



FACULTAD DE ENFERMERÍA:
**TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN URGENCIAS, EMERGENCIAS
Y CRÍTICOS**

**EVALUACIÓN DE LA FORMACIÓN EN RCP BÁSICA MEDIANTE EL USO DE LA
REALIDAD VIRTUAL FRENTE A LA FORMACIÓN CONVENCIONAL: ENSAYO
CLÍNICO ALEATORIZADO**

Autor: D. Javier Piñango Herrera

Director: Dr. Manuel Lillo Crespo

Valencia, 2023

Agradecimientos:

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a la Universidad Europea, al Dr. Manuel Lillo Crespo y al Dr. Jose Vicente Carmona por confiar en este proyecto y darme el empujón necesario para poder llevar a cabo esta investigación. Por su parte, darle las gracias a la Facultad de Odontología y en especial a la Dra. Cristina Estornut por la cesión de las gafas y sobre todo por el tiempo extra dedicado a formarme en el uso de las mismas, así como confiar más que yo casi en que esto saldría adelante cuando las cosas parecían que e iban a torcer.

Me gustaría agradecer a mi familia por estar siempre a mi lado, por acompañarme, aconsejarme y guiarme en este camino. Siempre pensaré que “Las cosas buenas le pasan a la gente buena”, y por muchas piedras que nos encontremos en el camino las sortearemos como siempre hemos hecho, juntos. Porque ya nos hemos levantado muchas veces y esta no va a ser una excepción. Ni mucho menos. Gracias también a Andrea, por convertirte en mi familia desde hace algunos cuantos años y seguir confiando en lo que soy capaz.

Gracias a Pepe, por hacerme entender que no debo poner límites a las personas y confiar en ellas. Por hacer que me diera cuenta, aunque más tarde de lo que me hubiera gustado, de que no era tan burro como pensaba. Hoy casi que puedo decir que soy máster en enfermería, y lo que queda... Y acordarme de Rafa Plasencia, quien realmente consiguió lo anteriormente nombrado.

A Julián, Pepe, Osita y Pau, por aguantarme en mis peores momentos y por estar siempre a la sombra. Nos queda mucho por delante, muchísimo. Y que feliz me hace teneros.

Rubén, por llegar como elefante por cacharrería y darme el empujón que necesitaba en el momento que necesitaba. Por compartir sospechosamente los mismos gustos e inquietudes y por ser el mejor compañero salesiano crossfitero que se puede tener.

Y por último a Paula, la “jefa”, por confiar con los ojos cerrados en mí desde que pisé el hospital y por todo lo que has hecho por mí, tanto a nivel personal como profesional, durante estos dos años. Eres un ejemplo a seguir y ojalá todos los “novatillos” se encuentren a una primera jefa como tú.

Resumen

Objetivo: Evaluar la eficacia de la realidad virtual como método de enseñanza de la RCP así como el grado de satisfacción por parte de la muestra en cuanto a la sesión formativa.

Diseño y Métodos: Se ha contado con dos grupos de 40 alumnos y alumnas cada uno ($n=80$) en el que en uno se ha utilizado la metodología convencional para la formación de RCP (grupo control) y al otro se le ha formado mediante la realidad virtual (grupo experimental). Para analizar los datos obtenidos se ha realizado un estudio de métodos mixtos en el que se ha desarrollado un análisis cualitativo mediante un estudio de contenido del nivel dos de la encuesta HIS, que nos aportará la experiencia del alumnado sobre la formación, y un análisis cuantitativo mediante la prueba ANOVA para muestras no paramétricas de un factor de Kruskal-Wallis y la prueba de Friedman para factores repetidos, midiendo el tamaño del efecto con la prueba η^2 sobre los resultados obtenidos en un test pre y post. Dicho análisis nos arrojará las posibles inferencias existentes entre ambos grupos.

Resultados: Hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre el grupo control y el grupo experimental. Por otro lado, el análisis cualitativo muestra una mejor respuesta por parte de los sujetos del grupo experimental que los del grupo control.

Conclusiones: Este estudio piloto, apunta hacia la combinación entre la metodología convencional y el uso de la VR es el método al que se deben enfocar los esfuerzos para la enseñanza de la RCP e incluso su aplicación dentro de los propios centros sanitarios para la práctica de situaciones avanzadas.

Palabras clave: Realidad virtual, formación convencional, RCP, primeros auxilios.

Abstract

Objective: To evaluate the effectiveness of virtual reality as a method for teaching CPR and the level of satisfaction among the sample regarding the training session.

Design and Methods: Two groups of 40 students each (n=80) were included in the study, where one group was trained using conventional CPR training methods (control group), and the other group was trained using virtual reality (experimental group). To analyze the collected data, a mixed-methods study was conducted, which involved a qualitative analysis through a level two content study of the HIS survey, providing us with the students' experience with the training. Additionally, a quantitative analysis was performed using the Kruskal-Wallis one-way ANOVA test for non-parametric samples and the Friedman test for repeated measures, measuring the effect size with the eta2 test on the results obtained from a pre-test and post-test. This analysis will provide possible inferences between the two groups.

Results: Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found between the control group and the experimental group. Furthermore, the qualitative analysis showed a better response from the subjects in the experimental group compared to the control group.

Conclusions: This pilot study suggests that a combination of conventional methodology and the use of virtual reality is the approach that efforts should be focused on for CPR education, and it could even be implemented within healthcare facilities for practicing advanced scenarios.

Keywords: Virtual reality, conventional training, CPR, first aid.

Índice de contenido

0. Introducción.....	9
1. Justificación y antecedentes	10
1.1 Conceptos previos	10
1.2 Datos estadísticos	11
1.3 Realidad Virtual.....	13
1.4 Programas educativos con VR	15
1.5 Objetivos e hipótesis	16
2. Metodología	17
+2.1 Diseño del estudio	17
2.2 Participantes	20
2.3 Intervención	20
2.4 Resultados	21
2.5 Tamaño muestral	22
2.6 Aleatorización	22
2.7 Enmascaramiento	22
2.8 Métodos estadísticos.....	23
3. Resultados	25
3.1 Análisis descriptivo	25
3.2 Análisis cuantitativo	29
3.3 Análisis cualitativo	30
4. Discusión	33
4.1 Limitaciones.....	34
4.2 Líneas de investigación	35
5. Conclusiones	36
6. Bibliografía	37
Anexos	40
ANEXO A: Consentimiento informado	40
ANEXO B. Test RCP	45
ANEXO C: Carta de aprobación del Comité Ético de la Universidad Europea	48
ANEXO D: Preguntas cuestionario HIS	49
ANEXO E: Imágenes grupo experimental y formaciones.	51

Índice de tablas:

Tabla 1: Muertes por causa cardiaca en España 2016-2017.....	11
Tabla 2: Ejemplos de programas formativos con VR	15
Tabla 3: Cronograma estudio	19
Tabla 4: Frecuencias de edad grupo control	26
Tabla 5: Frecuencias sexo grupo control.....	26
Tabla 6: Frecuencias sexo grupo experimental.....	26
Tabla 7: Frecuencias de edad grupo experimental	27
Tabla 8: Frecuencias sobre si han recibido formación previa en PA.....	28
Tabla 9: Frecuencias sobre el tiempo que hace desde la última formación en PA.....	28

Índice de figuras:

Figura 1: Resumen estudio Eureka.....	13
Figura 2: Diferencias entre VR, RA y MR.	14
Figura 3: Grado de evidencia de los estudios.....	17
Figura 4: Diagrama de flujo participantes estudio:	25
Figura 5: Comparativa entre grupos de hombres y mujeres	27
Figura 6: Comparativa entre grupos de edad	27
Figura 7: Nota pre ambos grupos.....	29
Figura 8: Nota post ambos grupos.....	31
Figura 9: Diagrama de cajas nota pre.....	30
Figura 10: Diagrama de cajas nota post.....	32

Glosario

RCP: Reanimación cardio-pulmonar

PCR: Parada cardio-respiratoria

ERC: European Resuscitation Council

BLS: Basic live support

AHA: American Heart Association

OHCA: Out of hospital cardiac arrest

ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation

HIS: Healthcare improvement science

VR: Realidad virtual

RA: Realidad aumentada

MR: Mixed reality

RE: Realidad extendida

DEA: Desfibrilador automático

0. Introducción

Solano, un joven Oscense de tan solo 20 años y monitor de la piscina municipal de Huesca, salvó la vida un hombre que yacía en el suelo inconsciente y sin pulso tras iniciar de manera rápida las maniobras de reanimación cardio pulmonar. (1) Pero éste no es el único caso. A principios de año, por ejemplo, dos policías Nacionales de Oviedo salvaron la vida a un hombre de 89 años tras identificar la parada, alertar a los servicios de emergencia y socorrerle de manera correcta mediante las maniobras de resucitación. (2)

Las cardiopatías isquémicas son la principal causa de muerte no transmisible en el mundo. Entre ellas, se encuentra la parada cardio-respiratoria (PCR) en la que, pese a la gravedad de la situación, una correcta actuación temprana por parte de los testigos supone un aumento en la supervivencia del paciente. (3)

La formación de la población lego se ha convertido en una pieza fundamental para la supervivencia de las personas que sufren una PCR en el ámbito extrahospitalario, en el que la única esperanza de sobrevivir son las personas que presencian la escena. Con este objetivo hemos planteado esta investigación. En primer lugar, queremos demostrar que las formaciones en los ámbitos educativos (Escuelas, universidades, centros de formación) suponen una entrada importante de conocimientos y futuras actuaciones. En segundo lugar, que es necesario y efectivo la evolución de la metodología de enseñanza en materia de primeros auxilios hacia un método basado en la tecnología y en la vivencia de experiencias.

1. Justificación y antecedentes

1.1 Conceptos previos

Según la American Heart Association (AHA) en la actualización de los manuales sobre primeros auxilios básicos desarrollada en 2020, éstos se definen como “Cuidados iniciales que se proporcionan en caso de una enfermedad o lesión grave que tienen como objetivo evitar la muerte, aliviar el sufrimiento, evitar agravamiento y mejorar la recuperación” (4)

Muchos son los autores e instituciones que ponen el foco de la atención en que cualquier persona, con unos conocimientos mínimos previos, es capaz de actuar en una situación de emergencia y salvar o mejorar el pronóstico de la persona que está sufriendo la enfermedad. Por este motivo es tan importante, no solo la formación, sino el desarrollo de la misma para conseguir llegar al mayor público posible. (4–9)

En concreto nos vamos a centrar en las PCR (Paradas Cardio-Respiratorias). Éstas se producen cuando el corazón y los pulmones dejan de funcionar súbitamente. Pese a la gravedad del momento, es una situación potencialmente reversible. Esto quiere decir que si hay una correcta actuación por parte del personal que presencia la escena la persona tiene más probabilidades de sobrevivir.

Nos vamos a centrar en dos conceptos que van a ser fundamentales para comprender la necesidad de formar a la población civil por parte de las instituciones públicas.

En primer lugar, lo conocido como “Minuto de oro”. Este nos indica la importancia de actuar de manera rápida en situaciones como la PCR ya que, si en el primer minuto en el que la persona entra en parada hay una actuación por parte de los testigos, las probabilidades de supervivencia aumentan considerablemente.

Por otro lado, centrándonos más en la hipoxia que sufre el cerebro en una situación de PCR, la curva de Drinker nos indica lo importante que es dicha actuación precoz, ya que muestra como cada minuto que pasa disminuye un 10% la probabilidad de supervivencia. (6,10)

1.2 Datos estadísticos

La última actualización de las guías de primeros auxilios de la ERC (European Resuscitation Council), muestra como el porcentaje de paradas cardíacas que se dan en ámbito extrahospitalario en las que se realiza RCP por parte de los testigos inmediatos es del 58% a nivel europeo. Por otro lado, solo en el 28% se hace uso del DESA (Desfibrilador semiautomático), lo que se traduce en una supervivencia del 8%. (7)

En los últimos años, las muertes por causa cardíaca se han convertido en la principal causa de muerte no transmisible en el mundo. A nivel Nacional, según datos del INE (Instituto Nacional de Estadística) recogidos en la tabla 1, en España 1431 personas murieron sin asistencia, número que se mantiene constante si echamos la vista 5 años atrás(11)

Tabla 1: Muertes por causa cardíaca en España 2016-2017

	2016	2017	2018	2019	2020
IAM	6740	6744	6723	6266	6027
Otras enfermedades isquémicas del corazón	7846	7834	7853	7322	6988
Paro cardíaco y muerte sin asistencia	1304	1778	1899	1757	1431
Total defunciones	178788	189464	195816	187477	231014

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022.(11)

Éste se ha convertido en un problema que lo podríamos catalogar como “pandémico”. La evolución que está siguiendo la sociedad hacia un mundo mucho más digitalizado y sedentario, donde con prácticamente con un click tienes al alcance de la mano cualquier cosa que, junto con el auge de las comidas rápidas, ha supuesto un aumento de los factores de riesgo no genéticos (Obesidad, falta de ejercicio, estrés corporal, etc.) ha generado un problema de salud en el que el Estado debe tomar parte.

A nivel Europeo, el estudio Eureka One desarrollado por la European Resuscitation Council (ERC) en el año 2017 nos indica la realidad de las OHCA (Out of hospital cardiac arrest) en 28 países miembro de la Unión Europea. (8)

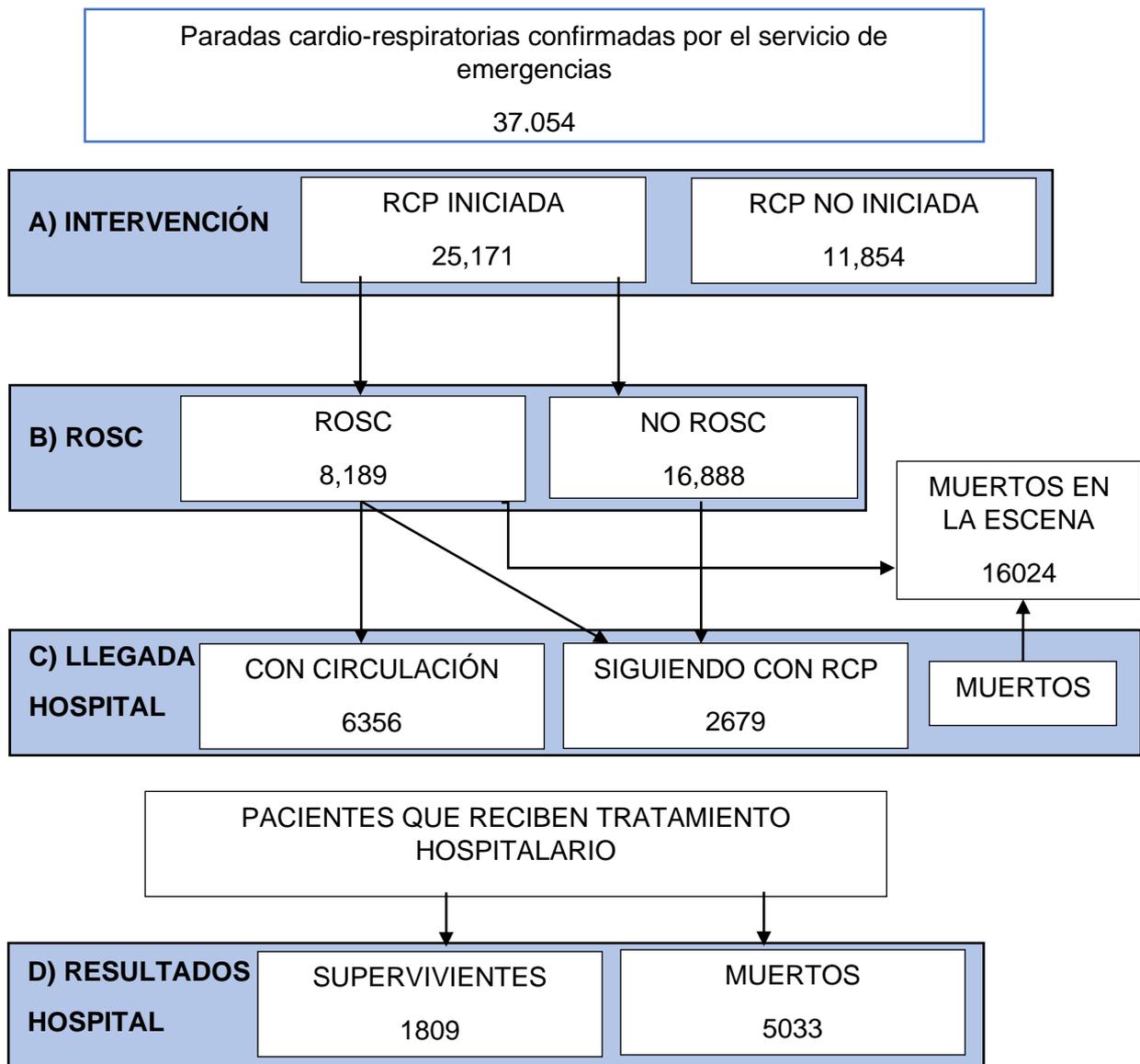
Entre otras muchas cosas, muestra como en Dinamarca el porcentaje de supervivencia es superior al resto de los 28 países que conforman el estudio. País en el que desde 2005 fue legislado que todo estudiante de entre 10 y 16 años debía recibir formación sobre RCP y DEA. En el que desde 2009, para sacarse el carnet de conducir debías recibir un curso de primeros auxilios. País que ha dictaminado un día de “Restart a Heart Day” desde 2013. Todo esto se traduce en que entre 2009 y 2020, aproximadamente el 44% de su población ha obtenido un certificado en BLS (Basic live support).

Es decir, el estudio Eureka refleja como un compromiso por parte de las instituciones mejora la tasa de atención y de supervivencia en las paradas cardiacas que se producen en ámbito extrahospitalario. (5,8)

Dentro de este artículo, podemos encontrar un esquema que resume perfectamente, de manera intrínseca, la situación general que nos encontramos en cuanto a los escasos conocimientos por parte de la población general en cuanto a primeros auxilios. En la figura 1, encontramos todas las OHCA y su seguimiento hasta el hospital, en el que solo 1809 personas de una muestra de 37054 sobreviven.

Otro de los números que debemos resaltar es que en 11,854 casos recogidos no se inició la RCP precoz recomendada por instituciones como la AHA, ERC o ILCOR, por lo que su probabilidad de supervivencia o un mejor pronóstico se ven reducidos al máximo. Hay situaciones en las que se produce una muerte súbita que ni en un hospital se podría hacer nada, pero muchas de ellas hubieran tenido un desenlace diferente si hubiera una mejor formación en primeros auxilios.

Figura 1: Resumen estudio Eureka.



Fuente: Estudio Eureka, 2017. (8)

1.3 Realidad Virtual

Para poder hablar y centrarnos en la Realidad virtual (VR), debemos también hablar sobre otros desarrollos tecnológicos que pueden ayudar en esta mejora de la metodología formativa. A este concepto se le conoce como Realidad Extendida (RE), que engloba los tres tipos fundamentales de realidad inmersiva VR, Realidad aumentada (RA) y Mixed reality (MR).

Atendiendo a la definición de Sherman y Craig realizada ya en el año 2003, la VR se define como, citando textualmente:” Un medio interactivo compuesto por simulaciones de computadora, que detecta la posición y las acciones del participante y reemplaza o aumenta la respuesta a uno o más sentidos, dando la sensación de estar mentalmente inmerso o en la simulación de un mundo virtual”. (12)

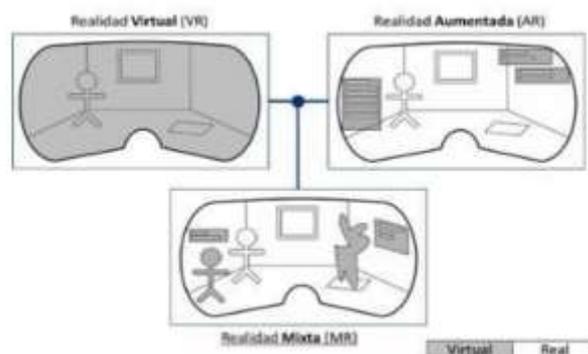
Lo que nos llama poderosamente la atención es esa inmersión que consigue provocar la VR, ya que puede hacer que la enseñanza en ciertos ámbitos sea mucho más llamativa y, por tanto, efectiva. Esta situación tan característica lo consigue mediante un dispositivo en forma de gafas con altavoces integrados que precipitan a esa citada inmersión en un mundo generado por un ordenador.(13)

Siguiendo con la definición de RA permite, en el mismo espacio en el que te encuentras, generar diferentes objetos o situaciones, pero sin evadirte al completo del entorno en el que se desarrolla la sesión. Esto es posible gracias a las diferentes cámaras y sensores que tienen integradas las gafas de RA.(13)

Por otro lado, hay autores como Kaplan en 2021 que muestran una metodología de formación en la que se juntan la VR y la RA. Se conoce como Mixed reality (MR) y, según el metanálisis realizado por dicho autor, pese a mostrar muchas limitaciones por los tipos de estudios que se han revisado, muestra una mejora en el conocimiento tras el uso de este tipo de tecnología.(13,14)

En la figura 2, podemos observar de manera representativa las diferencias y combinaciones entre las tres metodologías tecnológicas que hemos presentado anteriormente. Muestra, a modo de resumen, esa realidad completamente inventada por el sistema (VR), la realidad con elementos tecnológicos intangibles (AR) y la combinación de ambos (MR).

Figura 2: Diferencias entre VR, RA y MR.



Fuente: Ordóñez, L. 2020 ((13)

1.4 Programas educativos con VR

Desde la creación de la VR, diferentes profesionales han tratado de amoldar a su campo de trabajo esta herramienta. Desde profesores en las escuelas, hasta futuros ingenieros espaciales pasando por mecánicos, enfermeros, médicos, etc. La posibilidad de crear un mundo real en el que poder desenvolverte en tu futuro puesto de trabajo o la educación mediante este sistema, ha hecho que se postule como una de las principales potencias educativas de futuro.

En la tabla 2 podremos encontrar una tabla con algunos de los principales programas o proyectos desarrollados hasta el año 2016 según recoge el artículo redactado por Piscitelli. En él, encontramos un total de 56 proyectos formativos de diferente índole. (15)

Tabla 2: Ejemplos de programas formativos con VR

Nombre	Año	País	Descripción
Estudiofuture	2016	España	Genera experiencias sobre diferentes etapas históricas inmersivas.
REVIR	2016	España (Barcelona)	Sesiones prácticas de física, química, biología y ciencias de la salud
VirUAM	2016	España (Madrid)	Fomenta aprendizaje cooperativo y colaborativo entre estudiantes.
Wonderlab	2016	Londres	Mejorar los diseños y procesos de fabricación.

Fuente: Piscitelli, A; 2016 (15)

Si nos centramos más en la formación sanitaria, hay programas desarrollados desde soporte vital básico para charlas de primeros auxilios a personal lego, como herramientas desarrolladas para mejorar la cooperación y el funcionamiento de un equipo multidisciplinar como el que se necesita en situaciones como PCR, quirófanos, etc. Esta evolución de la metodología de enseñanza cobra mucho peso en aquellas formaciones en las que se requiere de una infraestructura y un tiempo elevado, como las comentadas en el ámbito sanitario. La VR es capaz de, en un menor tiempo, recoger todo ese espacio necesario para crear simulaciones realistas en las que desarrollar un caso. (14)

Uno de los mejores ejemplos lo tenemos en la Comunidad Valenciana, en la que el Centro de Innovación Digital Avanzada de la Formación Profesional (CIDA) ha desarrollado un proyecto llamado Simulador de Soporte Vital Avanzado (SISVA), que tiene como objetivo simular, mediante la VR, una unidad de soporte vital avanzado completamente equipada para formar a los profesionales que trabajarán en ella en un futuro.

Hay un concepto conocido como Collaborative virtual environments (CVE), utilizado para generar diferentes escenarios en los que deben actuar varias personas a la vez. En el estudio desarrollado por Khanal en 2014, muestra como de útil es la creación de estos espacios para mejorar no sólo la parte cognitiva del equipo médico sino también la cooperación en las Advancen cardiac live support (ACLS). (10)

Además, no sólo la VR se ha desarrollado en la parte meramente formativa, un estudio realizado en el Hospital Clínico de Valencia, muestra como la ansiedad y el dolor de los pacientes que son sometidos a una intervención coronaria percutánea disminuye cuando se utiliza la VR en comparación con pacientes que no la utilizan.(16)

1.5 Objetivos e hipótesis

Con todo esto podemos decir que la hipótesis principal del estudio es:

- H0: “La formación en materia de RCP utilizando la Realidad Virtual (VR)” es más eficaz que la formación convencional”
- Sub hipótesis: El grado de satisfacción en cuanto a la metodología utilizada en la formación de RCP es mayor en el grupo experimental que en el grupo control.

Para ello, nos vamos a plantear un objetivo principal que es:

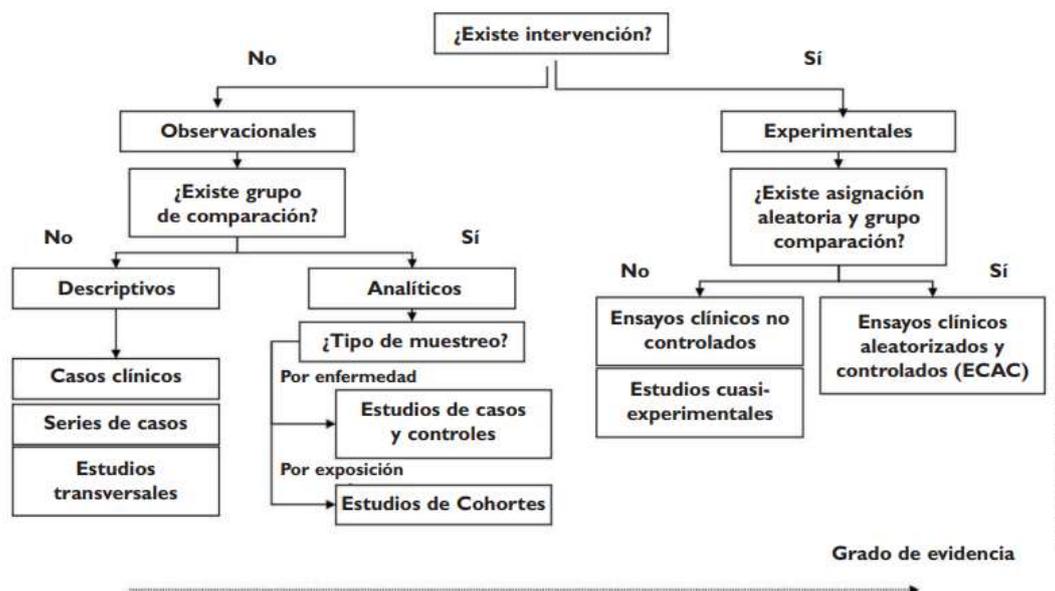
- O1: Evaluar lo formación de RCP mediante el sistema de realizad virtual frente a la formación convencional.
 - o OE1: Describir el perfil socio-demográfico de la muestra: género y edad.
 - o OE2: Evaluar las diferencias estadísticamente significativas (IC 95%) entre variables.
- O2: Determinar el grado de satisfacción por parte de los sujetos de la muestra.

2. Metodología

Para la realización de este ensayo clínico aleatorizado hemos seguido la guía Consort, utilizada en los ensayos clínicos aleatorizados (ECA). Se trata de un *checklist* que nos permite conseguir cierto rigor científico y calidad en una investigación de estas características. Está compuesta por 6 puntos clave estandarizados, con sus correspondientes subepígrafes, que todo ensayo clínico aleatorizado como el que se presenta debe seguir. (17)

Este estudio piloto lo definimos, tal y como hemos dicho antes, como ensayo clínico aleatorizado (ECA) debido a la presencia de dos grupos en el que un actúa como control y el otro como grupo experimental realizando diferentes sesiones. Este concepto se refuerza gracias al artículo desarrollado por Arias et al. en el que se muestran los diferentes estudios según el grado de evidencia y la intervención que se lleve a cabo, todo ello recogido en la figura 3. (18)

Figura 3: Grado de evidencia de los estudios.



Fuente: Arias, M et al. 2013. (18)

+2.1 Diseño del estudio

Vamos a realizar un pilotaje de un ensayo clínico aleatorizado, aprobado por el comité ético de la Universidad Europea (CIPI/23.100), en el que contaremos con un grupo control, al que formaremos en materia de RCP de manera convencional (Power

point y muñeco de resucitación) y un grupo experimental, en el que únicamente utilizaremos la realidad virtual como metodología didáctica. A ambos grupos se les pasará mediante un formulario de Google un test de 10 preguntas pseudovalidado que deberán contestar. Una vez recogidos estos datos, los trataremos de manera estadística mediante el método ANOVA para determinar si hay o no diferencias estadísticamente significativas entre grupos o no y cuantificaremos esa diferencia mediante diferentes estadísticos descriptivos.

Finalmente, realizaremos un análisis cualitativo para valorar la adhesión a la metodología formativa mediante la herramienta Healthcare Improvement Science learning evaluation (HIS) para tener un feed-back directo por parte de la muestra. De dicha herramienta, al ser un estudio transversal en el que no vamos a poder observar a lo largo del tiempo cómo ha influido nuestra intervención, nos vamos a centrar únicamente en el nivel 2, que hace referencia al aprendizaje de la formación y a la metodología educativa que se ha empleado en ella. (19)

Por otro lado, en la tabla 3, podemos encontrar a modo resumen el cronograma que ha seguido el equipo investigador durante todo el proceso del desarrollo del estudio.

Tabla 3: Cronograma estudio.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Reuniones equipo investigador										
Revisión bibliográfica										
Reuniones gafas VR										
Sesiones de estudio										
Análisis y cruce de resultados										
Discusión										
Depósito del estudio										
Defensa ante tribunal										

Fuente: Elaboración propia. 2023

2.2 Participantes

Los participantes del estudio son los alumnos de segundo curso del grado de enfermería de la Universidad Europea de Valencia (n=120). Los criterios de selección que hemos tenido en cuenta ha sido que sean estudiantes de ciencias de la salud con o sin formación previa en primeros auxilios. El criterio de exclusión ha sido únicamente no querer participar en el estudio o tener alguna patología previa que impida la participación en la sesión.

Para la realización del mismo contaremos con dos clases, una de ellas será el grupo control (formación convencional) y la otra el grupo experimental (formación con VR).

Cabe destacar que para el estudio nos han proporcionado dos sesiones de la asignatura de investigación de segundo curso de enfermería de la Universidad Europea de Valencia. Al ser sesiones no obligatorias, hemos contactado vía mail con el alumnado de las clases sobre las que se va a realizar el estudio explicando el objetivo del mismo y adjuntando un formulario de Google para que confirmen asistencia a la formación. Esta conexión la hemos realizado gracias a la ayuda del profesor titular de la asignatura. Tras el proceso, obtuvimos dos grupos de 40 personas cada uno, por lo que contábamos con una muestra inicial para el estudio de n=80. Finalmente participaron en el grupo control n=31 y en el grupo experimental n=21.

2.3 Intervención

Dividiremos a la muestra en dos grupos. De manera aleatoria se asignará a uno de ellos el método tradicional, al que llamaremos grupo control. Al otro grupo, denominado experimental, se implementará realidad virtual para el desarrollo de la sesión.

El grupo “control”, realizará el cuestionario previo al inicio de la sesión. Después, realizarán una parte teórica en la que, con ayuda de un power point, se explicarán los conceptos más importantes junto con el algoritmo básico de la RCP, seguido de una parte práctica en la que simularemos algunos casos con los muñecos de resucitación. Posteriormente, se volverá a pasar el mismo test que al inicio de la sesión para poder así compararlo.

Por otro lado, en el grupo experimental, comenzará de la misma forma que el grupo de control, contestando el cuestionario. Sin embargo, no se desarrollará una primera parte teórica, sino que directamente los participantes del estudio, junto a las indicaciones del equipo investigador, utilizarán las gafas de realidad virtual (VR).

Las gafas que se utilizarán en el estudio son las Quest 2, adquiridas recientemente por la Universidad Europea de Valencia por parte del departamento de Odontología. Para conocer su funcionamiento el equipo investigador ha realizado un total de 4 sesiones en las que se han probado las gafas de manera exhaustiva para comprobar que eran válidas para nuestro estudio y poder dominarlas lo suficiente para así llevar a cabo la experiencia de manera satisfactoria.

Fue necesario la adquisición de una App de pago llamada “CPR simulator” ya que nos ofrecía una mayor calidad que la de acceso gratuito. En dicha aplicación se presenta un escenario en el que una persona sufre una PCR a lo lejos. Cronometra desde ese momento el tiempo que tardas en realizar las acciones y contestar las diferentes preguntas que te va haciendo a lo largo de la experiencia. Tiene una duración aproximada de 5 minutos, dependiendo de la rapidez de las respuestas y al finalizar te hace un resumen de la calidad del ritmo de las compresiones, de las preguntas con sus respuestas y el tiempo que has tardado en completar la situación. Un aspecto positivo que hemos encontrado es que añade la parte del DEA (Desfibrilador automático) con su correspondiente colocación.

Por último, cabe destacar que en ambos grupos no sólo valoraremos el aumento o no de los conocimientos teóricos, sino que también será valorada la calidad de la metodología utilizada en ambas sesiones mediante la herramienta HIS, desarrollada por el Dr. Lillo-Crespo y su equipo. De los niveles que nos plantean, solo valoraremos el nivel 2, que hace referencia directa al aprendizaje adquirido con la metodología utilizada.

2.4 Resultados

Al tratarse de un estudio mixto, vamos a analizar los datos desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo.

En primer lugar, valoraremos las aptitudes y conocimientos adquiridos en ambas experiencias mediante la nota media del test que se les pasará inmediatamente

después de finalizar las sesiones formativas y valoraremos si hay diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Además, será recogido también el feed-back inmediato por parte de la muestra mediante el nivel 2 de la herramienta HIS para el desarrollo del análisis cualitativo.

El equipo investigador, siguiendo con su Hipótesis principal, considera que el grupo de casos (VR), partiendo de la misma base, obtendrá mejores resultados tanto en el cuestionario que deberán cumplimentar sobre los conocimientos como en el cuestionario para valorar la metodología didáctica.

2.5 Tamaño muestral

La población diana del estudio son los estudiantes de segundo curso de la Universidad Europea de Valencia que cursen una carrera no perteneciente a ciencias de la salud, de las cuales se cogerán dos clases. En ellas, se expondrá en una breve presentación el estudio y la metodología que se va a seguir y se propondrá un día para hacer el estudio. Deberán confirmar asistencia mediante un cuestionario de google para apuntarse a la formación.

2.6 Aleatorización

En este estudio, se ha realizado un método de aleatorización por conglomerados, en el que los grupos de intervención han sido dos grupos de 40 alumnos y alumnas proporcionado por los profesores titulares de la asignatura de investigación de 2º curso de enfermería. En ningún momento el equipo investigador ha seleccionado o tenido contacto con algún representante de ningún grupo, siendo únicamente conocedor de los grupos el responsable final de la asignatura.

2.7 Enmascaramiento

Para conseguir el máximo rigor científico vamos a realizar un ciego simple y un ciego triple.

- Los participantes del grupo experimental y controles van a conocer que están participando de un estudio, se les explicará únicamente el procedimiento que van a seguir en su sesión teórico-práctica, pero en ningún momento se les dirá que es una comparación entre las metodologías didácticas para no generar entre los participantes un agravio comparativo.
- Por otro lado, el equipo investigador no conocerá a qué grupo pertenecen los datos que se están analizando. Para ello, un tercero ajeno al tratamiento de los datos nombrará los formularios de Google con la siguiente nomenclatura de manera aleatoria:
 - 1A: Grupo experimental/controles pre formación
 - 1B: Grupo experimental/controles post formación (al mismo grupo que se le asigne el 1 se debe poner la misma nomenclatura, pero con el B para saber que es el post y que pertenece al mismo grupo)
 - 2A: Grupo experimental/controles pre formación
 - 2B: Grupo experimental/controles post formación (Misma situación que comentada en el 1 B)

2.8 Métodos estadísticos

Para la realización tanto de la estadística descriptiva como inferencial, el equipo investigador ha utilizado la herramienta del Jamovi, versión 2.3.24, la cual nos permite de una manera sencilla calcular todos los estadísticos. (20)

Como hemos dicho en el párrafo anterior, necesitaremos ambos tipos de estadísticos para poder valorar los datos obtenidos, por lo que comenzaremos por la estadística descriptiva.

En primer lugar, analizaremos la normalidad de las variables. Para ello utilizaremos la Prueba de Shapiro-wilk en la que una $P < 0,05$ indica que no es normal y una $P > 0,05$ indica normalidad. Acto seguido, valoraremos los posibles *outlayers* que pueda haber en los datos de nuestra muestra.

Continuaremos calculando la Moda, la Media y la Mediana para poder obtener así, entre otros, el intervalo de confianza (IC 95%). Además, con la ayuda de gráficos como el diagrama de cajas y bigotes, obtendremos una imagen descriptiva del IC y de la media de ambos grupos tanto antes como después de la formación.

Una vez obtenidos los puntos comentados recientemente sobre los estadísticos descriptivos, comenzaremos con los estadísticos inferenciales para conocer si hay o no diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($P < 0,05$). Para ello, como queremos valorar tanto los grupos apareados como independientes, es una variable cuantitativa, los valores supuestamente son paramétricos y tenemos dos grupos de estudio, utilizaremos el método de ANOVA. En caso de no ser paramétricos, utilizaremos la prueba de ANOVA de un factor Kruskal-Wallis y ANOVA de medidas repetidas Friedman. En ambos casos, utilizaremos el valor de ϵ^2 para medir el tamaño del efecto.

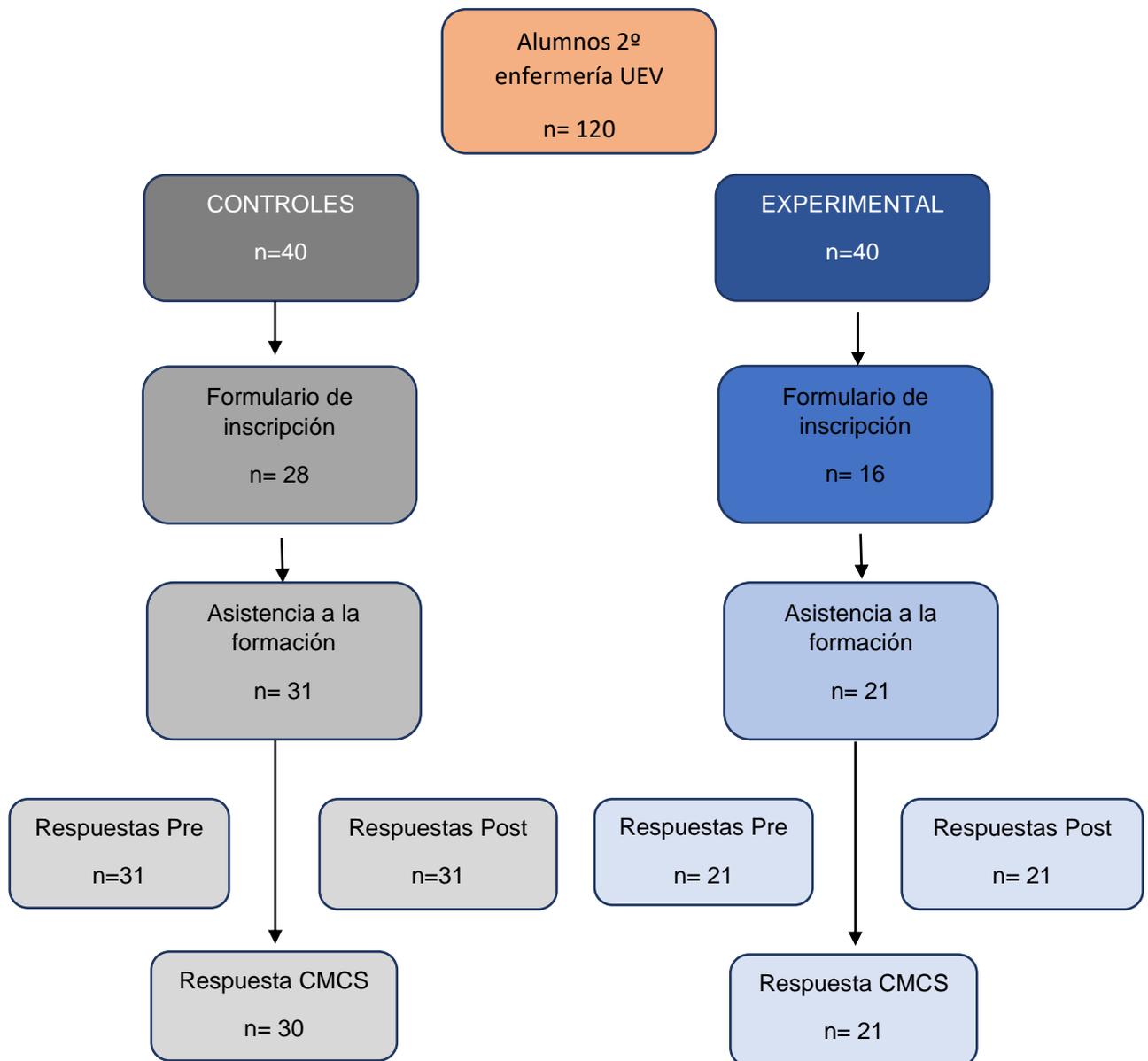
Por otro lado, desarrollaremos un análisis cualitativo de los resultados obtenidos del HIS. Para ello, realizaremos un análisis de contenido extrayendo y categorizando los datos de las respuestas abiertas que presenta dicho cuestionario.

3. Resultados

3.1 Análisis descriptivo

En la figura 4, podemos observar el diagrama de flujo de los participantes del estudio. En total, en el grupo de controles hemos tenido un total de 31 participantes, sin sufrir ninguna pérdida. Por otro lado, en el grupo experimental hemos obtenido una participación en el estudio de 21.

Figura 4: Diagrama de flujo participantes estudio:



Fuente: Elaboración propia. 2023.

En las tablas 4 y 5 podemos encontrar las frecuencias de edad y sexo del grupo control. Como podemos observar, el 61,3% de la muestra se encuentran en el rango de edad entre los 18 y los 23 años, siendo mayoritariamente mujeres.

Tabla 4: Frecuencias de edad grupo control

Edad	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
18-20	1	8	25.8 %	25.8 %
21-23		11	35.5 %	61.3 %
24-26		3	9.7 %	71.0 %
27-29		1	3.2 %	74.2 %
30-32		1	3.2 %	77.4 %
30-32		1	3.2 %	80.6 %
>33		4	12.9 %	93.5 %
>33		1	3.2 %	96.8 %
>34		1	3.2 %	100.0 %

Fuente: Jamovi. 2023.(20)

Tabla 5: Frecuencia sexo grupo control

SEXO	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Hombre	1	7	22.6 %	22.6 %
Mujer		24	77.4 %	100.0 %

Fuente: Jamovi. 2023.(20)

Por otro lado, en cuanto al grupo experimental nos encontramos prácticamente la misma distribución de la muestra, en la que el casi el 67% de la muestra se encuentra en el rango de edad anteriormente comentada siendo prácticamente un 67% mujeres, tal y como queda recogido en las tablas 6 y 7.

Tabla 6: Frecuencia sexo grupo experimental

SEXO	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Hombre	2	7	33.3 %	33.3 %
Mujer		14	66.7 %	100.0 %

Fuente: Jamovi.2023.(20)

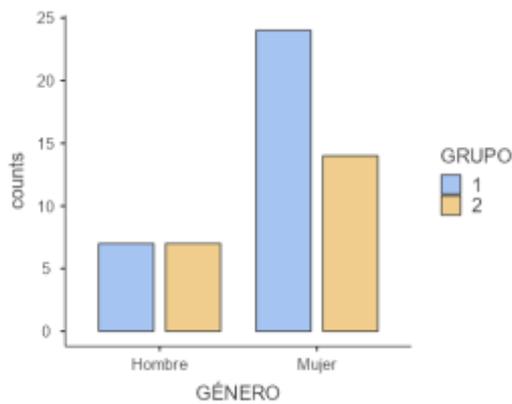
Tabla 7: Frecuencias de edad grupo experimental

Edad	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
18-20	2	7	33.3 %	33.3 %
21-23		7	33.3 %	66.7 %
24-26		2	9.5 %	76.2 %
27-29		1	4.8 %	81.0 %
30-32		2	9.5 %	90.5 %
>33		2	9.5 %	100.0 %

Fuente: Jamovi. 2023.(20)

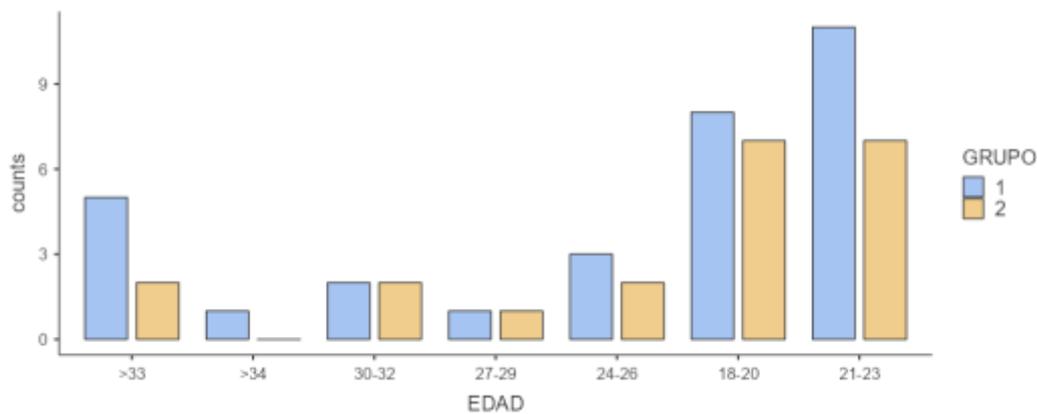
Por último, en las figuras 5 y 6 podemos encontrar la comparativa de manera visual entre la edad y el sexo, respectivamente, de ambos grupos.

Figura 5: Comparativa entre grupos de hombres y mujeres



Fuente: Jamovi. 2023. (20)

Figura 6: Comparativa entre grupos de edad



Fuente: Jamovi. 2023. (20)

En cuanto a la formación previa de la muestra a estudio, nos encontramos con que solo 2 de las 52 personas, contando ambos grupos, no han recibido nunca formación en materia de primeros auxilios tal y como queda recogido en la tabla 8.

Tabla 8: Tabla de frecuencias sobre si han recibido formación previa en PA.

¿Ha recibido formación en PA?	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Si	1	30	57.7 %	57.7 %
	2	20	38.5 %	96.2 %
No	1	1	1.9 %	98.1 %
	2	1	1.9 %	100.0 %

Fuente: Jamovi. 2023. (20)

Por otro lado, y hablando nuevamente del grupo a estudio en su conjunto, el 78% de la muestra tuvo la última formación en menos de un año tal y como se recoge en la tabla 9.

Tabla 9: Frecuencias sobre el tiempo que hace desde la última formación en PA.

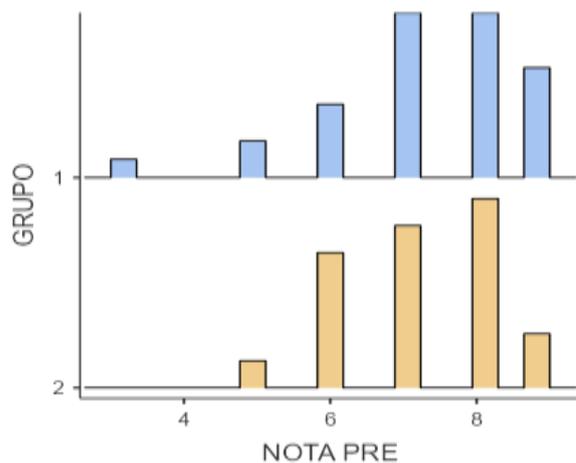
¿Hace cuánto tiempo?	GRUPO	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1-2 años	1	5	10.0 %	10.0 %
	2	2	4.0 %	14.0 %
2-3 años	1	3	6.0 %	20.0 %
	2	0	0.0 %	20.0 %
> 3 años	1	1	2.0 %	22.0 %
	2	0	0.0 %	22.0 %
< 1 año	1	21	42.0 %	64.0 %
	2	18	36.0 %	100.0 %

Fuente: Jamovi. 2023. (20)

3.2 Análisis cuantitativo

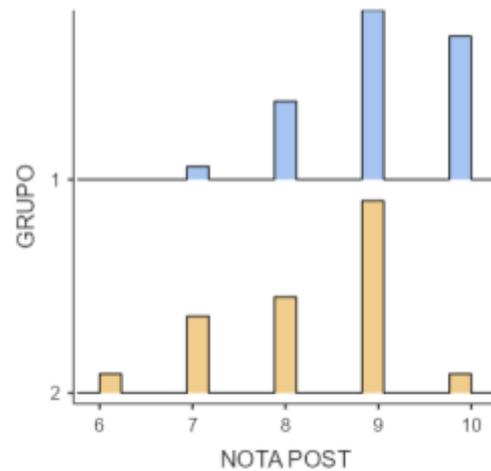
En primer lugar, debemos conocer si los datos son paramétricos o no. Para ello, hemos realizado la prueba de normalidad de las notas pre y post de ambos grupos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En cuanto al grupo de control, tanto la nota pre ($p=0,004$) como la nota post ($p=0,001$) no son paramétricos. Por otro lado, en el grupo experimental la nota pre ($p=0,082$) es paramétrico y la nota post ($p=0,008$), como en el grupo control, no paramétrico. Esta situación de no normalidad la podemos observar de manera más clara mediante las figuras 7 y 8.

Figura 7: Nota pre ambos grupos



Fuente: Jamovi. 2023.(20)

Figura 8: Nota post ambos grupos



Fuente: Jamovi. 2023.(20)

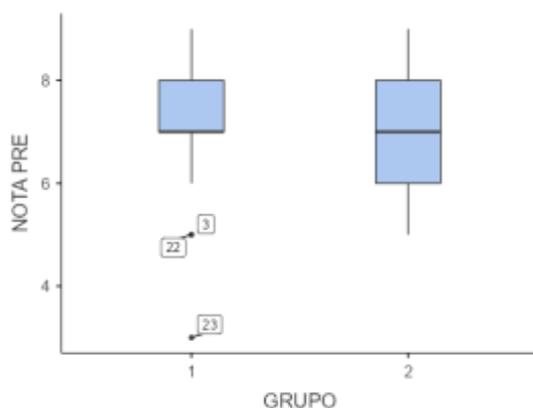
Dada esta situación, tal y como hemos planteado en la metodología, desarrollaremos la prueba ANOVA para datos no paramétricos de un solo factor y de datos repetidos.

En primer lugar, hemos desarrollado un análisis para medidas repetidas de Friedman y así poder observar la mejoría intrínseca del conocimiento tanto en el grupo experimental ($p=0,001$) como en el grupo de control ($p=0,001$). En ambos casos, hay diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos antes y después de las formaciones.

Por otro lado, vamos a analizar las diferencias entre los resultados obtenidos antes y después de las formaciones, pero entre los grupos del estudio mediante la realización de Kruskal-Wallis.

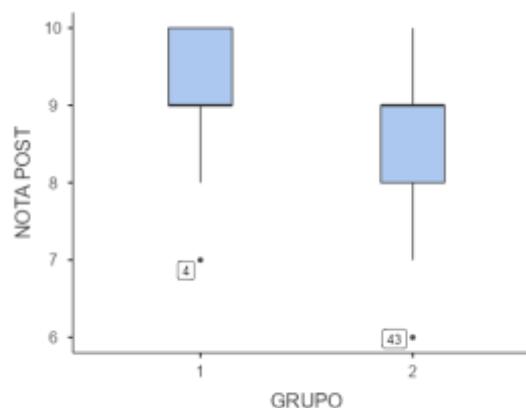
En cuanto a la nota obtenida en el cuestionario pre formación, no encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p=0,564$). Sin embargo, en la nota obtenida después de realizarlas, encontramos que sí que hay diferencias estadísticamente significativas ($p=0,005$) entre ambos grupos, obteniendo una mejor puntuación en el grupo control que en el experimental. Como hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas, hemos calculado el tamaño del efecto obteniendo un valor de $\epsilon^2= 0,156$, lo que supone un tamaño de efecto bajo. Esta diferencia y tamaño de efecto lo podemos ver gráficamente representado en las figuras 9 y 10, en las que se representan las calificaciones obtenidas por ambos grupos antes y después de la formación, viendo en el segundo como efectivamente las medias prácticamente coinciden, pero los intervalos de confianza no, por eso existen diferencias estadísticamente significativas pero el tamaño del efecto no es muy elevado.

Figura 9: Diagrama de cajas nota pre



Fuente: Jamovi. 2023.(20)

Figura 10: diagrama de cajas nota post



Fuente: Jamovi. 2023.(20)

3.3 Análisis cualitativo

Para este tercer apartado del análisis, categorizaremos las preguntas del HIS de respuesta abierta y que hablen concretamente la metodología utilizada para realizar un análisis de contenido y así obtener un feed-back directo de las impresiones del alumnado en cuanto a las metodologías utilizadas.

La pregunta 2 habla sobre si los contenidos han sido explicados de forma clara, en la que tanto en el grupo control como en el experimental el 100% de la muestra ha contestado que sí.

Por otro lado, la 2.1 en la que se preguntaba sobre qué método le ha ayudado más a aprender, en el grupo control las respuestas más repetidas han sido el método convencional. Sin embargo, en el grupo experimental, destacan el debriefin tras la primera prueba más la práctica como una metodología útil. Hay una respuesta que nos gustaría destacar que dice: “Una mezcla de lecciones básicas de RCP con todas las explicaciones básicas y una clase como esta con realidad virtual para ponerte mucho más en situación”

En cuanto a la pregunta 2.2 sobre si hay alguna otra metodología que hubiera preferido en vez de la utilizada, una persona del grupo de control destaca que “No, pienso que es la mejor”. El resto del mismo grupo consideran que no, bien por desconocimiento de otra metodología o por convencimiento de que la metodología convencional es la más conveniente. Por otro lado, en cuanto al grupo experimental, sí que en general consideran que hubiera sido positivo la combinación entre la realidad virtual y muñecos de resucitación para poder aplicar los conocimientos y juntarlos con la práctica sobre maniquí. Se destaca también que les hubiera gustado que hubiera habido más escenarios clínicos dentro de la propia VR y que la actuación podría haber sido más libre, no tan guiada. Además, nos gustaría puntualizar una respuesta que resume muy bien el resto de respuestas que dice: “Creo que está es de las mejores, lo otro que me gustaría sería con muñecos anatómicos con tecnología para RCP”

En la tercera subpregunta de este primer apartado, interpela sobre aquellos aspectos que destacan los participantes de la metodología utilizada. En el grupo experimental 5 personas destacan el power point como lo que más han valorado y donde el resto han destacado el uso de los maniqués. Por otro lado, en el grupo experimental prácticamente el 100% de las respuestas han destacado el uso de las gafas de VR.

La siguiente pregunta que queremos destacar es la número 4, que decía: “¿Ha sido fácil seguir el ritmo del curso?” Y pese a que las respuestas son todas iguales, siendo el 100% que sí, queríamos destacarla sobre todo por el grupo experimental ya que podía ser en el que más controversia o disparidad de respuesta nos podíamos encontrar. Sin embargo, la vamos a relacionar con la pregunta número 10 en la que preguntábamos sobre si hay algún elemento de la sesión que eliminaría para próximas veces, donde una de las personas del grupo experimental ha dicho lo siguiente: “Yo

personalmente me he agobiado un poco, pero era algo personal” Por otro lado, el resto de las respuestas van en la línea de que no eliminarían nada de las respectivas formaciones. En este punto, cabe destacar el caso de 3 participantes que formaron parte del grupo experimental. Una de ellas, fue operada hace un año de una perforación de tímpano y ha podido completar sin ningún tipo de problema la sesión. Sin embargo, hubo dos compañeras que estaban constipadas y no pudieron completar la sesión debido al malestar que les generaba el uso de las gafas. Además, había un total de 10 personas que llevaban gafas y han podido realizar la prueba con ellas puestas, ya que las gafas tenían un aplique que se acoplaba a la forma de las gafas de vista.

Otra pregunta en la que ha habido diferencias entre los dos grupos ha sido en la número 8, en la que pedíamos que ordenaran 3 aspectos sobre el conocimiento por orden (Habilidades, conocimiento, actitudes). Hemos obtenido que la mayoría del grupo control pone en primer lugar el apartado de conocimientos, pero que sin embargo en el grupo experimental se pone en primer puesto el apartado de habilidades como fortaleza de la metodología utilizada.

Por último, finalizaremos mostrando los resultados de la pregunta número 9, que hacía referencia a aquellas cosas que les hubiera gustado o que añadiría al curso. En cuanto al grupo de control, les hubiera gustado más tiempo de práctica y el uso del desfibrilador automático (DEA). Por su parte, el grupo experimental les hubiera gustado tener maniqués para la realización de las compresiones y ventilaciones y que hubiera habido la opción de realizar un soporte vital avanzado (SVA).

4. Discusión

Como hemos podido observar, en el grupo experimental hemos obtenido una peor puntuación que en el grupo control. Esto puede ser debido a ese apartado puramente teórico que nos encontramos en el grupo control. Esta situación nos puede llevar a confusión y pensar que la forma convencional es la más óptima de realizar este tipo de formaciones. Sin embargo, si miramos de manera holística ambos experimentos, nos damos cuenta que la conjunción de ambas metodologías es la forma más óptima de llevar a cabo la formación de RCP.

Varios son los estudios en los que nos encontramos esta misma situación. Por ejemplo, en el experimento desarrollado por Yeung, J et al. muestra como la metodología face to face junto la virtual obtiene un mejor resultado que si las estudia por separado. Además, la autora del estudio concluye diciendo exactamente lo que hemos comentado antes, dándole importancia al hecho de juntar ambas metodologías y dejando en el aire esa metodología de enseñanza.(21)

Otro ejemplo de esta mínima diferencia es estudio realizado por Castillo, J et al. en 2023, hace un seguimiento de esos conocimientos en el tiempo, mostrando como no hay prácticamente diferencias entre el grupo experimental y el grupo control, encontrando solo diferencias estadísticamente significativas en la correcta posición de las manos, siendo mejores los resultados obtenidos en el grupo que utiliza la metodología convencional. (22)

Solo en uno de los estudios que hemos incluido en nuestra investigación, ha afirmado que hay diferencias estadísticamente significativas a favor de la formación con realidad virtual. Este estudio desarrollado Cerezo, C et al. en 2019, muestra como hay mejorías tanto a nivel práctico como teórico, lo cual discrepa un poco con lo visto en el resto de estudios. (23)

Por otro lado, otro estudio desarrollado en 2020 por Nas, J et al. muestra una cosa muy interesante, ya que desarrolla un estudio no desarrollado con realidad virtual, sino con la aplicación que íbamos a utilizar en un primer momento en el desarrollo de este mismo estudio, hasta que pudimos comprobar que no era posible debido a la incompatibilidad de las herramientas. Esta aplicación llamada Livesaver desarrollada por la ERC, fue utilizada por el equipo investigador en diferentes tablets que fueron repartidos entre el alumnado. La propia aplicación te va dando opciones tal y como funciona la utilizada en nuestro estudio. Un aspecto interesante que destaca

este estudio es la utilidad de las tecnologías para llegar a mucha más gente, aunque sea de una forma más superficial si no está supervisada por un profesional. (24)

Con todo lo expuesto, podemos concluir este apartado diciendo que todavía es difícil o, mejor dicho, pocos son los autores y autoras que se atreven a afirmar que la VR es la mejor metodología de enseñanza de primeros auxilios.

Si bien es cierto, es un método que te ofrece una sesión llamativa, capaz de captar la atención de todo el mundo y que te permite, si se enfoca de manera correcta, tener a las personas involucradas en la formación durante todo el proceso. Además, una de las cosas que hicimos nosotros fue que el formador se lo explicó a una persona únicamente, que fue sobre la que se hizo luego defrieking, pero luego fue el alumnado quien se iba pasando el testigo de manera rápida y además óptima. Lo cual genera un clima diferente.

Otro de los aspectos que refuerzan la idea de avanzar hacia una metodología híbrida es la subjetividad que nos ofrecen los sujetos con sus comentarios nos hacen pensar en esta atracción que genera la inmersión en un mundo virtual realista que permita a la persona ponerse en situación y evadirse más allá de las 4 paredes de la clase.

4.1 Limitaciones

Las principales limitaciones que nos hemos encontrado a la hora de realizar el estudio han sido en relación a recursos materiales. En caso de querer ampliar el estudio piloto sería necesario la adquisición o el préstamo de gafas de VR. Por otro lado, en la sesión con el grupo experimental, la clase era muy pequeña para poder dividirse y hacer los grupos, y como las gafas iban vinculadas a la misma cuenta de Gmail, no podíamos conectarlas a la vez a la pantalla. Por lo que uno de los grupos simplemente se iba pasando las gafas de unos a otros sin poder ver como se iban desarrollando.

Por otro lado, tal y como hemos comentado, hubo dos personas por causas físicas que no pudieron hacer la prueba con las gafas. Si bien es cierto, es un porcentaje muy pequeño y la experiencia les gustó y sirvió. Sin embargo, consideramos que en caso de desarrollar más sesiones del estilo habría que plantear posibles alternativas para aquellas personas que no puedan hacer la práctica.

Otra limitación importante a destacar es la no monitorización de las habilidades prácticas para complementar el estudio. Si bien es cierto, nosotros hemos recogido esa parte subjetiva por parte de la muestra para dictaminar si una herramienta es o no es útil para la formación o no.

4.2 Líneas de investigación

Creemos importante no dejar de investigar en el tema de la realidad virtual y cómo poder aplicarlo a la hora de enseñar en el mundo sanitario. Ya no estamos hablando solo de personal lego que, con suerte, no van a tener que poner nunca en práctica esto. Estamos hablando ya dentro del propio entorno sanitario. Si las aplicaciones, que ya hay algunas, se desarrollan de tal forma (y la formación a su vez) que puedan desarrollarse casos clínicos reales en el propio centro en el que se realiza la formación, podemos estar dando un salto de calidad y, por tanto, protección y seguridad hacia nuestros pacientes.

Lo que no tenemos ninguna duda es que no debemos quedarnos con los brazos cruzados y debemos seguir apostando por las nuevas tecnologías para poder aplicarlas a nuestro ámbito.

5. Conclusiones

- Las diferencias en cuanto a los conocimientos adquiridos por parte del alumnado son estadísticamente significativas a favor de la metodología convencional. Sin embargo, el estudio cualitativo muestra una mejor respuesta y sensaciones por parte de la muestra del grupo experimental. Todo ello, nos muestra que la idea hacia la que se debe avanzar es hacia una metodología que combine lo mejor de la formación convencional con lo propio de la VR.

- Ambos grupos han demostrado un grado de satisfacción elevado en cuanto a las formaciones recibidas, dando un feed-back constructivo para poder generar nuevas metodologías didácticas en las que trabajar en un futuro.

6. Bibliografía

1. Macías I. Un joven salva la vida a un hombre que sufrió un infarto en plena calle en Huesca. *Heraldo*. 2023 May 9;
2. Cereijido JL. Policías salvan la vida a un hombre de 89 años en Oviedo con una maniobra RCP. *La voz de Asturias*. 2023 Jan 25;
3. OMS. Las 10 principales causas de defunción en el Mundo [Internet]. 2020 [cited 2023 Jan 30]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
4. Magid D, Pellegrino JL, Hoover A. Actualización detallada para primeros auxilios del 2020 de la American Heart Association y la American Red Cross. 2020.
5. Juul Grabmayr A, Andelius L, Bo Christensen N, Folke F, Bundgaard Ringgren K, Torp-Pedersen C, et al. Contemporary levels of cardiopulmonary resuscitation training in Denmark. *Resusc Plus*. 2022 Sep 1;11.
6. Carmona A. Formación de la población general en técnicas de resucitación cardiopulmonar básica. Plan salvavidas. Análisis de impacto. [Internet]. 2015. Available from: <http://hdl.handle.net/10481/39925>
7. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021 Resumen ejecutivo TRADUCCIÓN OFICIAL DEL CONSEJO ESPAÑOL DE RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR (CERCP) Grupo de traductores del CERCP para el presente documento [Internet]. 2021. Available from: <https://erc.edu/about>
8. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 2020 Mar 1;148:218–26.
9. José M, Ordóñez V. Implantación de un proyecto educativo de reanimación cardiopulmonar en un centro escolar. 2015.
10. Khanal P, Vankipuram A, Ashby A, Vankipuram M, Gupta A, Drumm-Gurnee D, et al. Collaborative virtual reality based advanced cardiac life support training simulator using virtual reality principles. *J Biomed Inform*. 2014 Oct 1;51:49–59.

11. INE. Defunciones por causas (capítulos), sexo y grupos de edad [Internet]. 2023 [cited 2023 Apr 2]. Available from: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=49075&L=0>
12. Sherman W, Craig A. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. USA: Elsevier; 2003.
13. Luque Ordóñez J. Realidad Virtual y Realidad Aumentada. 2020.
14. Kaplan AD, Cruit J, Endsley M, Beers SM, Sawyer BD, Hancock PA. The Effects of Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality as Training Enhancement Methods: A Meta-Analysis. *Hum Factors*. 2021 Jun 1;63(4):706–26.
15. Piscitelli Altomari AGPA. Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*. 2017 May 1;(7):34–65.
16. Fernandez-Cisnal A, Silla B, Ramón JM, Valero E, García-Blas S, Núñez J, et al. Efficacy of virtual reality reducing anxiety during CTO revascularization: the ReVICTO trial design. *Rev Esp Cardiol*. 2019 Jan 1;72(1):73.e1-73.e76.
17. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 2010;340.
18. Arias M, Sangrador O, Tipos C. Fundamentos de medicina basada en la evidencia Tipos de estudios epidemiológicos. de estudios epidemiológicos *Evid Pediatr* [Internet]. 2013;9:53. Available from: <http://www.evidenciasenpediatria.esEstearticuloestádisponibleen:http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2013;9:53>
19. Lillo-Crespo M, Sierras-Davó MC, MacRae R, Rooney K. Developing a framework for evaluating the impact of Healthcare Improvement Science Education across Europe: a qualitative study. *J Educ Eval Health Prof*. 2017;14:28.
20. Jamovi. Datos tabulados [Internet]. 2022 [cited 2023 Mar 20]. Available from: <https://www.jamovi.org>
21. Yeung J, Kovic I, Vidacic M, Skilton E, Higgins D, Melody T, et al. The school Lifesavers study—A randomised controlled trial comparing the impact of Lifesaver only, face-to-face training only, and Lifesaver with face-to-face training

- on CPR knowledge, skills and attitudes in UK school children. *Resuscitation*. 2017 Nov 1;120:138–45.
22. Castillo J, Rodríguez-Higueras E, Belmonte R, Rodríguez C, López A, Gallart A. Efficacy of Virtual Reality Simulation in Teaching Basic Life Support and Its Retention at 6 Months. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Mar 1;20(5).
 23. Cerezo C, Segura F, Melendreras R, García-Collado Á. La realidad virtual como método de enseñanza de la reanimación cardio pulmonar: un estudio aleatorizado. *Emergencias*. 2019;
 24. Nas J, Thannhauser J, Vart P, Van Geuns RJ, Muijsers HEC, Mol JQ, et al. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2020 Mar 1;5(3):328–35.

Anexos

ANEXO A: Consentimiento informado

HOJA DE INFORMACIÓN

Título del estudio: Eficacia de la formación en RCP mediante el uso de la realidad virtual vs formación convencional

Promotor: Universidad Europea de Valencia.

Investigadores: Javier Piñango Herrera.

Centro: Universidad Europea de Valencia.

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación que se va a realizar en la Universidad Europea de Valencia, en el cual se le invita a participar. Este documento tiene por objeto que usted reciba la información correcta y necesaria para evaluar si quiere o no participar en el estudio. A continuación, le explicaremos de forma detallada todos los objetivos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Si usted tiene alguna duda tras leer las siguientes aclaraciones, nosotros estaremos a su disposición para aclararle las posibles dudas. Finalmente, usted puede consultar su participación con las personas que considere oportuno.

¿Cuál es el motivo de este estudio?

Hoy en día, mucha de la población no ha recibido nunca una formación sobre primeros auxilios y, en concreto sobre la RCP (Reanimación cardio pulmonar). Sin embargo, consideramos fundamental que todo el mundo tenga nociones básicas sobre primeros auxilios independientemente de la profesión o los estudios que tenga una persona.

RESUMEN DEL ESTUDIO:

La parada cardio-respiratoria es una de las principales causas de muerte en el mundo. Sin embargo, es una situación potencialmente reversible en caso de que haya una correcta actuación por los primeros testigos. Sin embargo, hoy en día sólo se actúa de manera correcta en el 7% de las PCR.

Existen parámetros de peso que nos ayudan a valorar la importancia de la actuación en lo conocido como el “minuto de oro”. La Curva de Drinker muestra como cada minuto que pasa mueren el 10% de las neuronas. Teniendo en cuenta que la isócrona en la Comunidad Valenciana es de 7-10 minutos, la actuación por parte de

los testigos se convierte en fundamental no sólo para salvarle la vida a la persona, sino también para mejorar la calidad de vida de la misma en caso de que se consiga revertir la situación.

Para ello es fundamental la formación de la población lego desde edades tempranas. Muchas son las leyes que pretenden implementar la obligación de un programa básico de primeros auxilios. Sin embargo, la realidad es que, en un contexto de aumentar las horas lectivas y el temario, no existe un Plan Nacional sobre la formación en primeros auxilios pese a estar demostrado que mejoraría la supervivencia de las personas en situaciones de emergencia.

El equipo investigador considera que hoy en día existen muchas y diversas formas de formar. La gamificación o formación mediante el juego es la que más se podría asemejar o ayudar a nuestro objetivo, ya que muestra que el juego es la una de las formas más efectivas de enseñanza. En este punto es donde entran las nuevas tecnologías.

La Realidad virtual (VR) es una metodología de enseñanza que cada vez está cogiendo más peso en los centros formativos. Nos permite adentrarnos en una realidad, permitiendo vivir una experiencia mucho más cercana pese a que sigamos estando entre las 4 paredes del aula. En nuestro caso, puede ayudarnos a que el alumnado se adentre en una situación de PCR en la que seguir los pasos que va marcando el juego puede acabar salvando una vida.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y RETIRADA DEL ESTUDIO:

La participación en este estudio es voluntaria, por lo que puede decidir no participar. En caso de que decida participar, puede retirar su consentimiento en cualquier momento. En caso de que usted decidiera abandonar el estudio, puede hacerlo permitiendo el uso de los datos obtenidos hasta ese momento para la finalidad del estudio, o si fuera su voluntad, todos los registros y datos serán borrados de los ficheros informáticos.

¿En qué consiste el estudio y mi participación?

Su participación se centrará en asistir de manera activa a la formación contestar los formularios que se planteen durante la misma. Dependiendo el grupo al que pertenezca realizará una formación sobre la RCP de manera convencional, es decir, un primer momento de teoría y luego la práctica con el maniquí o realizará toda la formación con el uso de la VR (Realidad virtual) en la que se presentará un primer caso que se irá comentando y luego una parte en la que todos tendrán la oportunidad de probar las gafas y realizar la parte práctica.

¿Cuáles son los posibles beneficios y riesgos derivados de mi participación?

Es posible que usted no obtenga ningún beneficio directo por participar en el estudio. No obstante, se prevé que la información que se obtenga pueda beneficiar en un futuro a otros pacientes y pueda contribuir a realizar un cambio de pensamiento en el profesional a la hora de valorar la importancia de los primeros auxilios. Al finalizar la investigación podrá ser informado, si lo desea, sobre los principales resultados y conclusiones generales del estudio. El estudio no supone ningún riesgo para su salud ya que para la toma adicional de los registros necesarios no se incurre en ninguna acción nociva ni perniciosa

¿Quién tiene acceso a mis datos personales y como se protegen?

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

¿Recibiré algún tipo de compensación económica? No se prevé ningún tipo de compensación económica durante el estudio. Si bien, su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto.

¿Quién financia esta investigación? El promotor del estudio es el responsable de gestionar la financiación del mismo. Para la realización del estudio, el promotor del mismo ha firmado un contrato con el centro donde se va a realizar.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE: Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y puede exigir la destrucción de sus datos y/o de todos los registros identificables, previamente retenidos, para evitar la realización de otros análisis. También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

CALIDAD CIENTÍFICA Y REQUERIMIENTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO: Este estudio ha sido sometido a aprobación por el Comité de Ética de la Universidad Europea de Madrid, Valencia y Canarias, que vela por la calidad científica de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el centro. Cuando la investigación se hace con personas, este Comité vela por el cumplimiento de lo establecido en la Declaración de Helsinki y la normativa legal vigente sobre investigación biomédica (ley 14/2007, de junio de investigación biomédica) y ensayos clínicos (R.D. 223/2004 de 6 de febrero, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos, modificado por Real Decreto 1276/2011, del 16 de septiembre).

PREGUNTAS: Llegando este momento le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga las preguntas que considere oportunas. El equipo investigador le responderá lo mejor que sea posible.

INVESTIGADORES DEL ESTUDIO: Si tiene alguna duda sobre algún aspecto del estudio o le gustaría comentar algún aspecto de esta información, por favor no deje de preguntar a los miembros del equipo investigador: Javier Piñango Herrera 633682041. En caso de que una vez leída esta información y aclaradas las dudas decida participar en el estudio, deberá firmar su consentimiento informado. Este estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación de la Universidad Europea de Madrid, Valencia y Canarias.

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

D./D^a. _____, de _____ años,
con DNI _____ y domicilio en _____.
He recibido una explicación satisfactoria sobre el procedimiento del estudio, su finalidad, riesgos, beneficios y alternativas.

He quedado satisfecho/a con la información recibida, la he comprendido, se me han respondido todas mis dudas y comprendo que mi participación es voluntaria.

Presto mi consentimiento para el procedimiento propuesto y conozco mi derecho a retirarlo cuando lo desee, con la única obligación de informar sobre mi decisión al médico responsable del estudio.

En Valencia, a día _____ de _____ de _____.

Firma y N^o de colegiado del investigador
del paciente

Firma y N^o de DNI

ANEXO B. Test RCP

A continuación, tienen 10 preguntas con 4 opciones de respuesta en la que solo 1 es correcta. Marquen con un círculo aquella que consideres que es la verdadera. Previamente debéis haber firmado todos/as el consentimiento informado para la participación del estudio. En caso contrario comuníquelo antes de empezar.

EDAD: _____

SEXO:

- 1) Hombre.
- 2) Mujer.
- 3) No específico.

HAS LEÍDO Y ACEPTAS EL CONSENTIMIENTO INFORMADO: SI/NO

BLOQUE 1: DATOS PERSONALES	
1. ¿Has recibido alguna vez formación sobre primeros auxilios?	
2. En caso de responder sí en la primera pregunta, ¿Hace cuánto?	
3. ¿Consideras importante la formación en este ámbito?	
4. ¿Te gustaría recibir más formaciones sobre primeros auxilios básicos?	

Para el siguiente bloque, marque con un círculo la respuesta correcta. Solo una de las 4 opciones es válida.

BLOQUE 2: CUESTIONARIO	
1. Cuál es el número de emergencias al que llamar en caso de una parada cardio-pulmonar.	A. 112 B. 091 C. 016 D. 122
2. Según la conducta PAS, qué es lo primero que se debe hacer en primer lugar en caso de encontrar a alguien que necesite nuestra asistencia.	A. Proteger al paciente B. Protegerse a uno mismo C. Llamar al teléfono de emergencias D. Proteger a los que presencian la escena
3. La maniobra frente-mentón es una técnica que nos permite:	A. Valorar si la persona respira B. Conseguir que la persona no se trague la lengua C. Ver si la persona tiene fiebre D. Ninguna es correcta
4. ¿Cuál es el ciclo de la RCP en adultos?	A. 30:2 B. 25:2 C. 80:2 D. 20:3
5. ¿Cómo podemos valorar el nivel de consciencia de la persona?	A. Apretando la punta de los dedos B. Apretando el trapecio C. Pellizcando en la zona mamaria D. Todas son correctas
	A. Oxigenar la sangre

<p>6. ¿Cuál es el principal objetivo de la RCP?</p>	<p>B. Conseguir que le llegue oxígeno al cerebro C. Mantener con vida a la persona D. Todas son correctas</p>
<p>7. ¿Cuántas compresiones/minuto debemos tratar de conseguir?</p>	<p>A. 100/120 B. 80 C. 60/80 D. 80/90</p>
<p>8. ¿Hasta cuándo estoy obligado a seguir con las compresiones torácicas?</p>	<p>A. Hasta que llegué la ambulancia B. Hasta que me canse C. Hasta que vuelva a latir el corazón D. Ninguna es correcta</p>
<p>9. En caso de que la persona esté inconsciente, pero respirando. ¿Qué debemos hacer?</p>	<p>A. Dejarla boca arriba con la cara girada B. Ponerla en posición lateral de seguridad C. Sentarla D. Dejarla boca abajo con la cara girada</p>
<p>10. ¿Entre que valores debemos comprimir el tórax para considerar que estamos realizando compresiones efectivas?</p>	<p>A. 3-4cm B. 4-5cm C. 5-6cm D. 6-7cm</p>

ANEXO C: Carta de aprobación del Comité Ético de la Universidad Europea

*Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Europea***Manuel Lillo Crespo****Universidad Europea de Valencia**

Villaviciosa de Odón, 06 de marzo de 2023

Estimado Investigador:

En relación al Proyecto de Investigación titulado:

"Eficacia de la formación en RCP básica mediante el uso de la realidad virtual frente a la formación convencional: Estudio Cuasiexperimental",

este Comité de Ética de la Investigación ha procedido a la revisión del mismo y ha acordado que está en situación de:

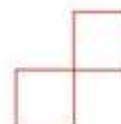
APROBADO,Al proyecto se le ha asignado el código interno **CIPI/23.100**

Atentamente,



Fdo.: Lola Pujol

Secretaría del Comité de Ética de la Investigación

Campus Villaviciosa de Odón
Calle Tajo 5/N, Villaviciosa de Odón
28670 Madrid
universidadeuropea.comCampus Alcobendas
Avenida Fernando Alonso, 8
28108 Madrid

ci@universidadeuropea.es

ANEXO D: Preguntas cuestionario HIS

NIVEL 2. Marco de Evaluación del Aprendizaje en la Ciencia de las Mejoras en Cuidados en Salud. ESTUDIANTE

jeiermangobarrera@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

Nivel 2. Aprendizaje Estudiante

La evolución del aprendizaje es la evaluación de la adquisición de conocimiento o habilidades realizada por el estudiante durante el desarrollo del curso, desde su inicio hasta su fin. Cómo los conocimientos o habilidades del estudiante han incrementado como resultado de haber realizado el curso.

Indique el código usado en el primer nivel.
 Por ejemplo: Fecha de cumplimiento del primer nivel + cuatro letras diferentes al año.
 18.10.18 ABCD

Tu respuesta: _____

1. ¿Cree haber alcanzado los objetivos propuestos?

Sí

No

Por favor, especifique su respuesta:

Tu respuesta: _____

2. ¿Los contenidos han sido explicados de forma clara?

Mucho

No mucho

Neutral

Poco

Nada

2.1 ¿Qué método le ha ayudado más a aprender?
 Por favor, especifique:

Tu respuesta: _____

2.2 ¿Hay alguna otra metodología que hubiese preferido?
 Por favor, especifique:

Tu respuesta: _____

2.3 ¿Cuáles han sido los materiales facilitados en el curso que más le han ayudado a aprender?
 Especifique:

Tu respuesta: _____

2.4 ¿En qué grado los materiales complementarios le han facilitado su aprendizaje?

Mucho

No mucho

Neutral

Poco

Nada

3. ¿En qué grado la participación activa le ha ayudado a incrementar su aprendizaje?

Mucho

No mucho

Neutral

Poco

Nada

3.1 ¿Ha tenido suficientes oportunidades para participar?

Sí

No

Por favor, especifique:

Tu respuesta: _____

4. ¿Ha sido fácil seguir el ritmo del curso?

Sí

No

Por favor, especifique:

Tu respuesta: _____

5. ¿Cómo ha sido la experiencia del aprendizaje?

Tu respuesta: _____

6. ¿Está satisfecho acerca de cuánto ha aprendido?

Mucho

No mucho

Neutral

Poco

Nada

7. ¿Qué ha aprendido del curso?

Mejorar el conocimiento de ...

Actualizar el conocimiento sobre ...

Aprender a aplicar técnicas sobre ...

Cambiar mis creencias sobre ...

Ayudarme a mejorar es ...

Otros ...

8. ¿Qué es lo que más se ha visto modificado tras su aprendizaje?

Por favor, ordene de 1 a 4, considerando 1 el máximo.

- Habilidades
- Conocimiento
- Actitudes
- Otro: _____

Por favor, especifique cómo:

Tu respuesta _____

9. ¿Qué otros elementos le gustaría añadir al curso?

Tu respuesta _____

10. ¿Qué elementos eliminaría del curso?

Tu respuesta _____

11. ¿Qué tiene pensado hacer con sus nuevos conocimientos? ¿Podrá aplicarlos?

Tu respuesta _____

12. En general, he disfrutado el curso:

- Mucho
- No mucho
- Neutral
- Poco
- Nada

13. Las características más importantes del profesor:

- Motivación
- Habilidad para enseñar
- Conocimiento del tema
- Experiencia en el campo
- Cercanía, empatía
- Otro: _____

(Ordene de 3-más a 5-menos)

Tu respuesta _____

14. El profesor ha mejorado mi proceso de aprendizaje:

- Mucho
- No mucho
- Neutral
- Poco
- Nada

ANEXO E: Imágenes grupo experimental y formaciones.

- Grupo experimental separados probando de manera simultánea las gafas de VR.



Fuente: Elaboración propia.2023.

- Equipo investigador en una de las pruebas con las gafas de VR.



Fuente: Elaboración propia. 2023.

- Equipo investigador durante la prueba de las gafas.



Fuente: Elaboración propia. 2023.

- Imagen del simulador durante la RCP.



Fuente: Elaboración propia. 2023.