



Rev Mex Med Forense, 2022, 7(2):105-123
DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v7i2.2964>
ISSN: 2448-8011

Impacto de una intervención educativa en el desarrollo de habilidades para Reanimación Cardiopulmonar Básica

Artículo Original

Impact of an educational intervention on the development of skills for Basic Cardiopulmonary Resuscitation

García-Franco, Cristina ¹; Orozco-Hernández, Jasmín ²; Hernández-Fernández, Néstor Alejandro ³; Gutiérrez-Aguilar, Pedro ⁴; González-Santes, Mario ⁵; Calderón-Gómez, Manuel Saiz ⁶; Viñas-Dozal, Julio César ⁷; Ortigoza-Gutiérrez, Sara ⁸

Recibido: 24 ene 2022; aceptado: 8 febrero 2022; Publicado: 15 Julio 2022

1. Médico cirujano, Especialista en Anestesiología, Doctora en Educación. Universidad Veracruzana
 2. Médico Cirujano, Universidad Veracruzana.
 3. Médico cirujano, Especialista en Medicina Interna. Universidad Veracruzana
 4. Médico cirujano, Especialista en Otorrinolaringología y Medicina Familiar, Doctor en administración pública y gobierno, Universidad Veracruzana.
 5. Médico cirujano, Maestro en Investigación Clínica. Universidad Veracruzana
 6. Médico cirujano, Especialista en Medicina Familiar. Universidad Veracruzana
 7. Especialista en Cirugía General. Director de la Facultad de Medicina Región Veracruz de la Universidad Veracruzana.
 8. Química clínica, Doctora en Educación.. Universidad Veracruzana
- Corresponding author: Cristina García Franco, cirstgarcia@uv.mx

**Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud.
Editorial Universidad Veracruzana
Periodo Julio-Diciembre 2022**

RESUMEN

Introducción. El paro cardiorrespiratorio es un problema de salud grave que debe tratarse en forma rápida y eficiente para poder mantener la vida y reducir secuelas derivadas de maniobras ineficaces.

Objetivo. Determinar el impacto de una intervención educativa, en el desarrollo de habilidades para Reanimación cardiopulmonar básica (RCP).

Metodología. Estudio cuasiexperimental en estudiantes de medicina, a quienes se aplicó un instrumento de evaluación adaptado de los cuestionarios validados del Libro del Proveedor BLS 2016 y el artículo de López-González A y cols. Se realizó una evaluación inicial y una final tras la intervención que consistió en una capacitación sincrónica y en línea sobre el tema, basado en los eslabones de la American Heart Association.

Resultados. Se incluyeron 479 estudiantes de Medicina, quienes obtuvieron calificaciones promedio en una evaluación inicial y final de $5.69 + 1.5$ y $8.70 + 1.2$, ZT ($p < 0.5$), lo que demuestra un aprendizaje altamente significativo.

Conclusión. La intervención educativa implementada impactó en el desarrollo de habilidades para la reanimación cardiopulmonar básica y mostró un aumento en las calificaciones de la evaluación final.

Palabras clave: Reanimación cardiopulmonar básica en adultos, intervención educativa, estudiantes de medicina

SUMMARY

Introduction. Cardiorespiratory arrest is a serious health problem, which must be treated quickly and efficiently in order to maintain life and reduce sequelae derived from ineffective maneuvers.

Objective. To determine the impact of an educational intervention on the development of skills on basic life support (CPR).

Methodology. Quasi-experimental study, of medical students, to whom an evaluation instrument adapted from validated questionnaires of the BLS Provider Book 2016 and article by López-González A et al. An initial and a final evaluation were carried out after the intervention, which consisted of a synchronous and online training on the subject, based on the links of the American Heart Association

Results. 479 medical students were included, who obtained average grades in an initial and final evaluation of $5.69 + 1.5$ and $8.70 + 1.2$, respectively, with a value of $p < 0.5$, equal to 0.000^* , which demonstrates highly significant learning.

Conclusion. The educational intervention implemented had an impact on the development of skills for basic cardiopulmonary resuscitation and showed an increase in the scores of the final evaluation.

Key words: Basic life support in adults, educative intervention, medical students

INTRODUCCIÓN

El paro cardiorrespiratorio (PCR) en el adulto, es un momento crítico y complejo, que puede determinar la vida o la muerte de una persona. Las víctimas de este problema, frecuentemente no reciben la ayuda que requieren, porque las personas que son testigos del acontecimiento, no cuentan con suficientes conocimientos y habilidades que le permitan salvar la vida de la persona. El paro cardiorrespiratorio, es el instante en que una persona presenta el cese súbito de la actividad cardíaca, no responde, no respira con normalidad y no tiene pulso; desde hace muchos años, este evento clínico, es uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, porque es responsable de más del 60% de las muertes causadas por enfermedades isquémicas del corazón, como el infarto agudo de miocardio (IAM). Es esencial conocer, que el paro cardiorrespiratorio puede ser reversible, cuando el paciente recibe con rapidez, reanimación cardiopulmonar con las técnicas correctas.^{1,2}

De acuerdo con la Declaración del consenso de la *American Heart Association* (AHA) del año 2013, se documentan cada año más de 135 millones de fallecimientos por causas cardiovasculares. A nivel mundial, el paro cardiorrespiratorio extra-hospitalario se presenta entre 20 y 140 de cada 100 mil personas y la supervivencia oscila entre el 2 y el 11%. Como evento clínico de extrema urgencia, lo importante es saber identificarlo y actuar en forma diligente y correcta, para determinar una mayor sobrevida, con integridad neurológica, al disminuir las secuelas que por condiciones anoxo-isquémicas, puedan ser causadas tras una reanimación inapropiada.^{2,3,4}

Consecuentemente, el desarrollo y/o actualización en los conocimientos y habilidades sobre RCP básica, constituyen parte de los varios estándares de oro que necesitan ser aplicados en forma oportuna, ya que permiten salvar la vida de una persona con signos de paro cardiorrespiratorio, puesto que si se realizan compresiones torácicas y ventilación pulmonar de manera correcta, además de realizar una desfibrilación temprana, es posible recobrar la circulación sanguínea y oxigenar al tejido cerebral y cardíaco, antes que el paciente reciba un tratamiento especializado y definitivo para restaurar por completo sus funciones vitales.^{4,5}

Y es que a pesar de los progresos a nivel mundial en aspectos de prevención, casi un millón de personas en el mundo mueren cada año como consecuencia de un paro cardiorrespiratorio, por lo que existe una gran área de oportunidad, para lograr que estas cifras reviertan; sobre todo porque existen informes que revelan, que hasta un 80% de médicos generales han aceptado no sentirse aptos para realizar RCP ante un evento de esta naturaleza y las estadísticas en Estados Unidos y Europa revelan, que la muerte por paro cardiorrespiratorio, se presenta en una persona cada 30 segundos y la muerte súbita por paro cardíaco, alcanza del 50 al 70% de todas ellas.^{5,6,7}

De importancia fundamental, son los testigos que presencian un evento de paro cardiorrespiratorio extra hospitalario, sea personal de salud o no, pues de su respuesta en la identificación, el aviso a los sistemas de emergencia, el inicio de maniobras de RCP Básica y hasta su conocimiento en el uso de equipos de desfibrilación, depende en gran medida la sobrevivencia de la víctima, lo que determinará que la supervivencia se multiplique dos o tres veces.^{7, 8}

En el contexto educativo, los resultados de evaluar conocimientos teóricos sobre RCP, logran acreditar las habilidades necesarias para poder realizar una reanimación cardiopulmonar eficiente que permita mayores tasas de sobrevivencia y menores secuelas.⁹

En la identificación de un paro, debe valorarse el estado de conciencia de la víctima y corroborar que la persona pierde de manera repentina el conocimiento. En la RCP Básica, éste estado debe identificarse en los primeros 10 segundos de haberse producido, tocando o moviendo a la víctima de los hombros y con algún estímulo sonoro cerca de sus oídos; si la víctima no responde a estos estímulos, aseguramos que esta inconsciente e inmediatamente debemos de alertar al sistema de emergencia.^{10, 11}

Otro signo que presenta una víctima de paro cardíaco, es la ausencia de pulso, el cual, en un adulto, debe identificarse a nivel del cuello, en la carótida, en no más de 10 s y observando al mismo tiempo, la presencia de movimientos respiratorios. Si no hay pulso ni movimientos respiratorios normales, es decir, que el paciente sólo jadee o boquee, características de una respiración agonizante, se procede a iniciar con la reanimación cardiopulmonar de manera inmediata, en una proporción de 30 compresiones por 2 ventilaciones, durante 5 ciclos que corresponden a 2 minutos.^{11, 12}

Las compresiones torácicas, deben realizarse de manera rítmica, colocando el talón de una mano sobre la mitad inferior del esternón y la otra mano encima de la primera, con los dedos entrelazados. Las compresiones se proporcionan con una frecuencia de 100-120 compresiones por minuto y se profundizan a 5 cm en el tórax del adulto, teniendo especial cuidado de permitir, después de cada compresión, la re-expansión torácica. La posición correcta del reanimador, es importante para proporcionar las maniobras con alta calidad, por lo que debe cuidarse que los brazos estén extendidos, dejando caer el peso del reanimador sobre el tórax de la víctima, permitiendo que los hombros del reanimador queden en línea perpendicular con la línea media.^{10, 11, 13} Lo importante es desarrollar habilidades, para implementar la “cadena de supervivencia”, de manera sistemática y oportuna. A su vez, sería pertinente para la recuperación, impulsar la atención de pacientes con retorno a la circulación espontánea, en Centros extra-hospitalarios postparo, como los desarrollados en Reino Unido.¹⁴

La ventilación se debe de realizar con un dispositivo de barrera, en escenarios extra-hospitalarios con una mascarilla de bolsillo o con un sistema bolsa-mascarilla-reservorio. Siempre que sea posible, debe administrarse oxígeno suplementario al 100%.

Se deben proveer 30 compresiones torácicas y continuar con 2 ventilaciones. Las ventilaciones deben durar 1 segundo, administrando un volumen suficiente para hacer que el tórax se eleve, colocando la mascarilla sobre la boca-nariz del paciente, utilizando la técnica de inclinación de la cabeza y elevación del mentón, para mantener abierta la vía aérea.¹⁰

La relación compresiones-ventilaciones dentro de un ciclo de RCP en adultos, debe ser de 30:2, durante 2 minutos. Al término de esos 2 minutos se debe evaluar el pulso, así como la presencia del patrón ventilatorio (en menos de 10 segundos). Si existiera un equipo de 2 reanimadores en la escena y la víctima ameritara la continuación de maniobras de RCP, los reanimadores deben alternarse para realizar las compresiones y ventilaciones, de tal manera que quien realiza las compresiones, al término de 2 minutos pasa a efectuar las ventilaciones, y viceversa, ya que sólo de esta manera, se aseguran maniobras de RCP de alta calidad.¹⁰

Emplear la desfibrilación, permite que las células del nodo sino-auricular, reinicien la actividad contráctil de forma organizada y se reanude el ritmo sinusal, teniendo ambas mejor pronóstico que la asistolia y la actividad eléctrica sin pulso.^{2, 15}

En la RCP de alta calidad, es necesario minimizar las interrupciones de las compresiones torácicas, realizar compresiones con una frecuencia de 100 a 120 por minuto y con una profundidad de 5 cm en adultos, permitir que el tórax se expanda entre las compresiones y evitar una ventilación excesiva. Si no se cumple con estas condiciones en forma secuencial y correcta, las posibilidades de la víctima, de una supervivencia sin secuelas, disminuye.¹¹

Se ha observado que en los programas de formación médica de licenciatura por lo general no se incluyen la teoría y la práctica en reanimación cardiopulmonar, lo cual tampoco ocurre en la mayoría de los programas del posgrado, donde especialistas en formación que laboran en un primero, segundo y hasta en un tercer nivel de atención, no se les proporcionan estos saberes, salvo a las especialidades afines al tema, como son urgencias, cardiología y terapia intensiva.¹⁵

Es evidente que capacitar en reanimación cardiopulmonar básica sobre todo al personal de salud, es tema de interés, ya que diversos estudios a nivel mundial, demuestran

que desafortunadamente, la capacidad de respuesta en la mayoría de los casos es inadecuado. Por ello, el Comité Internacional de Enlace en Reanimación (ILCOR) enfatiza que los profesionales de la salud deben de estar capacitados en el soporte vital básico (BLS), antes de su egreso de la Universidad, para que puedan responder sistemáticamente ante una emergencia de este tipo, ya que se ha señalado, que un gran porcentaje, no demuestran competencias en RCP básica, cuando se gradúan de las instituciones de educación superior.^{5, 6, 16}

Investigaciones publicadas a nivel internacional afirman, que aun habiéndose capacitado en RCP, los conocimientos y habilidades adquiridos se deterioran significativamente en semanas o meses después del entrenamiento (si no existe una práctica continua), por lo que el permanente entrenamiento teórico y práctico, mejoraría las habilidades y la eficacia de las mismas.¹⁷

Aunque en últimos años han sido relevantes los esfuerzos para mejorar conocimientos y habilidades en RCP, aún existe una elevada tasa de mortalidad a causa del paro cardiorrespiratorio, lo que demuestra que el desarrollo de estas habilidades, deben ser consideradas dentro de las competencias y perfil de egreso de los profesionales de la salud en formación. Estos aprendizajes deben además reforzarse con cursos y talleres que incluyan diversas estrategias didácticas desde los primeros años de la licenciatura, y preferentemente deben ser valorados por consejos de acreditación, como ocurre en el Consejo de Acreditación de los Estados Unidos de América para todo egresado de la carrera.^{5, 18.}

En países sudamericanos se observa, que cuando se censa el conocimiento sobre RCP mediante una encuesta, los mejor evaluados son los estudiantes de mayor grado académico y con conocimientos previos del tema.^{3, 19}

Por otro lado, en la actualidad son mejor aceptados para el abordaje del tema, modelos educativos con diferentes tipos de prácticas simulación, ya que permiten optimizar la calidad del aprendizaje al comprobar la realización de maniobras de alta calidad y la priorización de esfuerzos para la obtención de mejores resultados y pronóstico.^{16, 20, 21, 22, 23, 24.}

A su vez, la *American Heart Association* ha establecido que los programas de capacitación deben ofrecerse en forma continua, al menos cada 2 años, para mejorar la retención de conocimientos y habilidades en RCP⁸, atendiendo los cinco eslabones de las guías de 2016¹¹, más la recuperación del paciente, incluido como un sexto eslabón en la actualización de las Guías de la AHA 2020 con el propósito de alcanzar mayor bienestar físico, cognitivo y emocional y retornar a la persona a su función o rol social.^{13.}

Para lograr un mejor pronóstico, es necesaria la identificación de las causas del paro, así como evitar hipotensión, hipertermia, hiperoxia, hiperglucemia o hipoglucemia.¹² Otras condiciones que deben identificarse porque pueden anteceder al paro, son dos mecanismos

arrítmicos desfibrilables: la taquicardia ventricular sin pulso y la fibrilación ventricular, eventos que condicionan el agotamiento de ATP (adenosín trifosfato) en la fibra miocárdica, lo que favorece que el corazón desencadene una actividad eléctrica sin pulso y se produzca asistolia.^{4, 10}

Actualmente a nivel mundial, los componentes fundamentales de la cadena de supervivencia descritos por la American Heart Association, se enseñan no sólo en escuelas de salud, sino también a otros niveles educativos, como en escuelas secundarias.⁷

Es necesario que los estudiantes de medicina, futuro personal de la salud que enfrentará la atención de casos de paro cardiorrespiratorio a lo largo de su actividad profesional, adquiera las competencias que le permitan realizar RCP de alta calidad desde etapas tempranas del desarrollo de su pericia y que su aprendizaje sea evaluado para garantizar mayores posibilidades de sobrevivencia de las personas que atiende.²¹ Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue determinar el impacto de una intervención educativa, en el desarrollo de habilidades para Reanimación cardiopulmonar básica (RCP).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental, nivel investigativo relacional, en el periodo de abril a octubre del año 2021. La población objeto de estudio fueron estudiantes hombres y mujeres, matriculados en cualquier semestre de la licenciatura de Médico Cirujano que aceptaron participar en el estudio con la carta de consentimiento informado, se excluyeron quienes no completaron la capacitación o no realizaron alguna de las evaluaciones. Se incluyeron a 479 estudiantes de medicina, región Veracruz, México, con los siguientes supuestos: nivel de confianza de 0.95, nivel de significancia de 0.05, $p=0.50$, precisión de 0.05, más 10% de pérdida, la obtención de la muestra fue probabilística aleatoria simple.

Procedimientos para recolección de información

Se admitieron a los estudiantes elegidos con la técnica especificada y que cumplieron los criterios de inclusión, se realizó la planeación de la capacitación en RCP básico en adultos, a través de la organización de 16 grupos de estudiantes, los cuales se incluyeron en la plataforma institucional de Eminus 4.

La intervención educativa en RCP básica en adultos, se realizó en línea y de forma sincrónica debido al confinamiento impuesto por la pandemia de COVID-19. Se diseñaron los cursos de capacitación con duración de 4 horas por cada grupo registrado, los cuales se realizaron durante un día establecido, en el cual se incluyeron las actividades descritas a continuación, en forma ordenada y en los tiempos establecidos.

Con anticipación, se les hizo llegar a los participantes, la liga correspondiente para su asistencia en la sesión programada de 4 horas que se realizó a través de la plataforma digital

Zoom. En cada sesión se explicó la dinámica de intervención y objetivos, su justificación, importancia, pertinencia, alcances, así como la explicación del uso de la información y resultados, los riesgos y beneficios de participar y la aclaración de cualquier duda.

Después se aplicó un Instrumento denominado “Evaluación inicial”, insertado en la sección de Exámenes del Curso RCP de Eminus 4, conformado por 20 preguntas con 4 opciones de respuesta, donde sólo una fue correcta. El instrumento fue concertado a partir de los “Repasos” del Manual BLS 2016, ratificados en la actualización “Aspectos destacados de las Guías 2020 de la AHA para RCP y ACE”, y del “Cuestionario de conocimientos sobre reanimación cardiopulmonar básica y avanzada de adultos”, de López González A y cols. Publicado en 2017, validado y fundamentado en las Guías de la *American Heart Association*.

Luego de la evaluación inicial, los estudiantes participaron en la intervención educativa implementada: un Curso sobre Reanimación Cardiopulmonar Básica en Adultos, que se efectuó en línea y en forma sincrónica, a través de videoconferencia por las Plataformas institucionales Teams o Zoom, basado en las siguientes secciones: 1) La importancia de la reanimación cardiopulmonar (RCP) básica de alta calidad y su repercusión sobre la supervivencia; 2) Las señales de que una persona necesita RCP 3) Las características de la RCP básica de alta calidad en adulto; 4) La importancia de usar un desfibrilador externo automático (DEA) y 5) La desobstrucción de la vía aérea.

Se utilizó una presentación multimedia, avalada como material educativo por la Facultad de Medicina Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, diseñada de acuerdo a los eslabones establecidos por la *American Heart Association*.

Tras la intervención educativa, se aplicaron las 20 preguntas contenidas en el cuestionario inicial y final, cuyos ítems correspondieron a los contenidos revisados, los cuales se distribuyeron en ocho módulos a saber: 1) Definición e identificación de paro cardiorrespiratorio; 2) Escena segura; 3) Activación del sistema de respuesta a emergencias (SER); 4) Compresiones torácicas de alta calidad; 5) Manejo de la vía aérea; 6) Relación ventilación-compresiones; 7) Uso del desfibrilador externo automático y 8) Desobstrucción de la vía aérea. Los resultados se capturaron en una matriz de datos de IBM-SPSS v26.0.

Análisis estadístico

Se realizó análisis estadístico, descriptivo para la obtención de obtuvieron frecuencias absolutas y relativas (número de casos, porcentajes, proporciones), medidas de tendencia central, (media y mediana), Medidas de dispersión desviación estándar (DE), Rango, valores

mínimos y máximos (min-max), Intervalo de confianza de 95% (IC95%), Medias de posición (cuartil 1= Q1 y cuartil 3 = Q3). Se utiliza la estadística inferencial para estudios no paramétricos, X² McNemar y Wilcoxon, (Z_T), con nivel de significancia de 0.05; se consideró significativa todo valor menor de 0.05, y se utilizó el software IBM-SPSS Statistics v26.0 para Windows.

Aspectos éticos

Esta investigación se apegó a los principios éticos dispuestos en la Ley General de Salud en su Título Quinto, Artículo 100, de la investigación en seres humanos. También al Reglamento de La Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en el Artículo 17 el cual considera los riesgos de la investigación. De acuerdo a dicho artículo, esta investigación se considera de tipo I, es decir: “Sin Riesgo”. Asimismo, toma en cuenta las consideraciones de la NOM-012-SSA3-2012 en el numeral 5.3. y los principios internacionales de la Declaración de Helsinki. El Protocolo fue aprobado por la SEP, mediante Oficio de Liberación número: 511-6/2020-8632 y fue sancionado y aceptado por el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina, con base en su competencia para aprobar proyectos que satisfacen las líneas de investigación prioritarias para la institución. Aunque se trata de una investigación sin riesgo, se obtuvo una Carta de Consentimiento Informado de los participantes. Los datos personales de los participantes, se trataron confidencialmente y los resultados se trataron de manera colectiva.

RESULTADOS

Se incluyeron 479 estudiantes, el mayor número de asistentes fue 154 (32.2%), de la generación 2021, mientras que 80 (16.7%), de la Generación 2016, los demás con menor participación, tabla 1.

Tabla 1. Estudiantes que participaron en la capacitación en RCP, según generación, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021.
n = 479

GENERACIÓN	n	%
2013	2	.4
2014	32	6.7
2015	6	1.3
2016	80	16.7

2017	36	7.5
2018	62	12.9
2019	42	8.8
2020	65	13.6
2021	154	32.2

En relación al sexo, 282 (59%) fueron mujeres.

En el análisis de las calificaciones obtenidas inicial y final de cada uno de los ítems, se observó un aprendizaje altamente significativo en todos ellos, $X^2(p<0.05)$, McNemar. En la evaluación inicial, la media fue de 5.69 ± 1.52 , mediana 5.50, rango 9 (0-9); en la evaluación final, la media fue de 8.70 ± 1.23 , mediana 9, rango 9.5 (0.5-10), la diferencia entre las medianas observadas fue altamente significativa, $Z_T(p<0.05)$, por otra parte, observamos que hasta el 25%, la calificación previa fue de 5.00 contra 8.00 en la final y hasta el 75% de los casos, la evaluación inicial fue de 7.00, contra 10 en la final. Esto nos demuestra el aprendizaje significativo, tabla 2.

*Tabla 2. Capacitación de estudiantes en RCP, según evaluación inicial y final, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021.
 n= 479*

Estadística	Evaluación inicial	Evaluación final	p
$\bar{x}\pm DE$	5.69±1.52	8.70±1.23	0.000*
Mediana	5.50	9.00	
Rango (min-max)	9.0 (0-9)	9.5 (0.5-10)	
IC95%	5.55-5.82	8.58	
Q1	5.00	8.00	
Q3	7.00	10.00	

* $Z_T(p<0.05)$ Wilcoxon

Las preguntas se agruparon en 8 módulos. En relación al módulo 1, correspondiente a la definición e identificación del paro cardiorrespiratorio que consta de tres preguntas, observamos una disminución significativa de respuestas incorrectas en la evaluación final, $X^2(p<0.05)$, tabla 3.

Tabla 3. Capacitación de estudiantes en RCP, con relación a definición e Identificación de PCR, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021
 n=479

<i>Preguntas</i>	<i>Inicial</i>	<i>Evaluación final</i>			<i>%</i>	<i>p</i>
		<i>Incorrecto</i>	<i>%</i>	<i>Correcto</i>		
Concepto de PCR	<i>Incorrecto</i>	7	8.8	73	91.2	.000*
	<i>Correcto</i>	14	3.5	385	96.5	
Identificación de PCR	<i>Incorrecto</i>	68	18.6	297	81.4	.000*
	<i>Correcto</i>	10	8.8	104	91.2	
Signos de PCR	<i>Incorrecto</i>	22	18.5	97	81.5	.000*
	<i>Correcto</i>	52	14.4	308	85.6	

*X² (p<0.05), McNemar

En el módulo 2, con relación a la escena segura ante la presencia de un paro cardiorrespiratorio, en la evaluación inicial 226/479 (47.18%) presentaron respuestas incorrectas y en la final, sólo 34/226 (15%), con una disminución de respuestas incorrectas altamente significativa, X² (p<0.05), tabla 4.

Tabla 4. Capacitación de estudiantes en RCP, con relación a la escena segura, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021
 n=479

<i>Inicial</i>	<i>Evaluación final</i>			<i>%</i>	<i>p</i>
	<i>Incorrecto</i>	<i>%</i>	<i>Correcto</i>		
Incorrecto	34	15	192	85	.000*
Correcto	13	5.1	240	94.9	

*X² (p<0.05), McNemar

Por lo que respecta al módulo 3, relacionado al sistema de respuesta a emergencias (SRE), 216/479 (45%) tuvieron respuestas incorrectas antes de la intervención, pero en la evaluación final, sólo 28/216 (13%) presentaron respuestas incorrectas, disminución altamente significativa, X^2 ($p < 0.05$), tabla 5.

Tabla 5. Capacitación de estudiantes en RCP y activación del SRE, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021
n=479.

<i>Inicial</i>	<i>Evaluación final</i>			<i>%</i>	<i>p</i>
	<i>Incorrecto</i>	<i>%</i>	<i>Correcto</i>		
<i>Incorrecto</i>	28	13	188	87	.000*
<i>Correcto</i>	11	4.2	252	95.8	

* X^2 ($p < 0.05$), McNemar

Con relación al módulo 4, correspondiente a las compresiones torácicas de alta calidad que consta de 5 preguntas, se observa una disminución significativa de respuestas incorrectas en la evaluación final en cada una de ellas, en relación a la frecuencia de compresiones torácicas en pacientes con paro, 264 (55%) fueron incorrectas al inicio y sólo 15 (5.7%) al final; mientras que en relación a la profundidad de compresiones, se observó antes de la intervención 117 (24.4%) respuestas incorrectas y al final sólo 4 (3.4 %); con respecto a las características de las compresiones torácicas, hubo 138 (28.8%) respuestas incorrectas al inicio y al final sólo 5 (3.6%), la posición correcta del paciente para realizar las compresiones, 20 (4.1%) respondieron de manera incorrecta al inicio y al final ninguna fue incorrecta (0%); en cuanto al error más común al proporcionar RCP, 218 (45.5%) respondieron incorrectamente al inicio, pero al final sólo 25 (11.5%). Por lo cual hubo un aprendizaje altamente significativo, X^2 ($p < 0.05$), tabla 6.

Tabla 6. Capacitación de estudiantes en RCP y compresiones torácicas de alta calidad, Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021.
n=479

<i>Preguntas</i>	<i>Inicial</i>	<i>Evaluación final</i>			<i>%</i>	<i>p</i>
		<i>Incorrecto</i>	<i>%</i>	<i>Correcto</i>		

Frecuencia	<i>Incorrecto</i>	15	5.7	249	94.3	.000*
	<i>Correcto</i>	5	2.3	210	97.7	
Profundidad	<i>Incorrecto</i>	4	3.4	113	96.6	.000*
	<i>Correcto</i>	2	0.6	360	99.4	
Características	<i>Incorrecto</i>	5	3.6	133	94.4	.000*
	<i>Correcto</i>	0	0	341	100	
Posición	<i>Incorrecto</i>	0	0	20	100	.004*
	<i>Correcto</i>	5	1.1	454	98.9	
Error más común	<i>Incorrecto</i>	25	11.5	193	88.5	.000*
	<i>Correcto</i>	12	4.6	249	95.4	

* X^2 ($p < 0.05$), McNemar

Con relación al manejo de vía aérea, módulo 5, los resultados muestran que antes de la intervención había 367 (76.6%) respuestas incorrectas y al final sólo 81 fueron incorrectas 22.1%, por lo cual hubo un aprendizaje altamente significativo, X^2 ($p < 0.05$), tabla 7.

Tabla 7. Capacitación de estudiantes en RCP y manejo de vía aérea,
 Facultad de Medicina Región Veracruz, 2021.
 n=479

Inicial	Evaluación final			%	p
	Incorrecto	%	Correcto		
Incorrecto	81	22.1	286	77.9	.000*
Correcto	12	10.7	100	89.3	

* X^2 ($p < 0.05$), McNemar

Con respecto a la relación ventilación-compresiones, correspondientes al módulo 6, los resultados fueron 154 (32.1%) respuestas incorrectas en el inicio y tras la intervención educativa sólo 6 (3.9%) fueron incorrectas, disminución significativa, X^2 ($p < 0.05$), tabla 8.

Tabla 8. Capacitación de estudiantes en RCP y relación compresiones - ventilaciones,
 Facultad de Medicina, Región Veracruz, 2021.
 n=479

Inicial	Evaluación final			%	p
	Incorrecto	%	Correcto		
Incorrecto	6	3.9	148	96.1	.000*
Correcto	2	0.6	323	99.4	

García, C; Orozco, J; Hernández, NA; Gutiérrez, P; González, M; Calderón, MS; Viñas, JC; Ortigoza, S (2022).
Impacto de una intervención educativa en el desarrollo de habilidades para Reanimación
Cardiopulmonar Básica, 7(2):105-123 DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v7i2.2964>

**X² (p<0.05), McNemar*

En el módulo 7, uso del desfibrilador externo automático, se observó que con relación a las acciones a realizar mientras el DEA analiza, antes de la intervención había 378 (78.9%) respuestas incorrectas y al final sólo 210 (55.6%), fueron incorrectas. En relación a las acciones postdescarga, se observó en la evaluación inicial 242 (50.5%) respuestas incorrectas y al final sólo 28 (11.6%); mientras que, de la primera acción a realizar con el DEA, se observó que al inicio había 433 (90.3%) incorrectas y al final sólo 257 (59.4 %). Antes de la intervención, el paso universal para manejo del DEA, 105 (21.9%) presentaron respuestas incorrectas y sólo 5 (4.8%) en la evaluación final; en relación a los pasos especiales en el uso del DEA, antes de la intervención había 224 (46.7%) respuestas incorrectas y al final sólo 24 (10.7%), con un aprendizaje significativo, X^2 ($p < 0.05$), tabla 9.

Tabla 9. Capacitación de estudiantes en RCP, y uso del DEA, Facultad de Medicina, Región Veracruz, 2021.
 n=479

Preguntas	Inicial	Evaluación final		%	p	
		Incorrecto	%			Correcto
Acciones mientras el DEA analiza	<i>Incorrecto</i>	210	55.6	168	44.4	.000*
	<i>Correcto</i>	52	51.5	49	48.5	
Acciones post descarga	<i>Incorrecto</i>	28	11.6	214	88.4	.000*
	<i>Correcto</i>	15	6.3	222	93.7	
Primera acción a realizar	<i>Incorrecto</i>	257	59.4	176	40.6	.000*
	<i>Correcto</i>	23	50	23	50	
Paso universal	<i>Incorrecto</i>	5	4.8	100	95.2	.000*
	<i>Correcto</i>	9	2.4	365	97.6	
Pasos especiales	<i>Incorrecto</i>	24	10.7	200	89.3	.000*
	<i>Correcto</i>	11	4.3	244	95.7	

* X^2 ($p < 0.05$)

En el módulo 8, desobstrucción de la vía aérea, la pregunta relacionada a la identificación de la complicación más grave de la obstrucción de la vía aérea, mostró 142 (29.6%) respuestas incorrectas al inicio y 32 (22.5%) al final. En cuanto al manejo de la vía aérea obstruida en paciente embarazada, hubo 213 (44.5%) respuestas incorrectas al inicio y sólo 32 (15 %) al final, mientras que, en relación a la primera acción a realizar en obstrucción de la vía aérea, 110 (23%) respuestas fueron incorrectas al inicio y sólo 27 (24.5 %) al final. Por lo cual hubo una disminución significativa en todas las evaluaciones finales, X^2 ($p < 0.05$), tabla 10.

Tabla 10. Capacitación de estudiantes en RCP y desobstrucción de la vía aérea, Facultad de Medicina, Región Veracruz, 2021.
 n=479

Preguntas	Inicial	Evaluación final			%	p
		Incorrecto	%	Correcto		
complicación más grave de la obstrucción de la vía aérea	<i>Incorrecto</i>	32	22.5	110	77.5	.000*
	<i>Correcto</i>	32	9.5	305	90.5	
manejo de la vía aérea obstruida en paciente embarazada	<i>Incorrecto</i>	32	15	181	85	.000*
	<i>Correcto</i>	20	7.5	246	92.5	
primera acción en obstrucción vía aérea	<i>Incorrecto</i>	27	24.5	83	75.5	.000*
	<i>Correcto</i>	40	10.8	329	89.2	

* X^2 ($p < 0.05$), McNemar

DISCUSIÓN

Los infartos al miocardio y otras enfermedades del corazón, son la causa de muerte más común en México; solo en el año 2017, de 700 mil muertes, el 20% fue de origen cardiovascular. Por ello es de vital importancia, implementar y evaluar estrategias educativas en RCP como la aplicada en nuestro estudio, que permitan la adquisición de aprendizajes teórico-cognitivos y el desarrollo de habilidades en RCP de alta calidad, que contribuyan a la supervivencia de las víctimas de un paro cardiorrespiratorio.

Los hallazgos de nuestro estudio mostraron, que la intervención educativa con un curso de capacitación en línea y sincrónico, logró mejoría significativa en los conocimientos, a través de las calificaciones de la evaluación final en comparación con la inicial de forma global y para cada uno de los 20 ítems, X^2 ($p < 0.05$), lo cual coincide con los resultados reportados por García-Suárez M., que en su artículo de revisión de métodos de formación en soporte vital básico para estudiantes de ciencias de la salud, muestra que para el nivel teórico de formación, cursos similares metodológicamente al nuestro, con evaluaciones pre y post-intervención, informaron mejora en todos los grupos.²² Se infiere, que las habilidades y competencias, podrían aumentar su eficacia, con el desarrollo de una práctica o taller con uso

de simuladores, lo que, de comprobarse, también coincidiría con los resultados de García-Suárez M.²²

En estudio realizado por Hernández-Padilla (2015), en estudiantes de enfermería de dos universidades europeas y sesiones de reentrenamiento de 4 horas dirigidas por un instructor o por un estudiante, obtuvo valores de $p < 0.05$ McNemar, en variables que midieron los conocimientos o habilidades en RCP, lo que coincide con lo observado en nuestra investigación, al implementar un curso de entrenamiento de 4h y obtener estadísticas similares y resultados muy alentadores.²³ Resulta interesante que dicho autor, informa resultados con mayor significancia estadística en la postintervención de sesiones dirigidas por un estudiante, lo que podría implementarse para estudios posteriores en nuestro caso.

La presente investigación, permitió explorar el potencial de valor de una estrategia educativa en línea realizada en modalidad sincrónica, a través de plataformas digitales accesibles a instituciones educativas, en condiciones de contingencia sanitaria impuestas por la pandemia de COVID-19, que obligó a la búsqueda de técnicas innovadoras para dar respuesta a las necesidades académicas de formación integral.

Nuestro estudio tiene la fortaleza de un diseño cuasiexperimental, sin embargo, podría aumentar la eficacia de los hallazgos, haciendo comparaciones entre generaciones. Roppolo, Heymann, Wagner et al.²⁴, realizaron un estudio comparativo, utilizando tres métodos de formación en RCP, dos de estudio auto dirigido (HeartCode BLS y BLS anytime) y uno tradicional, para profesionales sanitarios en formación; observaron un alto nivel de éxito ($p=0.04$) en todos los grupos. En nuestro estudio, obtuvimos resultados altamente significativos ($p < 0.05$) con la técnica educativa tradicional implementada, sin embargo, éste es un estudio que podríamos replicar en nuestra entidad, para valorar el grado de aprovechamiento con diferentes métodos.

Es importante considerar que, en múltiples estudios a nivel mundial, se demuestra que los cursos-taller, garantizan una respuesta rápida y eficaz, ante un evento de paro.^{5, 16, 20, 23, 24} En nuestro caso, se realizó el curso, para avanzar en el aprendizaje, aunque el taller fue una limitante por motivos de semaforización e instrucciones institucionales por pandemia.

Aunque no fue el propósito de nuestro estudio, en nuestros resultados es posible inferir, que los participantes con calificaciones similares entre la evaluación inicial y final, pudieron haber tenido conocimiento precedente en RCP debido a su propio nivel de estudios por cohorte generacional, y conocimiento teórico-práctico previo, como fue reportado por Cantú Dedes y Vilchez y cols., en estudios donde también participaron estudiantes de Medicina, en Perú y Chile.^{3, 19}

Además, coincidimos con López-González A. y cols., en la necesidad de que, durante la formación médica, se deberían incluir contenidos puntuales y su vez capacitaciones

permanentes en reanimación cardiopulmonar básica, para favorecer que el profesional de la salud, aplique con mejores resultados en esta área,¹⁸ como también sugiere Balcázar-Rincón.¹⁵

Nuestro estudio muestra el alcance de aprendizajes altamente significativos con una estrategia educativa en RCP, en estudiantes de medicina, en un escenario epidemiológico de cursos virtuales que fue necesario aplicar para la presente intervención; por lo tanto, muestra el potencial de esta estrategia para poder ser reproducida en otros escenarios educativos en la medida en que la presencialidad no sea posible, para fortalecer la formación permanente y de calidad.

Conclusiones

La intervención con un curso de capacitación en línea y sincrónico con los contenidos de la técnica de RCP básico en adultos, logró incrementos en las calificaciones obtenidas en la evaluación final y reflejan aprendizajes altamente significativos, por lo que permiten asegurar el desarrollo de la competencia en estudiantes de medicina.

Es esencial, que el personal de salud en formación, esté capacitado en reanimación cardiopulmonar básica y uso de desfibriladores en adultos, para responder de manera eficiente y oportuna ante un evento de paro cardiorrespiratorio.

Como en este caso, es necesario que las instituciones educativas en salud, respalden iniciativas de capacitación en RCP que se sustenten en programas alineados a protocolos de organismos internacionales, como la *American Heart Association*, que han comprobado su efectividad y factibilidad de aplicación para mantener la vida y evitar secuelas, en lo que la víctima recibe ayuda especializada.

La complementación de un taller para el desarrollo de habilidades en RCP, asociada a la intervención educativa realizada, se espera garantice aún más, el mejor desempeño y resultados ante una situación de paro cardiorrespiratorio.

Una intervención educativa virtual con el uso de las plataformas digitales, es una opción que permite avanzar en el logro de los objetivos de capacitación y aprendizaje incluso en contenidos con componente práctico.

REFERENCIAS

1. Vera Carrasco O. Conducta Ética en el Paro Cardiorrespiratorio. Rev Médica La Paz [Internet]. 2016;22(1):69–79. Available

http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582016000100011

2. Tamayo-Blanco D, Tamayo-Blanco I, Benítez-Sánchez E, Carrión-Castillo V, García-Despaigne N. Caracterización clínica de pacientes con parada cardiorrespiratoria. Revista Cubana de Medicina Militar [Internet]. 2018 [citado 2 Dic 2021]; 47 (4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/155>
3. Cantú Dedes Pablo Andres, Sobarzo Negüe Macarena Belen, Paredes Catalán Nicolas Gustavo. Conocimiento de soporte vital básico en estudiantes de las escuelas de salud de la Universidad Mayor Temuco, 2019. <https://revista.anacem.cl/wp-content/uploads/2020/10/revista-anacem-141-94-99.pdf>
4. Vigo Ramos J. Muerte súbita cardíaca: la importancia de la desfibrilación temprana y la resucitación cardiopulmonar. CorSalud Revista Enfermedades Cardiovasc. 2014;6(S1):46–50.
5. Cordero Escobar CI. La enseñanza de la reanimación cardiopulmonar y cerebral. CorSalud 2017;9(4):279-281.
6. Martínez Llópiz YI, Fernández Mesa C. Conocimientos de reanimación cardiopulmonar en el Servicio de Medicina Interna: Escenario de los carros de paro. CorSalud [Internet]. 2017;9(4):263–8. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207871702017000400008
7. Derek B, Hoyme MD, Dianne L, Atkins MD. Implementing Cardiopulmonary Resuscitation Training Programs in High Schools: Iowa's Experience. The Journal of Pediatrics, 2017; 181: 1.
8. Abolfotouh MA, Alnasser MA, Berhanu AN, Al-Turaif DA, Alfayez AI. Impact of basic life-support training on the attitudes of health-care workers toward cardiopulmonary resuscitation and defibrillation. BMC Health Serv Res. 2017;17(1):1–10.
9. Aranzábal Alegría G, Verastegui Díaz A, Qui DM, Vilchez Cornejo J, Espejo CB, Arroyo LK, et al. Factores asociados al nivel de conocimiento en reanimación cardiopulmonar en hospitales del Perú. Rev Colomb Anestesiología. 2017;5(2):114–21.
10. Navarro Vargas JR, Matiz Camacho H. Osorio Esquivel J. Manual de práctica clínica basado en la evidencia: Reanimación cardiocerebropulmonar. Rev Colomb Anestesiología. 2015;4 3(1):9–19
11. El libro del proveedor 2016. Soporte vital Básico, Libro del proveedor. American Heart Association. Integracolor LTD. Texas, USA, 2016.
12. O'Connor M, Cattlin SC. Cardiopulmonary resuscitation and post-resuscitation. Rev Anaesthesiol Intensive Care Med 2019; 19(12): 629-633.
13. Aspectos destacados de las Guías 2020 de la AHA para RCP y ACE. Disponible en: https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines-files/highlights/hghlghts_2020eccguidelines_spanish.pdf
14. James A, Weston C. Cardiopulmonary resuscitation. Medicine (Baltimore) [Internet]. Elsevier; 2018 Nov 1 [cited 2019 Jan 30];46(11):709–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1357303918302135>
15. Balcázar Rincón LE, Mendoza Solís LA, Ramírez Alcántara YL. Reanimación cardiopulmonar: nivel de conocimientos entre el personal de un servicio de urgencias. Rev Espe Médico-Quirúrgicas. 2015;20(2):248–55.

16. Onan A, Simsek N, Elcin M, Turan S, Erbil B, Deniz KZ. A review of simulation-enhanced, team-based cardiopulmonary resuscitation training for undergraduate students. *Rev Nurse Educ in Pract*, 2017; 27: 134-143.
17. Oermann MH, Krusmark MA, Kardong Edgren S, Jastrzemski TS, Gluck KA (2020) Training interval in cardiopulmonary resuscitation. *PLoS ONE* 15 (1): e0226786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226786>
18. López-González Aldo, Delgado Walter, Barrios Iván, Samudio Margarita, Torales Julio. Conocimientos sobre reanimación cardiopulmonar básica y avanzada de adultos de médicos residentes de un hospital de tercer nivel en Paraguay. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud* [Internet]. Abril de 2017 [consultado el 12 de diciembre de 2021]; 15 (1): 63-72. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282017000100063&lng=en. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015\(01\)63-072](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015(01)63-072)
19. Vilchez CJ, Rengifo SJ, Barrios BDA, et al. Conocimientos sobre emergencias médicas en estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Ucayali. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*. 2019;33(3):1-14.
20. McCoy CE, Rahman A, Rendon JC, Anderson CL, Langdorf MI, Lotfipour S, Chakravarthy B. Randomized Controlled Trial of Simulation vs. Standard Training for Teaching Medical Students High-quality Cardiopulmonary Resuscitation. *West J Emerg Med*. 2019 Jan;20(1):15-22. doi: 10.5811/westjem.2018.11.39040. Epub 2018 Dec 12. PMID: 30643596; PMCID: PMC6324716.
21. M. González-Vaquero D, Carriedo-Ule, A.M. Domínguez-Berrot, R. González-Luengo, P. Jiménez-García. Complicaciones de la reanimación cardiopulmonar asistida telefónicamente. *Med Intensiva*. 2015;39(2):127---130. Disponible en <https://www.medintensiva.org/es-complicaciones-reanimacion-cardiopulmonar-asistida-telefonicamente-articulo-S0210569114002472>
22. García-Suárez M, Méndez-Martínez C, Martínez Isasi S. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*. Revisión de Métodos de formación en soporte vital básico para estudiantes de ciencias de la salud: una revisión sistemática. Marzo 2019
23. Hernández-Padilla JM, Suthers F, Granero-Molina J, Fernández-Sola C. Effects of two retraining strategies on nursing students' acquisition and retention of BLS/AED skills: A cluster randomised trial. *Resuscitation*. 2015 Aug; 93:27-34. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.05.008. Epub 2015 May 28. PMID: 26026776
24. Roppolo, L. P., Heymann, R., Pepe, P., Wagner, J., Commons, B., Miller, R., Allen, E., Horne, L., Wainscott, M. P., & Idris, A. H. (2011). A randomized controlled trial comparing traditional training in cardiopulmonary resuscitation (CPR) to self-directed CPR learning in first year medical students: The two-person CPR study. *Resuscitation*, 82(3), 319-325. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.10.025>

García, C; Orozco, J; Hernández, NA; Gutiérrez, P; González, M; Calderón, MS; Viñas, JC; Ortigoza, S (2022).
*Impacto de una intervención educativa en el desarrollo de habilidades para Reanimación
Cardiopulmonar Básica*, 7(2):105-123 DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v7i2.2964>



**Revista Mexicana de Medicina Forense
y Ciencias de la Salud**