

## ORIGINAL BREVE

## Estudio experimental aleatorizado de innovación docente que compara metodología mixta frente a presencial para la formación en soporte vital básico estándar del European Resuscitation Council

Jordi Castillo García<sup>1,2</sup>, Manel Cerdà Vila<sup>2</sup>, Xavier de Balanzó Fernández<sup>2</sup>, Salvador Quintana Riera<sup>2</sup>, Elvira Ferrés-Amat<sup>3</sup>, Encarnación Rodríguez Higuera<sup>2,4</sup>

**Objetivo.** Evaluar los resultados de la formación mixta frente a la presencial en un curso de soporte vital básico/desfibrilador externo automático (SVB/DEA), así como su retención a los 9 meses.

**Método.** Estudio experimental aleatorizado que compara los resultados de la formación en SVB/DEA entre un grupo control (GC) que recibió formación presencial de 4 horas frente a un grupo experimental (GE) que recibió formación en metodología mixta: 2 horas virtuales y 2 horas presenciales.

**Resultados.** Participaron 89 alumnos (45 del GC y 44 del GE). Después de la formación, el GC obtuvo mejores puntuaciones en conocimientos [8,6 (DE 0,9) frente a 8,0 (DE 1,14),  $p = 0,013$ ]. El GE obtuvo mejores puntuaciones en las habilidades del tiempo en segundos de "hands off" y en el porcentaje de la reexpansión completa del tórax. Los conocimientos decaen a los 9 meses, pero sin diferencias entre los dos grupos. La retención global baja de 8,31 (DE 1,1) a 6,04 (DE 1,6) ( $p = 0,001$ ), en 9 meses, pero de forma similar en ambos grupos. En las habilidades prácticas no hubo diferencias entre los dos grupos ni al finalizar el curso ni a los 9 meses.

**Conclusiones.** Con la metodología virtual se obtienen mejores resultados en algunos parámetros de las habilidades.

**Palabras clave:** Parada cardiaca. Reanimación cardiopulmonar. Educación. Formación mixta.

### Standard basic life support training of the European Resuscitation Council versus blended training: a randomized trial of a new teaching method

**Objective.** To evaluate the immediate and 9-month results of blended versus standard training in basic life support and the use of an automatic external defibrillator (BLS/AED).

**Methods.** Randomized trial comparing the results of standard BLS/AED training to blended training. The control group received 4 hours of standard instruction from a trainer and the experimental blended-training group received 2 hours of virtual training and 2 hours of in-person instruction.

**Results.** Eighty-nine students participated, 45 in the control group and 44 in the experimental group. The controls achieved better mean (SD) knowledge scores immediately after training (8.6 [0.9] vs 8.0 [1.14] in the experimental group,  $P = .013$ ). The blended training group scored better on certain skill markers (hands-off time in seconds and compressions followed by complete chest recoil). Participant knowledge had decreased at 9 months without significant between-group differences. Overall, retention fell from a score of 8.31 (1.1) to 6.04 (1.6) ( $P = .001$ ) in 9 months and the loss was similar in the 2 groups. No differences in practical skills between the groups were observed at the end of the course or 9 months later.

**Conclusions.** The blended training method led to better results on some skill items.

**Keywords:** Cardiac arrest. Cardiopulmonary resuscitation. Education. Blended training.

## Introducción

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), además de ser una alternativa eficaz a la educación tradicional presencial en soporte vital básico y uso del desfibrilador automático (SVB/DEA)<sup>1</sup>, reduce los costes<sup>2</sup>. El objetivo de este trabajo fue evaluar si la formación en SVB/DEA mediante metodología mixta (2 horas *online* + 2 horas presenciales) consigue resultados similares a los obtenidos con la metodología estandarizada del European Resuscitation Council (ERC) de 4 horas presenciales basada en la metodología de las 4 etapas<sup>3</sup> (Tabla 1).

## Método

Estudio experimental que compara los resultados de la formación en SVB/DEA entre un grupo control (GC) que recibió formación presencial de 4 horas frente a un grupo experimental (GE) que recibió una formación con metodología mixta: 2 horas virtuales (*online*) y 2 horas presenciales. Se utilizó en ambos grupos la metodología docente de las "4 etapas" avaladas por el ERC<sup>4</sup>. Todos los participantes eran mayores de edad y firmaron el consentimiento informado.

La población la formaron los estudiantes de segundo curso del grado de odontología del curso académico

### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España.

<sup>2</sup>Consell Català de Resuscitació . Barcelona, España.

<sup>3</sup>Servicio Oral y Maxilofacial del Servicio de Odontología Pediátrica. Hospital de Nens de Barcelona. Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España.

<sup>4</sup>Enfermería en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España.

### Contribución de los autores:

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

### Autor para correspondencia:

Jordi Castillo García  
Universitat Internacional de Catalunya  
C/ Josep Trueta, s/n  
08195 Sant Cugat del Vallès.  
Barcelona, España

### Correo electrónico:

jcastillo@uic.es

### Información del artículo:

Recibido: 20-6-2019

Aceptado: 3-8-2019

Online: 11-11-2019

### Editor responsable:

Agustín Julián-Jiménez

**Tabla 1.** Metodología docente de las “4-etapas”

<b>Etapa 1:</b> El instructor realiza la habilidad a tiempo real.
<b>Etapa 2:</b> El instructor demuestra de nuevo la técnica de forma fraccionada y acompañada de las explicaciones necesarias, y responde a las preguntas de los alumnos.
<b>Etapa 3:</b> El alumno explica y comenta la técnica mientras el instructor la realiza (fase de comprensión).
<b>Etapa 4:</b> Un alumno realiza la técnica mientras la explica. A continuación todos los alumnos realizan la técnica sobre los maniqués.

Etapas descritas en el artículo de Grief *et al*<sup>8</sup>.

2017-2018. Cuarenta alumnos en cada grupo al final del curso fueron suficientes para considerar la muestra representativa<sup>1,5,6</sup>. Se excluyeron aquellos alumnos que habían recibido esta formación acreditada en los últimos 3 años.

Los alumnos se aleatorizaron en uno de los grupos a partir del programa informático QuickCalcs (<https://www.graphpad.com/quickcalcs/>).

La variable independiente fue el tipo de metodología aplicada: 1) en el GC se utilizó la formación presencial de 4 horas, con acreditación oficial del ERC, basada en la metodología de “4-etapas” (Tabla 2); y 2) en el GE se utilizó una formación mixta en duración y contenido igual al del GC, pero las 4 horas se repartieron en 2 horas de formación virtual y 2 horas presenciales.

La parte virtual fue diseñada para que el alumno la realizara de manera autónoma mediante el acceso a la plataforma virtual “Moodle”, (<http://www.aulaccr.cat>). Se estimó que 2 horas de autoaprendizaje, mediante vídeos para el desarrollo de habilidades, retroalimentación y evaluación sucesiva de conocimientos, serían suficientes para trabajar las dos primeras “etapas” de cada uno de los pasos de la secuencia completa del algoritmo ante una parada cardiorrespiratoria (PCR). La fase presencial fue de 2 horas de formación con instructor, pero empezando en la 3ª y siguiendo la 4ª “etapa” (Tabla 2).

El material docente utilizado fue el mismo en ambos grupos: el manual del ERC en SVB/DEA, un maniquí Little Anne de Laerdal® cada 2 alumnos, un maniquí Resusci Anne Q CPR Laerdal® y un DEA de entrenamiento cada 8 alumnos.

Un cuestionario sociodemográfico recogió las variables edad, sexo, peso, talla, hábito tabáquico y práctica habitual de deporte. Los conocimientos al final de la formación se evaluaron mediante el test oficial de 10 preguntas y las habilidades mediante los datos obtenidos tras la realización de 2 minutos de RCP sobre el maniquí de alta fidelidad. Los evaluadores de las habilidades desconocían a qué grupo pertenecía el alumno. La misma evaluación teórico-práctica fue realizada a los 9 meses del curso, sin previo aviso. Finalmente, el grado de satisfacción de los alumnos se obtuvo al finalizar la formación mediante un cuestionario.

Las variables cualitativas se exponen como frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%); las variables cuantitativas en media y desviación estándar (DE). Para comparación estadística entre grupos se utilizó la prueba de la t de Student para variables cuantitativas (datos inde-

**Tabla 2.** Contenidos y cronograma de la metodología docente según modalidad del curso

Tiempo	Curso estándar ERC presencial	Curso mixto ERC (virtual + presencial)
	Lectura del manual	Lectura del manual
2 horas	Presentación 15 min Demostración 15 min Habilidades: Realización 1ª, 2ª etapas	<b>FASE virtual</b> Presentación Demostración Habilidades: Demostración 1ª, 2ª etapas (vídeo) Evaluación Teórica
2 horas	Habilidades: 3ª y 4ª etapas Realización de simulaciones PLS y OVACE Evaluación práctica y teórica	<b>FASE presencial</b> Dudas y/o preguntas Habilidades: 3ª y 4ª etapas Realización de simulaciones PLS y OVACE Evaluación práctica

ERC: European Resuscitation Council; PLS: posición lateral de seguridad; OVACE: obstrucción completa de la vía aérea.

pendientes y apareados) y la ji cuadrado para las cualitativas. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas los valores de p iguales o inferiores a 0,05. Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa informático SPSS para Windows versión 21. El proyecto fue autorizado por el Comité de Ética de la Universitat Internacional de Catalunya.

## Resultados

Los 89 alumnos que participaron en la investigación (45 en el GC y 44 en el GE) tenían una edad media de 20,1 (DE 2,5) años, el 70,8% eran mujeres, el peso de 60 kg (DE 10,6) y el índice de masa corporal (IMC) de 20,7 m<sup>2</sup>/Kg<sup>-1</sup>, la mayoría (78,9%) eran no fumadores y el 82,1% realizaba algún tipo de deporte semanal. Los grupos fueron homogéneos en todas las variables sociodemográficas.

Después de la formación, el GC obtuvo estadísticamente mejores puntuaciones en conocimientos 8,6 (DE 0,9) frente a 8,0 (DE 1,14), p = 0,013. Los conocimientos decaen a los 9 meses, pero sin diferencias significativas entre los dos grupos. La retención global bajó significativamente de 8,31 (DE 1,1) a 6,04 (DE 1,6) en 9 meses con una p = 0,001 (t con datos apareados) y de forma similar en ambos grupos (Tabla 3).

En la puntuación global de las habilidades prácticas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos al finalizar el curso ni transcurridos 9 meses (Tabla 3). En cambio, sí se encontraron mejores puntuaciones, con diferencias significativas al final del curso, en el GE en la reexpansión completa del tórax [65,5 (DE 37,1) frente a 86,5 (DE 22,1); p = 0,002], y en el tiempo “sin intervención” [o de *hands off* de 7,2 (DE 2,1) frente a 6,3 (DE 1,7); p = 0,02].

No se obtuvo ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el sexo, el IMC, ser fumador o deportista al compararlo con los conocimientos y las habilidades en SVB/DEA, tanto al final del curso como a los 9 meses. Tampoco hubo diferencias significativas entre los

**Tabla 3.** Comparación de conocimientos y habilidades según la metodología docente

	Inmediatamente después de la formación			9 meses después de la formación		
	Presencial (n = 45)	Mixto (n = 44)	p	Presencial (n = 29)	Mixto (n = 24)	p
<b>Puntuación global en habilidades prácticas</b>	64 (19,6)	64,7 (25,1)	0,9	50,9 (27,2)	52,3 (23,6)	0,6
<b>Compresiones torácicas (RCP gran calidad)</b>						
Compresión (%)	63,9 (25,3)	66,4 (31,8)	0,7	52,9 (32,4)	55,1 (29,2)	0,8
Tiempo sin intervención ( <i>hands off</i> ) (seg)	7,2 (2,1)	6,3 (1,7)	<b>0,02</b>	6,24 (1,7)	6,4 (2,4)	0,7
Posición correcta de las manos (%)	91,9 (18,7)	83,2 (32,6)	0,1	82,7 (27,5)	86,9 (21,3)	0,5
Profundidad de compresiones (mm)	49,5 (7,9)	51,5 (7,2)	0,06	48,1 (10,6)	50,7 (9,9)	0,4
Reexpansión completa del tórax (%)	65,5 (37,1)	86,5 (22,1)	<b>0,002</b>	84,6 (21,2)	83,3 (27)	0,8
Profundidad suficiente (%)	45,3 (36,7)	57,9 (36,6)	0,1	38,8 (30,7)	47,8 (36,9)	0,3
Frecuencia adecuada (%)	51,8 (36,8)	55,1 (33,5)	0,6	50,3 (37,5)	40,5 (29,4)	0,3
Frecuencia media de compresiones	117,7 (10,6)	114 (11,2)	0,1	114 (14,6)	113 (14,3)	0,8
<b>Puntuación global en conocimientos teóricos</b>	8,6 (0,9)	8,1 (1,1)	<b>0,013</b>	6,10 (1,6)	5,9 (1,6)	<b>0,8</b>

Los conocimientos se expresan en un valor sobre 10 del examen tipo test. Valores expresados en media y DE (desviación estándar). Se consideran diferencias estadísticamente significativas los valores de p iguales o inferiores a 0,05 (en negrita).

RCP: reanimación cardiopulmonar.

grupos en cuanto a la satisfacción del curso. La satisfacción media fue de 9,5 puntos.

## Discusión

La utilización de métodos virtuales se está introduciendo con rapidez en la enseñanza del SVB/DEA<sup>7-9</sup>. Nuestros datos demuestran que los dos tipos de metodología formativa son prácticamente similares en resultados. La metodología virtual ofrece al estudiante la gestión de su propio aprendizaje aunque le exige unos conocimientos básicos de informática, una fluida utilización de la plataforma formativa Moodle y el fácil acceso a ordenadores adecuados. Nuestro colectivo presentaba pericia suficiente en el campo de las TIC.

Podemos afirmar que los conocimientos teóricos fueron parecidos a los del estudio de Castillo *et al.*<sup>1</sup>, que obtuvo una puntuación de 8,3 en el GC y 8,4 en el GE; y a los de Madden *et al.*<sup>10</sup> con 8,6 puntos después de la formación.

En cuanto a las habilidades prácticas cabe destacar la pobre reexpansión obtenida en ambos grupos, lo cual es uno de los criterios definidos como RCP de gran calidad<sup>4</sup>. Desgraciadamente, no hemos podido comprobar estos datos en otros cursos ni en otros estudios, aunque creemos que el entusiasmo y el celo que los alumnos dedican a la reanimación activa hacen que la fase pasiva quede desatendida. Por ello, creemos que los instructores deben tener esto en cuenta en los cursos de formación.

La fortaleza de nuestro estudio radica en la conformación al azar de los grupos de alumnos y disponer de una muestra estadísticamente suficiente. Además, los dos métodos fueron comparables entre sí ya que fueron idénticos los conceptos enseñados y los casos utilizados. La formación fue realizada por un mismo grupo de instructores y evita sesgos producidos intrínsecamente por los mismos instructores.

La pérdida de participantes a los 9 meses es habitual en casi todos los estudios y empobrece la calidad estadística. Se trata de un periodo de declive intermedio, entre los 6 y 12 meses que son los periodos más estudiados en

la literatura por otros autores<sup>1,11,12</sup>. No existe en la bibliografía un punto de inflexión exacto a partir del cual la retención de las habilidades decae, aunque las guías apuntan entre los 3 y 6 meses<sup>9</sup>. Por esto creemos que, como esquema funcional de los cursos de actualización y reciclaje, la utilización exclusiva de material virtual (o con una mínima participación presencial) podría ser una solución al adaptarse mejor al esquema “poco, pero muchas veces” que ha sugerido el ERC<sup>4</sup>.

Una debilidad de nuestro estudio es que las habilidades prácticas sólo se objetivaron con los datos monitorizados por los maniqués inteligentes, cuando hay otras variables prácticas (liderazgo y organización, cambio de reanimadores, etc.) de importancia en la calidad global de la RCP y que pueden incidir en el resultado final de una RCP. Por el contrario, las mayores ventajas son la implicación de los alumnos en su formación y la disminución de la carga docente de los instructores. Esto ha sido demostrado recientemente por Castillo *et al.*<sup>2</sup> en su estudio sobre los costes de un curso con metodología formativa mixta comparado con un curso presencial. En dicho estudio, el ahorro mayor se observó en el presupuesto del profesorado.

Por lo que se refiere al grado de satisfacción de los alumnos con los respectivos métodos, su aceptación es elevada, al igual que en otros estudios<sup>13,14</sup>.

Aunque con la metodología virtual se obtienen mejores resultados en algunos parámetros de las habilidades a corto plazo, a los 9 meses los resultados son similares con ambas metodologías.

En conclusión, con la metodología virtual se obtienen los mismos resultados que con la utilización de la metodología presencial y, en algunos parámetros de las habilidades, son incluso mejores. Por ello, creemos que la introducción de las TIC en la educación en SVB/DEA conducirá en un futuro no lejano a una modificación en la metodología educativa en las guías internacionales, disminuyendo progresivamente la formación exclusivamente presencial.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.

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

**Responsabilidades éticas:** Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Universitat Internacional de Catalunya. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes. 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

- 1 Castillo J, Gallart A, Rodríguez E, Castillo-Monsegur J, Gomar C. Basic life support and external defibrillation competences after instruction and at 6 months comparing face-to-face and blended training. Randomised trial. *Nurse Educ Today*. 2018;65:232-8.
- 2 Castillo J, Gomar C, Rodríguez E, Traperó M, Gallart A. Cost minimization analysis for basic life support. *Resuscitation*. 2019;134:127-32.
- 3 Greif R, Egger L, Basciani RM, Lockey A, Vogt A. Emergency skill training—A randomized controlled study on the effectiveness of the 4-stage approach compared to traditional clinical teaching. *Resuscitation*. 2010;81:1692-97.
- 4 Greif R, Lockey A, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs K, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:288-301.
- 5 Kirkbright S, Finn J, Tohira H, Bremner A. Audiovisual feedback device use by health care professionals during CPR: A systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized trials. *Resuscitation*. 2014;85:460-71.
- 6 Mundell W, Kennedy C, Szostek J, Cook D. Simulation technology for resuscitation training: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2013;84:1174-83.
- 7 Hamilton R. Nurses' knowledge and skill retention following cardiopulmonary resuscitation training: a review of the literature. *J Adv Nurs*. 2005;51:288-97.
- 8 Jones I, Handley AJ, Whitfield R, Newcombe R, Chamberlain D. A preliminary feasibility study of a short DVD-based distance-learning Package for basic life support. *Resuscitation*. 2007;75:350-6.
- 9 Serwetny T.M, Filmore K, VonBacho S, Cole R, Miterko C, Smith C, et al. Comparison of Online and Traditional Basic Life Support Renewal Training Methods for Registered Professional Nurses. *J Nurses Prof Dev*. 2015;31:E1-E10.
- 10 Madden C. Undergraduate nursing students' acquisition and retention of CPR knowledge and skills. *Nurse Educ Today*. 2006;26:218-27.
- 11 Anderson R, Sebaldt A, Lin Y, Cheng A. Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. *Resuscitation*. 2018;135:153-61.
- 12 Na JU, Sim MS, Jo IJ, Song HG, Song KJ. Basic life support skill retention of medical interns and the effect of clinical experience of cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Med J*. 2012;29:833-7.
- 13 Carrero E, Bueno A, Fontanals J, Tercero F, Gomar C. Percepción de los residentes de primer año de sus competencias en soporte vital básico y desfibrilación automática externa. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2010;57:201-8.
- 14 Finn J. E-learning in resuscitation training – students say they like it, but is there evidence that it works? *Resuscitation*. 2010;81:790-1.