>1</sup>, Manuel Pardo Ríos<sup>3,4</sup>

**Objetivo.** Comparar la formación presencial, mediante una clase teórica, frente a la formación no presencial, con un método audiovisual con y sin refuerzo posterior, en el aprendizaje teórico del soporte vital básico (SVB) y el desfibrilador externo automático (DEA) entre los estudiantes de secundaria.

**Método.** Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 2.225 estudiantes de secundaria procedentes de 15 centros educativos que fueron asignados al azar a uno de los siguientes cinco grupos: 1) Grupo formación presencial sin refuerzo; 2) Grupo formación presencial con refuerzo; 3) Grupo formación audiovisual sin refuerzo; 4) Grupo formación audiovisual con refuerzo; 5) Grupo control. Se realizó un test sobre aspectos teóricos del SVB y DEA antes, después y a los 2 meses de la estrategia formativa.

**Resultados.** Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos, excepto el grupo control, entre la puntuación obtenida en el test basal 2,33 (RIC 2,17) y el test inmediato 5,33 (RIC 4,66) ( $p < 0,001$ ), y entre el test basal y el test final 6,00 (RIC 3,33) ( $p < 0,001$ ). No hubo diferencias en el aprendizaje inmediato y a los 2 meses entre los diferentes tipos de formaciones.

**Conclusión.** No se encontraron diferencias entre la formación presencial mediante charlas teóricas y la formación no presencial con método audiovisual en el aprendizaje teórico inmediato y a los dos meses en el aprendizaje teórico del SVB y el DEA entre los estudiantes de secundaria.

**Palabras clave:** Formación. Soporte vital básico. Primeros auxilios. Vídeo. Educación secundaria obligatoria.

### *Learning cardiopulmonary resuscitation theory with face-to-face versus audiovisual instruction for secondary school students: a randomized controlled trial*

**Objective.** To compare secondary students' learning of basic life support (BLS) theory and the use of an automatic external defibrillator (AED) through face-to-face classroom instruction versus educational video instruction.

**Methods.** A total of 2225 secondary students from 15 schools were randomly assigned to one of the following 5 instructional groups: 1) face-to-face instruction with no audiovisual support, 2) face-to-face instruction with audiovisual support, 3) audiovisual instruction without face-to-face instruction, 4) audiovisual instruction with face-to-face instruction, and 5) a control group that received no instruction. The students took a test of BLS and AED theory before instruction, immediately after instruction, and 2 months later.

**Results.** The median (interquartile range) scores overall were 2.33 (2.17) at baseline, 5.33 (4.66) immediately after instruction ( $P < .001$ ) and 6.00 (3.33) ( $P < .001$ ). All groups except the control group improved their scores. Scores immediately after instruction and 2 months later were statistically similar after all types of instruction.

**Conclusion.** No significant differences between face-to-face instruction and audiovisual instruction for learning BLS and AED theory were found in secondary school students either immediately after instruction or 2 months later.

**Keywords:** Basic life support. First aid. Video. Obligatory secondary education.

### Introducción

La incidencia anual de paradas cardiopulmonares (PCR) extrahospitalarias tratadas por los sistemas de emergencias médicas (SEM) en Europa es de 38 casos por cada 100.000 habitantes<sup>1</sup>. La supervivencia tras una

PCR puede llegar a ser tres o cuatro veces mayor si se realiza una reanimación cardiopulmonar (RCP) precoz por los ciudadanos; además se asocia a un mejor pronóstico de daño cerebral y una mejor calidad de vida<sup>2,3</sup>. La supervivencia sin daño neurológico se calcula en un 3-8% tras una PCR. Este resultado depende en gran

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Murcia (UCAM), España.

<sup>2</sup>Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, España.

<sup>3</sup>Gerencia de Urgencias y Emergencias 061 de la Región de Murcia, España.

<sup>4</sup>Universidad Católica de Murcia (UCAM), España.

<sup>5</sup>Universidad Miguel Hernández, Área de Electrónica, Departamento Ingeniería de Comunicaciones, España.

#### Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

Manuel Pardo Ríos  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Católica de Murcia  
Campus de los Jerónimos, 135  
30107 Guadalupe  
Murcia, España

#### Correo electrónico:

mpardo@ucam.edu

#### Información del artículo:

Recibido: 20-2-2017

Aceptado: 14-8-2017

Online: 30-11-2017

#### Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez,  
MD, PhD.

medida de la rapidez en comenzar la RCP y en dar una descarga eléctrica<sup>4</sup>. La desfibrilación temprana, en los 3-5 primeros minutos, incrementa significativamente la tasa de supervivencia, que alcanza cifras del 50-70%<sup>1,5,6</sup>, e incluso del 90% si se produce en el primer minuto tras la PCR. Se trata de una técnica sencilla de aprender donde juegan un papel esencial los testigos, y por lo tanto, estos resultados solo son alcanzables poniendo la formación adecuada en RCP y desfibrilador externo automático (DEA) en manos de la sociedad<sup>7</sup>.

Las sociedades científicas, como la American Heart Association (AHA) o el European Resuscitation Council (ERC), promueven la inclusión de la enseñanza del soporte vital básico (SVB) en la educación obligatoria<sup>1,8,9</sup>. En este sentido, parece lógico formar a la sociedad introduciendo dicha enseñanza durante la etapa escolar<sup>10</sup>. Colquhoun *et al.*, basándose en la evidencia que existía en Alemania, indicaron que era factible incluir la formación sobre RCP en edades escolares, y que el colegio era el lugar ideal<sup>11</sup>. La declaración de consenso del ERC sobre la formación en primeros auxilios en la escuela "Kids save lives" recomienda la enseñanza de primeros auxilios y de RCP a partir de los 12 años de edad con una duración mínima de 2 horas por año<sup>5</sup>. En la actualidad, un 95% de las personas en Noruega y un 80% en Austria y Alemania han recibido formación en primeros auxilios, mientras que solo un 5% la ha recibido en el Reino Unido. La educación de primeros auxilios en las escuelas es obligatoria en un 19% de los países europeos<sup>12</sup>. En España, la formación en SVB no es obligatoria. La literatura disponible sobre este tema nos indica que no existen datos a este respecto y que la metodología de la formación es heterogénea<sup>13</sup>.

La formación en primeros auxilios es necesaria para salvar vidas y además se considera rentable, ya que reduce los costes de los tratamientos médicos al reducir la gravedad de las lesiones<sup>3</sup>. Kanstad *et al.* destacaron la alta motivación de los estudiantes noruegos de secundaria en la formación de RCP al contribuir al aumento de las tasas de supervivencia<sup>14</sup>. En encuestas realizadas a profesores de Reino Unido, la mayoría reconoce que el aprendizaje de los primeros auxilios básicos y la RCP sería muy positivo para los escolares e incluso estarían dispuestos a impartirla siempre que estuvieran previamente bien formados<sup>15</sup>. La mayor parte de centros educativos son partidarios de la realización de formación de primeros auxilios para profesores y alumnos<sup>16</sup>.

Las nuevas tecnologías, mediante imágenes o vídeos demostrativos adaptados a las diferentes edades, suponen una forma novedosa de transmitir conocimientos a los alumnos, y existen numerosos estudios que utilizan los sistemas de videos para enseñar la RCP<sup>17,18</sup>. El polimedia es un vídeo donde en la misma pantalla podemos ver al docente y el soporte informático que elijamos con toda la información referente al tema que se explica<sup>19</sup>. Los autores pensaron que la formación en SVB y DEA, por medio del uso de sistemas audiovisuales, podría obtener resultados similares a la formación presencial, por medio de clases, en el aprendizaje teórico de la misma de los estudiantes. Esto ayudaría a promo-

ver una formación teórica masiva de los alumnos, sin que la presencia de un sanitario fuera una condición *sine qua non*.

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio fue comparar la formación presencial, con un método pedagógico tradicional mediante una charla teórica, frente a la formación no presencial, con un método audiovisual mediante vídeos polimedia, en el aprendizaje teórico en la RCP y el DEA entre los estudiantes de Educación secundaria obligatoria (ESO). Los objetivos secundarios fueron estudiar los resultados de las estrategias formativas en función de la realización de una intervención recordatoria con polimedia al mes, y si existían diferencias en función de los grupos de edad.

## Método

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado y controlado que incluyó estudiantes de ESO procedentes de los centros educativos de la Región de Murcia entre los meses de febrero y mayo de 2016. Este estudio siguió las directrices CONSORT<sup>20</sup> y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), por la dirección de cada uno de los centros donde se realizó y por los padres o tutores de los participantes. Todos los alumnos asintieron a participar en el estudio.

Los alumnos elegibles tenían edades comprendidas entre 12-16 años y estaban escolarizados en la ESO. Se realizó una invitación a los centros escolares inscritos en el listado de centros educativos adscritos al "Plan de Educación para la Salud en la Escuela", de la Consejería de Sanidad de la Región de Murcia, actualizado a 1 de diciembre de 2015. Se recibieron 17 solicitudes de participación y, finalmente fueron incluidos 15 centros escolares. Se excluyeron 2 centros por criterios de edad. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado en función del curso de la ESO. Se excluyeron aquellos alumnos que no asintieron a la participación en el estudio, no disponían del consentimiento por escrito de los padres o tutores legales, no acudieron a las clases de formación o no cumplimentaron todos los cuestionarios de evaluación.

Los alumnos fueron asignados al azar a uno de los cinco grupos de formación: 1) grupo formación presencial sin refuerzo (FPSR); 2) grupo formación presencial con refuerzo (FPCR); 3) grupo formación no presencial audiovisual sin refuerzo (FNPSR); 4) grupo formación no presencial audiovisual con refuerzo (FNPCR); y 5) grupo control (GC). La formación presencial (FP) consistió en clases mediante charlas impartidas por profesionales sanitarios, instructores en SVB y DEA acreditados por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), utilizando la misma presentación de diapositivas, realizadas con el programa Power Point®, cuyo contenido siguió las guías actuales del ERC 2015. La formación no presencial audiovisual (FNP) consistió en la visualización en las aulas de tres polimedia sobre SVB, RCP y DEA de 4, 6 y 4 minutos de duración respectivamente. Este sistema poli-

**Tabla 1.** Caracterización demográfica de la muestra incluida en el estudio

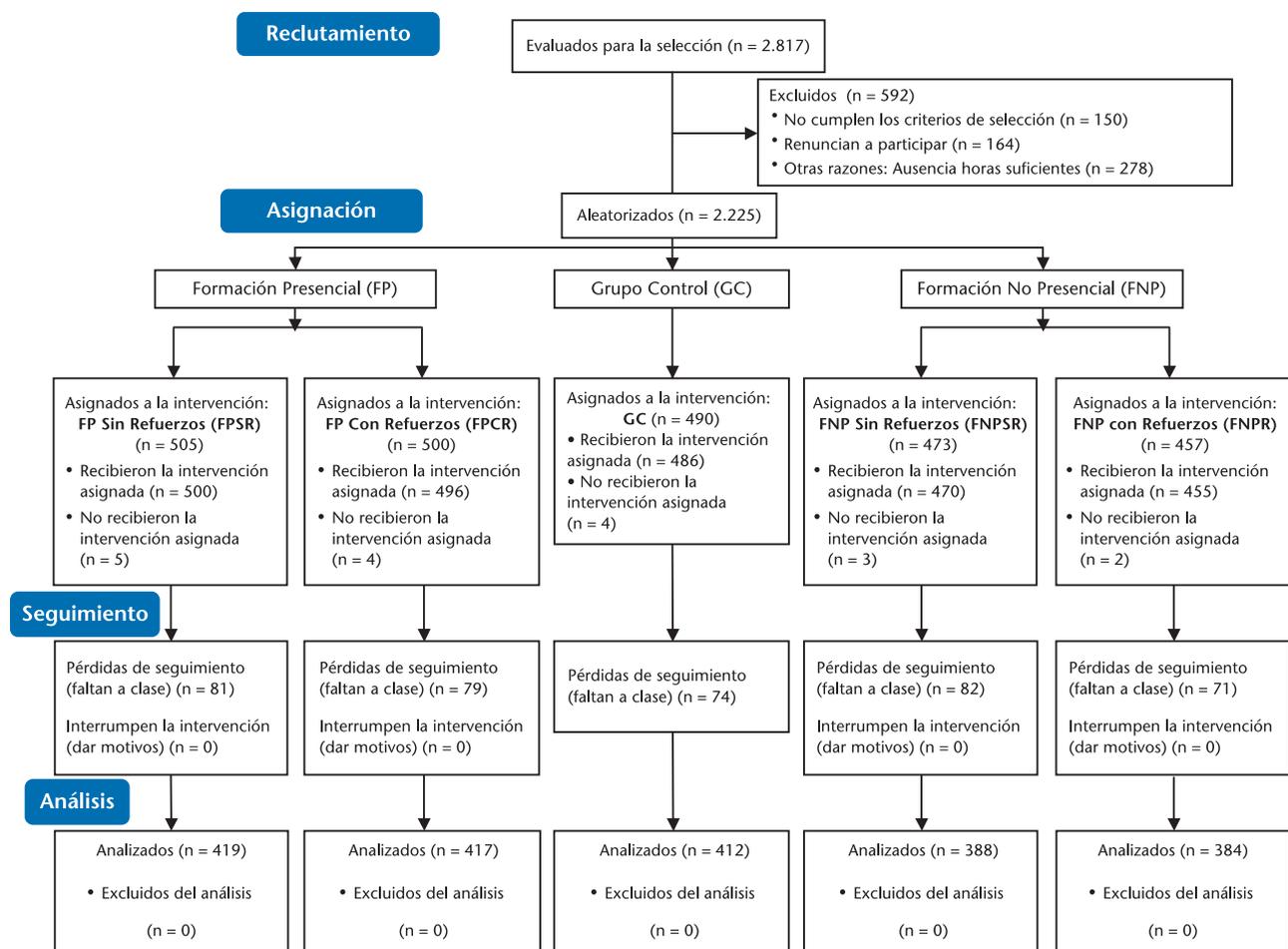
Curso	1º ESO		2º ESO		3º ESO		4º ESO		Total	
	V n (%)	M n (%)	V n (%)	M n (%)	V n (%)	M n (%)	V n (%)	M n (%)	V n (%)	M n (%)
FPSR	38 (1,9)	40 (1,9)	48 (2,4)	51 (2,5)	63 (3,1)	67 (3,3)	49 (2,4)	52 (2,6)	198 (9,8)	210 (10,4)
FPCR	40 (1,9)	43 (2,1)	51 (2,5)	54 (2,7)	67 (3,3)	71 (3,5)	51 (2,5)	56 (2,7)	209 (10,3)	224 (11,1)
FNPSR	39 (1,9)	42 (2,1)	50 (2,4)	53 (2,6)	65 (3,2)	70 (3,5)	51 (2,5)	54 (2,6)	205 (10,1)	219 (10,8)
FNPCR	36 (1,8)	38 (1,9)	46 (2,2)	49 (2,4)	60 (3)	65 (3,2)	46 (2,2)	50 (2,4)	188 (9,3)	202 (10)
GC	33 (1,6)	36 (1,8)	43 (2,1)	46 (2,3)	57 (2,8)	60 (3)	43 (2,1)	47 (2,3)	176 (8,7)	189 (9,8)
<b>Total</b>	<b>186 (9,2)</b>	<b>199 (9,1)</b>	<b>238 (11,8)</b>	<b>253 (12,5)</b>	<b>312 (15,5)</b>	<b>330 (16,5)</b>	<b>240 (11,7)</b>	<b>257 (12,7)</b>	<b>976 (48,3)</b>	<b>1.044 (51,6)</b>

Porcentajes calculados sobre el total de la muestra.

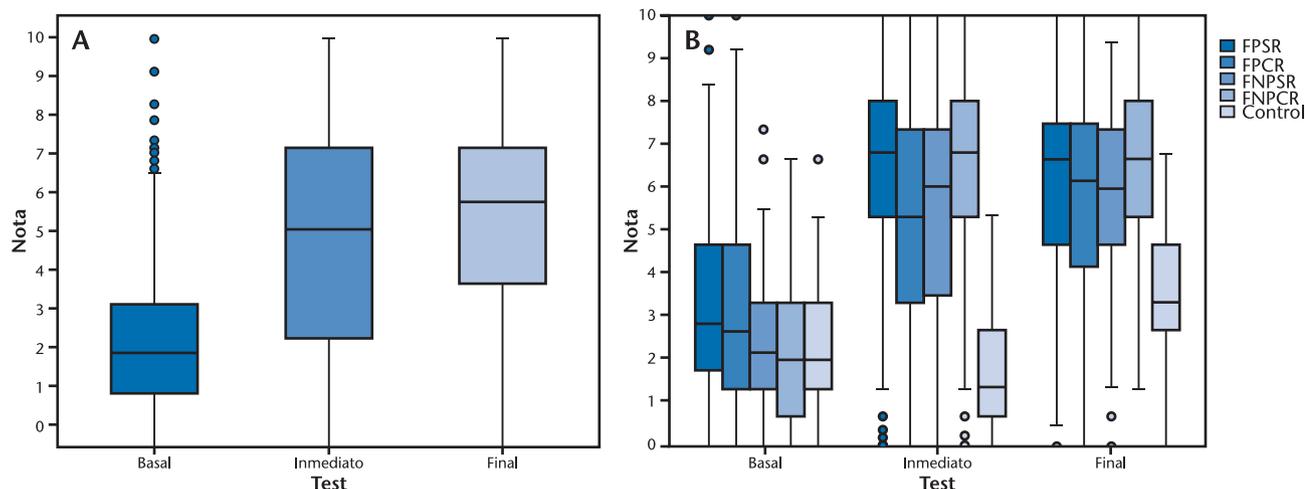
ESO: Educación Secundaria Obligatoria; V: varón; M: mujer; FPSR: grupo formación presencial sin refuerzo; FPCR: grupo formación presencial con refuerzo; FNPSR: grupo formación no presencial audiovisual sin refuerzo; FNPCR: grupo formación no presencial audiovisual con refuerzo; GC: grupo control.

media combina la proyección de imágenes e información a la vez que el instructor va realizando la explicación y demostración. El instructor no realizaba ningún tipo de intervención en este tipo de formación. Los polimedia fueron grabados por un investigador e incluía la misma información (contenido, imágenes y discurso) que la utilizada para los alumnos que han recibido la formación presencial (FP). La estrategia recordatoria consistió en la visualización de los mismos polimedia de la FNP a los 30 días de la primera formación.

La variable principal del estudio fue la nota obtenida en el test. Se realizó un test sobre aspectos del SVB y DEA antes (test basal, TB), después (post-test inmediato, TI) y a los 2 meses (test final, TF) de la estrategia formativa. Los cuestionarios estaban formados por 20 preguntas tipo test con 4 opciones de respuesta posible, en el que solo una respuesta era la correcta. Cada pregunta errónea penalizaba un 1/3 de una pregunta correcta. Finalmente se hizo una ponderación para obtener una nota calculada en una escala de 0 a 10 puntos.



**Figura 1.** Diagrama de flujo basado en el diagrama CONSORT. FPSR: grupo formación presencial sin refuerzo; FPCR: grupo formación presencial con refuerzo; FNPSR: grupo formación no presencial audiovisual sin refuerzo; FNPCR: grupo formación no presencial audiovisual con refuerzo; GC: grupo control.



**Figura 2.** Resultados del test basal, inmediato y final: resultados globales (A) y resultados por grupos (B). Comparaciones para la Figura 2A: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,085$ ). Comparaciones para la Figura 2B: FPSR: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,001$ ); FPCR: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,001$ ); FNPSR: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,041$ ); FNPCR: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,989$ ); Control: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,001$ ).

FPSR: grupo formación presencial sin refuerzo; FPCR: grupo formación presencial con refuerzo; FNPSR: grupo formación audiovisual sin refuerzo; FNPCR: grupo formación audiovisual con refuerzo; GC: grupo control.

El cálculo del tamaño de la muestra se hizo en base a una población infinita, asumiendo un error del 5%, un nivel de confianza del 95%, un nivel de distribución de respuestas del 50% y fijando un error de  $\pm 1$ . Por lo que finalmente, se determinó una muestra de 97 alumnos. Contado con una previsión de tasa de abandono del estudio de un 20% se determinó como objetivo que cada uno de los grupos estuviera compuesto por al menos 117 voluntarios.

Los datos se expresaron mediante medianas y rango intercuartil. Para la comparación de los resultados entre grupos de estudio se utilizaron pruebas no paramétricas, tras comprobar que no se cumplían los principios de normalidad, del test de U de Mann-Whitney y el test de Kruskal-Wallis para muestras independientes, para realizar las comparaciones entre dos grupos y entre más de dos grupos respectivamente. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando el valor de  $p$  fue menor de 0,05. Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS® (New Castle, Nueva York, EE.UU.) para Windows versión 22.0.

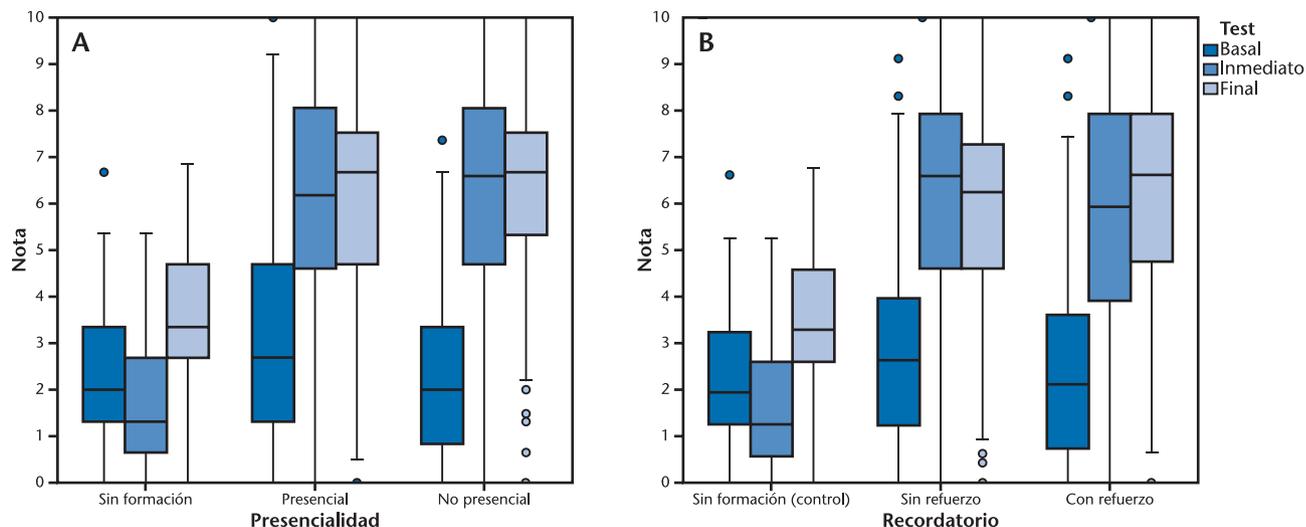
## Resultados

Los resultados para la variable principal del estudio fueron mediana de puntuación del TB 2,33 (RIC 2,17), del TI 5,33 (RIC 4,66) y del TF 6,00 (RIC 3,33). Hubo un aumento significativo del nivel de conocimientos tanto en el TI ( $p < 0,001$ ) como en el TF ( $p < 0,001$ ), respecto al TB. De forma global, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del TI y TF ( $p = 0,085$ ) (Figura 2A).

En la Figura 2B se muestran los resultados de las medianas de puntuación de los TB, TI y TF para cada

uno de los grupos: grupo FPSR [TB 2,8 (RIC 3,0), TI 6,8 (RIC 2,7) y TF 6,7 (RIC 2,8)], FPCR [TB 2,7 (RIC 3,3), TI 5,3 (RIC 4,0) y TF 6,2 (RIC 3,3)], FNPSR [TB 2,2 (RIC 2,0), TI 6,0 (RIC 3,8) y TF 6 (RIC 2,7)], FNPCR [TB 2,0 (RIC 2,7), TI 6,8 (RIC 2,7) y TF 6,7 (RIC 2,7)] y GC [TB 2,0 (RIC 2,0), TI 1,3 (RIC 2,0) y TF 3,3 (RIC 2,0)]. Al comparar el TB y el TI, segmentado según los 5 grupos, se halló un aumento significativo ( $p < 0,001$ ) de la puntuación de la mediana de los test para todos los grupos, con la excepción del GC. Al comparar TI y el TF, encontramos valores de la mediana del TF iguales o superiores a 6 en todos los casos, con la excepción del GC que fue de 3,3, y distintos comportamientos según el grupo de estudio. Se documentó una disminución significativa para FPSR ( $p < 0,001$ ), un aumento significativo para FPCR ( $p < 0,001$ ) y del FNPSR ( $p = 0,041$ ), y muy poca variación del FNPCR ( $p = 0,989$ ). En el TI encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre el grupo FNPCR con el grupo FNPSR y entre el grupo FPCR con el grupo FPSR. En el TF encontramos una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre el grupo FNPCR con el grupo FNPSR, mientras que no se encontraron diferencias significativas ( $p = 0,136$ ) entre el grupo de FPCR y FPSR.

El análisis en función del tipo de formación, los resultados de la mediana de los test para FP fueron 2,7 (RIC 3,3) para el TB, 6,2 (RIC 3,5) para el TI y 6,7 (RIC 2,8) para el TF; y para la FNP 2,0 (RIC 2,5) para el TB, 6,6 (RIC 3,3) para el TI y 6,7 (RIC 2,2) para el TF. Ambos tipos de formación consiguieron un incremento significativo del nivel de formación (TB vs TI  $p < 0,001$  y TB vs TF  $p < 0,001$ ). Al comparar el TI y el TF, no se obtuvieron diferencias significativas ni para la FP ( $p = 0,746$ ) ni para la FNP ( $p = 0,182$ ) (Figura 3A).



**Figura 3.** Resultados por grupos del test basal, inmediato y final: según el tipo de formación (A) y dependiendo del uso de recordatorios (B). Comparaciones para la Figura 3A: Formación presencial: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,746$ ); formación no presencial: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,182$ ). Comparaciones para la Figura 3B: formación sin refuerzo: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,187$ ); formación con refuerzo: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,004$ ).

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas respecto los TI ( $p = 0,536$ ) ni a los TF ( $p = 0,102$ ) de ambos tipos de formaciones.

El análisis en función de la realización del refuerzo, los resultados de las medianas de los test para los grupos sin refuerzo fueron 2,7 (RIC 2,7) para el TB, 6,7 (RIC 3,3) para el TI y 6,3 (RIC 2,7) para el TF; y para los grupos con refuerzo fueron 2,2 (RIC 2,9) para el TB, 6,0 (RIC 4,0) para el TI y 6,7 (RIC 3,2) para el TF. Al comparar el TI y el TF, se documentaron diferencias significativas para la formación con refuerzo ( $p = 0,004$ ) pero no para los que no recibieron refuerzo ( $p = 0,187$ ) (Figura 3B). No hubo diferencias estadísticamente significativas respecto a los TF de ambos tipos de refuerzo ( $p = 0,058$ ).

La Figura 4 muestra las comparaciones de los test en los diferentes cursos (1º a 4º ESO). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el TB y el TI ( $p < 0,001$ ), y el TB y el TF ( $p < 0,001$ ) en todos los cursos. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,334$ ) entre las medianas de los TF para los distintos cursos.

## Discusión

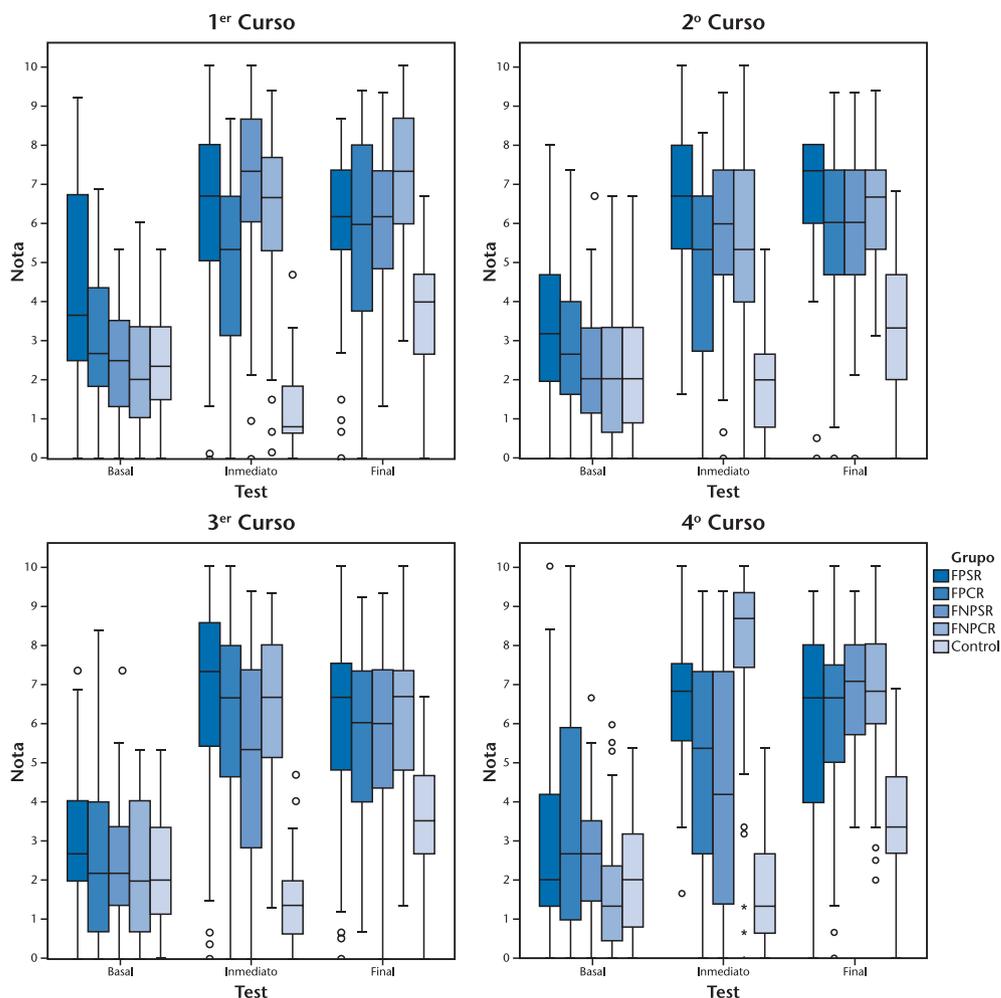
Los resultados globales del estudio muestran un aprendizaje entre el test basal e inmediato, y entre el test basal y final. La formación impartida y la evaluación han sido únicamente teóricas, por lo que los resultados indican que los estudiantes han mejorado sus conocimientos teóricos sobre RCP y DEA, pero sin poder afirmar que hayan incrementado sus habilidades prácticas.

El objetivo principal fue comparar la formación presencial con la no presencial. Los resultados permiten afirmar que los alumnos no aprendieron de forma distinta en función del método. Liberman *et al.* observaron

que algunos grupos obtuvieron mejores resultados con la formación con vídeo que con la formación tradicional<sup>21</sup>. Marchiori *et al.* hallaron resultados de 8 sobre 10 en alumnos formados por un experto y de 7 sobre 10 en alumnos entrenados con un videojuego<sup>22</sup>. Cristina Jorge-Soto *et al.* llevaron a cabo un estudio cuasiexperimental en niños con edades entre 10 y 13 años donde encontraron resultados similares en la habilidad del manejo del DEA tras una breve formación mediante un vídeo de 60 segundos<sup>23</sup>. Los resultados del programa PROCES<sup>24</sup> obtuvieron incrementos en los conocimientos parecidos a los del presente estudio, con una puntuación media de 2,5 puntos en el test inicial y de 7,9 puntos en el test final tras la formación.

Por otro lado, este estudio ha conseguido formar a una población de 2.225 en un solo curso escolar y la inclusión de un grupo control para poder consolidar la fiabilidad del estudio. Con el programa "El ABC que salva vidas" de Navarra formaron a un 5,6% de los profesores y a un 26,2% de alumnos pertenecientes a infantil y primaria<sup>25</sup>, y el programa PROCES<sup>24</sup> 3.000 alumnos durante 10 años.

En cuanto al recordatorio, los resultados comparativos al terminar el estudio mostraron que para el grupo de FP no hubo diferencias significativas entre haber recibido recordatorio y no haberlo recibido. Por el contrario, en el grupo de FNP sí que hubo diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo que recibió el recordatorio. Estos datos son de interés, ya que podría deducirse que en el método audiovisual el efecto olvido aparece antes. Pavon Prieto *et al.* realizaron un estudio en 253 alumnos menores de 13 años que recibieron formación práctica para el uso del DEA, y observaron una pérdida de aprendizaje a los 6 meses a pesar de obtener buenos resultados. Este trabajo puso de manifiesto la necesidad de recordatorio dentro de ese tiempo<sup>26</sup>. Por otro lado, Cristina *et al.* determinaron que



**Figura 4.** Resultados basales, inmediatos y finales para cada uno de los grupos y de los cursos del estudio. Comparaciones para el curso 1º: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,034$ ). Comparaciones para el curso 2º: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p < 0,001$ ). Comparaciones para el curso 3º: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,889$ ). Comparaciones para el curso 4º: TB-TI ( $p < 0,001$ ), TB-TF ( $p < 0,001$ ) y TI-TF ( $p = 0,011$ ). FPSR: grupo formación presencial sin refuerzo; FPCR: grupo formación presencial con refuerzo; FNPSR: grupo formación no presencial audiovisual sin refuerzo; FNPCR: grupo formación no presencial audiovisual con refuerzo; GC: grupo control.

meses después de la formación no existía curva de olvido<sup>23</sup>. A pesar de ello, algunos autores afirman que los conocimientos han de ser aportados durante la etapa escolar y ser repetidos y actualizados cada año para evitar el olvido<sup>27</sup>. Esto posiblemente nos permitiría acercarnos a las estadísticas de RCP obtenidas por otros países de nuestro entorno europeo<sup>14</sup>.

El análisis por cursos muestra que todos los estudiantes aprenden de forma similar, con una mediana superior al 5 en todos los casos en los que han recibido formación. Victor Fradeja *et al.* mostraron que los niños, a partir de los 13 años, son capaces de aprender tan rápido como un adulto<sup>28</sup>. Los resultados obtenidos avalan las indicaciones del "Kids Save Lives"<sup>5</sup> de iniciar la formación a los 12 años, ya que no se encontraron diferencias significativas de aprendizaje entre los distintos cursos de la ESO.

Los resultados del presente trabajo supone un importante avance, ya que la formación teórica de SVB y DEA en los escolares se podría realizar mediante sistema audiovisual polimedia<sup>29</sup>. Este método podría adaptarse fácilmente al calendario escolar sin la necesidad de personal con formación específica<sup>28</sup>. Los autores defendemos este tipo de programas, al igual que Cerdà Vila M *et al.*, quienes critican a las sociedades que no implantan la enseñanza de la RCP básica en los centros escolares<sup>12</sup>, ya que además de aprender a nivel pedagógico se madura en varias áreas y suponen una gran ventaja en la comunidad en la que se implantan. Con esta intervención formativa todos los grupos que recibieron algún tipo de formación incrementaron sus conocimientos teóricos de manera importante.

Entre las limitaciones de nuestro estudio encontramos que no podemos generalizar estos resultados fuera

del entorno de los grupos de edad y los centros seleccionados de la Región de Murcia. Además, la evaluación fue únicamente teórica y no práctica. Esto fue debido a la limitación de tiempo disponible en el calendario escolar y al tamaño de la muestra. Por otro lado, hemos observado que los estudiantes presentan dificultades para adaptarse al método de evaluación tipo test.

En conclusión, el polimedia podría considerarse una herramienta eficaz para la formación de estudiantes de la ESO, ya que no se encontraron diferencias entre la formación presencial con charlas teóricas y la audiovisual con vídeos polimedia en el aprendizaje teórico inmediato y a los dos meses del SVB y DEA entre los estudiantes de secundaria. Sería recomendable que estos programas de formación teórica se complementen con sesiones prácticas impartidas por profesionales acreditados. Por ello, las futuras líneas de trabajo deben ir encaminadas a incluir en la formación a padres y profesores, la utilización de diversos recursos pedagógicos: gafas de realidad virtual, videojuegos y aplicaciones informáticas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

## Financiación

Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

## Responsabilidades éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), por la dirección de cada uno de los centros donde se realizó y por los padres y/o tutores de los participantes.

Todos los alumnos otorgaron su consentimiento para participar en el estudio.

Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

## Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares

## Bibliografía

- Zideman DA, De Buck EDJ, Singletary EM, Cassan P, Chalkias AF, Evans TR, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015 Section 9. First aid. *Resuscitation*. 2015;95:278-87.
- García Vega FJ, Montero Pérez FJ, Encinas Puente RM. La comunidad escolar como objetivo de la formación en resuscitación: la RCP en las escuelas. *Emergencias*. 2008;20:223-5.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. First Aid for a Safer Future: Focus on Europe. París: French Red Cross; 2009:3-10.
- Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, et al. Heart disease and stroke statistics 2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121:e46-215.
- Böttiger BW, Van Aken H. Kids save lives—training school children in cardiopulmonary resuscitation worldwide is now endorsed by the World Health Organization (WHO). *Resuscitation*. 2015;94:A5-7.
- Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nicolaou NI, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015. Section 1. Executive Summary. *Resuscitation*. 2015;95:12.
- Socorro Santana F. Pasado, presente y futuro de los desfibriladores externos automáticos para su uso por no profesionales. *Emergencias*. 2012;24:50-8.
- Singletary EM, Charlton NP, Epstein JL, Ferguson JD, Jensen JL, MacPherson AL, et al. Part 15: First Aid 2015 American Heart Association and American Red Cross Guidelines Update for First Aid. *Circulation*. 2015;132(18 Supl 2):S574-89.
- Miró O, Díaz N, Sánchez M. Aprender reanimación cardiopulmonar desde la escuela. *Emergencias*. 2012;24:423-5.
- Miró O, Díaz N, Escalada X, Pérez Pueyo FJ, Sánchez M. Revisión de las iniciativas llevadas a cabo en España para implementar la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en las escuelas. *An Sist Sanit Navar*. 2012; 35:477-86.
- Colquhoun M. RCP-Aprendizaje en la escuela todo el mundo debería hacerlo. *Reanimación*. 2012;83:543-44.
- Cerdà Vila M, Chanovas Borrás M, Espuny Vidal C, Escalada Roig X, Grupo de trabajo de SVB a Educació de les Terres del Ebre. Plan piloto de formación en Soporte Vital Básico en las escuelas. *Formación en espiral*. *Emergencias*. 2009;21:76.
- Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: a systematic review. *Resuscitation*. 2013;84:415-21.
- Kanstad, BK, Nilsen, SA, Fredriksen, K. CPR knowledge and attitude to performing bystander CPR among secondary school students in Norway. *Resuscitation*. 2011;82:1053-59.
- McCluskey D, Moore P, Campbell S, Topping A. Teaching CPR in secondary education: the opinions of head teachers in one region of the UK. *Resuscitation*. 2010;81:1601.
- Miró O, Jiménez-Fábrega X, Espígol G, Cullá A, Escalada Roig X, Díaz N, et al. Teaching basic life support to 12-16 year olds in Barcelona schools: Views of head teachers. *Resuscitation*. 2006;70:107-16.
- Yang CW, Wang HC, Chiang WC, Hsu CW, Chang WT, Yen ZS, et al. Interactive video instruction improves the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests. *Crit Care Med*. 2009;37:490-5.
- Lee JS, Jeon WC, Ahn JH, Cho YJ, Jung YS, Kim GW. The effect of a cellular-phone video demonstration to improve the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation as compared with audio coaching. *Resuscitation*. 2011;82:64-8.
- Maceiras R, Cancela A, Goyanes V. Aplicación de nuevas tecnologías en la docencia universitaria. *Formación Universitaria*. 2010;3:21-6.
- Lima RO, Borges DL, Costa MDAG, Baldez TEP, Sousa FAS, Soares MDO, et al. Relationship between pre-extubation positive endexpiratory pressure and oxygenation after coronary artery bypass grafting. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2015;30:443-8.
- Liberman M, Golberg N, Mulder D, Sampalis J. Teaching cardiopulmonary resuscitation to CEGEP students in Quebec — a pilot project. *Resuscitation*. 2000;47:249-57.
- Marchiori EJ, Ferrer G, Fernández-Manjón B, Povar-Marco J, Suberviola JF, Giménez-Valverde A. Instrucción en maniobras de soporte vital básico mediante videojuegos a escolares: comparación de los resultados frente a un grupo control. *Emergencias*. 2012;24:433-7.
- Jorge-Soto C, Abelairas-Gómez C, Barcala-Furelos R, Gregorio-García C, Prieto-Saborit JA, Rodríguez-Núñez A. Aprendizaje del uso del desfibrilador semiautomático mediante métodos audiovisuales en escolares. *Emergencias*. 2016;28:2.
- Miró O, Escalada X, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G, Gómez X, et al. Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008;20:229-36.
- Louis CJ, Caminos CB, Diez DR, Mendoza NV, Urdaci AF, Alcoz SM. Developing a sustainable community based CPR program for schools: The "el ABC que Salva Vidas" model (Eng.= the ABC that saves lives). *Resuscitation*. 2014;85:S64-5.
- Pavón Prieto MP, Navarro Patón R, Basanta Camiño S, Regueira Méndez C, Neira Pájaro MA, Freire Tellado M. Estudio cuasiexperimental para evaluar la capacidad de los escolares para utilizar un desfibrilador externo semiautomático a los 6 meses tras un proceso formativo. *Emergencias*. 2016;28:114-6.
- Parrilla Ruiz FJ, Cárdenas Ruiz D, Cárdenas Ruiz A. Futuro de la metodología formativa en reanimación cardiopulmonar básica para población general. *Atención Primaria*. 2013;45:175-6.
- Fradejas Sastre V, Pérez Velasco P. Importancia de una comunidad educativa formada en técnicas de Reanimación Cardiopulmonar. *Numeros Científica*. 2013;2:10.
- Miró O, Díaz N, Escalada X, Pérez FJ, Sánchez M. Puntos clave para introducir la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en las escuelas. *Salud (i) Ciencia*. 2013;20:251-6.