



TÍTULO

METODOLOGÍA EN FORMACIÓN DE MÉDICOS ESPECIALISTAS DE LA TRADICIONAL HACIA EL E-LEARNING

AUTOR

Juan Miguel Chaves Vinagre

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2021

Tutor	Dr. D. Antonio Alejandro Lorca Marín
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2019/20)</i>
©	Juan Miguel Chaves Vinagre
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2020



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



Metodología en Formación de Médicos Especialistas: De la Tradicional hacia el e-Learning

Juan Miguel Chaves Vinagre

Máster Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias

Experimentales, Sociales y Matemáticas

Trabajo Fin de Máster

Dr. Antonio Alejandro Lorca Marín

31 de agosto de 2020

Agradecimientos

En primer lugar, quiero mencionar en mis agradecimientos al profesor Dr. Antonio Lorca, por su magisterio, sustento, cordialidad y promesa de renovación de la satisfacción en nuevos proyectos.

A las directoras del Máster en Investigación en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, Dras. Myriam Martín y Nuria Climent, por su apoyo, comprensión y amabilidad, así como, al Claustro en su conjunto, por la generosidad manifestada en la transmisión de sus valiosos saberes.

A la Fundación IAVANTE, que hizo posible la investigación.

A José Manuel Pinzón, por su desempeño en la logística de los cursos y en la recolección de información, así como, a Alina Rigabert, que, desde la Fundación Fabis, me obsequió con provechosos comentarios sobre el análisis de datos.

No voy a olvidar en los agradecimientos a mis espléndidos amigos y colegas, jóvenes investigadores en educación, por su atención y afecto continuado.

Y, por último, a Beatriz Chaves, por su inspirador anhelo de crecimiento intelectual.

Índice

Resumen. Palabras clave	4
Abstract. Keywords.....	5
Justificación.....	6
Introducción.....	7
Marco Teórico.....	10
Planteamiento del Problema de Investigación.....	14
Problema de investigación. Subproblemas.....	14
Objetivos.....	14
Hipótesis científicas.....	14
Metodología.....	15
Sujetos participantes. Grupos del estudio.....	16
Definición de variables.....	17
Intervención.....	18
Instrumentos Recogida Información. Validez y Fiabilidad.....	19
Limitaciones metodológicas.....	21
Pruebas estadísticas para el análisis de datos.....	21
Resultados.....	22
Análisis de la homogeneidad de los grupos.....	22
Resultados pruebas de conocimiento.....	25
Resultados pruebas habilidades técnicas. Acuerdo entre jueces..	28
Resultados grado de satisfacción.....	32
Resultados percepción sobre su capacitación.....	34
Discusión.....	35
Conclusiones.....	42
Referencias bibliográficas.....	43

RESUMEN

Diferentes estudios han demostrado que el e-learning puede ser efectivo en la formación en ciencias de la salud, sin embargo, no hay estudios concluyentes en cuanto al soporte vital avanzado (SVA). El objetivo consistió en determinar si con metodología didáctica mixta, que incluya aprendizaje en línea, se producen resultados similares a la formación convencional presencial. El método empleado fue cuasiexperimental con enfoque de eficiencia y diseño antes-después con grupo control, el cual se complementó con evaluación a los siete meses. Participaron 114 médicos especialistas de primer año, en Andalucía. El análisis de las variables sociodemográficas y pretest apuntaron a la homogeneidad de los grupos: $n = 52$ en el control (T) y $n = 58$ en el experimental (EL). La intervención consistió en formación e-learning más 12 horas presenciales frente a estándar presencial de 22 horas. Los resultados fueron el rendimiento en conocimientos y habilidades técnicas en escenarios de parada cardiaca (tras el curso y en la evaluación de seguimiento), la calidad percibida y la percepción de la capacitación. No hubo diferencias significativas en el rendimiento inmediato ni diferido; si bien, en habilidades técnicas se obtuvieron mejores registros en EL; media de técnicas inadecuadas en la prueba post: T 3,19 (DE 1,645) frente a 3,03 (DE 1,706), $p = 0,623$; en la diferida: T 3,65 (DE 1,767) frente a 2,90 (DE 1,633), $p = 0,081$. En el grado de satisfacción, sí se obtuvo una diferencia significativa a favor del T: 3,58 (DE 0,572) frente 3,30 (DE 0,566), $p = 0,012$; y sig. 0,008 con U de Mann-Whitney. La percepción en la propia capacitación presentó resultados análogos, aunque más elevados en EL. Las limitaciones consistieron en el abandono en las pruebas diferidas, la no evaluación de la transferencia, ni del impacto. En conclusión, aplicando metodología mixta incluyendo e-learning, en cursos de SVA, se redujo la duración de las sesiones presenciales y se alcanzó un rendimiento similar en conocimientos y habilidades técnicas.

Palabras clave: didáctica de las ciencias; aprendizaje semipresencial; aprendizaje en línea; formación médica, investigación.

ABSTRACT

Different studies have demonstrated that e-learning can be effective in health sciences education, even though such studies are inconclusive when it comes to advanced life support (ALS). The objective is to determine whether blended training, which includes e-learning, can produce results similar to the ones produced by conventional face-to-face education. The method used was quasi-experimental research – with an efficiency approach as well as pre-test and post-test design with a control group – which was complemented with evaluation after seven months. It was participated in Andalucía by 114 medical specialists who are in their first year. The analysis of the socio-demographic and pre-test variables led to the homogeneity of the groups: $n = 52$ in the control (T) and $n = 58$ in the experimental (EL). The intervention consisted of e-learning education plus 12 hours of face-to-face training versus face-to-face learning and training for 22 hours. The results were new knowledge acquisition and technical skills performance in cardiac arrest simulation test (after the course and in the succeeding evaluation) as well as perceived quality and the student perception about their capability to put their theoretical knowledge into action. There were no significant differences found between the groups in immediate or deferred performance. However, in technical skills, better records were obtained in EL. Mean of inadequate techniques in the post-test was: T 3.19 (SD 1.645) vs 3.03 (SD 1.706), $p = 0.623$. In the deferred one was: T 3.65 (SD 1.767) vs 2.90 (SD 1.633), $p = 0.081$. In the degree of satisfaction, a significant difference was found in favor of: T 3.58 (SD 0.572) vs 3.30 (SD 0.566), $p = 0.012$; and sig. 0.008 with Mann-Whitney U. The student perception about their capability to put their theoretical knowledge into action presented similar results, although higher in EL. The limitations consisted of dropping out of the deferred tests, with students not finishing the training, the lack of evaluation about the degree students put their theoretical knowledge into action during the time when it is acquired, and the improvements in death rates attributable to the training. In conclusion, applying mixed methodology including e-learning in ALS courses, face-to-face sessions were reduced while similar performance was achieved in knowledge and technical skills.

Keywords: science education; blended learning; electronic learning; medical education; scientific research.

JUSTIFICACIÓN

El estudio de investigación educativa que presentamos se relaciona con dos de los aspectos fundamentales en los que se ha cimentado nuestra actividad intelectual y laboral en varias décadas; por una parte, la actividad médica asistencial al paciente en estado crítico y, por otra, la formación de profesionales sanitarios, desarrollando e implantando metodologías didácticas innovadoras. En cuanto a la atención a pacientes con riesgo vital inminente, el ámbito de actuación han sido las emergencias extrahospitalarias, donde la patología crítica cardiaca y de origen traumatológico cobran una singular relevancia, tanto por su gravedad y pronóstico, como por su alta incidencia. En lo referente a la formación, nuestra actividad laboral ha ido dirigida, singularmente, además de a la formación de profesionales sanitarios y docentes, al diseño de acciones formativas, en las cuales, la innovación didáctica ha sido una característica distintiva. Así, hemos avanzado en el desarrollo de metodologías de simulación clínica robótica, escénica o virtual, junto a la metodología para e-learning. En concreto, en el entrenamiento de competencias de habilidades técnicas y no técnicas en equipos asistenciales extrahospitalarios y hospitalarios (González et al, 2008; Chaves y Villén, 2011) o en el entrenamiento de cirugía endoscópica asistida por robot (Chaves et al, 2009), nuestros planteamientos y desarrollos metodológicos han sido precursores en Europa, y esto nos llevó a presentarlos en reuniones científicas de países, tales como, Alemania, Holanda, Dinamarca, Portugal, Suecia, Reino Unido o Brasil.

Partiendo de esta experiencia acumulada, la progresión hacia la investigación en educación obedece a una evolución lógica, dado que la innovación y la investigación educativas podrían considerarse como dos procesos interrelacionados que buscan mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. En coincidencia con Stenhouse (1981), la diferencia entre innovación e investigación no está, en ocasiones, totalmente clara, ya que todo proyecto de innovación debería ir unido a un proceso de investigación para comprobar la oportunidad de los proyectos propuestos en la solución de los problemas. En este sentido, nuestro estudio de comparación de la eficiencia de metodologías didácticas es congruente con la conocida afirmación de Smith (1994) que concibe la innovación como una aplicación de los resultados de la investigación sobre la práctica.

Desde estas premisas, plantear un estudio de investigación en el cual un curso de soporte vital avanzado (SVA), que tradicionalmente se desarrolla en veintidós horas presenciales (clases magistrales y prácticas), pueda ser impartido mediante metodología

mixta, que incluya aprendizaje en línea, más doce horas de prácticas presenciales, conllevaría –a nuestro criterio-- indudables ventajas, entre las cuales se podrían encontrar: el abaratamiento de los costes de la formación, aumentar la autonomía e implicación del alumnado, la posible reducción del tiempo de capacitación y la disminución de desplazamientos, que en nuestro ámbito pudiera obligar a viajes a otras ciudades, incluso de provincias distantes. Adicionalmente, la posibilidad de crisis sanitarias, como la pandemia del SARS- CoV-2 que originó en la primavera de 2020 el cierre de las instituciones educativas, constituye un elemento más a favor de la incorporación de metodologías que permitan la disminución del tiempo de formación presencial, en la medida de lo posible.

INTRODUCCIÓN

La incidencia de parada cardíaca extrahospitalaria es de 84 por 100000 habitantes y año de media en Europa (Gräsner et al, 2016), por tanto, se puede considerar un problema sanitario de primera magnitud. El conocimiento de las técnicas de soporte vital avanzado y resucitación cardiopulmonar genera un beneficio indiscutible, al mejorar el pronóstico de supervivencia de las paradas cardíacas. Los cursos de SVA son imprescindibles en la formación de los médicos especialistas residentes, debido a aspectos como los que se relacionan:

- Carencia de enseñanza reglada en la formación de grado. Algunos autores consideran que la formación en soporte vital debe mejorarse en las facultades de medicina (López-Messa, 2011).

- Dificultad de conseguir un adecuado entrenamiento con el ejercicio profesional (Perales et al, 2005), dado que son situaciones extremadamente críticas, en las que la actuación de los profesionales ha de ser ejecutada de forma inmediata

- Revisión de las Recomendaciones y Guías de actuación por la International Liaison Committee on Resuscitation Council (ILCOR) cada cinco años, lo que obliga a una actualización periódica en protocolos, instrumentales y técnicas.

- Ineludible entrenamiento periódico que garanticen una correcta aplicación, debido a que es una patología cuyo afrontamiento clínico presenta máxima exigencia (Greif et al, 2015).

En Andalucía, el plan de formación de los médicos residentes incluye la realización de un curso de soporte vital avanzado de forma obligatoria; y es en este ámbito donde se decidió llevar a cabo el estudio.

El trabajo presenta un planteamiento no complejo y con unos objetivos muy concretos, que se enfocan en la eficiencia didáctica relativa a conocimientos teóricos y habilidades técnicas, la calidad percibida y la percepción de los estudiantes en cuanto a su propia capacitación. En el proyecto inicial, no se pretendieron abordar otras cuestiones, seguramente de indudable interés científico, como el entrenamiento en habilidades no técnicas o relacionales, la transferencia de los conocimientos adquiridos en la formación a la actividad clínica, el impacto en disminución de la mortalidad de los pacientes asistidos tras la formación, o el impacto en la organización sanitaria; tampoco, *verbi gratia*, en el ámbito de la pérdida de oportunidad en las relaciones interpersonales, al disminuir la fase presencial en el grupo experimental, o en el coste de la formación. Se proyectó, por tanto, un estudio de eficiencia didáctica, que incluyó complementariamente el análisis de dos variables resultado de interés, como son el grado de satisfacción y la percepción de la propia capacitación. Esta última variable dependiente, hasta donde conocemos, no se ha analizado en estudios afines; ítem más, ni siquiera un estudio similar realizado en España en el contexto del soporte vital avanzado.

En este estudio, se compararon dos enfoques metodológicos, el tradicional, íntegramente presencial, y el de metodología mixta que, además de los irremplazables talleres y simulaciones clínicas presenciales, incluyó formación en línea, con apoyo de material multimedia. La finalidad fue determinar si la metodología mixta con e-learning podía conseguir resultados similares a los de la formación convencional presencial.

Ya en la primera década del siglo XXI, Beux (2007) abogaba por que se desarrollasen en las escuelas de medicina nuevas vías, en las cuales, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se utilizasen para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Diferentes estudios, a lo largo de estos años, han demostrado que el aprendizaje en línea (e-learning) puede ser efectivo en el ámbito de la formación en ciencias de la salud (Khan, 2006; Thorne, 2015; Huynh, 2017, Castillo, 2020). Como señaló O'Doherty (2018), la metodología didáctica para e-learning ofrece ventajas con relación al control del alumnado sobre el contenido, la secuencia de aprendizaje, el ritmo

de aprendizaje, el tiempo de dedicación, además de la posibilidad de que el alumnado adapte sus experiencias para cumplir con sus objetivos de aprendizaje.

En la Figura 1, se refleja el planteamiento general previo a la realización del trabajo: diseñar un estudio que permitiese, si las conclusiones lo confirmaran, aplicar los resultados de la investigación educativa en la práctica, y que la innovación didáctica, con respaldo científico en nuestro contexto, posibilitara la transición de la formación estándar presencial a otra mixta que incluyera e-learning, precisamente, en el comprometido ámbito del entrenamiento en soporte vital avanzado y en la formación de médicos especialistas en nuestra Comunidad Autónoma.



Figura 1. Planteamiento inicial del proyecto previo al diseño de la investigación: realizar un estudio que posibilitara la transición de la formación estándar presencial a otra mixta, que incluyera e-learning, en el ámbito del entrenamiento en soporte vital avanzado. Un curso que tradicionalmente se desarrolla en veintidós horas presenciales (clases magistrales y prácticas), pudiera ser impartido mediante e-learning más doce horas de prácticas presenciales.

Se enumeran las posibles ventajas al reducir las sesiones presenciales.

MARCO TEÓRICO

Fue en la década de los ochenta del siglo pasado cuando en España se establecieron las bases de la enseñanza de resucitación cardiopulmonar (RCP) y soporte vital avanzado, dado que se comenzó el desarrollo de la infraestructura y herramientas docentes necesarias, que permitió a la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Cuidados Críticos y Unidades Coronarias (SEMYCIUC) iniciar de manera sostenida el entrenamiento en resucitación. Los primeros cursos de formación continuada en resucitación cardiopulmonar para médicos se celebraron en nuestro país en 1987 (Perales et al 2005), siguiendo las pautas de actuación de la American Heart Association (AHA), cuyo comité de RCP se constituyó en 1963 (Cerdà y Latorre, 2003). Por su parte, en el año 1989, se fundó el European Resuscitation Council (ERC) que, a nivel europeo, perseguía los mismos fines que la AHA, entre ellos, consensuar las actuaciones que debían guiar la resucitación cardiopulmonar. No fue hasta 1992 cuando se creó el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), compuesto por representantes de las citadas organizaciones AHA y ERC, además de la Heart and Stroke Foundation of Canada, la Australian and New Zealand Committee on Resuscitation y la Resuscitation Council of Southern Africa. Desde su constitución, el ILCOR trata de promover un foro de discusión y de coordinación a nivel mundial de todos los aspectos involucrados en la resucitación cardiopulmonar y cerebral. Actualmente, en España, el máximo organismo científico en este ámbito es el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP), que se presentó oficialmente el 26 de enero de 2006. Conformado entonces por siete asociaciones científicas e instituciones públicas, en el año 2020 son miembros del CERCP veintitrés entidades. La constitución de estos organismos científicos ha sido fundamental para establecer normas comunes para una adecuada homogeneidad, calidad en la ejecución y enseñanza de estas técnicas de soporte vital, impulsar la investigación básica, clínica y epidemiológica, y elaborar y difundir recomendaciones para la práctica. Las directrices internacionales acerca del manejo de la parada cardíaca surgen a partir de la cooperación general coordinada por el ILCOR y se generan por consenso, una vez identificada y analizada la ciencia internacional disponible.

Los cursos de RCP y soporte vital avanzado siguen, en nuestro medio, las recomendaciones del ERC, y se han normalizado, de forma que se garantice su homogeneidad y nivel de calidad, independientemente del equipo docente y el lugar donde se imparta. Así, los instructores disponen de una formación uniforme y aplican la

misma metodología didáctica, las acciones formativas incluyen iguales contenidos y el material para las prácticas se encuentra descrito en detalle. Los cursos presenciales estándar están diseñados para una duración de 22 horas lectivas, pudiéndose realizar de forma intensiva en dos jornadas y media o con un modelo en cinco medias jornadas. En la formación tradicional, las sesiones teóricas se imparten en diez horas, mientras que se dedican doce a las prácticas y simulaciones.

Como consecuencia de la pandemia por SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), el ERC publicó las directrices para reiniciar la formación después de haberse superado el nivel máximo de crisis sanitaria (Greif et al, 2020). Con relación a los cursos de SVA, considera que el tiempo puede estar limitado a un mínimo de un día de enseñanza presencial, promoviendo la reducción del tiempo de sesiones teóricas, talleres y tutorías en favor de seminarios web, u otras opciones interactivas de aprendizaje electrónico, para ofrecer el mismo contenido de aprendizaje que en un curso estándar.

En diversos contextos de educación médica, el aprendizaje en línea (e-learning) parece ser, al menos, tan eficaz como los métodos tradicionales con clases magistrales (Ruiz, 2006). Cook et al (2008) en un metaanálisis en el que incluyó 201 trabajos, encontró que, en comparación con ninguna intervención, el aprendizaje basado en Internet se asoció con grandes efectos positivos. Por el contrario, comunicó que los efectos comparados con otros métodos de instrucción fueron heterogéneos y, generalmente, pequeños, lo que sugería una efectividad similar a los métodos tradicionales. Derivado de estos hallazgos, propuso que en futuras investigaciones se comparara directamente diferentes intervenciones basadas en Internet. En los últimos años, el crecimiento de Internet y el uso extensivo de computadoras en múltiples lugares y situaciones ha propiciado nuevos enfoques innovadores de educación sanitaria, ya constatado por autores como Hawkes (2008).

En las directrices 2005 del ERC sobre entrenamiento en soporte vital básico (SVB) y desbrilación externa automatizada (DEA) se incluyó que la instrucción con métodos distintos a los presenciales podría considerarse como una alternativa efectiva. De hecho, como indicó Castillo (2018), la utilización de recursos virtuales ha aumentado exponencialmente en la formación en resucitación cardiopulmonar básica (RCP básica). Diferentes estudios sostienen que las tecnologías de la información y la comunicación

son una alternativa válida a la educación tradicional presencial en SVB y DEA, y que, además, reduce los costes (Castillo, 2020). En el contexto del SVB en pediatría, la utilización de vídeos en web parece que mejora el proceso de aprendizaje y, en ciertas materias concretas, produce mejores resultados en el rendimiento, en comparación con una enseñanza tradicional (Aksoy et al, 2019). En la RCP pediátrica, O'Leary (2012), tras la realización de un estudio cuasiexperimental con diseño de grupo único pretest-postest, comunicó que el aprendizaje en línea puede mejorar en profesionales sanitarios las competencias de conocimientos y habilidades en escenarios de simulación. En ese estudio, 56 sujetos (médicos y enfermeros) pusieron en práctica una reanimación pediátrica simulada antes y otra después de que realizaran un programa de aprendizaje electrónico. Los resultados primarios fueron la capacidad de ejecutar con éxito las técnicas de soporte vital básico y avanzado de acuerdo con las guías y recomendaciones internacionales. Los resultados secundarios incluyeron el seguimiento de los pasos protocolizados para realizar la reanimación general, así como, la retroalimentación subjetiva de los participantes. Según el autor, el módulo de aprendizaje electrónico condujo a una mejora en la capacidad de los participantes para realizar SVB en un 51% ($p < 0,001$) y SVA en un 57% ($p = 0,001$); resultando, en total, una competencia en SVB del 89% y una competencia general en SVA del 65%. En este trabajo, se analizó la percepción de los participantes en cuanto a su propia confianza y conocimiento en soporte vital básico y avanzado, obteniéndose, asimismo, una diferencia significativa ($p < 0,001$).

En la literatura, salvo algunos importantes trabajos, hay escasos estudios que aborden la eficiencia de la formación virtual en soporte vital avanzado. Perkins et al (2010) llevó a cabo un estudio en Reino Unido con el objetivo de examinar la relación existente entre el uso de un programa de simulación de aprendizaje electrónico (Microsim™, Laerdal,) antes de asistir a un curso de SVA estándar y el posterior rendimiento del alumnado. La incorporación del programa Microsim™ no mejoró el rendimiento de las habilidades cognitivas o psicomotoras durante las pruebas de simulación de paro cardíaco.

En trabajos donde se compara la metodología tradicional y mixta, autores como Perkins et al (2012) y Huynh (2017) no encontraron diferencias significativas en las calificaciones entre los dos enfoques pedagógicos; sin embargo, en cursos de SVA, Perkins et al (2012) sí encuentra en los alumnos que utilizan e-learning un menor rendimiento en escenarios simulados de paro cardíaco con relación a cursos íntegramente

presenciales, hecho que no confirma Thorne et al (2015), con una muestra mayor. Por otra parte, Huynh (2017) comunica mayor satisfacción en estudiantes de medicina en un entorno de aprendizaje mixto en comparación con un entorno de clase tradicional. Para O'Doherty (2018) y Castillo (2020), entre otros, la formación basada en la web disminuye los costes en comparación que la formación teórica presencial tradicional.

En las Recomendaciones 2015 del European Resuscitation Council (Monsieurs et al, 2015), se afirma que existe evidencia que apoya los modelos de enseñanza semipresencial (enseñanza electrónica independiente incorporada a un curso de corta duración dirigido por instructor) y, se asegura, que se implementarán nuevas tecnologías de enseñanza basado en las TIC, como seminarios web y módulos de aprendizaje electrónico, en el entorno de aprendizaje virtual del propio ERC (Greif et al, 2015). En estas Recomendaciones, se explicita que es posible que el alumnado, al utilizar formación en línea o por vídeo, ya no necesite un manual impreso, debido al acceso inmediato al contenido en Internet, y que esto proporcionará sustancialmente más oportunidades para integrar imágenes, vídeos de demostración de habilidades y desempeño del equipo, pruebas de autoevaluación con orientación sobre cómo mejorar, y literatura vinculada para profundizar intereses. Además, en estas Recomendaciones 2015, aún vigentes, se considera que en un entorno de aprendizaje virtual se podrá supervisar y apoyar la trayectoria de aprendizaje de cada individuo en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y desempeño; se propone que tanto la adquisición de conocimientos teóricos, como la reflexión sobre procedimientos y estrategias de acción, y discusión de cuestiones abiertas, podrán realizarse antes de que los alumnos asistan al curso. De acuerdo con Greif et al (2015), la formación en línea previa a la fase presencial podría permitir que los alumnos motivados asistan a los talleres prácticos y simulaciones clínicas con un alto nivel de conocimiento, con una visión clara de cuándo aplicar qué procedimiento concreto y cómo interactuar con un equipo para realizar una RCP de calidad.

Sin duda, y más aún en las circunstancias actuales, parece obligado optimizar el tiempo en las aulas, e invertirlo en poner en práctica lo aprendido en los escenarios simulados de parada cardíaca y, así, probar, ensayar y ejecutar técnicas que salvan vidas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Problema de Investigación

¿Qué grado de eficiencia didáctica y aceptación por el alumnado –médicos internos residentes- presenta un modelo mixto con formación teórica no presencial con relación a la adquisición de competencias en soporte vital avanzado?

Subproblemas

1. ¿En qué grado de eficiencia didáctica la formación de SVA con metodología mixta, que incluye aprendizaje en línea, se diferencia de la presencial tradicional?

2. ¿En qué grado de satisfacción del alumnado la formación de SVA con metodología didáctica mixta, que incluye aprendizaje en línea, se diferencia de la presencial tradicional?

3. ¿En qué grado se diferencia la percepción del alumnado sobre su propia capacitación en la formación de SVA con metodología didáctica mixta, que incluye aprendizaje en línea, de la presencial tradicional?

Objetivos

Los tres objetivos principales a los cuales quiere dar respuesta esta investigación son:

1. Contrastar la eficiencia didáctica de la formación con metodología mixta, que incluye aprendizaje en línea, frente a la tradicional.
2. Conocer el grado de satisfacción del alumnado.
3. Estimar la percepción del alumnado sobre su propia capacitación.

Hipótesis Científicas del Estudio

Para cada uno de los objetivos marcados, se definen las hipótesis sustantivas:

Objetivo 1: Contrastar la eficiencia didáctica de la formación con metodología mixta, que incluye aprendizaje en línea (e-learning), frente a la tradicional.

Hipótesis 1.1: El alumnado que aprende SVA mediante metodología mixta, que incluye e-learning, obtiene un rendimiento similar a los que siguen una enseñanza tradicional.

Hipótesis 1.2: El alumnado que aprende SVA mediante metodología didáctica mixta, que incluye e-learning, presenta una retención a los siete meses análoga a los que siguen una enseñanza tradicional.

Objetivo 2: Conocer el grado de satisfacción del alumnado.

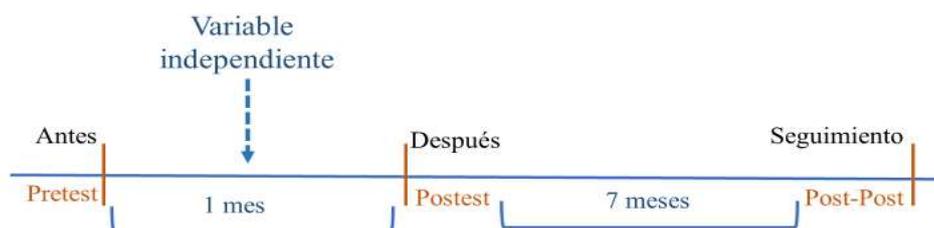
Hipótesis 2: El alumnado que aprende SVA mediante metodología didáctica mixta, que incluye e-learning, presenta un grado de satisfacción análogo a los que siguen una enseñanza tradicional.

Objetivo 3: Estimar la percepción del alumnado sobre su propia capacitación.

Hipótesis 3: El alumnado que aprende SVA mediante metodología mixta, que incluye e-learning, manifiesta una percepción del nivel de su capacitación similar a los que siguen una enseñanza tradicional.

METODOLOGÍA

Desde un paradigma de investigación positivista (técnico-explicativo), el estudio se enmarcó en la metodología cuantitativa. El método empleado fue cuasiexperimental con enfoque de eficiencia, con un diseño antes-después (pretest-postest) con grupo control no equivalente, el cual se complementó con una evaluación de seguimiento (post-post). En la Figura 2, se representa el esquema general del estudio.



Esquema modificado tomado de Latorre (2003)

Figura 2. Esquema del diseño del estudio. Estudio cuasiexperimental con enfoque de eficiencia, con un diseño antes-después con grupo control no equivalente, y evaluación de seguimiento.

Este estudio cuasiexperimental comparó los resultados de la formación en soporte vital avanzado (SVA) entre un grupo control (T) con entrenamiento tradicional (período de autoestudio apoyado por un manual en soporte papel y clases presenciales tanto teóricas como prácticas) y una cohorte experimental (EL) con metodología mixta, que incluyó aprendizaje en línea (e-learning), y talleres presenciales (período de autoestudio tutelado a través de una plataforma de teleformación, apoyado por material didáctico interactivo y multimedia; y talleres prácticos presenciales).

Cada grupo (control y experimental) se conformó con el alumnado de tres acciones formativas: los cursos de la cohorte T se desarrollaron durante 22 horas presenciales (dos jornadas y media) y los cursos de la cohorte EL en 12 horas presenciales (una jornada y media).

Sujetos Participantes. Grupos del Estudio

Los discentes matriculados en las acciones formativas fueron médicos especialistas residentes que cursaban su primer año de especialidad en varios hospitales andaluces, los cuales tenían determinado en su plan de estudios la obligatoriedad de realizar un curso de SVA.

No se realizó asignación aleatoria de los participantes a los grupos; sino que se recurrió, sin alterarlos, a grupos de alumnos ya establecidos, cuya asignación individual correspondía a las unidades docentes de los hospitales.

Cada cohorte se formó con el alumnado de tres acciones formativas: 54 sujetos en el grupo control y 60 en el grupo experimental. Finalmente, como se especifica en la Tabla 1, completaron los cursos 52 y 58 alumnos.

Tabla 1 Grupos del estudio y sujetos participantes. Se reflejan la asignación, que no fue aleatorizada, la intervención (tradicional presencial frente a mixta con e-learning) y las pruebas que se efectuaron (pre, post y post-post).

Grupo	Sujetos	Asignación	Pretest	Intervención	Postest	Post-post
Control (T)	52	No azar	\bar{X}_1	Tradicional	\bar{X}_3	\bar{X}_5
Experimental (EL)	58	No azar	\bar{X}_2	<i>e-Learning</i>	\bar{X}_4	\bar{X}_6

Definición de Variables

Se determinó como variable independiente el método de aprendizaje, considerando como intervención la aplicación de metodología didáctica mixta, que incluyó aprendizaje en línea. Por ello, la variable independiente tuvo dos valores: la metodología didáctica mixta y la tradicional. Atendiendo al esquema de clasificación de variables independientes de Bisquerra (1989), se trató de una variable independiente situacional de tarea.

Se establecieron como variables dependientes del estudio el rendimiento académico (conocimiento adquirido y las habilidades prácticas), la retención transcurridos siete meses, la satisfacción del alumnado y cómo se sintió de capacitado el discente para realizar una reanimación cardiopulmonar (percepción sobre la propia capacitación). En la Tabla 2 se especifican las variables dependientes y su definición operativa.

Tabla 2 *Definición operativa de las variables dependientes*

Variables	Definición operativa
Conocimiento	Puntuación en los test (post y post-post)
Habilidades técnicas	Puntuación en escenarios de simulación (post y post-post)
Satisfacción	Puntuación en las encuestas (post)
Percepción sobre su capacitación	Puntuación en las encuestas (post y post-post)

Se identificaron diez variables sociodemográficas que se catalogaron como confundentes o extrañas, dado que pudieron llegar a influir en alguna medida en las variables dependientes; estas son: edad, sexo, tipo de hospital en donde se lleva a cabo la residencia (especialización), facultad donde se estudió la licenciatura, número de años en cursar la carrera, tiempo transcurrido desde la finalización de la licenciatura, realización con antelación de un curso de soporte vital avanzado, ejercicio profesional de la medicina

previa a la residencia, conocimientos básicos de informática a nivel de usuario e interés en la realización de este tipo de cursos. Estas variables confundentes procedentes de los sujetos se tomaron en consideración para analizar si se distribuyeron homogéneamente entre los grupos y, por tanto, conocer si se pudiesen igualar sus efectos diferenciales, en aras de determinar la equivalencia entre el grupo control y experimental respecto, al menos, a estas características.

Otra variable extraña identificada estaba relacionada con los docentes que impartieron la formación y que podía influir en los resultados de las variables dependientes. Por ello, como control parcial de esta variable ajena al objetivo de la investigación, se contó con los valores de la evaluación del alumnado a los docentes, para conocer si existieron diferencias significativas entre los grupos.

Intervención

En ambos grupos, se siguieron las recomendaciones en SVA del European Resuscitation Council.

En el grupo control, la formación se impartió de forma convencional, entregando al alumnado, con cuatro semanas de antelación, un libro de SVA en formato papel (se entregó el manual editado por el Plan Nacional de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Cuidados Críticos y Unidades Coronarias. SEMYCIUC). Tras esa fase de autoestudio, se realizó la fase presencial, en la cual los instructores impartieron diez horas de clases teóricas y doce horas de talleres prácticos y simulaciones en escenarios de parada cardíaca.

En el grupo experimental, durante cuatro semanas, los alumnos tuvieron acceso a la plataforma de teleformación, la cual les permitió ejercer el control sobre la secuencia de aprendizaje y el ritmo de aprendizaje, el contenido y el tiempo de dedicación; de forma adicional, se les facilitó un disco compacto (Figura 3), reconocido por el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar y editado por Fundación IAVANTE (Fundación para el Avance Tecnológico y Entrenamiento Profesional) perteneciente a la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, que recogía las recomendaciones del ERC, y contenía esquemas, imágenes, algoritmos y vídeos donde se explicaban paso a paso las técnicas y procedimientos clave de reanimación avanzada. Tras la fase e-learning, se realizó la fase presencial, en la cual, los instructores impartieron doce horas de talleres prácticos y simulaciones en escenarios de parada cardíaca.



Figura 3 Material multimedia de apoyo: grupo metodología mixta.
(Disco compacto de SVA. editado por Fundación IAVANTE)

Tanto las instalaciones, como el material de los talleres prácticos y de las simulaciones, fueron los mismos para ambos grupos. Los talleres se desarrollaron en ambas cohortes en grupos reducidos, con una ratio máxima de 1:8 profesor-alumno.

Instrumentos Recogida Información. Validez y Fiabilidad

La recogida de datos se realizó mediante los siguientes instrumentos:

- Encuesta sobre datos sociodemográficos (edad, sexo, interés por realizar la acción formativa, datos académicos, experiencia laboral y habilidades informáticas). Esta encuesta se cumplimentó de forma anónima una vez conformados los grupos y antes del inicio de las acciones formativas.

- Test de conocimiento de 25 preguntas, con 5 respuestas cada una. Este test lo realizó el alumnado en tres momentos sucesivos: fue idéntico en las pruebas antes (pre), después (post) y evaluación de seguimiento a los siete meses (post-post); y consistió en el mismo test para el grupo control (T) y experimental (EL).

- Listado de verificación (Checklist) para evaluar las habilidades técnicas en escenarios de simulación, tanto en la prueba después como en la evaluación de seguimiento. La rúbrica contempló 9 dominios —utilizando indicadores específicos—

que incluyó técnicas complejas, aplicación de algoritmos, además de valorar la seguridad y solvencia en la aplicación de los protocolos. Según el número de técnicas ejecutadas de forma inadecuada, se establecieron a posteriori cuatro niveles de logro, que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 Niveles de logro, según el número de técnicas o procedimientos realizados de forma inadecuada atendiendo a la rúbrica establecida.

Nivel de Logro	Nº Técnicas <i>inadecuadas</i>
Nivel 1. Inaceptable (<i>Unacceptable</i>)	6 a 9
Nivel 2. Límite (<i>Borderline</i>)	4 – 5
Nivel 3. Satisfactorio (<i>Satisfactory</i>)	3 – 2
Nivel 4. Excelente (<i>Excellent</i>)	0 – 1

En caso de discrepancia entre los observadores, se determinó el nivel de logro del alumno asumiendo el más desfavorable.

- Encuesta de evaluación del alumno al docente: fue cumplimentada tras la prueba post. Incluyó los ítems: dominio de conocimientos, claridad de transmisión, adaptación a las necesidades del grupo, dominio de recursos técnicos y didácticos y cumplimiento del horario establecido.

- Encuestas de satisfacción y percepción sobre su capacitación. Estas encuestas las cumplimentaron los alumnos tras las pruebas después y evaluación de seguimiento. La encuesta de satisfacción se realizó mediante escala Likert de cuatro ítems [de 1 (nada adecuado) a 4 (muy adecuado)]. El ítem «Valoración general del curso» solo se incluyó en la encuesta post. Para los ítems «Se siente capacitado para realizar una reanimación cardiopulmonar (RCP)» y «Recomendaría el curso», la valoración propuesta a los alumnos fue de 0 a 10.

Dada la relevancia que supone que los instrumentos de medición cumplan con las condiciones de validez y fiabilidad, se optó por seleccionar los siguientes instrumentos de recogida de información:

- Test sobre conocimiento en SVA: Se utilizaron preguntas procedentes de exámenes de cursos de SVA reconocidos por el Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar.

- Listado de verificación habilidades prácticas: Este checklist fue revisado por tres instructores de SVA del Plan Nacional de Resucitación Cardiopulmonar de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias, con reconocimiento del European Resuscitation Council. Dos de estos instructores fueron los observadores que cumplimentaron el listado de verificación en las pruebas después y de seguimiento a todos los sujetos, de forma simultánea e independiente. Los instructores-observadores no participaron como docentes del curso.

Para constatar la concordancia o consenso de las observaciones de ambos instructores, se utilizaron medidas estadísticas de acuerdo entre jueces (coeficientes rho de Spearman y Gamma e índice de kappa de Cohen).

Limitaciones Metodológicas

El diseño del estudio fue cuasiexperimental, y no se asignaron al azar los sujetos a los grupos experimental y control. Aunque puede considerarse que no fue un verdadero experimento, contó con un grupo de control, lo que le confirió una mayor solidez y un control razonable sobre la mayor parte de las fuentes de invalidez. Adicionalmente, la identificación y análisis de variables extrañas permitió conocer si se distribuyeron homogéneamente entre las cohortes y, así, poder comprobar la equivalencia de los grupos con respecto a esas características posiblemente relacionadas.

Otra limitación se refiere a la pérdida de sujetos en la evaluación de seguimiento, dado que el abandono debilita la calidad estadística y, por tanto, los hallazgos de retención se han de tomar con mayor prudencia.

Pruebas Estadísticas para el Análisis de Datos

Las variables cualitativas se presentan como frecuencia absoluta y porcentaje (%). Las variables cuantitativas se exponen con los tres índices que determinan la distribución de datos: tamaño (n), media (m) y desviación estándar (DE).

La comparación estadística entre el grupo control T (metodología didáctica tradicional) y el grupo experimental EL (metodología mixta con e-learning) se realizó para las variables cuantitativas con la prueba de la t de Student (muestras independientes

y relacionadas), tomándose en consideración la asunción de igualdad de varianzas (prueba de Levene), y la normalidad de la distribución (reafirmando con la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov). Para las variables cualitativas, la comparación entre los grupos se realizó con Chi-cuadrado de Pearson, y se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de dos muestras independientes con variables ordinales.

Por otra parte, para conocer la correlación y el grado de acuerdo entre los observadores, se obtuvieron los coeficientes de correlación de Spearman, coeficiente de Gamma, y el índice de kappa de Cohen.

En este estudio, se consideraron diferencias estadísticamente significativas los valores de p inferiores a 0,05.

Para el análisis estadístico, se utilizó el programa informático SPSS, versión 19.

RESULTADOS

De los 114 sujetos que iniciaron las acciones formativas, las completaron 110 discentes: 52 en el grupo control (T) y 58 en el experimental (EL).

Del 17,54% de los asignados a los cursos, un total de 20 alumnos, no se cuenta con datos sociodemográficos ni calificaciones de la prueba antes (pretest).

Análisis de la Homogeneidad de los Grupos

El análisis inicial fue dirigido a conocer si las cohortes del estudio presentaban características similares. Tomando en consideración las variables sociodemográficas estudiadas —incluida la referente al interés del alumnado por la realización de la acción formativa— y los resultados de las pruebas de evaluación diagnóstica (pretest), se pudo considerar, con suficiente confianza, la homogeneidad de ambos grupos para estas variables analizadas. Adicionalmente, se constató valores similares en la evaluación del alumnado a los docentes, pudiendo incidir parcialmente en el control de esta otra variable extraña identificada. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las variables confundentes: edad, sexo, tipo de hospital en donde se llevaba a cabo la residencia (especialización), facultad donde se estudió la licenciatura, número de años en cursar la carrera, tiempo transcurrido desde la finalización de la licenciatura, realización con antelación de un curso de soporte vital avanzado, ejercicio profesional de la medicina previa a la residencia, conocimientos básicos de informática a nivel de usuario e interés en la realización de este tipo de cursos.

En el intervalo de edad entre los 24-29 años se registraron el 82,35% de los médicos residentes del grupo control y el 86,05% del grupo experimental. El 60,78 % y el 65,12% son mujeres, en los grupos T y EL, respectivamente. En la Figura 4, se detallan los grupos de edad y los porcentajes de cada grupo.

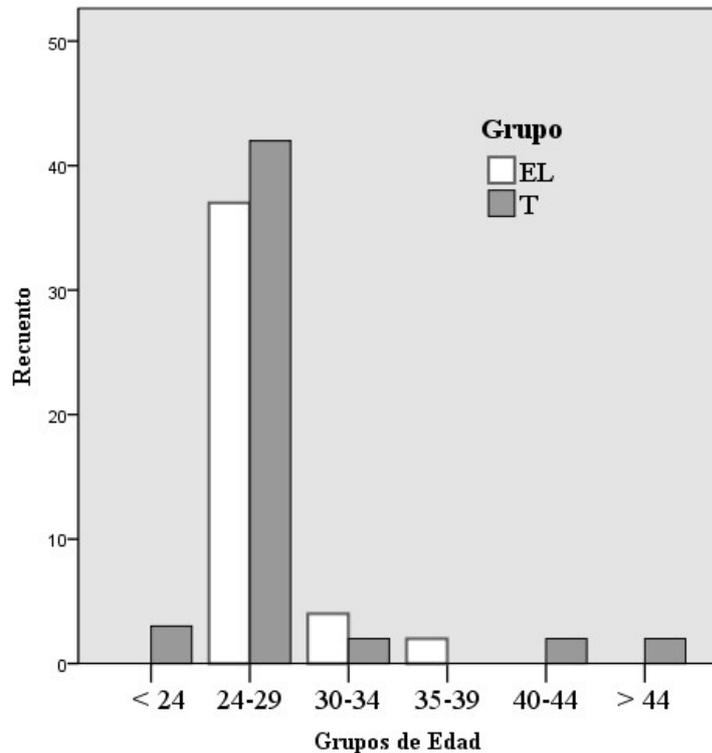


Figura 4 Grupos edad alumnado. Se establecieron seis intervalos de edad: menores de 24 años; de 24 a 29; de 30 a 34; de 35 a 39; de 40 a 44 y mayores de 44 años. En barras verticales se muestra el recuento de alumnos por intervalo, en los grupos Experimental (EL) y control (T)

En cuanto a la procedencia, el 50,98% de los alumnos del grupo T realizaban la residencia en un hospital de categoría regional, el 33,33 % en hospitales de especialidades y el 15,69% en hospitales comarcales; en el grupo EL los porcentajes fueron de 53,49% en regional, 25,58% en hospitales de especialidades y el 20,93% en comarcales; no pudiéndose descartar la hipótesis de independencia, dado que la probabilidad asociada al estadístico Chi-cuadrado de Pearson fue de 0,653 ($p > 0,05$). Para la variable que hacía referencia a la universidad donde los discentes cursaron los estudios de medicina, un 75,55% del grupo control comunicó que fue la facultad de Málaga, siendo esa misma facultad de medicina en el 55,81% del grupo experimental. En este caso, el nivel de

significación observado asociado al estadístico Chi-cuadrado fue de 0,254. Adicionalmente, ni el Coeficiente de contingencia ni la V de Cramer confirmaron una asociación significativa. En la Figura 5, se representan, de forma agrupada, las universidades donde cursaron la licenciatura los discentes.

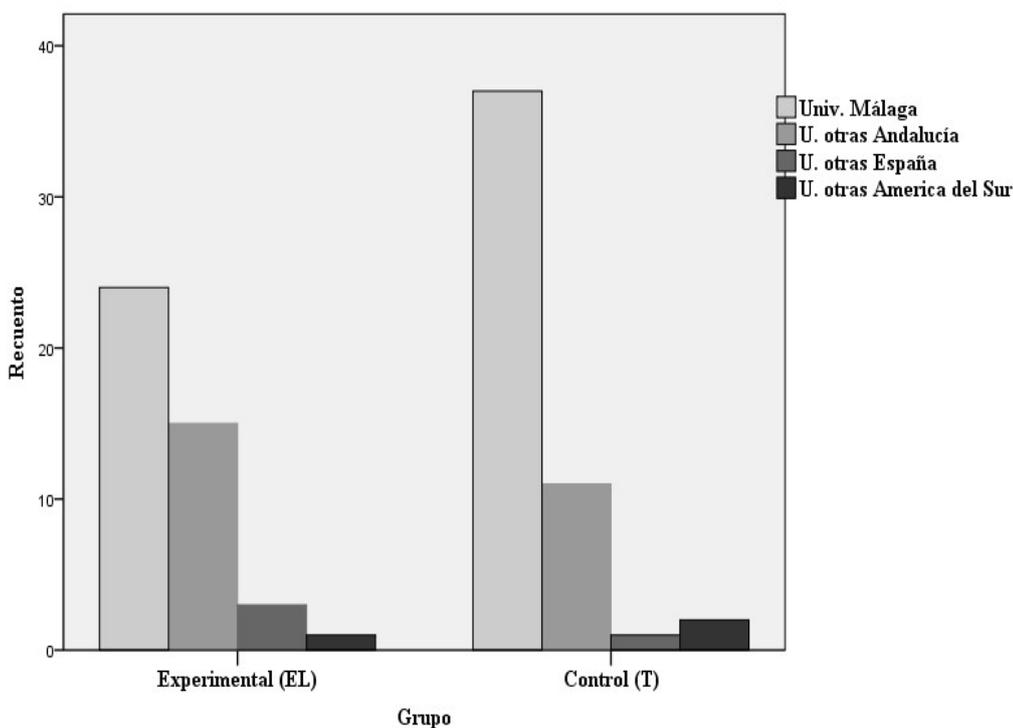


Figura 5 Alma mater alumnado. Universidades donde cursaron la licenciatura los alumnos. Se muestra el recuento de alumnos de forma agrupada, según universidad: Málaga; otras universidades de Andalucía; otras de España y otras universidades de América del Sur

No se obtuvo, asimismo, diferencia estadísticamente significativa en lo referente a la realización previa de un curso de SVA: el 76% del alumnado del grupo control había realizado entrenamiento en técnicas de resucitación avanzada con antelación al estudio de investigación frente al 64% del grupo experimental.

En la evaluación de los docentes, los ítems analizados fueron: dominio conocimientos, claridad de transmisión, adaptación necesidades del grupo, dominio recursos técnicos y didácticos y cumplimiento del horario establecido. En la Tabla 4 se recogen los estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos. No se constaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Tabla 4 Evaluación de los docentes por el alumnado, de los cinco ítems analizados. Se expresan en medias y desviación estándar, en los grupos experimental (EL) y control (T)

	Grupo	n	media	Desviación estándar
Conocimiento	T	52	9,31	0,781
	EL	39	9,15	0,812
Claridad	T	52	8,94	0,916
	EL	39	8,85	0,844
Adaptación	T	52	8,87	0,991
	EL	39	8,95	0,857
R. técnicos y didácticos	T	52	8,96	0,969
	EL	39	8,95	0,887
Cumple horario	T	52	9,13	0,991
	EL	39	9,21	0,894

Resultados Pruebas de Conocimiento

En el pretest de conocimiento, en el grupo T se obtuvo una media de 12,76 preguntas correctas, con una desviación estándar (DE) de 2,654 frente a 12,82 preguntas correctas (DE 2,975) en el EL; no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos ($p = 0,920$).

Después de la formación, el grupo T obtuvo una media de 21,94 preguntas correctas en el postest de conocimiento (DE 1,720) frente a 21,84 (DE 2,016); ($p = 0,787$).

Aceptando un error α de 0,05 en el contraste bilateral con 52 alumnos en el grupo control y 58 en el experimental, la potencia del contraste de hipótesis fue del 80% (error β 0,20) para detectar como estadísticamente significativa la diferencia entre medias de una “unidad” en el postest de conocimiento (una diferencia de una pregunta de las 25 de que se componía el test). Se asumió que esta era, al menos, la mínima diferencia que pudiera tener *significación práctica*.

Se comparó los resultados de las pruebas antes y después en los grupos del estudio para determinar la ganancia intrínseca mediante la aplicación del Índice de Hake (g) (fracción de máxima ganancia posible por la instrucción). Para cada grupo, se analizó el

porcentaje de aciertos para el pretest y postest, y se halló la ganancia de aprendizaje total, obteniéndose los resultados expuestos en la Tabla 5.

Tabla 5 *Valores del Índice de Hake.*

Se presenta la ganancia media normalizada (g), aplicando: $g = G/(100-I)$; siendo el porcentaje promedio de ganancia $G = O - I$; donde “I” es el porcentaje promedio de preguntas correctas al inicio del curso (pretest) y “O” el porcentaje promedio al finalizar el curso (postest). El denominador (100 – I) representa el porcentaje de la máxima ganancia posible que los estudiantes pudieran obtener.

Grupo		Pretest	Postest	Índice de Hake (g)
Control (Tradicional)	Sujetos (n)	50	52	0,75
	Media preguntas correctas	12,76	21,94	
	% Preguntas correctas	51,04%	87,76%	
Experimental (<i>e-Learning</i>)	Sujetos (n)	44	58	0,74
	Media preguntas correctas	12,82	21,84	
	% Preguntas correctas	51,28%	87,36%	

La ganancia en el aprendizaje total usando el Índice de Hake se mostró similar en ambos grupos (T: 0,75 y EL: 0,74); estos datos revelaron una ganancia alta en el aprendizaje ($g > 0,7$).

En la fase diferida, a los siete meses, el número de participantes en las pruebas disminuyó ostensiblemente: el grupo control (T) quedó conformado con 37 alumnos (perdidos 28,85%) y el experimental (EL) por 29 (perdidos 50%). En el grupo T se obtuvo una media de 20,14 preguntas correctas (DE 2,323) frente a 20,72 (DE 2,313); ($p = 0,787$), por lo que no se encontró diferencia significativa entre los grupos. En la Tabla 6, se muestra la comparación de los test de conocimientos según la metodología docente.

Tabla 6 Resultados pruebas conocimiento: antes, después y diferida. Los test realizados por el alumnado fueron idénticos en todas las pruebas, y para ambos grupos.

		Test de conocimientos		
		pre	post	post-post
Control (T)	<i>n</i>	50	52	37
	media	12,76 (2,65)	21,94 (1,72)	20,14 (2,32)
Experimental (EL)	<i>n</i>	44	58	29
	media	12,82 (2,98)	21,84 (2,02)	20,72 (2,31)

Nota: Los conocimientos se expresan en número de preguntas correctas sobre las 25 de las pruebas tipo test. Los valores expresados entre paréntesis corresponden a la desviación estándar de la media.

Los conocimientos decayeron de forma estadísticamente significativa en los dos grupos; pero la disminución en la retención se produjo de forma perceptiblemente más acusada en el grupo control: media de las diferencias relacionadas (t con datos apareados, prueba después-seguimiento) 1,595 (IC95%: 0,864-2,325; $p = 0.000$) frente a 1,034 (IC95%: 0,250 a 1,819; $p = 0.012$). Esta disminución en la retención, y la relación que los resultados de los test guardan entre sí, se hacen visible en la Figura 6, que muestra la posición de las medias de los test de cada grupo, junto con los límites del intervalo de confianza (95%) que corresponden a esos promedios.

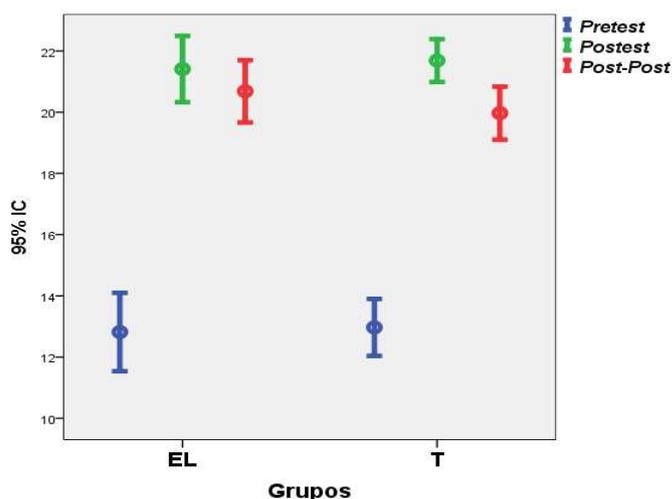


Figura 6 Medias test de conocimiento e intervalos de confianza (95%).

Se muestra las medias de los test de cada grupo, junto con los límites del intervalo de confianza (95%) que corresponden a esos promedios, y la relación que guardan entre sí.

Resultados Pruebas de Habilidades Técnicas

En la evaluación global de las habilidades en técnicas de resucitación avanzada no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos al finalizar las acciones formativas (pruebas post); la media de técnicas ejecutadas de forma inadecuada fue de 3,19 (DE 1,645) en el grupo T frente a una media de 3,03 (DE 1,706) en el grupo EL (nivel de significación 0,623).

Transcurridos siete meses (pruebas post-post), aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre las cohortes del estudio, sí se observaron en el grupo experimental un menor número de errores o técnicas ejecutadas de forma inadecuada, como puede observarse en la Tabla 7. En todo caso, pareció necesario tomar en consideración que el grupo control quedó conformado con 37 alumnos y el experimental por 29 y, por tanto, aceptar el resultado con la debida cautela.

Tabla 7 Estadísticos descriptivos prueba habilidades técnicas post-post. Se muestran las medias de las técnicas ejecutadas de forma inadecuada por el alumnado en los grupos experimental (EL) y control (T).

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Error típ. de la media
Técnicas INADECUADAS	T	37	3,65	1,767	0,291
post-post	EL	29	2,90	1,633	0,303

Nota: Nivel de significación 0,081, para la igualdad de medias grupos T y EL

Al comparar las pruebas de habilidades técnicas después-seguimiento, se observó, en ambos grupos, un incremento no significativo en la media del número de errores o técnicas ejecutadas de forma inadecuada (media de las diferencias relacionadas: t con datos apareados,): en el grupo tradicional 0,270 (IC95%: -0,409 a 0,949; $p = 0.425$) frente a 0,172 (IC95%: -0,635 a 0,980; $p = 0.425$), en el grupo con metodología mixta. La Figura 7, muestra, en barras de error, la posición de las medias de las técnicas inadecuadas de cada grupo, junto con los límites del intervalo de confianza (95%) que corresponden a esos promedios (intervalos individuales para las medias individualmente consideradas).

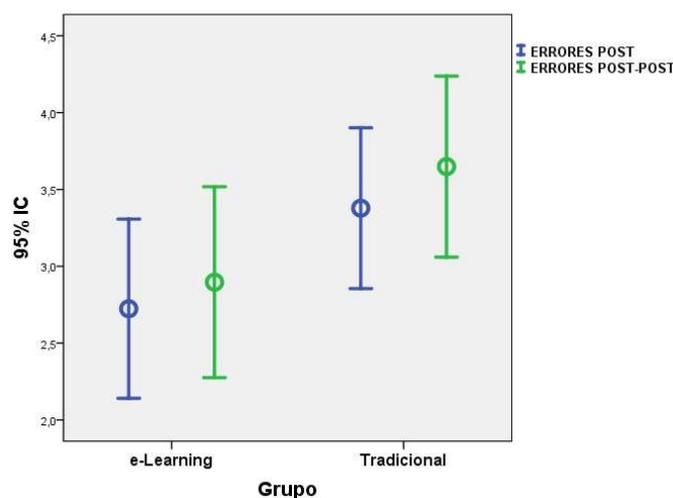


Figura 7 Medias técnicas inadecuadas e intervalos de confianza (95%).

Se presenta la posición de las medias de las técnicas inadecuadas de cada grupo, junto con los límites del intervalo de confianza (95%) que corresponden a esos promedios.

Si se presentan los datos de rendimiento en competencias de habilidades técnicas atendiendo a los niveles de logro establecidos, en las pruebas post, el 53% del alumnado del grupo experimental se encuadró en los niveles de satisfactorio o excelente (niveles de logro 3 y 4) frente al 44% en el grupo control; en las pruebas de seguimiento (post-post), el 55% en el EL frente al 38% en el T. En la Tabla 8, se detallan los porcentajes de los dos grupos, según los niveles de logro alcanzados, tanto en la prueba después como en la evaluación de seguimiento.

Tabla 8 Nivel de logro alcanzado en habilidades técnicas

Nivel de Logro	Nº Técnicas inadecuadas	Pruebas habilidades "Después" (post)		Pruebas habilidades "Diferida" (post-post)	
		Control (T) n = 52	Exper. (EL) n = 58	Control (T) n = 37	Exper. (EL) n = 29
Nivel 1 Inaceptable	6 a 9	11,54%	17,24%	18,92%	6,90%
Nivel 2 Límite	4 -5	44,23%	29,31%	43,24%	37,93%
Nivel 3 Satisfactorio	2-3	28,85%	43,10%	27,03%	34,48%
Nivel 4 Excelente	0 - 1	15,38%	10,35%	10,81%	20,69%
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Los hallazgos de ambos grupos presentados en la Tabla 8, se representan gráficamente en la Figura 8 (prueba post) y la Figura 9 (prueba diferida), en las cuales, se pueden observar la relación que guardan entre sí, para cada uno de los niveles de logro alcanzados.

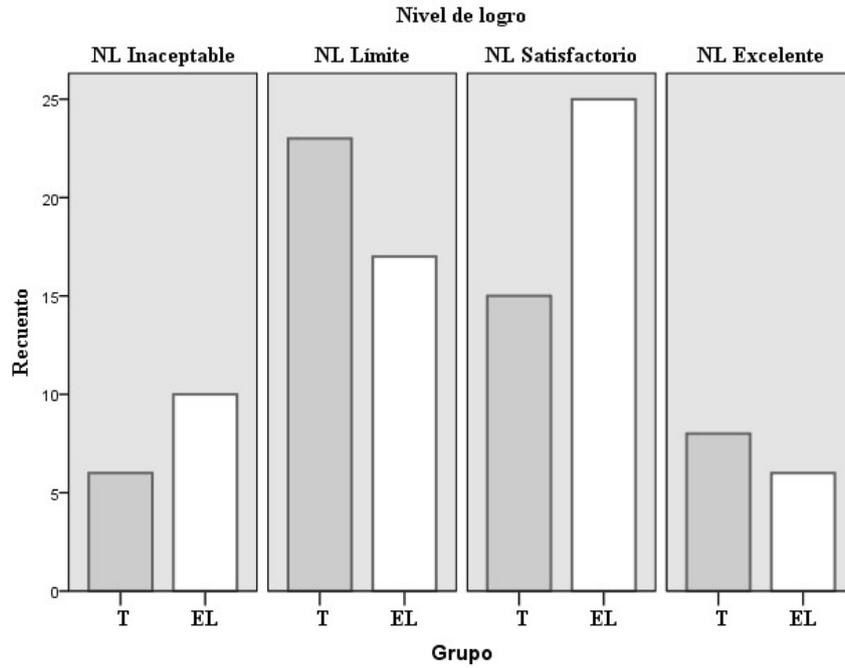


Figura 8 Niveles de logro en habilidades técnicas. Prueba después

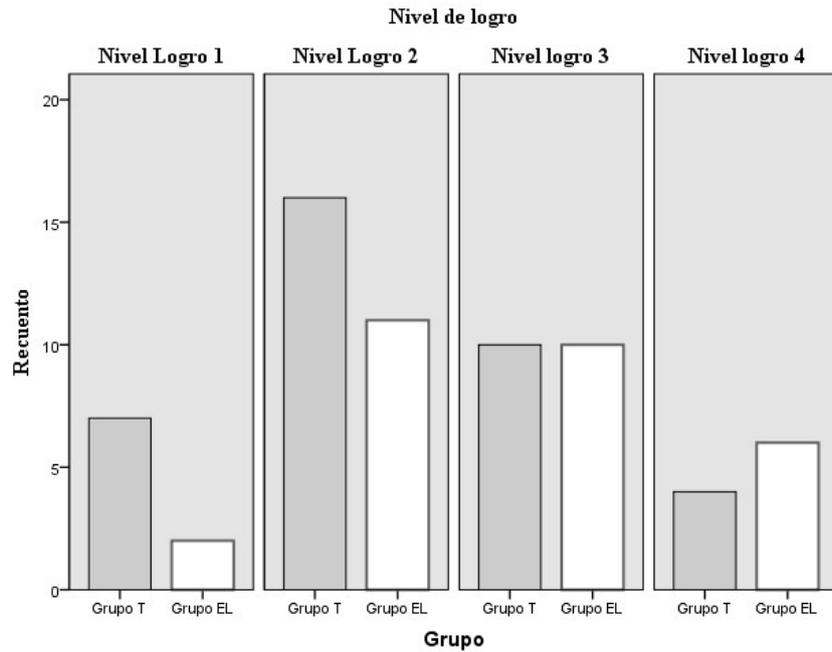


Figura 9 Niveles de logro en habilidades técnicas. Evaluación de seguimiento

Dado que las evaluaciones de estas habilidades prácticas se ejecutaron por dos observadores independientes, y asumiendo un nivel de experiencia similar, fue pertinente medir el grado de acuerdo que existió entre ambos jueces. Con este objetivo, se obtuvieron el coeficiente de correlación de Spearman y el coeficiente Gamma —medidas de asociación lineal para variables ordinales—, y el índice de kappa de Cohen, en cuanto al acuerdo sobre el rendimiento según los niveles de logro inaceptable y límite (1 y 2) frente a niveles satisfactorio y excelente (3 y 4).

Las medidas de acuerdo en las pruebas post y post-post confirmaron sendas relaciones lineales significativas; así ocurrió con los coeficientes rho de Spearman y Gamma, como se muestra en la Tabla 9; pruebas útiles en este caso, ya que recogen medidas de asociación aprovechando la información ordinal (niveles de logro), que las medidas diseñadas para datos nominales pasan por alto (Pardo y Ruiz, 2005).

Tabla 9 *Medidas de asociación lineal: acuerdo entre jueces Habilidades técnicas.*

Se presentan las medidas de acuerdo en las pruebas post y post-post: coeficientes rho de Spearman y Gamma. Confirmaron relaciones lineales significativas.

		Correlación de Spearman	Gamma
Acuerdo Post	Valor	0,621	0,74
	Sig. aprox.	0,000 *	0
	<i>n</i> (casos validos)	110	110
Acuerdo Post-Post	Valor	0,823	0,976
	Sig. aprox.	0,000 *	0
	<i>n</i> (casos validos)	66	66

Nota: Sig. (Nivel de significación). (*) Basada en la aproximación normal.

Por otra parte, al margen de la significación estadística del índice kappa (0,000) que permitió concluir que existió un acuerdo mayor que el esperado por azar, el valor alcanzado en las evaluaciones de las pruebas de habilidades post ($k = 0,561$) reflejó un acuerdo entre jueces moderadamente bueno (moderate), si bien, en las pruebas post-post ($k = 0,612$) se pudo considerar un acuerdo sustancial (substantial) (Landis y Koch, 1977).

Resultados Grado de Satisfacción

En cuanto a la calidad percibida por el alumnado en las acciones formativas de los dos grupos, fue posible afirmar que existió un grado de satisfacción diferente (valoración general del curso) y que esta diferencia fue estadísticamente significativa utilizando una escala ordinal: así en el grupo tradicional (T) se obtuvo una media de 3,58 (DE 0,572) frente a una media de 3,30 (DE 0,566) del grupo con metodología mixta (EL), con una $p=0,012$. Al utilizar las medidas de asociación para datos ordinales, obtuvimos una significación de 0,008 con la prueba de U de Mann-Whitney, lo que corroboró la diferencia estadísticamente significativa encontrada. En la Figura 10, se recoge el recuento de alumnos, de cada grupo, ordenados según su grado de satisfacción con la acción formativa.

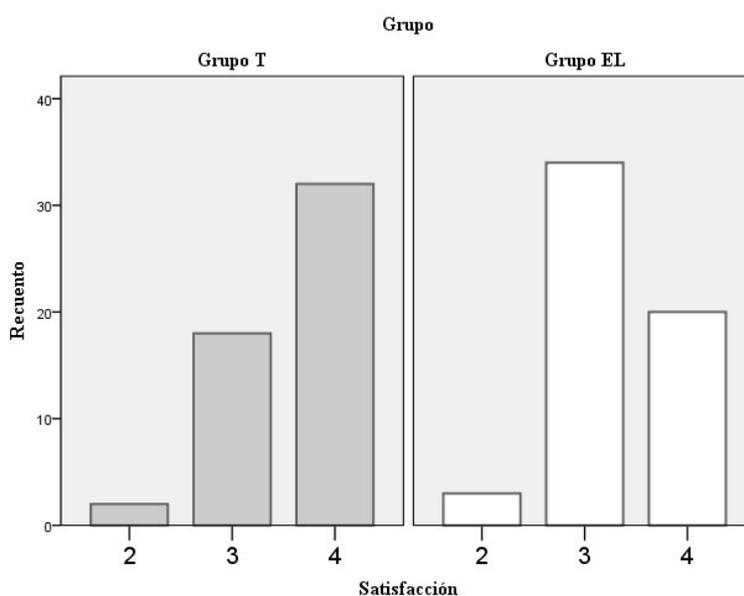


Figura 10 Grado de satisfacción (Valoración General) tras realizar el curso (Escala Likert de cuatro ítems [de 1 (*nada adecuado*) a 4 (*muy adecuado*)]).

Además de la diferencia hallada en la satisfacción general, se encontró diferencia significativa en el ítem “Los contenidos se adaptan a los objetivos del curso”: Grupo T: 3,55 (DE 0,566); Grupo EL: 3,30 (DE 0,572); $p = 0,021$.

No hubo diferencias significativas entre los dos grupos respecto a cuestiones relativas al desarrollo de la fase presencial: instalaciones, valoración de los talleres prácticos ni facilitación del aprendizaje por utilización de metodología didáctica de

simulación robótica. No se encontró, asimismo, diferencia estadísticamente significativa en el grado de satisfacción relativo a la duración global del curso: Grupo T: 2,88 (DE 0,807); Grupo EL: 2,82 (DE 0,636); $p = 0,691$; sin embargo, como se recoge en la Figura 11, se obtuvieron significativas diferencias en cuanto a la duración de la fase presencial (nivel de significación 0,001 con Chi-cuadrado): el 43,6% del alumnado del grupo con metodología mixta, con e-learning, hubiera preferido una fase presencial con más horas; por el contrario, el 30,8% del alumnado del grupo con metodología tradicional hubiera preferido una fase presencial con menos horas.

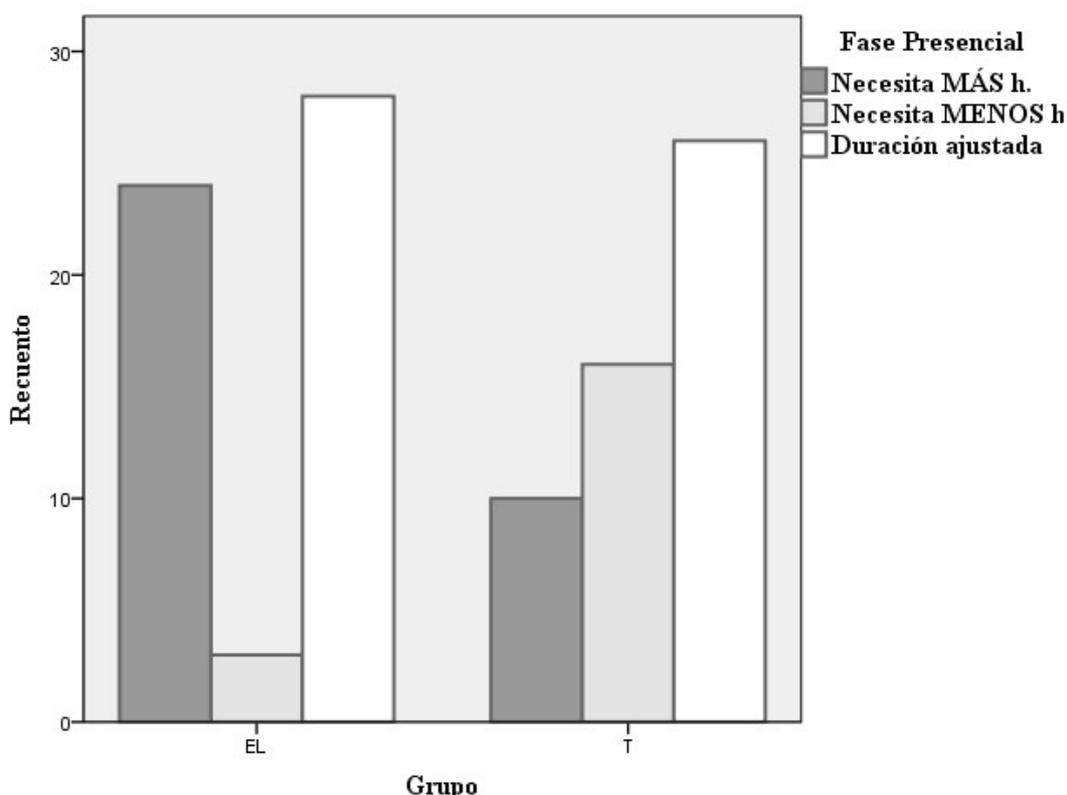


Figura 11 Duración fase presencial: Preferencias alumnado.

Las barras verticales presentan el número de alumnos según las preferencias manifestadas: la fase presencial precisa más horas, menos horas o presenta una duración ajustada.

Con relación a la valoración de la utilidad del material entregado (Tradicional: manual; E-learning: CD) y utilidad de las sesiones teóricas (grupo control) y plataforma teleformación (grupo experimental) —ambos ítems preguntados en el cuestionario de la fase diferida—, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Respecto el ítem «Recomendaría el curso», asimismo, no se observaron diferencias significativas entre las medias de los grupos. En la Figura 12, se presenta los resultados obtenidos en una valoración de 0 a 10 puntos.

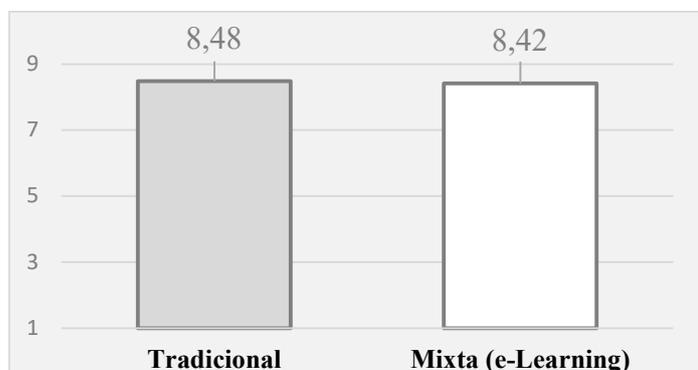


Figura 12 Recomendaría el curso (valoración de 0 a 10 puntos)

Resultados Percepción sobre su Capacitación.

Tanto en la encuesta post, como transcurridos siete meses (post-post), se interrogó al alumnado sobre si «se siente capacitado para realizar una reanimación cardiopulmonar (RCP)». Los resultados obtenidos no reflejaron diferencias estadísticamente significativas; si bien, las medias presentaron mayores valores para la cohorte experimental, como se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10 Percepción del alumnado sobre su propia capacitación. Las diferencias encontradas entre los grupos de investigación, no arrojan diferencias significativas

	Grupo	n	media	Desviación estándar	Error típ. de la media
Encuesta Post	Control (T)	52	7,33	1,438	0,199
	Experimental (EL)	57	7,49	1,002	0,133
Encuesta Post-Post	Control (T)	37	6,03	1,384	0,228
	Experimental (EL)	29	6,34	0,897	0,167

Nota: Se muestran las medias obtenidas. Valoración propuesta al alumnado de 0 a 10 puntos

DISCUSIÓN

En este estudio cuasiexperimental con enfoque de eficiencia, se comparó el entrenamiento tradicional en soporte vital avanzado con una formación mixta que incluyó aprendizaje en línea. De los resultados que se obtuvieron, no se desprende que en las acciones formativas con metodología didáctica mixta se alcanzara un rendimiento menor en cuanto a la adquisición de conocimientos y de habilidades técnicas, confirmando la hipótesis científica propuesta. Después del entrenamiento, el grupo tradicional obtuvo una media de 21,94 preguntas correctas en el posttest de conocimiento (DE 1,720) frente a 21,84 preguntas correctas (DE 2,016), diferencia esta no significativa ($p = 0,787$). Asimismo, se determinó la ganancia intrínseca mediante la aplicación del Índice de Hake (g), analizándose el porcentaje de aciertos para el pretest y posttest, y se obtuvo en ambos grupos una ganancia de aprendizaje alta (g grupo T= 0,75 y g grupo EL= 0,74). En cuanto a adquisición de habilidades técnicas, tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las evaluaciones de las simulaciones de parada cardiorrespiratoria: la media de técnicas ejecutadas de forma inadecuada fue de 3,19 en el grupo T frente a una media de 3,03 en el grupo EL (nivel de significación 0,158). En paralelo, el rendimiento en competencias de habilidades técnicas atendiendo a los niveles de logro mostró que el 44% del alumnado del grupo con formación tradicional se encuadraba en los niveles de satisfactorio o excelente (niveles de logro 3 y 4) frente el 53% del grupo con metodología mixta.

En la fase diferida del estudio, el grupo control (T) quedó conformado con 37 alumnos (perdidos 28,85%) y el experimental (EL) por 29 (perdidos 50%). Dado los abandonos acaecidos en la evaluación de seguimiento, el hallazgo de retención similar a los siete meses se tomó con cautela. En esta evaluación de seguimiento, los conocimientos decayeron de forma significativa en ambos grupos; si bien, la disminución se produjo de forma más acusada en el grupo tradicional: 1,595 (IC95%: 0,864 - 2,325; $p = 0,000$) frente 1,034 (IC95%: 0,250 - 1,819; $p = 0,012$). En lo que respecta a la media de técnicas inadecuadas, fue mayor en el grupo tradicional (3,65 frente a 2,90; nivel de significación 0,081); adicionalmente, con la prueba t con datos apareados (media de las diferencias relacionadas), se detectó —con respecto a las pruebas post— un incremento no significativo del número medio de errores o técnicas ejecutadas de forma inadecuada: en el grupo control 0,270 (IC95%: -0,409 - 0,949; $p = 0,425$) frente a 0,172 (IC95%: - 0,635

a 0,980; $p = 0,425$) en el grupo experimental. De forma congruente, y atendiendo a los niveles de logro, el análisis del rendimiento en competencias de habilidades técnicas en la evaluación de seguimiento reveló que el 38% del alumnado del grupo tradicional se enmarcaba en los niveles de satisfactorio o excelente (niveles de logro 3 y 4) frente el 55% del alumnado del grupo con metodología mixta.

En cuanto al grado de satisfacción del alumnado, interrogado por la valoración general del curso mediante escala Likert de cuatro ítems [de 1 (nada adecuado) a 4 (muy adecuado)], en el grupo tradicional se alcanzó una media de 3,58 (DE 0,572) frente a 3,30 (DE 0,566), con nivel de significación (sig.) 0,012 (sig. 0,008 con la prueba U de Mann-Whitney). Esta diferencia, estadísticamente significativa, rebatió la hipótesis científica propuesta. Sin embargo, cuando se preguntó (valoración de 0 a 10) sobre si «Recomendaría el curso», no se encontró en este ítem diferencias significativas: Grupo T 8,48 (DE 0,183) frente a Grupo EL 8,42 (DE 0,164), ($p = 0,808$).

Tanto en la encuesta post como en la diferida (post-post), a la pregunta sobre si «se siente capacitado para realizar una reanimación cardiopulmonar (RCP)», los resultados obtenidos no reflejaron diferencias significativas; en todo caso, las medias presentaron mayores valores para el grupo de metodología mixta: 7,49 (DE 0,133) frente a 7,33 (DE 0,199), ($p = 0,495$; sin asunción de varianzas iguales), en la prueba después; y 6,34 (DE 0,167) frente a 6,03 (DE 0,228), ($p = 0,288$), en la evaluación de seguimiento.

El diseño de nuestro estudio fue cuasiexperimental, al que le confirió solidez el grupo control, si bien, este no fue equivalente (sin asignación aleatoria individual), lo cual lo diferencia fundamentalmente de estudios experimentales aleatorizados controlados. Para determinar si en los grupos control y experimental se presentaban posibles variables distintas a la de la intervención que pudieran interferir en los resultados, se analizaron las características sociodemográficas identificadas como variables potencialmente confundentes y, así, poder conocer si aparecían por igual en ambos grupos, lo que permitiría considerar controlado su efecto. Adicionalmente, los sujetos de ambos grupos realizaron un pretest, lo que aportó información sobre la comparabilidad de los grupos. Cada grupo (control y experimental) se conformó con el alumnado de tres acciones formativas: médicos especialistas residentes que cursaban su primer año de especialidad y que tenían establecido en su plan de estudios la obligatoriedad de realizar un curso de SVA. Para la investigación, no se alteraron los grupos, sino que se recurrió a los

establecidos, cuya matriculación es habitualmente realizada por las unidades docentes de los hospitales, siendo considerados en la fase de diseño grupos muy parecidos entre sí, no atisbándose indicios de errores sistemáticos o sesgos. En el análisis no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las variables confundentes: edad, sexo, tipo de hospital en donde se lleva a cabo la residencia (especialización), facultad donde se estudió la licenciatura, número de años en cursar la carrera, tiempo transcurrido desde la finalización de la licenciatura, realización con antelación de un curso de soporte vital avanzado, ejercicio profesional de la medicina previa a la residencia, conocimientos básicos de informática a nivel de usuario e interés en la realización de este tipo de cursos. Asimismo, en la evaluación de los docentes por los alumnos, no se constaron diferencias estadísticamente significativas en los ítems analizados, pudiendo incidir parcialmente en el control de esta otra variable extraña identificada. En cuanto a los resultados del pretest de conocimiento, no hubo diferencias significativas: en el grupo control se obtuvo una media de preguntas correctas de 12,76, (DE 2,654) frente a 12,82 (DE 2,975) en el grupo experimental, ($p=0,920$), datos que reafirman, con la debida prudencia, la homogeneidad de los grupos.

Los instrumentos para la recopilación de datos recibieron una atención especial, utilizándose los cuestionarios para la evaluación de conocimiento de una entidad miembro del Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar. La rúbrica para la evaluación de las habilidades técnicas fue revisada por tres instructores de SVA del Plan Nacional de la SEMYCIUC y su verificación fue realizada —para todos los sujetos que conformaban los grupos del estudio— por los mismos dos médicos instructores: observadores independientes, que evaluaron de forma simultánea a los alumnos de las acciones formativas, y que no participaron en la docencia.

La revisión de la literatura, búsqueda en bases de datos de Scopus y PudMed, constató la introducción del aprendizaje electrónico, cada vez más amplia, en múltiples áreas de la enseñanza; también en el contexto de la medicina (Cook et al, 2008; Lui et al, 2016). En el ámbito del entrenamiento en soporte vital y herramientas virtuales, se encontraron estudios referentes a soporte vital básico; no obstante, fueron muy escasos los relativos a soporte vital avanzado, destacando los publicados por Perkins et al y Thorne et al; no encontrándose ningún estudio realizado en España. Es posible que la complejidad de los dominios de conocimiento y habilidades que se han de acometer en la

formación avanzada pudiera haber dificultado el abordaje de estudios de investigación. Seguramente, el trabajo más ambicioso publicado fue el de Perkins et al (2012), un estudio experimental aleatorizado multicéntrico con diseño posttest con grupo control en el que participaron 3732 profesionales sanitarios y estudiantes de medicina de Reino Unido y Australia que, si bien, adoleció de un acusado porcentaje de abandonos (24%), hecho que pudiera haber influido en los resultados, como refirió el propio autor. En este estudio, no se hallaron diferencias significativas en las calificaciones de los alumnos, aunque sí menor rendimiento en escenarios de paro cardíaco en el grupo experimental. El trabajo de Thorne et al (2015) incluyó a los alumnos de 1350 cursos que impartió el Resuscitation Council, durante dieciocho meses, en todo el Reino Unido. Los discentes se inscribieron voluntariamente en las distintas acciones formativas, resultando que realizaron el curso presencial 18952, y 8218 alumnos el curso con metodología mixta con e-learning. Este estudio tuvo un diseño pretest-posttest para las pruebas de conocimiento. Los alumnos que se matricularon en el grupo e-learning obtuvieron mayores calificaciones tanto en el pretest como en el posttest, siendo en ambos casos las diferencias significativas. Asimismo, los alumnos de los cursos con e-learning alcanzaron puntuaciones ligeramente más altas en las simulaciones prácticas, siendo igualmente la diferencia estadísticamente significativa. El estudio de Thorne et al concluyó afirmando la equivalencia en el aprendizaje de SVA con ambas metodologías didácticas y que se deben fomentar los cursos con metodología mixta con e-learning.

En nuestro ámbito, se pueden destacar los estudios de Castillo (2018 y 2020), aunque ambos son trabajos relativos a la formación de soporte vital básico. El trabajo de Castillo et al (2018), tubo el objetivo de comparar la eficacia inmediata y a los seis meses referente a SVB y desfibrilación externa automatizada (DEA), utilizando los métodos estándar y mixto (vídeo autoaprendizaje). Los sujetos participantes fueron 129, alumnos de primer curso de medicina y enfermería, que se asignaron aleatoriamente a los grupos control y experimental. En este estudio, se concluyó que la metodología mixta proporciona los mismos o mayores niveles de conocimientos y habilidades que la tradicional, tanto tras realizar el curso como a los seis meses. El estudio de Castillo et al publicado en 2020 es un estudio experimental aleatorizado, que compara los resultados de la formación en SVB/DEA entre un grupo control con formación presencial y un grupo experimental con metodología mixta, y realiza una evaluación de seguimiento a los nueve

meses. Participaron 89 alumnos de segundo curso del grado de odontología, obteniendo resultados similares en ambas cohortes.

Hasta donde conocemos, nuestro trabajo es el primer estudio con enfoque de eficiencia realizado en España donde se compara metodologías didácticas en el entrenamiento de soporte vital avanzado y se realiza una evaluación de seguimiento. Como en trabajos destacados de otros autores, los resultados de este estudio sugieren que con una metodología mixta que incluya e-learning pueden conseguirse resultados similares a los obtenidos con una formación tradicional íntegramente presencial. Adicionalmente, se analizaron la satisfacción de los discentes y la percepción del alumnado acerca de su propia capacitación. En cuanto a la percepción de sus competencias, Carrero et al (2010) sí analizó este aspecto, pero relacionado con el SVB. En consonancia con los hallazgos comunicados por otros autores (Finn, 2010; Carrero 2010; Castillo, 2020), el grado de satisfacción de los participantes fue alto en ambas cohortes; a pesar de ello, nuestra hipótesis de encontrar diferencias debida, tan solo, al azar, fue refutada y, por tanto, nuestra consideración de que el material multimedia y contenidos en línea serían grandemente atractivos para los alumnos y una ventaja reducir la actividad presencial, no se vio totalmente respaldada. En nuestro estudio sobre formación en SVA, se incluyó una evaluación de seguimiento (post-post) a los siete meses, no obstante, se produjo, como en la mayoría de los estudios (Castillo, 2020), una pérdida de sujetos que debilita las pruebas estadísticas. Otros autores (Na, 2012; Anderson, 2018; Castillo, 2020) han realizado la evaluación diferida en el intervalo de 6 a 12 meses, si bien, en el dominio del SVB.

Un elemento que pudiera ser de interés, y que en estudios afines no hemos encontrado explicitado, está relacionado con la consistencia de la medición intraobservador o interobservadores en la evaluación de competencias de habilidades técnicas en escenarios complejos de simulación. En el estudio aleatorizado multicéntrico de Perkins et al (2012), dos instructores cumplimentaron una escala de calificación, sin embargo, no sé analizó el grado de acuerdo entre ellos. En la fase de diseño de nuestro estudio, se consideró la importancia en la evaluación de la concordancia entre los observadores que, en cierta medida, fue indirectamente ratificada por los hallazgos obtenidos. Así, contando con dos observadores, instructores muy experimentados, que tuvieron que evaluar unas técnicas extremadamente estandarizadas, con criterios de

calidad internacionales bien establecidos, se alcanzó —siguiendo los criterios clásicos Landis y Koch (1977)— un acuerdo entre jueces moderadamente bueno ($k = 0,561$) en las pruebas de habilidades post y un acuerdo sustancial ($k = 0,612$), en las evaluaciones de seguimiento; sin perjuicio de que los criterios citados pudieran haber entrado en desuso por su sustento empírico (Gordillo et al, 2012). Sin duda, se esperaba en nuestro estudio unos valores del índice de kappa más elevados. Con relación a las medidas de asociación lineal para variables ordinales —coeficientes de Spearman y Gamma—, sí se obtuvo una fuerte correlación y asociación entre jueces. En todo caso, consideramos que en futuros trabajos se ha de poner especial cuidado a la gestión del desacuerdo antes de iniciar el estudio, dada la importancia del análisis de la consistencia de las mediciones.

Como es conocido, el aprendizaje mixto, definido como la combinación del aprendizaje presencial tradicional y el aprendizaje electrónico asíncrono o sincrónico, ha crecido rápidamente y cada vez se utiliza más ampliamente en educación. En una revisión sistemática y metaanálisis en el que se incluyeron 56 artículos, Liu et al (2016) —al igual que Cook et al (2008) con anterioridad— encontró que, en comparación a sin intervención, el aprendizaje mixto parece tener un efecto positivo constante, y es más eficaz o, al menos, tan eficaz como el aprendizaje no mixto para la adquisición de conocimientos en las profesiones de la salud. Refirió, asimismo, la gran heterogeneidad de planteamientos. En los cursos con metodología mixta que abordan el SVB, las intervenciones electrónicas —que no exceden de dos horas— están más delimitadas, siendo muy frecuentes la utilización de vídeos o programas interactivos de computadoras electrónicas para la fase de autoinstrucción (Hsieh, 2016; Castillo, 2020).

Según nuestro criterio, en formación más compleja, como el entrenamiento en el soporte vital avanzado, seguramente, se ha de seguir avanzando en el conocimiento sobre qué herramientas para e-learning son las más eficaces para la adquisición de las diferentes competencias. La pandemia del SARS- CoV-2 que originó en la primavera de 2020 el confinamiento masivo y el cierre de las instituciones educativas para la formación presencial, debe urgir a la propia comunidad educativa, en su conjunto, a una sosegada pero amplia reflexión sobre la formación en línea en todos los niveles educativos. Con toda certeza, este será, asimismo, un campo fundamental que han de abordar los profesionales de la investigación educativa.

En este estudio se han recabado datos, esencialmente, sobre el rendimiento y retención referidos a la adquisición de competencias de conocimiento y habilidades técnicas; pero no se han obtenido datos relativos a la adquisición de competencias de habilidades no técnicas (soft skills), transferencia del aprendizaje a la clínica, ni impacto en mortalidad. La evaluación de la transferencia, entendida como el grado en que los médicos residentes aplican en su puesto de trabajo las competencias alcanzadas con la formación, y la evaluación del impacto, como la evaluación de los resultados que la formación genera en el puesto de trabajo, detectable con indicadores del tipo índice de supervivencia de pacientes asistidos, no fueron objetivos de un estudio limitado como este, dado que excedían sobradamente el planteamiento inicial. Sin embargo, en otros estudios de investigación, podría ser factible abordar la comparación de metodologías didácticas en el entrenamiento de soporte vital avanzado contemplando la adquisición de habilidades no técnicas. En este contexto, nuestra experiencia se ha centrado en el desarrollo de acciones formativas con simulación avanzada, en las cuales incorporamos el entrenamiento, en ambientes realistas, de habilidades de relación, tales como: comunicación efectiva, liderazgo, toma de decisión y capacidad de trabajo en equipo en situaciones de estrés. Así, utilizando metodologías didácticas innovadoras de simulación clínica, con el empleo de robots avanzados y herramientas didácticas de dramatización, con una escenografía lo más completa y veraz posible, y sesiones de análisis soportadas por grabaciones en vídeo, se construye la base del entrenamiento de profesionales sanitarios que, además de mejorar sus conocimientos y habilidades técnicas, han de llegar a conseguir una profunda comprensión de las situaciones críticas, en las cuales, la coordinación de actividades complejas, la capacidad de trabajo en equipo, la capacidad de aprender de los errores o de reconocer cuándo pedir ayuda: son elementos decisivos para la resolución de situaciones donde se ven involucrados pacientes graves (Gaba, 1994; Chaves, 2011).

Los hallazgos de este trabajo orientan a que el entrenamiento en SVA mediante metodología didáctica mixta puede tener una eficiencia didáctica análoga a la tradicional en la población accesible, médicos internos residentes de primer año de especialidad de hospitales de la provincia de Málaga. Aunque no es concluyente, y con la debida cautela, es posible que la metodología mixta pueda ser una alternativa a los cursos tradicionales en la población blanco, población constituida por los médicos residentes de primer año de especialidad de los hospitales de la comunidad autónoma de Andalucía.

CONCLUSIONES

En este estudio comparativo en la metodología de formación de médicos especialistas, los resultados que se obtuvieron mediante metodología didáctica mixta, que incluía aprendizaje en línea, fueron similares a los obtenidos con metodología presencial tradicional, tanto en el rendimiento inmediato tras finalizar el curso, como en la evaluación de seguimiento a los siete meses. En consecuencia, estos hallazgos confirman las hipótesis científicas propuestas y sugieren que, en la adquisición de conocimientos y de habilidades técnicas en el entrenamiento en soporte vital avanzado, la metodología mixta con e-learning pudiera tener una eficiencia didáctica análoga a la tradicional, al menos, en la población accesible estudiada.

En cuanto al grado de satisfacción del alumnado, los resultados mostraron una puntuación ligeramente más elevada en el grupo tradicional (3,58 frente a 3,30), si bien, rebatieron la hipótesis de investigación al rechazar la hipótesis estadística, ya que la diferencia encontrada fue estadísticamente significativa. A pesar de ello, no se encontró diferencia significativa cuando se preguntó sobre si recomendaría el curso.

En este trabajo, tras finalizar las acciones formativas y a los siete meses de la intervención, la percepción que manifestaron los médicos sobre su propia capacitación en resucitación cardiopulmonar fue similar en ambos grupos, no existiendo diferencias estadísticamente significativas; no obstante, en el grupo experimental se alcanzaron puntuaciones más altas.

El enfoque de metodología mixta, que incluyó e-learning, redujo la duración de las sesiones presenciales y, de los hallazgos del estudio, no se desprendió que se alcanzara un rendimiento menor en cuanto a la adquisición de conocimientos y de habilidades técnicas, tanto inmediato tras el curso, como en la evaluación diferida. Por ello, aunque de forma no concluyente, la metodología mixta podría ser una alternativa didáctica válida en el entrenamiento de SVA de los médicos internos residentes en Andalucía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aksoy, M.E., Guven, F., Sayali, M.E. & Kitapcioglu, D. (2019). The effect of web-based learning in pediatric basic life support (P-BLS) training. *Computers in Human Behavior*, 94:56-61.
- Anderson, R., Sebaldt, A., Lin, Y. & Cheng, A (2018). Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. *Resuscitation*, 135:153-61.
- Baskett, P.J., Nolan, J.P., Handley, A., Soar, J., Biarent, D. & Richmond S. (2005). European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 9. Principles of training in resuscitation. *Resuscitation*, 67:181-189.
- Beux, P. & Fieschi, M. (2007). Virtual biomedical universities and e-learning. *Int J Med Inform*, 76, 331–335.
- Bisquerra, R. et al (2019). Metodología de la Investigación Educativa (6ª ed.). Madrid: La Muralla.
- Burgos, R. (Ed.) (1998). *Metodología de Investigación y Escritura Científica en Clínica* (3ª ed.). Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
- Carrero, E., Bueno, A., Fontanals, J., Tercero, F. y Gomard, C. (2010). Percepción de los residentes de primer año de sus competencias en soporte vital básico y desfibrilación automática externa. *Rev Esp Anestesiol Reanim*, 57:201-8.
- Castillo, J., Gallart, A., Rodríguez, E., Castillo, J. y Gomard, C. (2018). Basic life support and external defibrillation competences after instruction and at 6 months comparing face-to-face and blended training. Randomised trial. *Nurse Education Today*, 65: 232-238.
- Castillo, J., Cerdà, M., De Balanzó, X., Quintana, S., Ferrés-Amat, E. y Rodríguez; E. (2020). Estudio experimental aleatorizado de innovación docente que compara metodología mixta frente a presencial para la formación en soporte vital básico estándar del European Resuscitation Council. *Emergencias*, 32:45-48.
- Cerdà, M. y Latorre, F.J. (2003). Conceptos básicos en resucitación cardiopulmonar. En Ruano, M. y Tormo, C. *Manual de Soporte Vital Avanzado* (3ª ed.), pp. 3-12 Barcelona: Masson.

- Chaves, J., Villén, J.A., Sánchez, J.M., Vázquez, J. y el equipo de trabajo de la Fundación Iavante (2009). Formación en cirugía experimental endoscópica asistida por robot: un nuevo paradigma de entrenamiento. *Informática y Salud I+S*, 77- 88.
- Chaves, J. y Villén, J.A. (2011). Formación en trauma grave. En Ayuso, F. *Manejo inicial del paciente traumatizado grave*, pp. 825-837. Madrid: Arán.
- Cook, D., Levinson, A.J., Garside, S., Dupras, D., Erwin, P.J. & Montori, V.M. (2008). Internet-Based Learning in the Health Professions A Meta-analysis. *JAMA*, 300(10):1181-1196.
- Finn, J. (2010) E-learning in resuscitation training – students say they like it, ¿but is there evidence that it works? *Resuscitation*, 81:790-1.
- Gaba, D.M., Fish, K.J., & Howard S.K. (1994) *Crisis Management in Anesthesiology*, Philadelphia: Churchill Livingstone.
- González, J.M., Chaves, J., Ocete Hita E. y Calvo Macías C., en representación del Grupo Docente de Simulación Pediátrica de la Fundación IAVANTE. (2008). Nuevas metodologías en el entrenamiento de emergencias pediátricas: Simulación médica aplicada a pediatría. *An Pediatr*, 68(6):612-20.
- Gordillo, A.A., Medina, U.F. y Pierdant, M. (2012). Manual de Investigación Clínica libro. México: Manual Moderno.
- Gräsner J.T. et al (2016). A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*, 105, 188-95.
- Greif et al. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*, 95:288-301.
- Greif et al. (2020). Pathway to resuming ERC courses after the peak level of the COVID-19 pandemic. European Resuscitation Council. Recuperado 11 junio, 2020, de https://www.erc.edu/sites/5714e77d5e615861f00f7d18/pages/5e9ac62b4c84867335e4d1eb/files/20200602_ERC_COVID19_-_Section_9_-_Pathway_4.pdf?1592906300
- Hawkes, N. (2008) What price education? *BMJ*, 337:1081-1083

- Hsieh, M., Bhanji, F., Chiang, W., Yang, C., Chien, K. & Ma, M.H (2016). Comparing the effect of self-instruction with that of traditional instruction in basic life support courses—A systematic review. *Resuscitation*,108: 8-19.
- Huynh, R. (2017). The Role of E-Learning in Medical Education. *Academic Medicine*, 92(4), 430
- Khan, K.S. & Coomarasamy, A. (2006). A hierarchy of effective teaching and learning to acquire competence in evidenced-based medicine. *BMC Medical Education*, 6:59.
- Latorre, A., Del Rincón, D. y Arnal, J. (2003). *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Landis, J.R. & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33: 159-174.
- Liu, Q., Peng, W., Zhang, F., Hu, R., Li, Y. & Yan, W. (2016).The Effectiveness of Blended Learning in Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*, 18(1):e2
- López-Messa, J.B., Martín-Hernández, H, Pérez-Vela, J.L., Molina-Latorre, R. y Herrero-Ansola, P. (2011). Novedades en métodos formativos en resucitación. *Med Intensiva*, 35(7):433-441.
- Monsieurs, K.G. et al. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive Summary. *Resuscitation*, 95:1-80.
- Mundell, W. et al. (2013). Simulation technology for resuscitation training: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 84:1174-83
- Na, J.U. et al. (2012) Basic life support skill retention of medical interns and the effect of clinical experience of cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Med J*, 29:833-7.
- O'Doherty et al. (2018). Barriers and solutions to online learning in medical education – an integrative review. *BMC Medical Education*, 18:130.
- O'Leary, F.M. (2012). Paediatric resuscitation training: Is e-learning the answer? A before and after pilot study. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 48: 529-533
- Pardo, A. y Ruiz, M.A. (2005). *Análisis de datos con SPSS 13*. Madrid: McGraw-Hill.

- Perales, N, Pérez-Vela, J.L, Fonseca, F., Lesmes, A. Herrero, P. y López-Messa, J.B. (2005). *Guía de Cursos de RCP y Soporte Vital. SEMICYUC*. Madrid: Alfasur.
- Perkins, G.D. et al (2012). Improving the Efficiency of advanced life support training: A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 157(1), 19-28.
- Perkins, G.D., Fullerton J.N., Davis-Gomez N, Davies RP, Baldock C, Stevens H, et al. (2010). The effect of pre-course e-learning prior to advanced life support training: a randomised controlled trial. *Resuscitation*, 81:877-81.
- Ruiz, J.G., Mintzer, M.J. & Leipzig, R.M. (2006). The impact of E-learning in medical education. *Acad Med*, 81(3):207-12.
- Smith, K. (1994): *New directions on research and technology policy: Identifying the key issues*, STEP report, Oslo.
- Stenhouse, L. (1981). What counts as research? *British Journal of Educational Studies*, 29(2), 103-114.
- Thorne, C.J. et al. (2015). E-Learning in advanced life support - An evaluation by the Resuscitation Council (UK) *Resuscitation*, (90), 79-84.