



**FACULTAD DE MEDICINA Y  
ODONTOLOGÍA  
TRABAJO FIN DE GRAO DE  
ODONTOLOGÍA**

**“Análisis de las destrezas en  
reanimación cardiopulmonar en el  
alumnado de odontología (USC)”**

**AUTOR:** CHAYÁN ZAS, MARÍA LUISA

**TUTOR:** SEOANE LESTÓN, JUAN MANUEL

**COTUTOR:** SEOANE ROMERO, JUAN  
MANUEL

**Departamento:** Cirugía Oral II (Odontología USC)

**Curso académico:** 2019 - 2020

**Convocatoria:** julio 2020



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mi tutor el Dr. Juan Manuel Seoane Lestón por su apoyo, entusiasmo y ánimo en este trabajo.

Al Dr. José Ramón Fernández Bernárdez porque siempre esta cuando lo necesito y hace de lo vulgar la excelencia. Gracias por tu apoyo estadístico y tu amistad.

A Vicen porque siempre está para todo.



# ÍNDICE

Resumen.....	6
Introducción.....	8
Objetivos.....	10
Material y métodos.....	11
Resultados.....	14
Discusión.....	32
Conclusiones.....	35
Conflictos de interés.....	35
Referencias bibliográficas.....	36
Anexos.....	38
Abreviaturas.....	41



## RESUMEN

**INTRODUCCION:** La parada cardiorrespiratoria (PCR) supone una patología con una elevada morbimortalidad, por lo que su asistencia inmediata por personal formado en las maniobras de RCP es fundamental. Diferentes estudios demostraron que las técnicas y habilidades de la reanimación cardiopulmonar (RCP) se van perdiendo con el tiempo y que hay cinco parámetros fundamentales que miden la calidad de la reanimación y que se relacionan con la supervivencia de los pacientes.

**OBJETIVOS:** Evaluar la calidad de la RCP en los alumnos de odontología antes y después de una intervención formativa y sus factores determinantes. Analizar la estabilidad de las destrezas adquiridas en RCP a lo largo del tiempo. Efectuar una propuesta formativa en RCP adaptada a los estudiantes de Odontología en la USC.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio longitudinal prospectivo de intervención en el que se siguió una muestra de conveniencia de 24 alumnos del grado de odontología de la USC durante 3 cursos académicos (1 año y medio de seguimiento). A continuación, se dividieron los grupos en A y B formado por 6 grupos cada uno, donde el grupo A además de la formación inicial (23/4/18) tuvo otra al cabo de un año (23/4/19) y una tercera al año y medio de la primera (24/10/19). Y el grupo B solo tuvo la formación inicial (23/4/18) y otra al final (24/10/19). La formación inicial consistió en un curso teórico-práctico de 4 horas de duración y las siguientes formaciones de un curso teórico-práctico de 1 hora de duración. Las variables medidas fueron: variable total, fracción de flujo, frecuencia/minuto, compresión, descompresión y ventilación, las cuales se relacionan con la calidad de la RCP. Estas variables fueron medidas mediante un simulador Little Anne QCPR a través de una aplicación móvil QCPR Training antes y después de la formación.

**RESULTADOS:** Variable total: incremento estadísticamente significativo con cada formación (el mayor aumento es en la primera sesión con un 30% y en la última el grupo A tiene mejor punto de partida respecto al B (90% vs 60,17%)). Variable fracción de flujo: estadísticamente significativo la comparación de la primera sesión, pre1 frente post1, pero ya no se ve esta significación después y todos los grupos se mantienen por encima del 60%. Variable frecuencia/minuto: estadísticamente significativo la comparación de la primera sesión, pre1 frente post1, pero ya no se ve esta significación después. Variable compresión: no hay datos estadísticamente significativos. Variable descompresión: no hay datos estadísticamente significativos. Variable ventilación: incremento estadísticamente significativo con cada formación (salvo la sesión 2), y en la última el grupo A tiene mejor punto de partida respecto al B (80% vs 45%).

**CONCLUSIONES:** En nuestro estudio vemos que los alumnos parten de un buen nivel de RCP y que las habilidades descienden a partir del año, pero no hay evidencia para 6 meses. Hay que incidir sobre todo en el manejo de la ventilación que es la destreza que más pierden. Para mejorar las habilidades, ganar en confianza y disposición para hacer la RCP proponemos realizar un curso de 4 horas al inicio del grado y repetirlo cada año en sesiones cortas, pero en la que los alumnos puedan practicar con el simulador.





## INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) supone una patología con una elevada morbimortalidad, por lo que su asistencia inmediata es fundamental para conseguir la recuperación del paciente sin secuelas neurológicas. La llamada cadena de supervivencia juega un papel fundamental porque supone la atención integral a esta patología. Esta cadena engloba el reconocimiento de la situación y la activación del sistema de emergencias, el soporte vital básico (SVB) por los primeros intervinientes, la desfibrilación temprana, el soporte vital avanzado (SVA) y los cuidados postresucitación.



Figura 1. Cadena de supervivencia (AHA, 2015)

Todos ellos son fundamentales para que la recuperación del paciente sea adecuada (Kleinman et al., 2015). El eslabón más débil suele ser el reconocimiento de la situación y el inicio cuanto antes del SVB. De ahí que sea fundamental formar a la población y, sobre todo, a los profesionales sanitarios que pudiesen enfrentarse a estas situaciones.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) realizada por el testigo de la PCR duplica, e incluso cuadruplica, la supervivencia (Holmberg et al. 2001; Wissenberg et al., 2013; Hasselqvist-Ax et al., 2015; Monsieus et al, 2015; Perkins et al., 2015). Pero, aunque el 60-80% de las PCR son presenciadas, en menos de 30% de ellas se inician maniobras de SVB (Baldi et al., 2014). Por lo tanto, en las PCR atendidas fuera del hospital, el inicio de la RCP suele ser más tardío y no se suele realizar adecuadamente, con el consiguiente aumento de la morbimortalidad. La eficacia de la reanimación será menor cuanto más tiempo pase entre que se produjo la parada y el inicio de la reanimación por lo que muchas de estas muertes pueden ser evitadas.

Por consiguiente, las posibilidades de que un paciente sobreviva a una PCR aumentan si se realiza una RCP de calidad y lo antes posible (Turner et al, 2002). Debido a esto, se están haciendo esfuerzos en formar a la población y a los diferentes profesionales sanitarios para mejorar la calidad de la RCP que realizan.

Las destrezas adquiridas durante estas formaciones se van perdiendo con el tiempo de ahí que sea necesario realizarlas periódicamente para mantener las habilidades. Los estudios demuestran que las destrezas de compresión y ventilación de RCP se deterioran con la falta de uso y lo mismo ocurre con la calidad global de la RCP. Esto puede ocurrir a los pocos meses, incluso 3 meses después de la formación y, por lo tanto, las estrategias anuales de reentrenamiento pueden no ser lo suficientemente frecuentes (Woollard et al., 2004; Woollard et al., 2006; Einspruch et al., 2007; Roppolo et al., 2007; Smith et al., 2008; Bhanji et al., 2010; Bhanji et al., 2015). Si bien no se conocen los intervalos óptimos, el reentrenamiento frecuente de "dosis baja" (formación breves y frecuentes) puede ser beneficioso (Sutton et al., 2011; Greif et al., 2015). El

entrenamiento frecuente, además de mejorar las habilidades de RCP, da confianza al reanimador y mejora la disposición para realizar RCP (Lynch et al., 2005; Kitamura et al., 2010).

Para que una RCP sea considerada de alta calidad debe realizarse aplicando compresiones con la profundidad y la frecuencia correctas, asegurándose de no permanecer apoyado sobre el tórax del paciente y manteniendo las interrupciones al mínimo absoluto. En las guías 2015, tanto el Consejo Europeo de Reanimación (ERC) como, la Asociación Americana del Corazón (AHA), identifican cinco componentes fundamentales para una RCP de alta calidad. Estos componentes son:

- Total: se refiere a una media de la calidad de toda la RCP.
- Minimizar las pausas entre compresiones (fracción de compresión del tórax, que se considera adecuado para valores > 60 %).
- Frecuencia de 100 a 120 compresiones/minuto.
- Profundidad de las compresiones adecuada de 5-6 cm.
- Evitar permanecer apoyado sobre el tórax, permitiendo la descompresión completa tras cada compresión.
- Ventilación adecuada.

Estos componentes los podemos medir mediante simuladores más o menos complejos. Uno de ellos es el simulador Little Anne QCPR que, gracias a una aplicación móvil, como es la QCPR Training de Laerdal, permite visualizar los parámetros de la reanimación en tiempo real lo que facilita el feedback en la formación (para mejorar la calidad de la RCP) y posteriormente guardar los datos de esta para posteriores estudios.

Los estudiantes del grado en odontología de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) realizan en el segundo curso del citado grado, en la asignatura de “Fundamentos de Cirugía, Anestesia y Reanimación (Patología y Terapéutica Médico - Quirúrgica General)”, un seminario en RCP en grupos de 10 alumnos (como figura en el programa de la asignatura), pero no vuelven a realizar, de forma reglada en sus estudios, ninguna otra formación en RCP por lo que cuando terminan el grado en quinto, y comienzan su actividad profesional, sus competencias han disminuido mucho.

La práctica dental cada vez atiende a pacientes de mayor edad y con muchas comorbilidades y esto asociado a tratamientos cada vez más agresivos y al estrés que sufren los pacientes hace que este tipo de emergencias puedan presentarse. Por eso, la formación en SVB en este colectivo se hace cada vez más fundamental.

Para conocer en qué porcentaje disminuyen estas competencias y cuando sería necesario realizar regladamente la formación hemos realizado este estudio.

## **OBJETIVOS**

1. Evaluar la calidad de la reanimación cardiopulmonar (RCP) en los alumnos de odontología antes y después de una intervención formativa y sus factores determinantes.
2. Analizar la estabilidad de las destrezas adquiridas en RCP a lo largo del tiempo.
3. Efectuar una propuesta formativa en RCP adaptada a los estudiantes de Odontología en la USC.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio**

Estudio prospectivo de intervención, pre y post formación, con un seguimiento desde el 23 de abril de 2018 hasta el 24 de octubre de 2019.

### **Población**

La población objeto de estudio está formada por los alumnos del tercer curso del Grado de Odontología de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) del año académico 2017-2018 que se fueron siguiendo en los cursos cuarto y quinto del citado grado.

Se incluyó una muestra de conveniencia de 24 participantes (voluntarios), a los cuales los hemos divididos en grupos de 2 (12 grupos). Las técnicas de soporte vital básico se suelen enseñar y practicar de forma individual o en parejas. En este estudio lo hemos realizado en parejas.

Los grupos fueron similares y estaban formados por 7 grupos mixtos (hombre y mujer), 3 grupos de 2 mujeres y 2 grupos de 2 hombres. La edad media fue de 24 años al comienzo del estudio.

Todos los alumnos se habían formado en RCP hacía 1 año en la asignatura de segundo de grado “Fundamentos de Cirugía, Anestesia y Reanimación (Patología y Terapéutica Médico-Quirúrgica General)”.

Todos ellos accedieron de forma voluntaria a su inclusión en este estudio y se encontraban en pleno uso de sus capacidades cognitivas.

### **Información técnica**

Tras dividir a los alumnos en grupos de 2 (se hizo por preferencias personales, a su elección) todos realizaron, antes de recibir ninguna formación, una RCP de 4 minutos de duración mediante una bolsa autoinflable de 1500 ml y un simulador Little Anne QCPR (Figura 2) que a través de una aplicación móvil (QCPR Training) registra cuantitativamente mediante porcentajes la calidad de la RCP de cada grupo (los cinco componentes fundamentales de la RCP de calidad).



Figura 2. Alumno ventilando con bolsa autoinflable en un simulador de adultos.

Tras realizarla los 12 grupos, se les dio una formación teórico-práctica de 3 horas (1 hora teórica en donde se explicaban los conceptos y algoritmo de un SVB y 2 horas prácticas en la que los alumnos practicaban con la bolsa autoinflable de ventilación y un Little Anne QCPR donde se les corregía para mejorar la calidad de la RCP que realizaban) y posteriormente volvieron a realizar la RCP con el simulador para registrar las habilidades adquiridas. Los alumnos durante las pruebas no veían la retroalimentación, pero si durante la formación.

Por lo que para su formación dispusieron de maniqués de adultos con un sistema de retroalimentación en tiempo real con medición de los parámetros de calidad de las compresiones torácicas y las ventilaciones.

Durante los 4 minutos que duraba la RCP a los alumnos se les explicó la importancia de cambiar los roles a los 2 minutos, es decir, el que estuviese haciendo compresiones torácicas pasaba a realizar ventilaciones y el que realizaba las ventilaciones pasaba a realizar compresiones porque la calidad de las compresiones se deteriora con el tiempo debido al cansancio (participante 1: compresiones, participante 2: ventilaciones, durante 2 minutos y se realizaba cambio, de forma que participante 1: ventilaciones y participante 2 compresiones). La elección para empezar la hicieron ellos.

A continuación, se dividieron los grupos en A y B formado por 6 grupos cada uno, donde el grupo A además de la formación inicial (23/4/18) tuvo otra al cabo de un año (23/4/19) y una tercera al año y medio de la primera (24/10/19). Y el grupo B solo tuvo la formación inicial (23/4/18) y otra al final (24/10/19).

La formación que recibían los grupos después de la primera sesión, es decir, en abril de 2019 y en octubre de 2019 consistió en 1 hora teórico-práctica donde el alumno practicaba sobre el simulador y se le corregía para mejorar la calidad de la RCP. Se trataba de hacer sesiones más cortas, prácticas e interactivas.

Por tanto, cada fase consistió en: primero una evaluación de los conocimientos prácticos sin formación, segundo una formación en SVB y tercero la evaluación de las competencias adquiridas.

La aplicación móvil (QCPR Training) registra los cinco componentes de una RCP de calidad como se puede ver en la Figura 3.

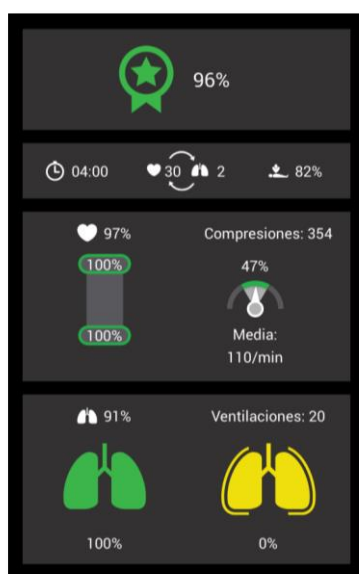


Figura 3. Componentes que se valoran en la RCP.

Los datos recogidos fueron anonimizados. La investigación respetó los principios éticos de la Declaración de Helsinki.

Los simuladores estaban configurados con las recomendaciones en reanimación cardiopulmonar de la ERC 2015 para adultos.

### **Variables de mediación**

Las variables que se analizaron fueron:

- Total: media de la calidad de toda la RCP.
- Fracción de compresión del tórax: se considera adecuado para valores > 60 %.
- Porcentaje de frecuencia entre 100 - 120 compresiones/minuto.
- Porcentaje de profundidad de las compresiones adecuada (5-6 cm).
- Porcentaje de descompresión completa tras cada compresión.
- Porcentaje de ventilación adecuada (que entrase aire y que no hiperventilasen).

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados mediante Microsoft Excel 2019.

Todas las variables analizadas tienen carácter cuantitativo y están expresadas en porcentajes.

Se analizaron de la siguiente manera:

Pre1: Fecha 23/04/18. Antes de la formación.  
Post1: Fecha 23/04/18. Después de la formación.

Pre2: Fecha 23/04/19. Antes de la formación.  
Post2: Fecha 23/04/19. Después de la formación.

Pre3: Fecha 24/10/19. Antes de la formación.  
Post1: Fecha 24/10/19. Después de la formación.

Cada grupo se clasificó como de tipo A ó B.

Tipo A: Hicieron 3 sesiones de formación (6 grupos).

Tipo B: Tan sólo hicieron la primera y la última sesión de formación (6 grupos).

Forma de análisis:

Para cada una de las seis medidas se calculó el promedio, entre todos los grupos, de los porcentajes de acierto, distinguiendo los de 3 sesiones (tipo A), los de 2 sesiones (tipo B) o el conjunto de los 12.

Para comprobar si las diferencias eran estadísticamente significativas, se compararon los distintos promedios con un test t pareado.

## RESULTADOS

La población a estudio estaba formada por 24 alumnos divididos en 12 grupos de 2 alumnos (de los cuales 7 grupos eran mixtos, 3 de mujeres y 2 de hombres). La edad media al inicio del estudio era de 24 años.

Los resultados completos obtenidos se pueden ver de forma conjunta en las tablas 1 y 2 en Anexos, y todos están expresados en porcentajes.

Los resultados de analizar aisladamente los cinco componentes fundamentales de una RCP de alta calidad son los siguientes:

### 1. RESULTADOS DE LA VARIABLE TOTAL

Esta variable se refiere a una media de la calidad de toda la RCP realizada por cada grupo (parejas de dos alumnos). De forma arbitraria la literatura ha propuesto que una RCP es de calidad cuando supera el valor del 70% de los objetivos recomendados.

Variable TOTAL							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	54%	95%	86%	97%	94%	95%	A
G3	54%	96%	93%	98%	90%	96%	A
G4	66%	86%	77%	95%	93%	98%	A
G6	46%	98%	77%	95%	92%	99%	A
G9	41%	73%	65%	77%	89%	97%	A
G12	50%	88%	69%	91%	82%	97%	A
G2	32%	91%			66%	91%	B
G5	68%	91%			53%	89%	B
G7	70%	98%			65%	97%	B
G8	80%	88%			65%	99%	B
G10	80%	81%			75%	91%	B
G11	48%	64%			37%	90%	B

Tabla 3: Resultados variable TOTAL por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

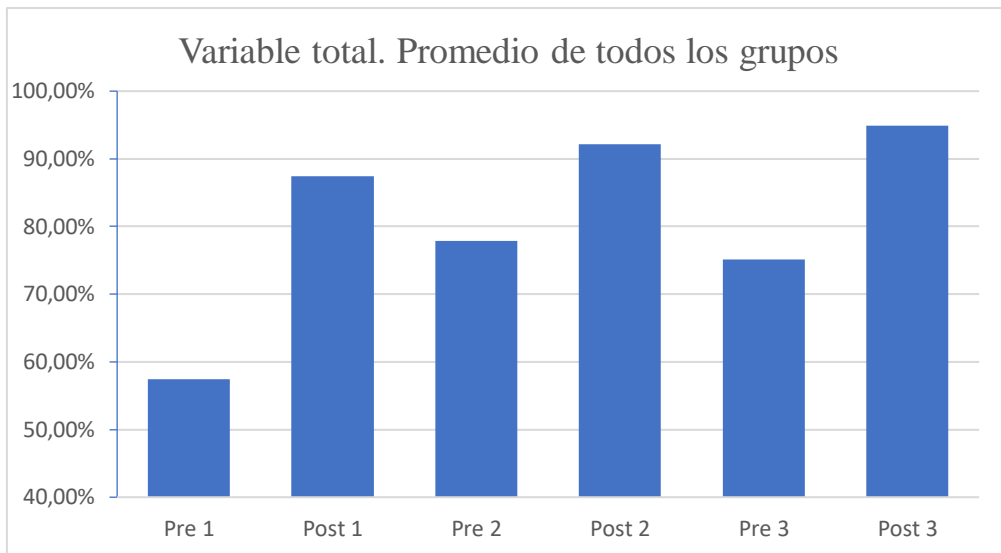
VARIABLE TOTAL						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	Significancia
Pre1 vs Post1	57,42%	87,42%	30,00%	12	0,0001	Sí
Pre2A vs Post2A	77,83%	92,17%	14,33%	6	0,0023	Sí
Pre3 vs Post3	75,08%	94,92%	19,83%	12	0,0013	Sí
Pre3A vs Post3A	90,00%	97,00%	7,00%	6	0,0137	Sí
Pre3B vs Post3B	60,17%	92,83%	32,67%	6	0,0013	Sí
Pre1A vs Pre2A	51,83%	77,83%	26,00%	6	0,0015	Sí
Pre2A vs Pre3A	77,83%	90,00%	12,17%	6	0,0218	Sí
Pre1 vs Pre3	57,42%	75,08%	17,67%	12	0,0347	Sí
Pre1A vs Pre3A	51,83%	90,00%	38,17%	6	0,0001	Sí
Pre1B vs Pre3B	63,00%	60,17%	-2,83%	6	0,7243	n/s
Post1 vs Post3	87,42%	94,92%	7,50%	12	0,0212	Sí
Post1A vs Post2A	89,33%	92,17%	2,83%	6	0,1328	n/s
Post2A vs Post3A	92,17%	97,00%	4,83%	6	0,2041	n/s
Post1A vs Post3A	89,33%	97,00%	7,67%	6	0,1044	n/s
Post1B vs Post3B	85,50%	92,83%	7,33%	6	0,1560	n/s

Tabla 4: Variable TOTAL, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco segundas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Las cinco últimas filas compara las sesiones después de la formación entre sí. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

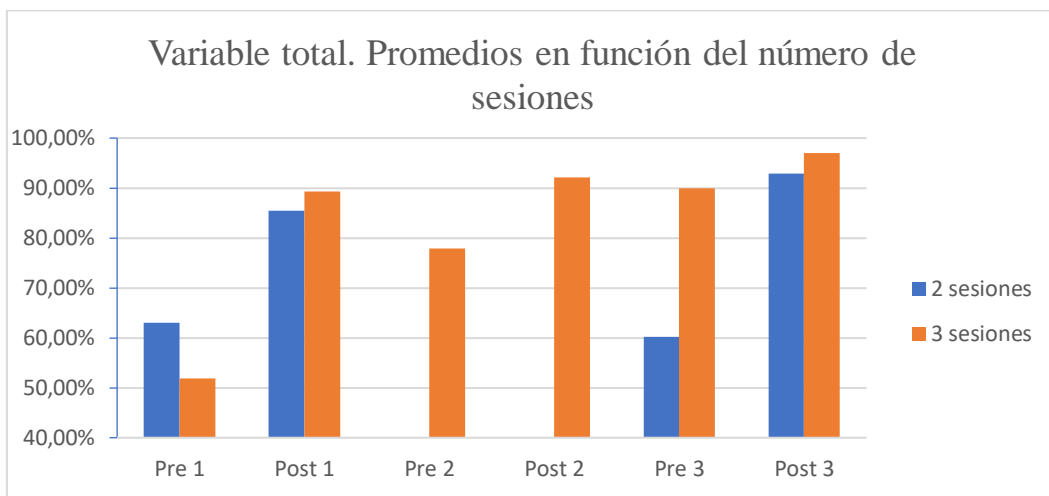
	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3
A	51,83%	89,33%	77,83%	92,17%	90,00%	97,00%
B	63,00%	85,50%			60,17%	92,83%
Total general	57,42%	87,42%	77,83%	92,17%	75,08%	94,92%

Tabla 5: Media del grupo A y del grupo B, respecto a la variable TOTAL, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.





Gráfica 1: Media de todos los grupos respecto la variable TOTAL en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 2: Media de la variable TOTAL del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Cuando analizamos la tabla 4 de las comparativas vemos que las 5 primeras filas valoran el efecto de la formación, en cada una de las 3 sesiones. Aun siendo las 3 estadísticamente significativas, el mayor incremento (30%) se produce en la primera sesión, como era de esperar. En la sesión 3, se ve claro que el grupo A tiene mejor punto de partida que el grupo B.

El siguiente grupo de filas comparan la variable TOTAL entre distintas sesiones, pero siempre de forma previa a la formación, esto es, con los conocimientos que los participantes tuviesen

antes de la formación. Se ve que si repite la formación al año y medio (grupo B) no hay diferencia significativa (-2.83) y es como si hubiesen “olvidado” la formación. Si se repite al año (Pre1A vs Pre2) hay una mejora de 26 puntos, mientras que, repetida a los 6 meses, la mejora es tan solo del 12.17%. En este último caso hay que tener en cuenta la repetición (hubo dos sesiones de formación previas) además de la separación temporal.

El tercer grupo de filas compara los resultados obtenidos en los distintos grupos y sesiones después de la formación. En general no hay diferencias estadísticamente significativas, tan sólo entre la primera y la tercera sesión (con todos los sujetos, 7.5%) pues, imagino, tendrán un efecto entrenamiento. Al distinguir por el número de sesiones (tipos A y B) se obtiene diferencias similares (7.67% y 7.33%) que no son significativas debido a que el tamaño muestral es menor (n=6).

## 2. RESULTADOS DE LA VARIABLE FRACCIÓN DE FLUJO.

Esta variable se refiere a fracción de compresión del tórax, es decir, el porcentaje de tiempo que están realizando las compresiones. Se trata de minimizar las pausas entre compresiones para obtener unos resultados adecuados. Se considera adecuado para valores > 60 %.

Variable FRACCIÓN DE FLUJO							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	56,00	79,00	71,00	75,00	78,00	76,00	A
G3	71,00	69,00	75,00	84,00	73,00	82,00	A
G4	69,00	79,00	70,00	77,00	75,00	84,00	A
G6	74,00	84,00	79,00	81,00	79,00	68,00	A
G9	72,00	77,00	70,00	66,00	80,00	74,00	A
G12	72,00	75,00	82,00	75,00	71,00	68,00	A
G2	71,00	71,00			88,00	79,00	B
G5	76,00	71,00			72,00	80,00	B
G7	67,00	78,00			72,00	79,00	B
G8	74,00	80,00			70,00	72,00	B
G10	74,00	81,00			75,00	79,00	B
G11	79,00	78,00			79,00	82,00	B

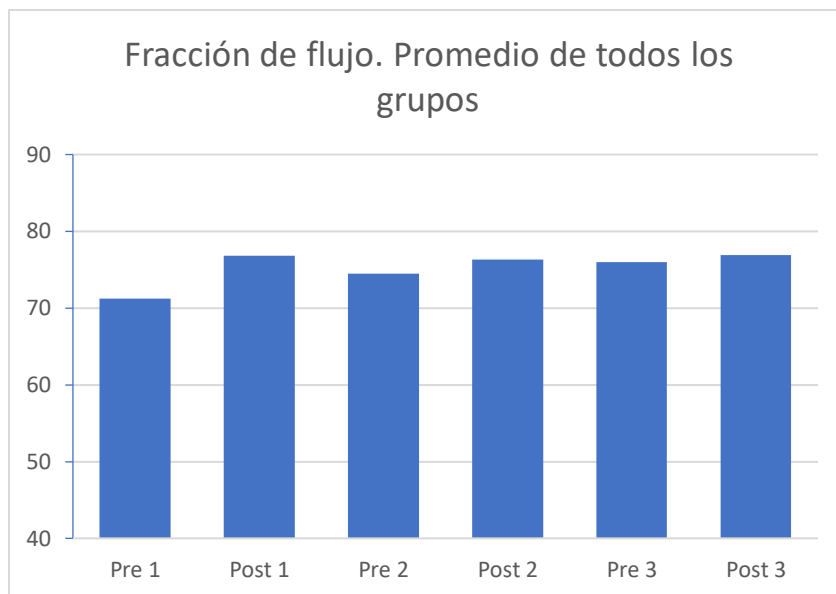
Tabla 6. Resultados de la variable FRACCIÓN DE FLUJO por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable FRACCIÓN DE FLUJO						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	Significancia
Pre1 vs Post1	71,25	76,83	5,58	12	0,0262	Sí
Pre2A vs Post2A	74,50	76,33	1,83	6	0,5041	n/s
Pre3 vs Post3	76,00	76,92	0,92	12	0,6606	n/s
Pre3A vs Post3A	76,00	75,33	-0,67	6	0,8485	n/s
Pre3B vs Post3B	76,00	78,50	2,50	6	0,3609	n/s
Pre1A vs Pre2A	69,00	74,50	5,50	6	0,0803	n/s
Pre2A vs Pre3A	74,50	76,00	1,50	6	0,6474	n/s
Pre1 vs Pre3	71,25	76,00	4,75	12	0,0620	n/s
Pre1A vs Pre3A	69,00	76,00	7,00	6	0,0850	n/s
Pre1B vs Pre3B	73,50	76,00	2,50	6	0,4716	n/s

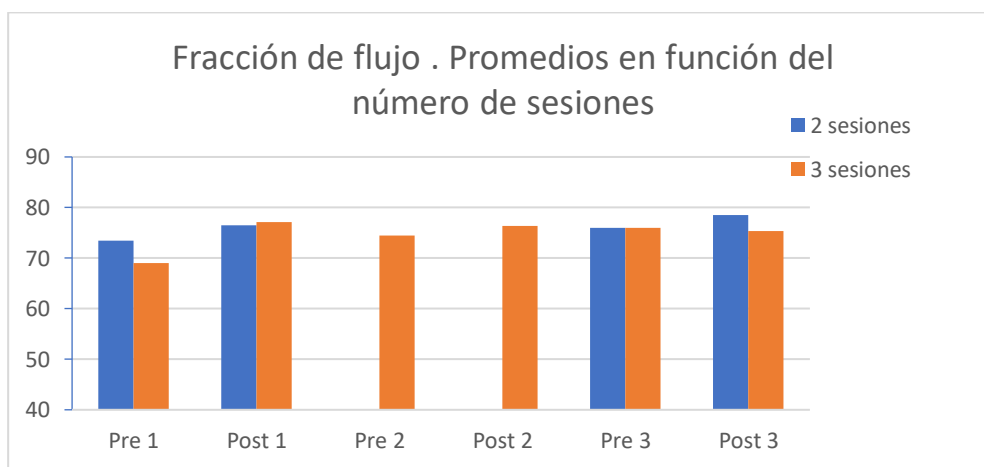
Tabla 7. Variable FRACCIÓN DE FLUJO, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco últimas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3
A	69,00	77,17	74,50	76,33	76,00	75,33
B	73,50	76,50			76,00	78,50
Total general	71,25	76,83	74,50	76,33	76,00	76,92

Tabla 8. Media del grupo A y del grupo B respecto, a la variable FRACCIÓN DE FLUJO, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 3: Media de todos los grupos respecto la variable FRACCIÓN DE FLUJO en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 4: Media de la variable FRACCIÓN DE FLUJO del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Al analizar la tabla 7 de las comparativas vemos que las 5 primeras filas valoran el efecto de la formación, en cada una de las 3 sesiones. En este caso solo es estadísticamente significativo cuando comparamos la sesión Pre1 con la Post1. No encontramos diferencias en las otras comparativas ni al valorar el efecto de la formación ni al comparar los grupos entre sí.

De todas formas, todos los grupos se mantienen por encima del 60% por lo que la fracción de flujo es adecuada antes y después de la formación. Esto quiere decir que minimizan el tiempo que no están haciendo masaje cardiaco.

### 3. RESULTADOS DE LA VARIABLE FRECUENCIA/MINUTO

Esta variable valora el tiempo en que los alumnos están realizando el masaje cardiaco con una frecuencia de 100 a 120 compresiones/minuto. El tiempo que no estén entre esta frecuencia puede ser porque van más lentos, es decir, con frecuencias menores de 100 lpm o más rápidos con frecuencias mayores de 120 lpm.

Es habitual que al inicio de la RCP las frecuencias sean más rápidas y al final, debido al cansancio, sean más lentas.

Variable FRECUENCIA/MINUTO							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	70	74	64	46	72	77	A
G3	71	100	50	88	62	47	A
G4	35	58	84	73	50	88	A
G6	7	88	80	93	75	100	A
G9	17	64	44	93	9	99	A
G12	0	53	26	57	3	98	A
G2	2	5			80	10	B
G5	10	5			9	99	B
G7	30	95			25	99	B
G8	63	83			44	99	B
G10	56	64			75	10	B
G11	1	6			1	36	B

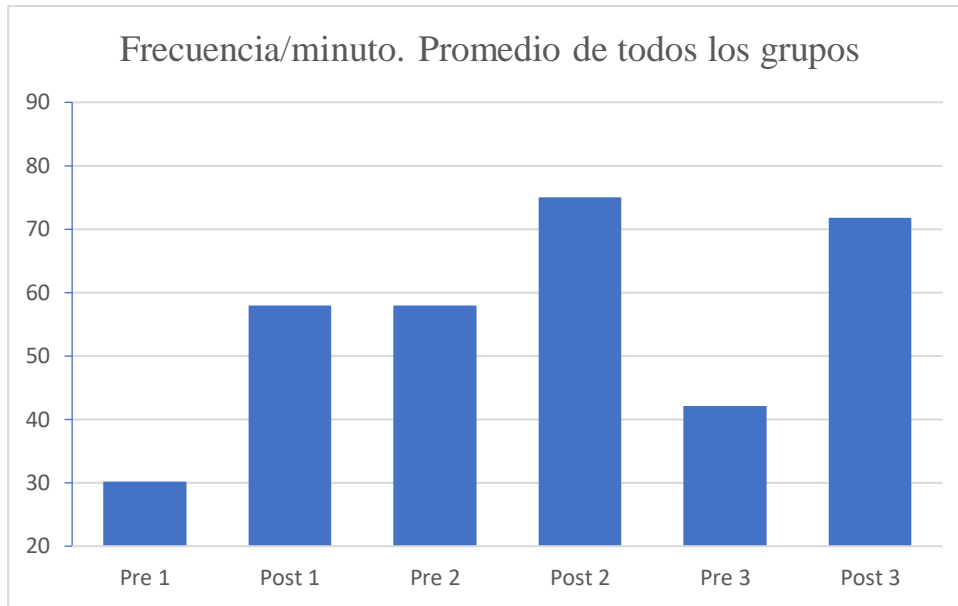
Tabla 9. Resultados de la variable FRECUENCIA/MINUTO por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable FRECUENCIA/MINUTO						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	Significancia
Pre1 vs Post1	30,17	57,92	27,75	12	0,0053	Sí
Pre2A vs Post2A	58,00	75,00	17,00	6	0,1857	n/s
Pre3 vs Post3	42,08	71,83	29,75	12	0,0981	n/s
Pre3A vs Post3A	45,17	84,83	39,67	6	0,0819	n/s
Pre3B vs Post3B	39,00	58,83	19,83	6	0,5193	n/s
Pre1A vs Pre2A	33,33	58,00	24,67	6	0,1406	n/s
Pre2A vs Pre3A	58,00	45,17	-12,83	6	0,1904	n/s
Pre1 vs Pre3	30,17	42,08	11,92	12	0,2011	n/s
Pre1A vs Pre3A	33,33	45,17	11,83	6	0,3614	n/s
Pre1B vs Pre3B	27,00	39,00	12,00	6	0,4337	n/s

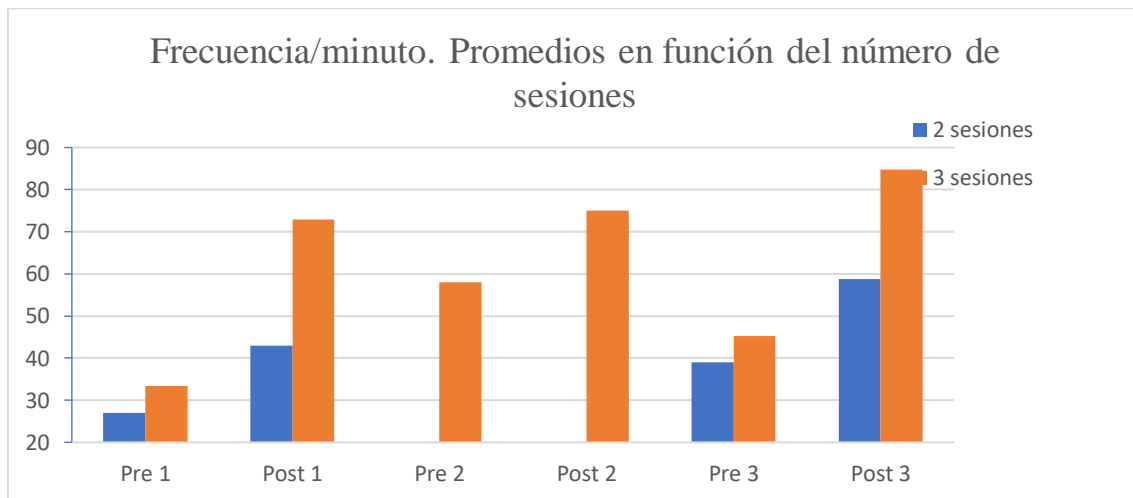
Tabla10. Variable FRECUENCIA/MINUTO, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco últimas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3
A	33,33	72,83	58,00	75,00	45,17	84,83
B	27,00	43,00			39,00	58,83
Total general	30,17	57,92	58,00	75,00	42,08	71,83

Tabla 11. Media del grupo A y del grupo B respecto, a la variable FRECUENCIA/MINUTO, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 5. Media de todos los grupos respecto la variable FRECUENCIA/MINUTO en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 6. Media de la variable FRECUENCIA/MINUTO del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

La tabla 10 de las comparativas que muestra el efecto de la formación, como ocurría en la fracción de flujo, solo es estadísticamente significativo cuando comparamos la sesión Pre1 con la Post1. En el resto de las sesiones, aunque presenta una diferencia elevada esta no es significativa debido a que la varianza es elevada. Tampoco encontramos diferencias en las otras comparativas ni al valorar el efecto de la formación ni al comparar los grupos entre sí.

#### 4. RESULTADOS DE LA VARIABLE PROFUNDIDAD O COMPRESIÓN.

Esta variable se refiere al porcentaje en el que la profundidad de las compresiones es adecuada, es decir, entre 5-6 cm.

Variable COMPRESIÓN							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	99	100	98	100	100	100	A
G3	39	100	98	100	99	100	A
G4	98	95	68	99	98	100	A
G6	100	100	100	100	100	100	A
G9	94	100	53	99	100	100	A
G12	99	100	99	99	100	100	A
G2	87	100			91	100	B
G5	100	100			54	100	B
G7	100	95			66	100	B
G8	100	84			53	96	B
G10	100	100			99	100	B
G11	97	99			100	99	B

Tabla 12. Resultados de la variable COMPRESIÓN por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable COMPRESIÓN						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	Significancia
Pre1 vs Post 1	92,75	97,75	5,00	12	0,3787	n/s
Pre2A vs Post2A	86,00	99,50	13,50	6	0,1584	n/s
Pre3 vs Post3	88,33	99,58	11,25	12	0,0568	n/s
Pre3A vs Post3A	99,50	100,00	0,50	6	0,2031	n/s
Pre3B vs Post3B	77,17	99,17	22,00	6	0,0537	n/s
Pre1A vs Pre2A	88,17	86,00	-2,17	6	0,8846	n/s
Pre2A vs Pre 3A	86,00	99,50	13,50	6	0,1610	n/s
Pre1 vs Pre3	92,75	88,33	-4,42	12	0,6016	n/s
Pre1A vs Pre3A	88,17	99,50	11,33	6	0,2987	n/s
Pre1B vs Pre3B	97,33	77,17	-20,17	6	0,1026	n/s

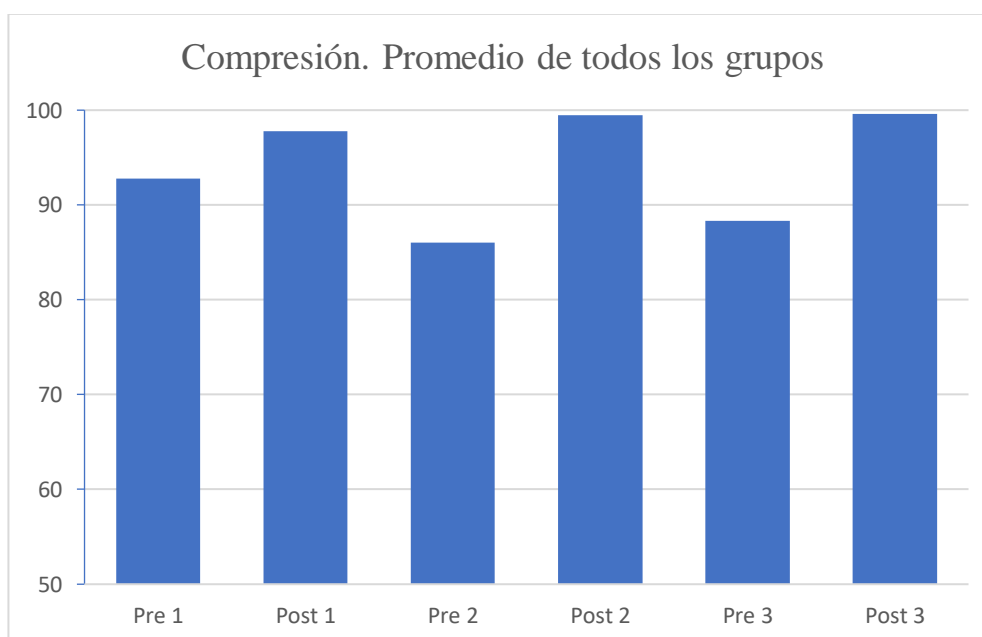
Tabla 13. Variable COMPRESIÓN, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco últimas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Pre1:



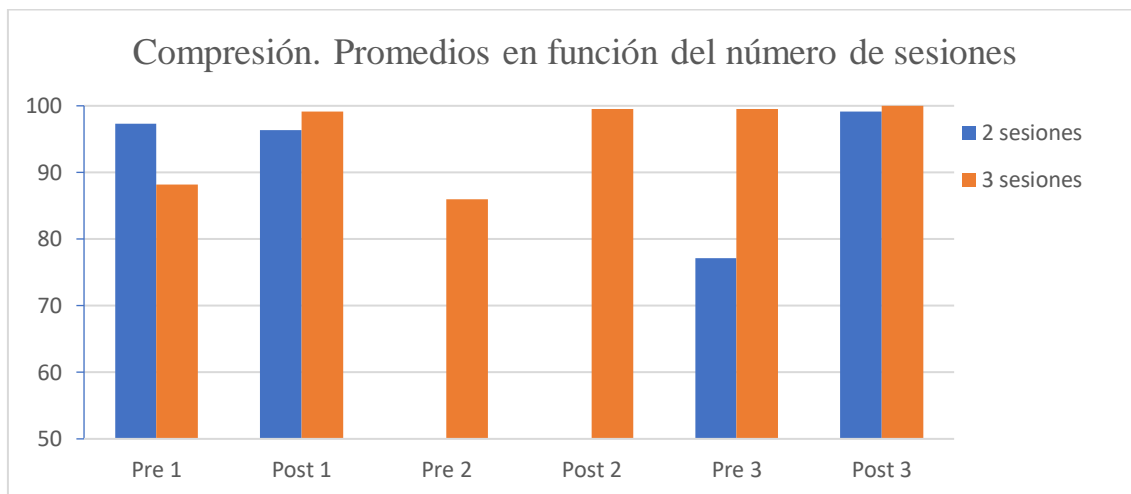
análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

	Pre1	Post 1	Pre2	Post 2	Pre3	Post 3
A	88,17	99,17	86,00	99,50	99,50	100,00
B	97,33	96,33			77,17	99,17
Total general	92,75	97,75	86,00	99,50	88,33	99,58

Tabla 14. Media del grupo A y del grupo B respecto, a la variable COMPRESIÓN, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 7. Media de todos los grupos respecto la variable COMPRESIÓN en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 8. Media de la variable COMPRESIÓN del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

En la tabla 13 de comparativas vemos que no existen diferencias estadísticamente significativas. Pero cuando comparamos las sesiones previas a la formación, aunque ninguna es estadísticamente significativa, vemos que en el grupo B (pre1B vs pre3B), que hace la formación al año y medio, la diferencia es mucho mayor (-20,17) que cuando comparamos con el grupo A (pre1A vs pre3A) que tiene una formación intermedia (11,33).

##### 5. RESULTADOS DE LA VARIABLE DESCOMPRESIÓN.

Porcentaje del total de la RCP en el que no permanecen apoyados sobre el tórax, permitiendo la descompresión completa tras cada compresión, es decir, que dejan expandir el tórax completamente tras cada compresión permitiendo que la sangre regrese de nuevo al corazón.

Variable DESCOMPRESIÓN							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	93	100	53	100	100	100	A
G3	100	100	66	99	100	100	A
G4	80	89	100	80	66	99	A
G6	10	99	14	91	92	100	A
G9	51	56	44	98	100	100	A
G12	84	93	85	91	99	100	A
G2	100	100			90	78	B
G5	64	100			90	100	B
G7	98	92			71	100	B
G8	100	100			44	91	B
G10	85	63			67	78	B
G11	78	71			92	92	B

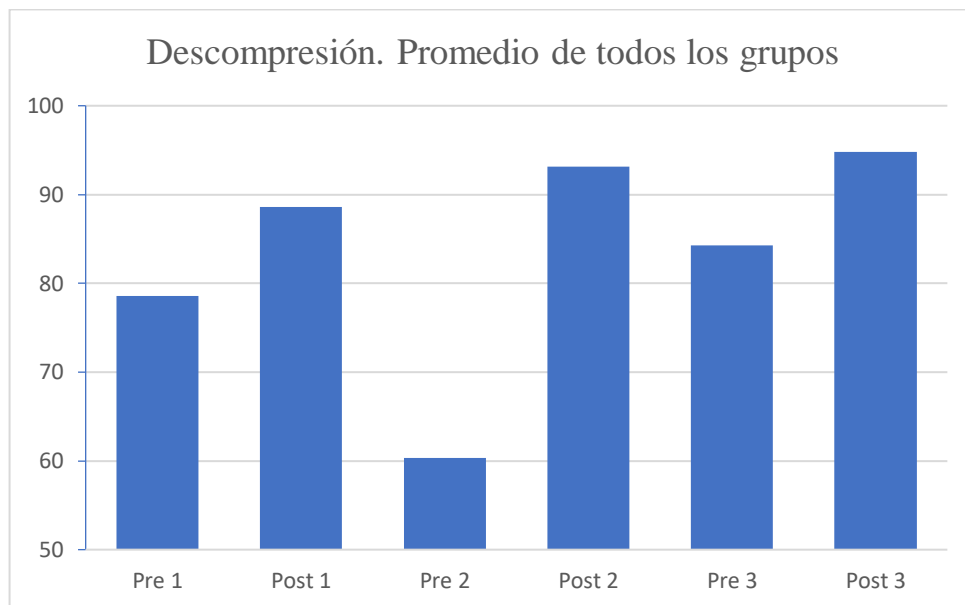
Tabla 15. Resultados de la variable DESCOMPRESIÓN por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable DESCOMPRESIÓN						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	significancia
Pre1 vs Post1	78,58	88,58	10,00	12	0,2468	n/s
Pre2A vs Post2A	60,33	93,17	32,83	6	0,0697	n/s
Pre3 vs Post3	84,25	94,83	10,58	12	0,0555	n/s
Pre3A vs Post3A	92,83	99,83	7,00	6	0,2480	n/s
Pre3B vs Post3B	75,67	89,83	14,17	6	0,1598	n/s
Pre1A vs Pre2A	69,67	60,33	-9,33	6	0,3703	n/s
Pre2A vs Pre3A	60,33	92,83	32,50	6	0,0966	n/s
Pre1 vs Pre3	78,58	84,25	5,67	12	0,5979	n/s
Pre1A vs Pre3A	69,67	92,83	23,17	6	0,1729	n/s
Pre1B vs Pre3B	87,50	75,67	-11,83	6	0,3694	n/s

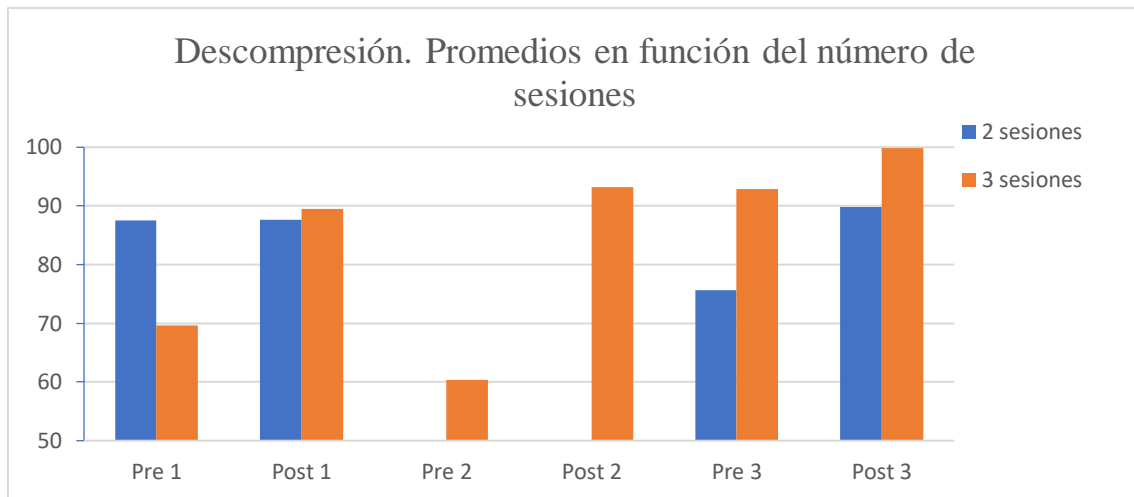
Tabla 16. Variable DESCOMPRESIÓN, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco últimas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable DESCOMPRESIÓN						
	Pre1	Post1	Pre2	Post 2	Pre3	Post3
A	69,67	89,50	60,33	93,17	92,83	99,83
B	87,50	87,67			75,67	89,83
Total general	78,58	88,58	60,33	93,17	84,25	94,83

Tabla 17. Media del grupo A y del grupo B respecto, a la variable DESCOMPRESIÓN, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 9. Media de todos los grupos respecto la variable DESCOMPRESIÓN en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 10. Media de la variable DESCOMPRESIÓN del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión 1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

En la tabla 16 de comparativas también vemos que no existen diferencias estadísticamente significativas. Pero ocurre algo similar a la variable compresión, ya que cuando comparamos las sesiones previas a la formación, aunque ninguna es estadísticamente significativa, vemos que en el grupo B (pre1B vs pre3B), que hace la formación al año y medio, la diferencia es mucho mayor (-11,83) que cuando comparamos con el grupo A (pre1A vs pre3A) que tiene una formación intermedia (23,17).

## 6. VARIABLE VENTILACIÓN ADECUADA

Esta variable analiza en cada grupo los porcentajes de ventilaciones con volumen adecuado. El volumen inadecuado puede ser porque es excesivo o insuficiente, es decir, pueden ventilar con mucho volumen e hiperventilar al paciente o puede no entrar aire porque no colocan bien la mascarilla o la cabeza-cuello del paciente.

Variable VENTILACIÓN							
Grupo	Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3	Tipo
G1	72	85	96	80	80	90	A
G3	27	88	95	95	68	91	A
G4	21	63	39	99	90	95	A
G6	74	95	94	99	75	98	A
G9	17	53	92	50	77	90	A
G12	0	58	97	90	90	93	A
G2	17	92			75	92	B
G5	0	92			28	59	B
G7	4	96			30	91	B
G8	21	61			92	98	B
G10	42	90			45	92	B
G11	0	43			0	94	B

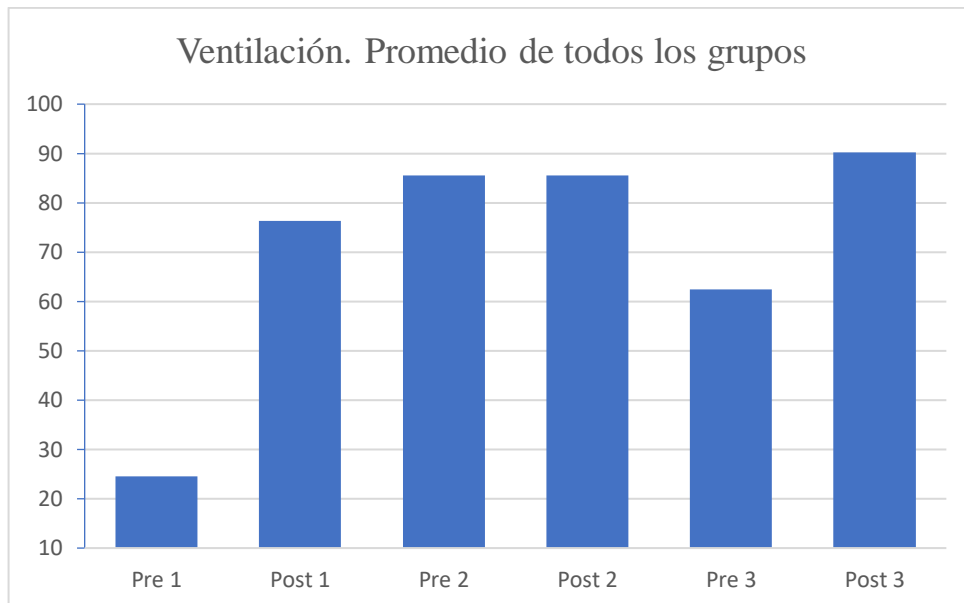
Tabla 18. Resultados de la variable VENTILACIÓN por grupos. G: grupo; Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Variable VENTILACIÓN						
	Media	Media	Diferencia	n	p-valor	significancia
Pre1 vs Post 1	24,58	76,33	51,75	12	0,0000	Sí
Pre2A vs Post2A	85,50	85,50	0,00	6	1,0000	n/s
Pre3 vs Post 3	62,50	90,25	27,75	12	0,0047	Sí
Pre3A vs Post3A	80,00	92,83	12,83	6	0,0149	Sí
Pre3B vs Post3B	45,00	87,67	42,67	6	0,0224	Sí
Pre1A vs Pre2A	35,17	85,50	50,33	6	0,0150	Sí
Pre2A vs Pre3A	85,50	80,00	-5,50	6	0,6555	n/s
Pre1 vs Pre3	24,58	62,50	37,92	12	0,0015	Sí
Pre1A vs Pre3 A	35,17	80,00	44,83	6	0,0259	Sí
Pre1B vs Pre3B	14,00	45,00	31,00	6	0,0455	Sí

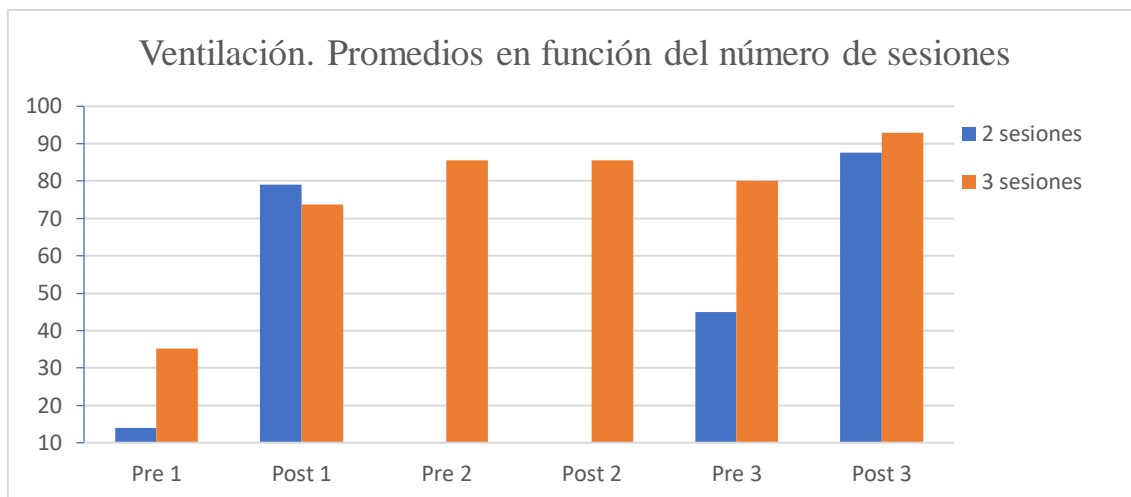
Tabla 19. Variable VENTILACIÓN, comparativas test t pareados. Las cinco primeras filas comparan la variable total antes de la formación con después de la formación en cada una de las sesiones. Las cinco últimas filas compara las sesiones antes de la formación entre sí. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

	Pre 1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3
A	35,17	73,67	85,50	85,50	80,00	92,83
B	14,00	79,00			45,00	87,67
Total general	24,58	76,33	85,50	85,50	62,50	90,25

Tabla 20. Media del grupo A y del grupo B respecto, a la variable VENTILACIÓN, en cada una de las sesiones y media total de ambos grupos en cada sesión. El grupo B solo realizo dos sesiones. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 11. Media de todos los grupos respecto la variable VENTILACIÓN en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.



Gráfica 12. Media de la variable VENTILACIÓN del grupo A (color naranja) y B (color azul) en cada sesión. Pre1: análisis previo a la formación en la sesión 1; Post1: análisis posterior a la formación en la sesión1; Pre2: análisis previo a la formación en la sesión 2; Post2: análisis posterior a la formación en la sesión 2; Pre3: análisis previo a la formación en la sesión 3; Post3: análisis posterior a la formación en la sesión 3.

Cuando analizamos la tabla 19 de comparativas vemos que las 5 primeras filas valoran el efecto de la formación, en cada una de las 3 sesiones. Vemos que son estadísticamente significativas la sesión 1 y la 3 pero no la 2 (no mejora con la formación).

El siguiente grupo de filas comparan la variable ventilación entre distintas sesiones, pero siempre de forma previa a la formación, esto es, con los conocimientos que los participantes tuviesen antes de la formación. Se ve que si se repite la formación al año (grupo A) y se compara con la del año y medio (grupo A) la diferencia no es significativa (-5.50), es decir, formarse a los 6 meses no mejora los resultados, pero sí lo es en el resto de los casos (cuando hay año y medio de diferencia).



## DISCUSIÓN

En los países industrializados la PCR supone la tercera causa de muerte (Böttiger et al., 2015) y su incidencia aumenta cada año. Si la gente aprendiese maniobras de RCP esta podría disminuir mucho.

La PCR cuando es presenciada y recibe la atención necesaria en un corto periodo de tiempo, la supervivencia aumenta. Las compresiones torácicas y la desfibrilación temprana son los principales determinantes de la supervivencia de una PCR extrahospitalaria y diferentes estudios han evidenciado que la formación del lego ha mejorado la supervivencia a los 30 días y al año (Kudenchuk et al., 2012; Steinberg et al., 2015).

Los profesionales de la salud deben saber realizar RCP, pero diferentes estudios han demostrado que son frecuentes las compresiones de baja calidad debido a una profundidad y una frecuencia inadecuadas y, además, con frecuentes interrupciones lo que hace ineficaz la RCP (Stiell et al., 2012). Dado que el bajo rendimiento se asocia con tasas de supervivencia más bajas, la enseñanza de estos componentes debe ser un aspecto central de cualquier capacitación de reanimación.

El aumento de la esperanza de vida, la pluripatología y los tratamientos cada vez más agresivos hacen que aumente la probabilidad de que se produzca una emergencia vital en la clínica odontológica, y dentro de ellas, la PCR es la más grave y necesita de una actuación rápida, organizada y por personal capacitado para que el resultado sea la recuperación del paciente sin secuelas neurológicas (Brahams, 1989; Hunter, 1991).

Los componentes de una RCP de calidad influyen en el flujo sanguíneo y en la evolución del paciente. Es fundamental comprender la importancia que tienen estos componentes y sus relaciones con la evolución que experimentan los pacientes.

De forma arbitraria se ha propuesto que una RCP es de calidad cuando supera el valor del 70% de los objetivos recomendados (Perkins et al., 2004). La media en nuestros alumnos antes de iniciar la formación (pre1) solo la alcanzaban 3 grupos de los 12 (teniendo en cuenta que todos habían recibido un curso de RCP un año antes de empezar este estudio). En la última sesión (pre3) todos los pertenecientes al grupo A (6 de 6) superaban el 70% y solo 1 del grupo B (1 de 6) la superaba. En post3 todos superaban el 70% con una media del 95%. (Tabla 3).

Cuando los reanimadores comprimen a una profundidad inferior a 38 mm, las tasas de supervivencia al alta después del paro extrahospitalario se reducen en un 30 %. Hay una asociación inversa entre la profundidad y la tasa de supervivencia (Stiell et al., 2012). De forma similar, cuando los reanimadores realizan compresiones demasiado lentas, el retorno de la circulación espontánea (RCE) después del paro cardíaco intrahospitalario desciende del 72 % al 42 % (Abella et al., 2005).

En nuestro estudio, tanto la profundidad de las compresiones (el simulador valora como adecuada cuando la profundidad está entre 5-6 cm) como la descompresión (que dejen expandir el tórax completamente), fue adecuada (Tablas 13 y 16), tanto antes como después de la formación no existiendo diferencias estadísticamente significativas (como ya se comentó todos los alumnos habían recibido una formación hacia un año de iniciar el estudio). Respecto a la frecuencia/minuto si fue significativa en la primera sesión antes de la formación (pre1) respecto a después de la formación (post1) pero no después (Tablas 9 y 10). Lo que nos indica que nuestros alumnos recuerdan al menos con un año de diferencia realizar una compresión y descompresión adecuadas, pero necesitan recuerdo en la frecuencia/minuto.

Lo más llamativo del estudio fue la baja calidad de las ventilaciones usando la bolsa autoinflable. Una revisión de la literatura (Khoury et al., 2014) publicaron resultados similares y lo atribuyeron a la dificultad en su manejo y a conseguir un buen sellado de la mascarilla facial.



Figura 4. Imágenes de la primera sesión (pre1) durante la ventilación con bolsa autoinflable.



Figura 5. Imágenes de la última sesión (post3) durante la ventilación con bolsa autoinflable.

La colocación del alumno durante las maniobras fue fundamental a la hora de alcanzar el objetivo de la ventilación. Dados los resultados, se debe reforzar durante la formación el manejo de la vía aérea mediante bolsa autoinflable.

Uno de los problemas que encontramos durante la ventilación en la RCP fue que algunos intentos no conseguían insuflar aire en los pulmones y era, o por la posición de la cabeza-cuello, o por un mal sellado entre la boca del muñeco con la mascarilla y en otros casos se producía una hiperventilación como se puede ver en la Figura 6.

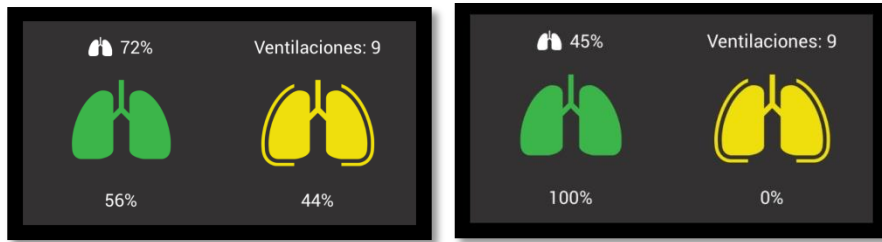


Figura 6. Resultados de la ventilación con bolsa autoinflable en dos grupos diferentes. En ambos la ventilación es inadecuada, pero en la primera se ve que en un 44% hiperventilaban y en la segunda, aunque todas las ventilaciones son correctas solo realizan 9 ventilaciones por lo que la posición o el sellado son inadecuados.

Los resultados de las medias en ambos grupos las podemos ver en la Tabla 19. Con la ventilación si es significativo el aumento de las sesiones de formación en frecuencia porque es una técnica difícil de mantener en el tiempo.

## **CONCLUSIÓN**

Aunque hay que tomar los resultados con cuidado dado que el tamaño muestral es muy pequeño, este estudio demuestra la importancia de la formación de cara a la adquisición y al mantenimiento de las habilidades en RCP.

Todos los alumnos habían recibido formación en RCP hacia un año, por lo que vemos que parten de un buen nivel de RCP y que las habilidades descienden a partir del año, pero no hay evidencia para 6 meses. Hay que incidir sobre todo en el manejo de la ventilación que es la destreza que más pierden.

Para mejorar las habilidades, ganar en confianza y disposición para hacer la RCP proponemos realizar un curso de 4 horas al inicio del grado y repetirlo cada año en sesiones cortas, pero en la que los alumnos puedan practicar con el simulador.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, O'Hearn N, Wigder HN, Hoffman P, Tynus K, Vanden Hoek TL, Becker LB. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2005;111:428–434.

Baldi E, Bertaia D. School children learn BLS better and in less time than adults. *Resuscitation*. 2014;85:S36-7.

Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, Rodgers DL, McNeil MA, Hoadley TA, Meeks RA, Hamilton MF, Meaney PA, Hunt EA, Nadkarni VM, Hazinski MF. Part 16: Education, Implementation, and Teams. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(suppl 3):S920-S933.

Bhanji F, Donoghue AJ, Wolff MS, Flores GE, Halamek LP, Berman JM, Sinz EH, Cheng A. Part 14: Education. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(suppl 2):S561-S573.

Böttiger, BW, Van Aker, H. Kids save lives: training school children in cardiopulmonary resuscitation worldwide is now endorsed by the World Health Organization (WHO). *Resuscitation*. 2015; 94, A5-A7.

Brahams D. Death in the dentist's chair. *Lancet*. 1989;2:991–992.

Einspruch EL, Lynch B, Aufderheide TP, Nichol G, Becker L. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2007;74:476–86.

Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:288–301.

Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2307–15.30.

Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* 2001;22:511–9.28.

Hunter PL. Cardiac arrest in the dental surgery. *Br Dent J*. 1991;170:2846.

Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, Gazmuri RJ, Travers AH, and Rea T. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. *Circulation*. Volume 132, Issue 18\_suppl\_2, 3 November 2015, Pages S414-S435.

Khoury A, Hugonnot S, Cossus J, De Luca A, Desmetre T, Sall FS, et al. From mouth-to-mouth to bag-valve-mask ventilation: Evolution and characteristics of actual devices—2014. A review of the literature. *Biomed Res Int [Internet]*. 2014;2014, 762053 [consultado 7 julio 2020]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/762053/abs/>.

Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet* 2010;375:1347–54.

Kudenchuk PJ, Redshaw JD, Stubbs BA, et al. Impact of changes in resuscitation practice on survival and neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest resulting from nonshockable arrhythmias. *Circulation* 2012;125:1787–94.

Lynch B, Einspruch EL, Nichol G, Becker LB, Aufderheide TP, Idris A. Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2005;67:31–43.

Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2015;95:1-80.

Perkins GD, Colquhoun M, Simons R. Training manikins. *ABC Resusc.* 2004:97-101.

Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81–99.

Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: the American Airlines Study. *Resuscitation* 2007;74:276–85.

Smith KK, Gilcreast D, Pierce K. Evaluation of staff's retention of ACLS and BLS skills. *Resuscitation* 2008;78:59–65.

Steinberg MT, Olsen JA, Brunborg C, et al. Minimizing pre-shock chest compression pauses in a cardiopulmonary resuscitation cycle by performing an earlier rhythm analysis. *Resuscitation* 2015;87:33–7.10

Stiell IG, Brown SP, Christenson J, Cheskes S, Nichol G, Powell J, Bigham B, Morrison LJ, Larsen J, Hess E, Vaillancourt C, Davis DP, Callaway CW; Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation? *Crit Care Med.* 2012;40:1192–1198.

Sutton RM, Niles D, Meaney PA, Aplenc R, French B, Abella BS, Lengetti EL, Berg RA, Helfaer MA, Nadkarni V. Low-dose, high-frequency CPR training improves skill retention of in-hospital pediatric providers. *Pediatrics*. 2011 Jul;128(1):e145-51.

Turner I, Turner S, Armstrong V. Does the compression to ventilation ratio affect the quality of CPR: a simulation study. *Resuscitation* 52 (2002) 55–62.

Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310:1377–84.29.

Woollard M, Whitfield R, Smith A, et al. Skill acquisition and retention in auto-mated external defibrillator (AED) use and CPR by lay responders: a prospective study. *Resuscitation* 2004;60:17–28.

Woollard M, Whitfield R, Newcombe RG, Colquhoun M, Vetter N, Chamberlain D. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: a randomized controlled trial. *Resuscitation* 2006;71:237–47

**ANEXOS**

		23/04/18 (1)		23/04/19 (2)		24/10/19 (3)	
		Pre1	Post1	Pre2	Post2	Pre3	Post3
<b>G 1</b>	Total	54	95	86	97	94	95
	Fracción de flujo	56	79	71	75	78	76
	Frecuencia/minuto	70	74	64	46	72	77
	Compresión	99	100	98	100	100	100
	Descompresión	93	100	53	100	100	100
	Ventilación	72	85	96	80	80	90
<b>G 3</b>	Total	54	96	93	98	90	96
	Fracción de flujo	71	69	75	84	73	82
	Frecuencia/minuto	71	100	50	88	62	47
	Compresión	39	100	98	100	99	100
	Descompresión	100	100	66	99	100	100
	Ventilación	27	88	95	95	68	91
<b>G4</b>	Total	66	86	77	95	93	98
	Fracción de flujo	69	79	70	77	75	84
	Frecuencia/minuto	35	58	84	73	50	88
	Compresión	98	95	68	99	98	100
	Descompresión	80	89	100	80	66	99
	Ventilación	21	63	39	99	90	95
<b>G 6</b>	Total	46	98	77	95	92	99
	Fracción de flujo	74	84	79	81	79	68
	Frecuencia/minuto	7	88	80	93	75	100
	Compresión	100	100	100	100	100	100
	Descompresión	10	99	14	91	92	100
	Ventilación	74	95	94	99	75	98
<b>G9</b>	Total	41	73	65	77	89	97
	Fracción de flujo	72	77	70	66	80	74
	Frecuencia/minuto	17	64	44	93	9	99
	Compresión	94	100	53	99	100	100
	Descompresión	51	56	44	98	100	100
	Ventilación	17	53	92	50	77	90
<b>G12</b>	Total	50	88	69	91	82	97

Fracción de flujo	72	75	82	75	71	68
Frecuencia/minuto	0	53	26	57	3	98
Compresión	99	100	99	99	100	100
Descompresión	84	93	85	91	99	100
Ventilación	0	58	97	90	90	93

Tabla 1: Resultados grupo A

		23/04/18 (1)		24/10/19 (3)	
		Pre1	Post1	Pre3	Post3
<b>G 2</b>	Total	32	91	66	91
	Fracción de flujo	71	71	88	79
	Frecuencia/minuto	2	5	80	10
	Compresión	87	100	91	100
	Descompresión	100	100	90	78
	Ventilación	17	92	75	92
<b>G 5</b>	Total	68	91	53	89
	Fracción de flujo	76	71	72	80
	Frecuencia/minuto	10	5	9	99
	Compresión	100	100	54	100
	Descompresión	64	100	90	100
	Ventilación	0	92	28	59
<b>G 7</b>	Total	70	98	65	97
	Fracción de flujo	67	78	72	79
	Frecuencia/minuto	30	95	25	99
	Compresión	100	95	66	100
	Descompresión	98	92	71	100
	Ventilación	4	96	30	91
<b>G 8</b>	Total	80	88	65	99
	Fracción de flujo	74	80	70	72
	Frecuencia/minuto	63	83	44	99
	Compresión	100	84	53	96
	Descompresión	100	100	44	91
	Ventilación	21	61	92	98
<b>G 10</b>	Total	80	81	75	91
	Fracción de flujo	74	81	75	79



	Frecuencia/minuto	56	64	75	10
	Compresión	100	100	99	100
	Descompresión	85	63	67	78
	Ventilación	42	90	45	92
<b>G 11</b>	Total	48	64	37	90
	Fracción de flujo	79	78	79	82
	Frecuencia/minuto	1	6	1	36
	Compresión	97	99	100	99
	Descompresión	78	71	92	92
	Ventilación	0	43	0	94

Tabla 2: Resultados grupo B

## **ABREVIATURAS**

AHA: American Heart Association

ERC: European Resuscitation Council

PCR: parada cardiorrespiratoria

RCP: reanimación cardiopulmonar

SVA: soporte vital avanzado

SVB: soporte vital básico

USC: Universidad de Santiago de Compostela