



ORIGINAL

Análisis descriptivo de la curva de olvido en soporte vital básico para estudiantes de medicina



Antonio Cárdenas-Cruz^{a,b}, Ana Pérez-Bailón^{a,c}, Alejandro Venegas-Robles^d, Pablo Redruello-Guerrero^{d,*}, Ana Carrasco-Cáliz^d y Francisco Manuel Parrilla-Ruiz^{a,e}

^a Departamento de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Poniente de Almería, Almería, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Motril, Granada, España

^d Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

^e Servicio de Urgencias, Hospital Clínico Universitario San Cecilio, Granada, España

Recibido el 6 de febrero de 2021; aceptado el 2 de junio de 2021

Disponible en Internet el 1 de julio de 2021

PALABRAS CLAVE

Reanimación
cardiopulmonar;
Soporte vital básico;
Parada
cardiorrespiratoria;
Blended learning;
Curva de olvido;
Enseñanza

Resumen

Objetivo: Analizar la curva de olvido en la adquisición de competencias en soporte vital básico con la modalidad formativa de *blended learning*.

Material y métodos: Las habilidades en soporte vital básico fueron evaluadas en 271 alumnos del grado de medicina en la Universidad de Granada. Para ello, se impartió una modalidad docente semipresencial (*blended learning*) y los discentes fueron evaluados en dos ocasiones, separadas en el tiempo por dos meses.

Resultados: En la primera evaluación, todos los participantes realizaron correctamente las maniobras de perfil práctico y presentaron un menor aprendizaje inicial en las de carácter cognitivo y actitudinal. En la reevaluación, las maniobras con mayor olvido fueron la apertura de la vía aérea y la realización de dos ventilaciones. En cambio, las mejor recordadas fueron la petición de ayuda y la alternancia de compresiones y ventilaciones siguiendo una secuencia de 30:2. En el análisis por sexos, las mujeres presentaron mayor curva de olvido en la realización de las maniobras en comparación con los varones, en los que se pudo observar una mejor retención de algunas habilidades respecto a la evaluación inicial.

Conclusiones: El sistema de enseñanza basado en *blended learning* es útil en el proceso de adquisición de las competencias en soporte vital básico.

© 2021 Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pablorg239@correo.ugr.es (P. Redruello-Guerrero).

KEYWORDS

Cardiopulmonary resuscitation;
Basic vital support;
Cardiorespiratory arrest;
Blended learning;
Forgetting curve;
Teaching

Descriptive analysis of the forgetting curve in basic life support in medical students**Abstract**

Purpose: To analyse the forgetting curve in the acquisition of basic life support competencies by blended learning in third year students of Medicine Degree at the University of Granada.

Material and methods: Basic life support skills were evaluated in 271 medical degree students at the University of Granada. For this, a blended learning modality was taught and the students were evaluated on two occasions, separated in time by two months.

Results: Practical maneuvers were performed correctly by all students in the first evaluation. But cognitive and attitudinal ones presented less initial learning. The maneuvers with the greatest forgetfulness were opening the airway and performing two ventilations, on reevaluation. On the other hand, the best remembered ones were the request for help and the alternation of compressions and ventilations following a sequence of 30: 2. Differences by sex showed that women presented a higher forgetting curve compared to men. Some skills had a better retention by men compared to the initial evaluation.

Conclusions: The teaching system based on blended learning is useful in the process of acquiring basic life support competencies.

© 2021 Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es una de las principales causas de muerte en el mundo^{1,2}. La incidencia anual de PCR extrahospitalaria en Europa es de 86,4 por 100.000 habitantes³. La importancia de formar adecuadamente a los alumnos de Medicina en soporte vital básico (SVB) radica en que la correcta aplicación del SVB^{4,5} y su inicio precoz, acompañado de la aplicación de un desfibrilador externo automatizado (DEA), pueden aumentar significativamente la tasa de supervivencia de estos pacientes^{6,7}. Por otro lado, la pandemia por COVID-19 ha precipitado la docencia telemática; sin embargo, la enseñanza virtual no ha demostrado mejorar las habilidades prácticas del SVB tanto como lo hace una instrucción presencial⁸. Ante esta disyuntiva se presenta una técnica docente que combina la enseñanza presencial con la virtual, conocida como *blended learning*^{9,10}.

La curva del olvido constituye un concepto clave de la formación en SVB. Se define como la representación gráfica de la pérdida de competencias cognitivas y procedimentales que se produce con el paso del tiempo¹¹. Existen múltiples diferencias entre los métodos de enseñanza, su duración y la frecuencia necesaria de cursos de reciclaje^{8,12}. La frecuencia de los mismos oscila entre 1 y 6 meses¹³, cada 6-9 meses¹¹ o superior a los 12 meses¹¹. Saad et al. propusieron una frecuencia de reentrenamiento de 18 a 24 meses para que la retención sea superior al 70%, o cada 12 meses para que sea superior al 80%¹⁴.

El objetivo principal de este estudio es analizar el grado de adquisición de las competencias en SVB con la modalidad formativa de *blended learning*, en estudiantes de tercero del Grado de Medicina de la Universidad de Granada (UGR).

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo longitudinal en 271 alumnos de tercer curso de Grado de Medicina de la UGR. Los datos fueron obtenidos a través de una evaluación inicial en los meses de octubre y noviembre de 2019 y una reevaluación dos meses después, a través de una evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE). Así mismo, los estudiantes fueron informados debidamente antes del comienzo del estudio y acudieron a la formación práctica con el consentimiento informado firmado. Se contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la UGR (número de referencia: 1186/CEIH/2020).

La formación del alumnado se basó en las recomendaciones de la *European Resuscitation Council* (ERC) según las guías del 2015, vigentes en el momento⁶. Siguiendo el sistema del *blended learning*, los estudiantes recibieron tres horas de clase teórica telemática a través de una plataforma de teleformación (<https://prado.ugr.es/>) y un taller práctico de cuatro horas que fue llevado a cabo en el laboratorio de habilidades clínicas de la Facultad de Medicina de la UGR. Para contextualizar la actuación clínica, los alumnos recibieron un caso clínico real y utilizaron un simulador robótico de SVB *Resusci Anne Simulator*® (Laerdal®, Stavanger, Noruega) y un sistema de simulación del DEA, *Heartstart FR2*® (Laerdal®, Stavanger, Noruega). En el Anexo se recogen las competencias analizadas por un evaluador externo y pasivo.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba χ^2 de Pearson mediante el programa SPSS® (IBM Inc., Chicago, IL, EE. UU.). En todos los test comparativos se ha aceptado un nivel de significancia del 5%.

Tabla 1 Resultados de ambas evaluaciones

Competencia	1ª Ev.	1ª Ev. estratificada por sexos	2ª Ev.	2ª Ev. estratificada por sexos	Valor p
CNC	100%	-Mujeres: 100% -Varones: 100%	89,45%	-Mujeres: 90,50% -Varones: 87,50%	< 0,001 < 0,001
Apertura de la vía aérea	98,52%	-Mujeres: 99,43% -Varones: 96,80%	71,27%	-Mujeres: 70,39% -Varones: 72,91%	< 0,001 < 0,001
Maniobra ver-oír-sentir	86,34%	-Mujeres: 92,09% -Varones: 75,53%	73,45%	-Mujeres: 72,06% -Varones: 76,04%	< 0,001 0,935
PA y ASE	86,34%	-Mujeres: 93,22% -Varones: 73,40%	99,63%	-Mujeres: 99,44% -Varones: 100%	0,002 < 0,001
Solicitar el DEA	90,40%	-Mujeres: 95,48% -Varones: 80,85%	89,81%	-Mujeres: 88,82% -Varones: 91,66%	0,020 0,030
LMC	100%	-Mujeres: 100% -Varones: 100%	92,36%	-Mujeres: 91,62% -Varones: 93,75%	< 0,001 0,014
MCCC	100%	-Mujeres: 100% -Varones: 100%	66,54%	-Mujeres: 64,24% -Varones: 70,83%	< 0,001 < 0,001
Realización ventilaciones	99,63%	-Mujeres: 100% -Varones: 98,93%	46,54%	-Mujeres: 44,69% -Varones: 50,00%	< 0,001 < 0,001
Secuencia 30:2	99,26%	-Mujeres: 99,43% -Varones: 98,93%	93,81%	-Mujeres: 96,08% -Varones: 89,58%	0,033 0,006
SIDEA	97,78%	-Mujeres: 98,87% -Varones: 95,74%	90,18%	-Mujeres: 89,38% -Varones: 91,66%	< 0,001 0,248

Tabla 1. Resultados las dos evaluaciones.

Ev: evaluación; CNC: comprueba el nivel de conciencia; PA y ASE: pide ayuda y activa el sistema de emergencias; LMC: localiza el lugar correcto para el masaje cardíaco; MCCC: masaje cardíaco continuo y de calidad; SIDEA: sigue las indicaciones del DEA.

Resultados

Los resultados de ambas evaluaciones se resumen en la [tabla 1](#). De los 271 alumnos participantes, 176 eran mujeres (64,94%) y 95 eran varones (35,05%).

Las competencias con mayor nivel de aprendizaje inicial ([fig. 1A](#)) fueron la comprobación del nivel de conciencia o el inicio del masaje cardíaco continuo y de calidad (MCCC), entre otras. Por el contrario, las competencias con menor nivel de adquisición fueron la realización de la maniobra ver-oír-sentir, la petición de ayuda y la solicitud del DEA.

En la segunda evaluación ([fig. 1B](#)) las maniobras más afectadas por el olvido fueron la apertura de la vía aérea (VA) y la realización de dos ventilaciones, principalmente. En cambio las habilidades con menor curva de olvido fueron la petición de ayuda y la alternancia de compresiones y ventilaciones siguiendo una secuencia de 30:2.

Las maniobras ([fig. 2A](#)) mejor recordadas por los varones en la reevaluación fueron la petición de ayuda y activación del sistema de emergencias ($p < 0,001$) y la solicitud del DEA ($p = 0,030$); sin embargo, las maniobras que presentaron un olvido significativo fueron la comprobación del nivel de conciencia ($p < 0,001$), la apertura de la VA ($p < 0,001$), el inicio del MCCC ($p < 0,001$) y la reapertura de la VA y realización de dos insuflaciones ($p < 0,001$).

Las mujeres ([fig. 2B](#)) recordaron mejor la maniobra de petición de ayuda y la activación del sistema de emergencias ($p = 0,002$) en la ECOE; en cambio, la curva de olvido fue mayor en la comprobación del nivel de conciencia ($p < 0,001$), la apertura de la VA ($p < 0,001$), la maniobra ver-oír-sentir ($p < 0,001$), la localización del lugar correcto para el masaje cardíaco ($p < 0,001$), el inicio del MCCC ($p < 0,001$),

la reapertura de la VA y la realización de insuflaciones ($p < 0,001$) y seguir las indicaciones del DEA ($p < 0,001$).

Discusión

Las competencias con menor aprendizaje inicial fueron las de perfil cognitivo y actitudinal. En cambio, las maniobras físicas fueron inicialmente adquiridas correctamente; sin embargo, estas acciones de perfil práctico mostraron una curva de olvido más acentuada. Esto difiere con los hallazgos obtenidos por Cárdenas Cruz et al.¹¹ donde se realizaron talleres prácticos de reciclaje y, por ello, presentaron una menor curva de olvido con mayor tiempo entre las evaluaciones en una muestra de estudiantes de la Facultad de Medicina de la UGR.

Además, es destacable señalar que la competencia realizada con menor porcentaje de acierto en la reevaluación fue la reapertura de la VA y la realización de dos ventilaciones. Se trata de una maniobra técnicamente más difícil y está altamente influenciada por la curva del olvido según algunos autores¹⁴. Por ello, la ERC ha recomendado en su última guía que fuese realizada sólo por personal entrenado¹⁵. Este estudio aporta mayor evidencia a esta recomendación, pudiendo hacerla extensible al personal entrenado que no haya puesto en práctica el SVB ni haya recibido cursos de reciclaje. Por otro lado, hay que incidir en que el *blended learning* mejoró la adquisición de la práctica del MCCC a corto plazo, como muestran otros autores¹⁶⁻¹⁹.

La limitación principal de este estudio fue el sesgo de selección. La muestra analizada está centrada en un entorno formativo y en una población con la motivación suficiente para adquirir estas competencias con mayor facilidad. Se

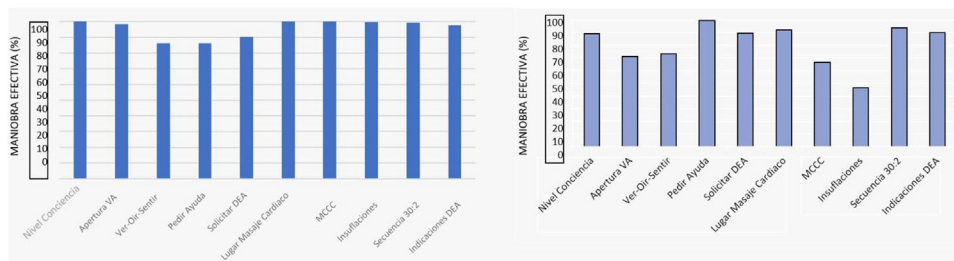


Figura 1 Resultados comparativos de la primera evaluación (Figura 1A-gráfica de la izquierda) y de la segunda evaluación (Figura 1B-gráfica de la derecha). En el eje de abscisas, las maniobras estudiadas. En el eje de ordenadas, el porcentaje de alumnos que las llevaron a cabo correctamente.

MCCC: masaje cardíaco continuo y de calidad. VA: vía aérea.

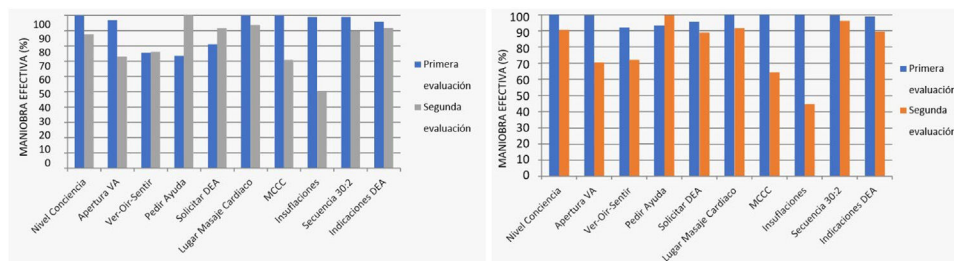


Figura 2 Evolución de los resultados de las evaluaciones por sexo. Resultados evaluados en varones (gráfica de la izquierda-Figura 2A) y resultados evaluados en mujeres (gráfica de la derecha-Figura 2B).

MCCC: masaje cardíaco continuo y de calidad. VA: vía aérea.

necesitan estudios que analicen estos parámetros sobre población general para otorgar mayor validez externa y estudios multicéntricos en distintas facultades para conocer mejor cómo evoluciona la curva de olvido entre distintos estudiantes. Esta evidencia puede tener un claro beneficio en la formación de estudiantes ante la actual situación epidemiológica por COVID-19.

En conclusión, el sistema de enseñanza del SVB basado en el *blended learning* es útil para el aprendizaje de SVB. Desde un primer ángulo, las competencias procedimentales son las que mejor se aprenden y a la vez las que más se ven influenciadas por la curva del olvido. Desde otra vertiente, las competencias cognitivas se comportan de manera inversa. Por ello, y para luchar contra este olvido, es imprescindible mantener un sistema de formación continuada y de reciclaje.

Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de Dña. Manuela Díaz Fernández por sus acertados comentarios y aportaciones tanto lingüísticas como sintácticas que han contribuido a mejorar la calidad escrita del manuscrito.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.edumed.2021.06.004](https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.06.004).

Bibliografía

1. Nas J, Te Grotenhuis R, Bonnes JL, Furlaneto JM, van Royen N, Smeets JLRM, et al. Meta-Analysis Comparing Cardiac Arrest Outcomes Before and After Resuscitation Guideline Updates. *Am J Cardiol.* 2020;125:618–29.
2. Panchal AR, Berg KM, Cabañas JG, Kurz MC, Link MS, Del Rios M, et al. 2019 American Heart Association Focused Update on Systems of Care: Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation and Cardiac Arrest Centers: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2019;140:e895–903.
3. Albert C, Stevenson W. Cardiovascular Collapse, Cardiac Arrest and Sudden Cardiac Death. En: *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 20th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2018. p. 2059–68.
4. Jones D, Mercer I, Heland M, Detering K, Radford S, Hart G, et al. In-hospital cardiac arrest epidemiology in a mature rapid response system. *Br J Hosp Med (Lond).* 2017;78:137–42.
5. Mauricio ECB, Lopes MCBT, Batista REA, Okuno MFP, Campanharo CRV. Results of the implementation of integrated care after cardiorespiratory arrest in a university hospital. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2018;26:e2993.
6. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2 Adult basic life support

- and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95: 81–99.
7. Pozner C. Basic life support techniques in adults [Internet]. En: Post TW, editor. UpToDate. Waltham (USA): UpToDate Inc.; 2020 [consultado 23 Dic 2020]. Disponible en: <https://www.uptodate.com>.
 8. García-Suárez M, Méndez-Martínez C, Martínez-Isasi S, Gómez-Salgado J, Fernández-García D. Basic Life Support Training Methods for Health Science Students: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:768.
 9. Cárdenas Cruz D. Análisis de un programa de formación masiva en soporte vital básico para la población general proyecto salvavidas: primera fase [Internet]. Universidad de Granada;. 2013 [Consultado 22 Dic 2020]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/25112>.
 10. Liu Q, Peng W, Zhang F, Hu R, Li Y, Yan W. The Effectiveness of Blended Learning in Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2016;18:e2.
 11. Cárdenas Cruz A, Santiago Suárez I, Navarro Guillamón L, Cárdenas Cruz DP, Gómez Jiménez FJ, Parrilla Ruiz F, et al. Analysis of the development of the forgetfulness curve within a program of training in Basic Life Support for students of the Degree of Medicine from the University of Granada. Pilot study. *Actual Med*. 2017;102:140–4.
 12. Arriola Infante JE, Cárdenas-Cruz A, Cárdenas-Cruz DP, Gómez Jiménez FJ, Parrilla-Ruiz FM. Análisis de la Curva del Olvido para las principales actuaciones del Soporte Vital Avanzado en la formación de alumnos de Sexto Curso de Medicina. *Actual Med*. 2017;102:80-85. [Consultado 14 Abr 2021]. Disponible en: https://actualidadmedica.es/articulo/801_or04/.
 13. Méndez-Martínez C, Martínez-Isasi S, García-Suárez M, De La Peña-Rodríguez MA, Gómez-Salgado J, Fernández-García D. 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. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:766.
 14. Saad R, Sampaio Favarato MH, Ferreira de Paiva E, do Patrocínio Tenório Nunes M. Medical Student Skill Retention After Cardiopulmonary Resuscitation Training: A Cross-Sectional Simulation Study. *Simul Healthc*. 2019;14:351–8.
 15. Rojas L, Aizman A, Arab JP, Utili F, Andresen M. Reanimación cardiopulmonar básica: conocimiento teórico, desempeño práctico y efectividad de las maniobras en médicos generales. *Rev Med Chile*. 2012;140:73–7.
 16. Kho MHT, Chew KS, Azhar MN, Hamzah ML, Chuah KM, Bustam A, et al. Implementing blended learning in emergency airway management training: a randomized controlled trial. *BMC Emerg Med*. 2018;18:1.
 17. Madou T, Iserbyt P. Mastery versus self-directed blended learning in basic life support: a randomised controlled trial. *Acta Cardiol*. 2020;75:760–6.
 18. Moon H, Hyun HS. Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *BMC Med Educ*. 2019;19:414.
 19. Stockwell BR, Stockwell MS, Cennamo M, Jiang E. Blended Learning Improves Science Education. *Cell*. 2015;162:933–6.