

ENSEÑANZA VIRTUAL DE TÉCNICAS DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR. IMPACTO EN LA EFICACIA DEL APRENDIZAJE

Jacinto Miraval, Loyda Livertad ¹

RESUMEN

Este artículo tiene el propósito de reunir evidencias empíricas sobre la efectividad del entrenamiento virtual en reanimación cardiopulmonar, entendiéndola como posible alternativa a la capacitación de modo presencial. Para ello se efectuó una revisión sistemática de la literatura en inglés publicada disponible en las bases de datos ProQuest, ScienceDirect y PubMed, que se hubiese publicado entre los años 2014 y 2021. Los hallazgos respaldan la existencia de un valor diferencial significativo a favor de la capacitación en línea respecto a los procesos clásicos de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando se cuente con la disponibilidad de la infraestructura tecnológica y humana que permita soportar técnicas de simulación, juegos de roles, vídeos 3D y sistemas de evaluación y retroalimentación on line en tiempo real. En todo caso, la implantación de procesos de aprendizaje que combinen técnicas virtuales con actividades presenciales surge como la opción que mejor garantiza la eficacia en la obtención de conocimientos y la autoconfianza por parte del estudiantado.

Palabras claves: salud, reanimación cardiopulmonar, educación online, técnicas virtuales de aprendizaje.

VIRTUAL TEACHING OF CARDIOPULMONARY RESUSCITATION TECHNIQUES. IMPACT ON LEARNING EFFECTIVENESS

ABSTRACT

This paper aims to gather empirical evidence on the effectiveness of virtual training in cardiopulmonary resuscitation, understanding it as a possible alternative to face-to-face training. To this end, a systematic review of the published English literature available in the ProQuest, ScienceDirect and PubMed databases, which had been published between 2014 and 2021, was carried out. The findings support the existence of a significant differential value in favor of the Online training regarding the classic teaching-learning processes, as long as the technological and human infrastructure is available, an infrastructure that allows to support simulation techniques, role plays, 3D videos and online evaluation and feedback systems in real time. In any case, the implementation of learning processes that combine virtual techniques with face-to-face activities emerges as the option that best guarantees the efficiency in obtaining knowledge and the self-confidence of the students.

Keywords: health, cardiopulmonary resuscitation, online education, virtual learning techniques

¹ Universidad César Vallejo (Perú). E-mail: loydajacinto@yahoo.es

1. Introducción

La parada cardiovascular es una emergencia médica extrema, cuyos resultados pueden conducir a secuelas irreversibles, e incluso a la muerte, si no se activan rápidamente los procedimientos de reanimación. La forma como se implementan estas técnicas se encuentra entre los factores determinantes de la supervivencia del paciente (Lowyck, et al, 2014; Thorne et al, 2017), revelándose de este modo la importancia de una adecuada capacitación en reanimación cardiopulmonar (RCP) la cual debe estar caracterizada por su máxima calidad, tanto desde la perspectiva cognitiva como conductual.

Tradicionalmente, la capacitación en reanimación cardiopulmonar ha venido utilizando diversas modalidades orientadas a dotar al estudiantado con los conocimientos y las habilidades esenciales para ayudar, de manera efectiva, a las personas afectadas por un paro cardíaco. No obstante, es de esperar que el avance en las innovaciones tecnológicas, en general, y la digitalización de las actividades educativas, en particular, también agregue valor a este tipo de capacitación; más aún ante las limitaciones que derivan de la coyuntura sanitaria y que a nivel global han afectado a los sistemas educativos.

De allí que el concepto de educación no debe entenderse como la simple transferencia de conocimientos, sino como un instrumento de conciencia para su construcción, particularmente en los servicios de salud, caracterizados por la necesidad de mejoras constantes y creciente preocupación por la calidad de la atención a los usuarios, trabajando ante el rápido cambio de protocolos y la adopción de nuevas prácticas de atención. (Silva, et al., 2016). Frente a este perfil, con miras a flexibilizar y aumentar la movilidad y eficacia de los recursos destinados al entrenamiento, el enfoque de la capacitación virtual en reanimación digital se está utilizando como una alternativa a la capacitación presencial clásica, al permitir a los participantes “adaptar su experiencia de aprendizaje electrónico a sus necesidades específicas” (Thorne et al., 2017, p 83).

Desde una perspectiva conceptual y tal como lo indica Lowyck (2013), la formación virtual en reanimación cardiopulmonar se refiere a la capacitación mediada por la tecnología digital, incluyendo las plataformas informáticas y el aprendizaje móvil o virtual, a través de una combinación de actividades sincrónicas y asincrónicas que teóricamente debieran derivar en mayor claridad de lo explicado y un aumento en la eficacia del aprendizaje. En principio, esto conduciría a una equivalencia en la tasa general de aprobación y mejora de la autonomía respecto al entrenamiento presencial estándar en reanimación (George, et al., 2018); sin embargo, aún se desconoce el alcance de la eficacia del entrenamiento virtual en reanimación respecto al conocimiento obtenido (Lau et al., 2018), más aun cuando la correcta implementación de la RCP se encuentra entre los principales determinantes para la supervivencia del paciente afectado por una parada cardiovascular (Lowyck, et al, 2014; Thorne et al, 2017; Vancini-Campanharo, et al., 2015).

De acuerdo con las teorías del aprendizaje conductual y cognitivo, el entrenamiento digital en reanimación cardiopulmonar se diseña desde el nivel inicial, a partir del cual los alumnos pueden construir un proceso autorregulado, orientado a objetivos, siguiendo un procedimiento de análisis de tareas y estrategias cognitivas (Lau, et al, 2018). Esta capacitación ayuda a los estudiantes a controlar su formación en un ecosistema digital provisto de herramientas y contenidos formativos que proporcionan alta accesibilidad, a seleccionar el nivel estimado de dificultad y a secuenciar una ruta de aprendizaje (Truong, 2016), destacando que en dicho proceso metacognitivo no se reportan diferencias entre el aprendizaje digital y no digital (Norman & Furnes, 2016).

En tal sentido, luego de una revisión inicial a la literatura, se observó una alta fragmentación del estado de conocimiento sobre este objeto de estudio, emergiendo la necesidad de reunir evidencias empíricas que permitan conocer la efectividad del entrenamiento virtual en reanimación cardiopulmonar, tanto básica como avanzada, como posible alternativa a la capacitación clásica en modo presencial; todo ello con la finalidad de responder la siguiente interrogante: ¿Existe un valor diferencial significativo entre la capacitación virtual y la capacitación tradicional de modo presencial en materia de reanimación cardiopulmonar?

2. Metodología

Este estudio se basó en una revisión de la literatura siguiendo los pasos de la declaración PRISMA. La búsqueda bibliográfica y análisis de la literatura se realizó entre los meses de noviembre y diciembre de 2021, considerando principalmente los investigadores de mayor renombre en la comunidad científica que hayan publicado sus trabajos a partir del año 2012. El establecimiento de ese año como criterio de inclusión para la búsqueda documental, obedece al significativo salto tecnológico que se evidenció a partir de esa fecha en cuanto a la virtualización de los modelos educativos.

La revisión se efectuó de manera sistematizada a fin de obtener evidencias documentales sobre la eficacia de la capacitación en línea de la reanimación cardiopulmonar. Los documentos primarios o unidades de análisis fueron obtenidos, consultando las bases de datos ProQuest, ScienceDirect y PubMed, utilizando palabras y expresiones claves en español e inglés, tales como: “reanimación cardiopulmonar”; “aprendizaje online de reanimación cardiopulmonar”; “Aprendizaje Combinado”; “Blended Learning”; “CPR” y “RPC” y con la utilización de la variables booleanas “Y”, “O” y “NO” a fin de satisfacer los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1). Tales criterios fueron establecidos según el formato PICRD (Población, Intervención, Comparadores, Resultados y Diseño del estudio). Seguidamente, en la Tabla 2 se muestran los resultados del proceso de depuración de las fuentes documentales encontradas.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Tipo	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
P	Investigaciones enfocadas a estudiantes de medicina, enfermería, ciencias de la actividad física y del deporte, primeros auxilios y soporte vital básico.	Artículos no publicados en español o inglés
I	Investigaciones orientadas a determinar el conocimiento adquirido y la eficacia del aprendizaje en técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP)	Estudios teóricos que no abordan la capacitación mediante modalidades de aprendizaje online
C	Todos los estudios que abordan la capacitación RCP en línea, independientemente de posibles comparaciones con otras modalidades de aprendizaje.	Sin criterios de exclusión
R	Investigaciones que muestran los efectos de la capacitación on line en cuanto al conocimiento adquirido, la eficacia procedimental y la practicidad.	Investigaciones que revelan resultados relacionados con costos de implantación y/o migración de la modalidad de capacitación presencial a la modalidad de capacitación on line.
D	Estudios experimentales y no experimentales realizados bajo el paradigma positivista	Estudios realizados bajo el paradigma interpretativo y el paradigma socio-crítico.

Tabla 2. Síntesis del proceso de depuración de fuentes documentales

	TOTAL
Estudios encontrados (coincidentes con palabras y expresiones claves)	72
Artículos duplicados (del mismo autor/es)	-4
Artículos no originales o basados en otros estudios con resultados similares	-9
Artículos sometidos a revisión inicial (resumen)	59
Artículos rechazados por no satisfacer los criterios PICRD	-35
Total artículos (unidades de análisis) considerados para la revisión	24

3. Resultados y discusión

Tabla 3. Síntesis de los resultados obtenidos (por orden cronológico de publicación)

Año	Autor/es	Aportes esenciales
2012	Schunk	En el entrenamiento virtual en RCP, la teoría permite explicar el modo en que los alumnos deben adquirir, organizar y desplegar sus habilidades y conocimientos.
2013	Lowyck	La capacitación mediada por la tecnología digital, incluyendo las plataformas informáticas y el aprendizaje móvil o virtual, debieran derivar en mayor claridad de lo explicado y un aumento en la eficacia del aprendizaje
2014	Lowyck & Bridging	Las limitaciones de la capacitación virtual en reanimación cardiopulmonar se asocian a las características de los entornos digitales de aprendizaje, los cuales deben ser ajustados según la capacidad de autogestión de los estudiantes y las perspectivas que posean sobre el apoyo que recibirán a lo largo del proceso. El entrenamiento virtual mediante el empleo de tecnologías digitales, tiene un efecto limitado en la comprensión de las técnicas de reanimación y en la autoconfianza de los estudiantes

Año	Autor/es	Aportes esenciales
		La correcta implementación de los procedimientos de reanimación cardiovascular es uno de los factores determinantes de la supervivencia del paciente
2015	Lehman, et al	La capacitación combinada en reanimación cardiopulmonar utilizando un paciente virtual, proporciona una adecuada progresión del aprendizaje
2015	Vancini-Campanharo	La correcta implementación de la RCP se encuentra entre los principales determinantes para la supervivencia del paciente afectado por una parada cardiovascular
2015	Sanghavi et al	Los estudiantes que usaron teorías de aprendizaje y evaluaciones grabadas en video seguían la cadena de supervivencia para pacientes con paro cardíaco y apoyaban la respiración con el uso de dispositivos simples, obteniendo altos puntajes de conocimiento
2015	Trevisanuto et al	La grabación de vídeos un medio para evaluar el rendimiento en el aprendizaje de la reanimación cardiopulmonar por parte de los alumnos
2016	Silva, et al	Los servicios de salud están caracterizados por la necesidad de mejoras constantes y por una mayor preocupación por la calidad de la atención a los usuarios, ante el rápido cambio de protocolos y la adopción de nuevas prácticas de atención
2016	Park, et al	La combinación de técnicas de aprendizaje en reanimación cardiopulmonar, en la que se incluya la utilización de simuladores virtuales, resulta más beneficiosa que si se utiliza solamente el entrenamiento clásico presencial utilizando modelos físicos
2016	Silva et al	El desarrollo de un ambiente de aprendizaje simulado en RCP elimina las cuestiones de naturaleza ética que están presentes en las situaciones reales y que impactan tanto en los aspectos emocionales del alumno, como en el riesgo para el paciente
2016	Hernández-Padilla et al	En la modalidad virtual de aprendizaje de las técnicas de reanimación cardiopulmonar, es difícil evaluar, de manera realista, el ritmo y la profundidad de la comprensión, y es difícil poder simular y la ventilación proporcionada
2016	Berman et al	La simulación de escenarios clínicos mediante la utilización de pacientes virtuales permite activar la motivación intrínseca del estudiante hacia el aprendizaje) y mejorar la forma de aplicar los conocimientos esenciales
2016	Truong	El entrenamiento digital en reanimación cardiopulmonar debe estar provisto de herramientas y contenidos formativos que proporcionen alta accesibilidad al estudiante, ayuden a seleccionar el nivel estimado de dificultad y a secuenciar una ruta de aprendizaje.
2016	Norman & Furnes	El proceso metacognitivo asociado al entrenamiento digital en reanimación cardiopulmonar no reporta diferencias entre el aprendizaje digital y no digital
2017	Lowe et al	Las grabaciones en vídeo realizadas por los estudiantes pueden proporcionar una detallada evaluación del desempeño y, por consiguiente, una mejor retroalimentación, lo que resulta en una mejora de las h
2017	Johnson	La autoeficacia de los aprendizajes que se obtienen a través de la educación virtual está influenciada por factores como la edad, el nivel de educación y la experiencia
2017	Thorne et al.	La correcta implementación de los procedimientos de reanimación cardiovascular es determinante en la supervivencia del paciente durante las primeras 24 horas. El enfoque de la capacitación virtual en reanimación digital se está utilizando como una alternativa a la capacitación presencial clásica, al permitir a los participantes adaptar su experiencia de aprendizaje electrónico a sus necesidades específicas.
2018	George, et al	La formación virtual implica reconceptualizar y reestructurar el proceso formativo con miras a facilitar la adquisición de habilidades de pensamiento crítico, creativo y complejo La capacitación digital en reanimación cardiopulmonar es equivalente al entrenamiento presencial estándar en cuanto a la tasa general de aprobación y la mejora de la autonomía
2018	Lau et al	El diseño de la capacitación virtual posee escasa alineación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Año	Autor/es	Aportes esenciales
		Se desconoce el alcance de la eficacia del entrenamiento virtual en reanimación en relación al conocimiento obtenido y la tasa de compresión correcta En el entrenamiento digital en reanimación cardiopulmonar los alumnos pueden construir un proceso autorregulado orientado a objetivos, siguiendo un procedimiento de análisis de tareas y estrategias cognitivas.
2019	Moon & Hyun	La utilización de simuladores virtuales mejora la eficacia del aprendizaje El aprendizaje virtual en RCP ofrece mayor flexibilidad que la capacitación directa o presencial, lo que facilita el seguimiento por parte de los estudiantes
2020	Chiem et al	El aprendizaje auto-dirigido, combinado con medios electrónicos y la simulación en línea, es más eficaz que la educación práctica convencional para mejorar las actitudes, la autoeficacia, la resolución de problemas, la practicidad, la calidad del desempeño y las habilidades psicomotoras requeridas para la resucitación cardiopulmonar y la desfibrilación
2020	DeFilippis, Ranard, & Berg	La simulación virtual usando escenarios, es una estrategia adecuada para practicar procedimientos de reanimación cardiopulmonar de una manera segura y sin riesgos para los pacientes
2020	Napp et al	La capacitación virtual en RCP debe estar respaldada por la adecuada infraestructura y su equipamiento integral, y también por la calidad y el grado de preparación de los instructores
2020	Bonnetain et al	Los estudiantes que utilizaron entornos de aprendizaje basados en pantallas de computadoras, obtuvieron mejores puntajes de desempeño que lo que no estaban inmersos en ese entorno digital
2021	lil	La dificultad para simular la realización correcta del procedimiento de reanimación cardiopulmonar es uno de los factores que afecta la eficacia en la adquisición de conocimientos a través de modalidades virtuales de aprendizaje, se destaca

A partir de la literatura revisada se observa que la capacitación online de la reanimación cardiopulmonar implica reconceptualizar y reestructurar el proceso formativo con miras a facilitar la adquisición de habilidades de pensamiento crítico, creativo y complejo (George, et al., 2018; Lehman, et al., 2015). Al respecto, un estudio realizado por Sanghavi et al., (2015) en relación a la capacitación en soporte vital básico (BSL por sus siglas en inglés) da cuenta que los estudiantes que usaron teorías de aprendizaje y evaluaciones grabadas en video seguían la cadena de supervivencia para pacientes con paro cardíaco y apoyaban la respiración con el uso de dispositivos simples, obteniendo altos puntajes de conocimiento, aun cuando tales puntajes diferían entre los que obtuvieron los profesionales de la salud, con educación médica previa y con experiencia en la atención de casos reales, y los estudiantes o profesionales no sanitarios.

Ante este panorama epistemológico, diversos estudios han corroborado la efectividad de este tipo de capacitación al utilizar el aprendizaje combinado con un paciente virtual, lo que proporciona una adecuada progresión del aprendizaje (Lehman, et al., 2015). Un paciente virtual puede ser entendido como una simulación de escenarios clínicos de la vida real de un paciente, a través de la cual se puede activar la motivación intrínseca del estudiante hacia el aprendizaje (Berman et al., 2016) y mejorar la forma de aplicar los conocimientos esenciales por parte de los alumnos.

Entre los factores que afectan la eficacia y la adquisición de conocimientos sobre las técnicas de reanimación cardiopulmonar a través de modalidades virtuales de

aprendizaje, se destaca la dificultad para simular la realización correcta del procedimiento (Iil, 2021); igualmente, tal como lo refieren Hernández-Padilla et al, (2016) el ritmo y la profundidad de la compresión son difíciles de evaluar de manera realista y la ventilación proporcionada es difícil de simular. No obstante, a pesar de dichas limitaciones, este método de aprendizaje facilita el seguimiento por parte de los estudiantes dada la mayor flexibilidad que ofrece si se compara con la capacitación directa o presencial (Moon & Hyun 2019), y consecuentemente, su positivo impacto en la autoeficacia, aun considerando que la autoeficacia del aprendizaje no es lineal, sino que depende de factores como la edad, el nivel de educación y la experiencia (Johnson, 2017)

En todo caso, investigaciones realizadas con estudiantes de enfermería (Chien, et al., 2020; Moon & Hyun, 2019; Park, et al. 2016), revelaron que el aprendizaje auto-dirigido combinado con medios electrónicos y la simulación en línea, resultó ser más eficaz que la educación práctica convencional para mejorar las actitudes, la autoeficacia, la resolución de problemas, la practicidad, la calidad del desempeño y las habilidades psicomotoras requeridas para la resucitación cardiopulmonar y la desfibrilación.

Para Trevisanuto et al., (2015), la grabación de vídeos se utiliza como un medio para evaluar el rendimiento en el aprendizaje de la reanimación cardiopulmonar por parte de los alumnos, mientras que los aspectos de naturaleza teórica, según Schunk (2012) permiten explicar el modo en que los alumnos deben adquirir, organizar y desplegar sus habilidades y conocimientos.

Lo anterior sugiere la necesidad de construir un vínculo claro entre las teorías del aprendizaje y las actividades que se desarrollan de manera virtual, de forma tal que contribuya a garantizar la efectividad de este enfoque de capacitación que, en esencia, es fundamentalmente práctico. De hecho, a través de evaluaciones grabadas en video, se han encontrado evidencias de que los estudiantes que utilizan entornos de aprendizaje basados en pantallas de computadoras, obtienen puntajes de desempeño de habilidades más altos que otros grupos poblacionales no inmersos en ese entorno digital (Bonnetain, et al., 2010), lo que hace suponer que una formación on line apoyada con diferentes actividades digitales, puede proporcionar mejores habilidades de desempeño que las obtenidas mediante modelos de capacitación y evaluación presenciales. Esta afirmación es respaldada con los señalamientos de Lowe et al. (2017) quienes afirman que las grabaciones en vídeo realizadas por los estudiantes pueden proporcionar una detallada evaluación del desempeño y, por consiguiente, una mejor retroalimentación, lo que resulta en una mejora de las habilidades.

Adicionalmente, es oportuno destacar las apreciaciones formuladas por Silva et al., (2016) cuando afirman que otro de los efectos positivos que conlleva el desarrollo de un ambiente de aprendizaje simulado en RCP es el de eliminar las cuestiones de naturaleza ética que siempre están presentes en las situaciones reales, y que impactan tanto en los aspectos emocionales y el estrés del alumno, como en el riesgo que implica para el paciente.

En este orden de ideas, la capacitación basada en juegos en línea basados en simulaciones 3D para aprender los procedimientos de reanimación cardiopulmonar, ha repercutido en un mayor conocimiento y en un aumento de la eficacia de los estudiantes, en comparación con el aprendizaje tradicional en el aula (Boada, et al, 2015). Esta simulación virtual usando escenarios ha sido señalada por DeFilippis, Ranard y Berg, (2020) como una estrategia adecuada para practicar procedimientos de reanimación cardiopulmonar, de manera segura y sin riesgos para los pacientes; no obstante la eficacia de esta estrategia es dependiente de factores ajenos a los aspectos motivaciones y a la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, puesto que también debe estar respaldada por la adecuada infraestructura de capacitación y su equipamiento integral, así como por la calidad y el grado de preparación que posean los instructores (Napp et al., 2020).

De manera general, los hallazgos obtenidos mediante este proceso de revisión, dan a entender que la virtualización de la capacitación en las técnicas de reanimación cardiopulmonar es equivalente a la capacitación que se hace siguiendo los modelos de enseñanza estándar. A pesar de ello, algunos estudios sugieren que el entrenamiento virtual mediante el empleo de tecnologías digitales, tiene un efecto limitado en la adecuada comprensión de las técnicas de reanimación, la autoconfianza y la duración del entrenamiento en comparación con el entrenamiento estándar, lo cual pudiera estar relacionado con el proceso cognitivo y la actividad situada del alumno (Lowyck & Bridging, 2014), o incluso con las propias limitaciones que plantea el diseño de la capacitación digital ante su escasa alineación con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Biggs, 2014, como se citó en Lau et al., 2018).

Otros autores plantean que tales limitaciones están asociadas con las particulares características de los entornos digitales de aprendizaje, los cuales, en esencia, deben ser ajustados por los alumnos de acuerdo con su capacidad de autogestión y sus propias perspectivas sobre el apoyo que recibirán en este entorno de aprendizaje (Lowyck & Bridging, 2014), en el que no solamente son importantes los aspectos sustantivos formales de la capacitación, sino también las cuestiones organizativas asociadas a la disponibilidad, la accesibilidad, la aceptabilidad de los recursos educativos y capacidad de autorregulación.

4. Conclusiones

En respuesta a la pregunta de investigación en cuanto a la posible existencia de un valor diferencial significativo entre la capacitación virtual en materia de reanimación cardiopulmonar y la capacitación tradicional, la revisión de la literatura permite concluir que dicho diferencial existe y es positivo a favor de la capacitación en línea. Esta afirmación está debidamente sustentada en los hallazgos obtenidos, a pesar de las discrepancias que han sido señaladas en cuanto a las propias limitaciones implícitas en la educación on line y la influencia de variables ajenas al propio proceso, como la edad, las expectativas y las experiencias tecnológicas previamente adquiridas por parte

de los estudiantes, lo que obligaría a que tales procesos de aprendizaje sean permanentemente ajustados a las características del estudiantado.

No obstante es prudente advertir que dicho valor diferencial, que se traduce en una mayor eficacia y practicidad respecto al dominio de la RCP a través de la virtualización de las sesiones de capacitación, solamente podrá lograrse si se conjugan otros aspectos de índole tecnológica y humana; entre ellas, la disponibilidad de una infraestructura que permita soportar técnicas de simulación, juegos de roles, vídeos 3D y sistemas de evaluación y retroalimentación on line en tiempo real, pero, sobre todo, la existencia de instructores altamente capacitados y motivados para gestionar este tipo de sesiones virtuales aprovechando las funcionalidades tecnológicas a su disposición.

A pesar de la existencia de ese valor diferencial y con la finalidad de aumentar la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje de conocimientos y habilidades en técnicas de reanimación cardiopulmonar, surgen indicios acerca de la conveniencia de integrar la capacitación virtual con las prácticas supervisadas en escenarios reales, lo cual no solo tendría aplicación en los estudiantes, sino a lo largo de todo el proceso de educación continua de los profesionales de la salud. La aplicación de este tipo de programa de capacitación mixto en el que se integran videos, simulaciones digitales, conferencias sincrónicas y prácticas en escenarios reales, aumentará el conocimiento de los estudiantes sobre las técnicas de RCP y la eficacia del proceso de aprendizaje, repercutiendo en una mayor seguridad y confianza por parte de estudiantado.

La capacitación online de la reanimación cardiopulmonar, básica y avanzada, permite a los estudiantes decidir el momento más adecuado para conectarse al aula virtual y dedicarse al estudio; sin embargo, para garantizar la efectividad en cuanto a la correcta evolución del proceso de aprendizaje, es necesario que el alumno cuente con el apoyo de un tutor especializado que interactúe de manera franca y abierta, con el objeto de resolver las dudas y orientar los siguientes pasos del proceso cognitivo. En tal sentido, se entiende que el estudiantado se ubica en el centro del sistema al disponer de los medios y herramientas necesarias para gestionar su propio aprendizaje, resolver los diversos instrumentos de evaluación, desarrollar los casos prácticos y analizar los contenidos textuales, esquemáticos y gráficos, que permitan una aproximación simulada a la realidad asistencial en materia de reanimación cardiopulmonar.

Ante las evidencias encontradas y dada la escasez de estudios que hagan referencia al objeto de estudio en el contexto latinoamericano, se propone la realización de nuevas investigaciones que aborden las experiencias regionales en cuanto a los siguientes aspectos: [1] rendimiento funcional de las capacitaciones virtuales puestas en marcha en los centros educativos de la región; [2] análisis comparativo de las limitaciones y dificultades para el desarrollo y puesta en marcha de entornos virtuales de aprendizaje de técnicas de RCP, y [3] valoración objetiva de la efectividad de las estrategias de formación llevadas a cabo en el contexto de la crisis sanitaria causada por la Covid-19.

Finalmente, conviene efectuar estudios que permitan corroborar estos hallazgos en contextos carentes de la infraestructura tecnológica que sustenta la efectividad del

aprendizaje on line, o en aquellos entornos socioculturales en los que se evidencian severas limitaciones del estudiantado para acceder a los medios tecnológicos.

Referencias bibliográficas

- Berman, N. B., Durning, S. J., Fischer, M. R., Huwendiek, S., & Triola, M. M. (2016). The role for virtual patients in the future of medical education. *Academic Medicine*, 91(9), 1217-1222. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001146>
- Boada, I., Rodriguez-Benitez, A., Garcia-Gonzalez, J. M., Olivet, J., Carreras, V., & Sbert, M. (2015). Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty. *Computer methods and programs in biomedicine*, 122(2), 282-291. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2015.08.006>
- Bonnetain, E., Boucheix, J. M., Hamet, M., & Freysz, M. (2020). Benefits of computer screen-based simulation in learning cardiac arrest procedures. *Medical education*, 44(7), 716-722. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03708.x>
- Chien, C. Y., Fang, S. Y., Tsai, L. H., Tsai, S. L., Chen, C. B., Seak, C. J., ... & Ng, C. J. (2020). Traditional versus blended CPR training program: A randomized controlled non-inferiority study. *Scientific reports*, 10(1), 1-8. doi: 10.1038/s41598-020-67193-1
- DeFilippis, E. M., Ranard, L. S., & Berg, D. D. (2020). Cardiopulmonary resuscitation during the COVID-19 pandemic: a view from trainees on the front line. *Circulation*, 141(23), 1833-1835. <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047260>
- George, P. P., Ooi, C. K., Leong, E., Jarbrink, K., Car, J., & Lockwood, C. (2018). Return on investment in blended advanced cardiac life support training compared to face-to-face training in Singapore. *Proceedings of Singapore Healthcare*, 27(4), 234-242. <https://doi.org/10.1177/2010105818760045>
- Hernández-Padilla, J., Suthers, F., Fernández-Sola, C., & Granero-Molina, J. (2016). Development and psychometric assessment of the basic resuscitation skills self-efficacy scale. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 15(3), e10-e18. <https://doi.org/10.1177/1474515114562130>
- Moon, H., & Hyun, H. S. (2019). Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *BMC medical education*, 19(1), 1-8. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-019-1848-8>
- lil Dwi Lactona, S. (2021). Efficacy and knowledge of conducting CPR through online learning during the COVID-19 pandemic: A literature review. *Journal of Public Health Research*, 10(2). <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2208>
- Johnson, A. L. (2017). *Exploration of factors affecting the self-efficacy of asynchronous online learners: a mixed methods study* (Doctoral dissertation, Virginia Tech). https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/77518/Johnson_AL_D_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lau, Y., Nyoe, R. S. S., Wong, S. N., Ab Hamid, Z. B., Leong, B. S. H., & Lau, S. T. (2018). Effectiveness of digital resuscitation training in improving knowledge and skills: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation*, 131, 14-23. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018>
- Lehmann, R., Thiessen, C., Frick, B., Bosse, H. M., Nikendei, C., Hoffmann, G. F., ... & Huwendiek, S. (2015). Improving pediatric basic life support performance through blended learning with web-based virtual patients: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 17(7), e4141 <https://doi.org/10.2196/jmir.4141> .

- Lowe, D. J., Dewar, A., Lloyd, A., Edgar, S., & Clegg, G. R. (2017). Optimising clinical performance during resuscitation using video evaluation. *Postgraduate medical journal*, 93(1102), 449-453. <http://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2016-134357>
- Lowyck, J. (2014) Bridging Learning Theories and Technology-Enhanced Environments: A Critical Appraisal of Its History. En: Spector J., Merrill M., Elen J., Bishop M. (eds) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer, New York, NY. 3–20 https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_1
- Moon, H., & Hyun, H. S. (2019). Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *BMC medical education*, 19(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1848-8>
- Napp, A., Kosan, J., Hoffend, C., Häge, A., Breitfeld, P., Doehn, C., ... & Beck, S. (2020). Implementation of basic life support training for school children: Online education for potential instructors? Results of a cluster randomised, controlled, non-inferiority trial. *Resuscitation*, 152, 141-148. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.041>
- Norman, E., & Furnes, B. (2016). The relationship between metacognitive experiences and learning: is there a difference between digital and non-digital study media? *Computers in Human Behavior*, 54. 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.043>
- Park, J. Y., Woo, C. H., & Yoo, J. Y. (2016). Effects of blended cardiopulmonary resuscitation and defibrillation e-learning on nursing students' self-efficacy, problem solving, and psychomotor skills. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 34(6), 272-280. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000227>
- Sanghavi, P., Jena, A. B., Newhouse, J. P., & Zaslavsky, A. M. (2015). Outcomes after out-of-hospital cardiac arrest treated by basic vs advanced life support. *JAMA internal medicine*, 175(2), 196-204. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.5420>
- Silva, A. C. D., Bernardes, A., Évora, Y. D. M., Dalri, M. C. B., Silva, A. R. D., & Sampaio, C. S. J. C. (2016). Development of a virtual learning environment for cardiorespiratory arrest training. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 50(6), 988-995. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000700016>
- Thorne, CJ, Lockey AS., Kimani, PK., Bullock I., Hampshire S., & Begum-Ali S, (2017). e- Learning in advanced life support-what factors influence assessment outcome? *Resuscitation*, 114, 83–91. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.02.014>
- Trevisanuto, D., Bertuola, F., Lanzoni, P., Cavallin, F., Matediana, E., Manzungu, O. W., ... & Putoto, G. (2015). Effect of a neonatal resuscitation course on healthcare providers' performances assessed by video recording in a low-resource setting. *PLoS One*, 10(12), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144443> .
- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in human behavior*, 55, 1185-1193. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.014>
- Vancini-Campanharo, C. R., Vancini, R. L., Lira, C. A. B. D., Andrade, M. D. S., Góis, A. F. T. D., & Atallah, Á. N. (2015). Cohort study on the factors associated with survival post-cardiac arrest. *Sao Paulo Medical Journal*, 133, 495-501. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2015.00472607>