

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Unidad
Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría
Centro Médico Nacional de Occidente



**Eficacia de la capacitación en reanimación cardiopulmonar
básica bajo escenarios simulados a personal del área de
urgencias de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO**

**Protocolo de tesis para obtener el título de
Urgencias Pediatría**

PRESENTA

Cynthia Nayeli Trujillo Ibarra

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dra. Angelica Barros Hernández

Guadalajara, Jalisco 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

IDENTIFICACIÓN DE AUTORES:

ALUMNO (A)

Dr. Cynthia Nayeli Trujillo Ibarra

Residente de **Urgencias Pediatría**

UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Av. Belisario Domínguez No. **735** Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 991457234

Teléfono: 0443317107165

Correo electrónico: nayeli09trujillo@gmail.com

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dra Angelica Barros Hernández

MNF Urgencióloga Pediatra. Maestría en Educación y Docencia

UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Av. Belisario Domínguez No. **735** Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 991436160

Teléfono: 5566305222

Correo: angeebarros21@gmail.com

INVESTIGADOR ASOCIADO

Dra Erika Hurtado López

MNF Gastroenteróloga Pediatra. Doctora en Ciencias

UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Av. Belisario Domínguez No. **735** Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 99144704

Teléfono: 3339562354

Correo: erika26hurtado@gmail.com

ABREVIATURAS

UMAE Unidad Médica de Alta Especialidad

CMNO Centro Médico Nacional de Occidente

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

UNAM Universidad Autónoma de México

FACMED Facultad de Medicina

CESIECQ Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica

RCP Reanimación Cardiopulmonar

PALS Soporte Vital Avanzado Pediátrico

ACLS Soporte Vital Cardiovascular Avanzado

DEA Desfibrilador Automático

BLS Soporte Vital Básico

AHA Asociación Americana del Corazón

ERC Consejo Europeo de Reanimación

ILCOR Comité Internacional de Enlace sobre Reanimación

FCT Fracción de Compresión Torácica

VPP Valor Predictivo Positivo

IC índice de Confianza

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por guiarme y iluminarme para hoy poder cerrar este ciclo de mi vida.

A mi Mamá que ha apoyado en cada paso con amor y paciencia y me ha ayudado a forjar mis valores y hábitos que han ayudado a seguir adelante.

A mi Hijo con todo mi corazón por ser mi motor para salir adelante y no darme por vencida.

A mi Esposo por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de este camino.

A mi Directora de Tesis Dra. Angelica Barros y Asesora Metodológica Dra. Erika Hurtado por su apoyo y confianza en este trabajo, su constante entrega en todo lo que hacen ha sido una motivación para culminar mi tesis.

A ustedes Doctoras: Celina Velarde, Rosa Ortega y Ivonne Moran, Isaura Guijarro, Verónica López y Blanca Sanchez por su confianza, apoyo y tiempo dedicado a creer en este trabajo y en mi persona.

A todos los médicos adscritos por su apoyo y confianza que me ayudaron a forjar las bases para hoy estar terminando este sueño.

Mi más profundo agradecimiento al personal del Centro de Simulación CESIECQ por permitirme desarrollar este estudio dentro de sus instalaciones.

Al personal de Enfermería por permitirme establecer lazos de compañerismo y sobre todo amistad le agradezco su participación en esta tesis y por formar parte importante de mi desarrollo profesional.

A todos mis amigos y residentes por siempre estar para escucharme, aconsejarme y empujarme a dar un paso más.

Y por último y más importante a todos esos niños que gracias a ellos trabajamos con una sonrisa a lado de ellos y no solo nos enseñan lo académico, también nos enseñan muchas lecciones de vida y nos sorprende su valentía y fortaleza.

Si quieres llegar rápido, ve solo, pero si quieres llegar lejos, ve acompañado, sin duda no fue un camino fácil, pero sin la compañía de todas las personas que me apoyaron no estaría hoy aquí.

Gracias

ÍNDICE

I.	Resumen	6
II.	Marco teórico	10
III.	Justificación	24
IV.	Planteamiento del problema	25
V.	Objetivos	25
VI	Hipótesis	25
VI.	Pacientes (o Material) y métodos	26
	A) Tipo y diseño	26
	B) Universo	26
	C) Lugar de trabajo	26
	D) Tamaño de la muestra	26
	E) Sistema de muestreo	26
	F) Criterios de selección	26
	G) Variables de estudio	26
	H) Definición de variables	27
	I) Operacionalización de variables	28
	J) Desarrollo de estudio o procedimientos	29
	K) Procesamiento de datos y aspectos estadísticos	31
VII.	Aspectos éticos	32
VIII.	Recursos, financiamiento y factibilidad	35
IX.	Cronograma de actividades	36
X.	Referencias bibliográficas	37
XI	Resultados, discusión y conclusiones.	38
XI.	Anexos	
	1. Hoja de recolección de datos	50
	2. Consentimiento bajo información	51
	3. Carta de confidencialidad	53
	4. Carta de no inconveniencia	54

I: RESUMEN

Título: Eficacia de la capacitación en reanimación cardiopulmonar básica bajo escenarios simulados a personal del área de urgencias de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO

Antecedentes:

El paro cardíaco constituye un importante problema de Salud Pública, en los adultos, el paro cardíaco se debe comúnmente a anomalías cardíacas primarias. En los niños, es más a menudo el resultado de la apnea o insuficiencia respiratoria que conduce a la bradicardia y a la actividad eléctrica sin pulso, sin embargo cada año, se registran casi 1 millón de casos de paro cardíaco y alrededor del 60 % de los casos de paro cardíaco entre la población pediátrica ocurren en niños más pequeños o bebés ⁽¹⁾.

Diversos estudios han demostrado la importancia de la capacitación para contar con las destrezas necesarias para una respuesta oportuna como en el estudio realizado en la Universidad de Münster, Alemania de tipo prospectivo, único y ciego a estudiantes de medicina de cuarto año donde se evaluaron 112 estudiantes en un curso clásico con modulo teórico y practico de reanimación, y otro que consiste en el aprendizaje basado en problemas con seguimiento posterior a los 6 meses, encontrando en los grupos que el 51,9% del grupo de intervención cumplió con los criterios de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) suficientemente realizada en comparación con solo el 12,5 % en el grupo de control el día de la intervención ($p = 0,007$)⁽²⁾.

En otro estudio se comparó el entrenamiento virtual vs el presencial en la reanimación cardiopulmonar, algo importante a determinar en esta época donde por tiempo y facilidad de disposición se realizan diversos cursos, en este ensayo aleatorizado se evaluaron 381 individuos de un Festival de Música en los países Bajos, se utilizaron dos protocolos estandarizados de 20 minutos sobre RPC y uso automatizado de desfibriladores externos, con un entrenamiento presencial dirigido por un instructor o entrenamiento con realidad virtual a través de una aplicación para teléfonos inteligentes respaldada por el Consejo de Reanimación de Reino Unido, durante el estudio se evalúa profundidad y velocidad de compresión torácica utilizando maniqués de RCP. El rendimiento general de la RCP fue evaluado por examinadores, ciegos para los grupos de estudio, utilizando una lista de verificación avalada por el Consejo Europeo de Reanimación (puntuación máxima, 13), los resultados en este estudio que se encontró que la aplicación de realidad virtual para la profundidad de compresión torácica (media [SD], VR: 49 [10] mm vs cara a cara: 57 [5] mm; diferencia media La fracción de compresión torácica (media [IQR], 61% [52%-66%] frente a 67% [62%-71%]; $P < 0,001$) y las proporciones de participantes que cumplen los requisitos de profundidad (51% [n = 89] frente al 75% [n = 133], $P < 0,001$) y la tasa (50 % [n = 87] frente al La proporción de compresiones con liberación completa fue mayor en el

grupo de realidad virtual (mediana [IQR], 98 % [59%-100%] frente al 88 % [55%-99%]; $P = 0,002$)⁽³⁾. Siendo este punto de suma importancia, puesto que se ha demostrado que cada interrupción de las compresiones torácicas conduce a una pérdida inmediata de la presión de perfusión coronaria y que aproximadamente de cinco a diez compresiones realizadas con éxito seguidas son necesarias para restablecer la presión a los niveles anteriores; además otro factor importante de la supervivencia del paciente y el resultado neurológico, es el establecimiento de suficiente presión de perfusión y flujo sanguíneo durante la RCP lo antes posible.

Así pues, se debe de tratar de prevenir las causas y conocer el manejo sistemático del paro cardiorrespiratorio mediante el cumplimiento de las métricas que la AHA ha identificado como clave para una RCP de alta calidad sobre la base de una hemodinámica mejorada durante la RCP y mejores resultados clínicos:

- (1) frecuencia de compresión torácica
- (2) profundidad de compresión torácica
- (3) fracción de compresión torácica y reducción de pausas
- (4) permitir el retroceso total del tórax
- 5) ventilación controlada evitando la hiperventilación ⁽⁴⁾

Objetivo General: Evaluar la capacitación al personal que labora en el área de urgencias de la UMAE Hospital de pediatría CMNO IMSS en el momento de realizar reanimación cardiopulmonar pre y post capacitación.

Objetivos específicos:

- ❖ Evaluar la destreza y habilidad al realizar la reanimación cardiopulmonar entre los médicos y el personal de enfermería a través de simuladores de mediana fidelidad.
- ❖ Comparar los resultados obtenidos pos intervención practica en la reanimación cardiopulmonar
- ❖ Identificar puntos de mejora que se cometen durante la reanimación cardiopulmonar.

Hipótesis: La evaluación de la calificación de la reanimación cardiopulmonar mejora posterior a la capacitación que se realiza en el personal de la UMAE hospital de pediatría CMNO IMSS

Material y métodos:

Tipo y diseño de estudio: trasversal y analítico

Universo de trabajo: médicos residentes y adscritos del servicio de urgencias y personal de enfermería del servicio de urgencias pediatría

Lugar de trabajo: Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica (CeSiECQ) en Guadalajara

Tamaño de muestra: Se incluirán médicos residentes, médicos especialistas, personal de enfermería que se encuentren activos en el área de urgencias pediatría de la UMAE que acepten participar en el estudio.

Considerando que la prevalencia de desempeño de simulación en la reanimación cardiopulmonar según la serie y el criterio utilizado varía entre 30 y 60% ⁽³⁴⁾, se utilizará una probabilidad de 0.5 para el cálculo de la muestra, obteniendo una muestra de 30 personas con un sistema de muestreo no probabilístico de casos consecutivos en sitio de concentración.

Criterios selección

Inclusión: médicos, residentes y enfermer@s que se encuentren activos en el IMSS, que autoricen participar en el estudio

Exclusión: Personal que no firme consentimiento informado.

Eliminación: Personal que no se presente a la simulación.

Variable dependiente: Calificación de la reanimación cardiopulmonar (ubicación de las manos para las compresiones. Compresiones efectivas, ventilaciones efectivas, profundidad de las compresiones, volumen de las ventilaciones)

Variable independiente: Capacitación en la reanimación cardiopulmonar

Estadística: descriptiva para variables cuantitativas: Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos medición analítica t-student. Variables cualitativas frecuencias porcentajes. Medición analítica variables cualitativas: Chi cuadrada.

Recursos e Infraestructura:

Recursos Humanos: Tesista: Cynthia Nayeli Trujillo Ibarra Residente de Urgencias Pediatría. Director de tesis: Dra. Angelica Barros Hernández Medico No Familiar, especialista en Urgencias Pediatría. Maestría en Educación y Docencia. Asesor Metodológico: Dra. Erika Fabiola Hurtado Medico No Familiar, especialista en Gastroenterología Pediátrica. Doctorado en Ciencias

Recursos materiales: Hojas, plumas, simulador de reanimación: Modelo Sherpa X. Modelo BT -SEEM2 Certificación Contains FCC. Hecho en República de Corea, bolsa mascarilla, cronómetro, computadora: MacBook Air 2018, Software con SPSS para análisis estadístico e internet

Recursos Financieros: Las necesidades económicas requeridas para llevar a cabo esta investigación fueron solventadas por los investigadores, los recursos materiales que se necesitaron forman parte infraestructura propia de la unidad. No requirió financiamiento extrainstitucional.

Infraestructura: Se contó con el apoyo del Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica (CeSiECQ).

Experiencia del grupo: Para la realización del proyecto, la directora de la tesis se encuentra totalmente capacitada para la asesoría del proyecto contando con maestría

en Educación y múltiples cursos sobre la reanimación Cardiopulmonar, certificada en BLS y PALS vigente. La tesista y los demás participantes en la realización cuentan con la capacitación necesaria para la elaboración del proyecto. Los asesores técnicos y metodológicos cuentan con amplia experiencia en la elaboración de protocolos de investigación, así como en la publicación de artículos de investigación.

Tiempo para desarrollarse: Se calcula que para la realización del proyecto se requiere de al menos 7 meses para su desarrollo y ejecución.

Limitaciones: En el presente estudio se encontró como principal limitante la participación por falta de tiempo de forma equitativa de todas las categorías participantes, así como la falta de puntualidad para asistir a la capacitación y el constante reproche a contestar las encuestas que solicita el lugar para entrar.

Resultados: Se realizó un estudio transversal analítico en el centro de simulación para la excelencia clínica y quirúrgica SECIEQ, teniendo como objetivo evaluar el impacto de capacitar al personal en un centro de simulación con la finalidad aumentar y mejorar las competencias prácticas en la reanimación cardiopulmonar, donde se incluyeron n=30 participantes que forman parte del equipo de trabajo de Urgencias Pediatría de la UMAE de Occidente, siendo 47 % médicos residentes (n=14), 40% personal de enfermería (n=12), 13% médicos no familiares (n=4). 24 participantes fueron del sexo femenino y seis de sexo masculino. Con los siguientes resultados significativos: el promedio de la evaluación el día de la capacitación fue $66.4\% \pm 4.3$ DE, mínimo 56.57 y máximo 73.58, posteriormente a la semana de la capacitación se incrementó a 72.0 ± 3.3 DE, mínimo 61.34 y máximo 78.50, con diferencia estadística significativa ($p < 0.001$) aunque sin lograr el mínimo aprobatorio, las variables que obtuvieron cambios estadísticos fueron el tiempo de manos libres y profundidad de las compresiones cardíacas, en el periodo de capacitación en el tiempo de manos un promedio de 0.36 segundos, ± 0.40 DE y en el periodo posterior a la capacitación se observó un promedio de 0.30, ± 0.45 DE la comparación entre ambas resultó significativa ($p < 0.001$) y en cuanto al promedio del rango de profundidad fue de 5.6 cm, ± 0.61 DE con un mínimo de 4.3 y máximo de 6.7 cm en el periodo de capacitación y posteriormente después de la capacitación se encontró una disminución en el promedio de 5.0 cm ± 0.59 DE, mínimo de 4.0 y máximo de 6.9 cm con diferencia estadística significativa ($p < 0.001$), al comparar la profundidad de las compresiones no se observó diferencia estadística entre hombres y mujeres, ni en la categoría laboral. Sin presentar estadísticas significativas en el resto de variables evaluadas

II. MARCO TEÓRICO

Introducción

El paro cardíaco constituye un importante problema de Salud Pública, en México se estima que ocurren alrededor de 150,000 -250,000 paros cardíacos súbitos al año y casi el 95% de ellos muere en cuestión de minutos si no se aplican maniobras de reanimación cardiopulmonar y el uso de desfibrilador automático externo (DEA). En los niños, es más a menudo el resultado de la apnea o insuficiencia respiratoria que conduce a la bradicardia y a la actividad eléctrica sin pulso, sin embargo cada año, se registran casi 1 millón de casos de paro cardíaco y alrededor del 60 % de los casos de paro cardíaco entre la población pediátrica ocurren en niños más pequeños o bebés ⁽¹⁾. Es por ello la importancia de contar con una adecuada capacitación para brindar apoyo cuando se requiera no únicamente en la sala de urgencias, así como enfatizar en la importancia de compresiones torácicas de alta calidad como base de la atención de toda reanimación. Sin embargo, aunque los conceptos de la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) se están comprendiendo mejor, sigue existiendo un gran abismo entre lo que sabemos y como se realiza en los pacientes, tanto en entornos hospitalarios como extrahospitalarios. A pesar de que la RCP es un eslabón crítico en la cadena de supervivencia, se realiza con una calidad inconsistente en ambos entornos. Es por ello la importancia de la capacitación y la simulación haciendo uso de cualquier tecnología o proceso que recrea un trasfondo contextual que permite que una persona experimente el éxito, los errores, reciba comentarios y gane confianza en un entorno orientado al aprendizaje sin riesgo para el paciente⁽⁵⁾.

2.1 anatomía y fisiología normal del corazón

El corazón es un órgano muscular hueco localizado en el mediastino anterior, envuelto en el pericardio, contiene 4 cavidades: dos aurículas y dos ventrículos, las cavidades derechas bombean sangre desde la circulación sistémica, hasta la circulación pulmonar y las cavidades izquierdas bombean sangre que llega desde la circulación pulmonar a la sistémica, la cual corresponde a la sangre oxigenada ⁽⁶⁾.

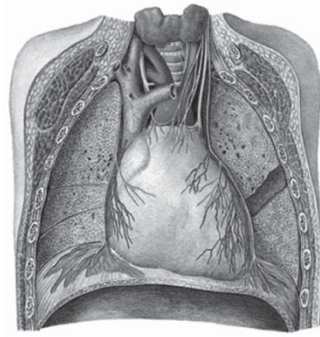


Fig 1.- Enferm Cardiol. 2007; Año XIV(40):7-20

Las dos aurículas se contraen simultáneamente, al igual que los ventrículos, haciendo que las contracciones del corazón vayan de arriba abajo, generando un ciclo cardiaco que representa una secuencia de acontecimientos mecánicos y eléctricos, que se logran por el sistema de conducción del corazón, el cual está conformado por el marcapasos principal del corazón el nodo sinoauricular, que se encuentra en la región superior de la aurícula derecha, desde el cual se activa el estímulo eléctrico que viaja a través de las vías de conducción, hacia el nodo atrio ventricular; se han descrito 4, el fascículo anterior, el internodal medio o de Wenckebach, el posterior o de Thorel y el interauricular o de Bachmann, este último el único fascículo con identidad anatómica.

El nodo Atrioventricular trasmite, luego de un periodo de latencia, el estímulo proveniente del nódulo sinusal a los ventrículos a través del Haz de His y sus ramas, el cual es el encargado de transmitir los impulsos a los ventrículos para que estos se contraigan⁽⁷⁾.

Las ramas del Haz de His terminan en una red subendocárdica denominada “Red de Purkinje”, la cual se extiende sobre las trabéculas del corazón, hasta llegar a los vértices de los músculos papilares.

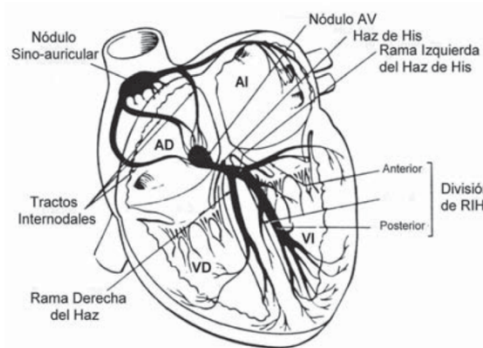


Fig 2 Enferm Cardiol. 2007; Año XIV(40):7-20

Estos mecanismo de electrofisiología cardiaca es de suma importancia para comprender las funciones que pueden ocasionar retrasos en la transmisión del impulso electico del corazón y pueden provocar las arritmias cardiacas⁽⁸⁾.

2.2 Definiciones

1.- Paro Cardiaco: También se denomina paro cardiorrespiratorio, y es la detención de la actividad electrofisiológica del corazón y se caracteriza por inconsciencia, apnea y ausencia de pulso central palpable.

2. *Paro respiratorio*: la oxigenación y ventilación inadecuadas, llamada insuficiencia respiratoria, puede llevar a apnea o falta de respiración que se manifiesta como cianosis y alteración en la consciencia. Puede haber pulso palpable al inicio⁽⁹⁾.

3. Arritmia cardiaca: Son alteraciones anormales en el ritmo cardiaco en la frecuencia cardiaca o del ritmo; taquicardia o bradicardia con un patrón irregular, ya sea este en la formación o en la conducción⁽¹⁰⁾.

4. *Clasificación de los niños por edad*: recién nacido (primeras 24h), neonato (desde el segundo día de vida hasta el primer mes), lactante (desde un mes hasta el año), niño (desde el año hasta que adquieren caracteres sexuales secundarios (mamas, vello o barba)⁽⁹⁾. Los niños mayores de 12-14 años se tratan como adultos.

5. Capacitación: Es una manera de proporcionar al personal que trabaja en una determinada área los conocimientos y desarrollen habilidades que se necesitan para hacer mejor su trabajo.⁽¹¹⁾

6.- Habilidad: Destreza que tiene una persona para realizar una actividad.⁽¹²⁾

2.3 Conceptos Generales

Las consecuencias del paro cardiorrespiratorio son determinadas por el daño producido a los órganos más temprana y severamente afectados, se conoce que el corazón bombea la sangre a través de los pulmones, donde la sangre absorbe el oxígeno y libera dióxido de carbono, esta sangre luego regresa al corazón donde se bombea a los órganos vitales, el corazón y el cerebro, así como al resto del cuerpo. Cuando el corazón se detiene, el flujo sanguíneo se detiene y la persona pierde el conocimiento rápidamente. Sin flujo sanguíneo, el corazón y el cerebro se dañan rápidamente debido a la falta de oxígeno⁽¹³⁾.

Las emergencias en niños e infantes generalmente no se deben al corazón. Los niños y los infantes con mayor frecuencia tienen problemas respiratorios que provocan un

paro cardiaco. Las paradas cardiacas súbitas o de origen cardiaco y con ritmos desfibrilables son menos frecuentes (3,8% en lactantes a 19% en adolescentes).

El primer paso y el más importante de la cadena de supervivencia pediátrica es la prevención, por lo cual es importante proporcionar consejos y conocimientos a familiares y educadores para evitar accidentes e identificar situaciones de riesgo vital o que requieran de la atención a urgencias pediátricas⁽¹⁴⁾.



Fig 3 Dr. Disque Karl. BLS Basic Life Suport 2020

2.4 Historia

El paro cardiorrespiratorio es una emergencia médica de un alto compromiso, que requiere de una preparación para mejorar la probabilidad de supervivencia, es por ello que en 1966, la Academia Nacional de las Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación desarrollaron las primeras recomendaciones sobre la enseñanza y realización de las técnicas de RCP⁽¹⁵⁾. En 1992, se establecieron los consejos regionales de resucitación: el American Heart Association (AHA), para Estados Unidos, y el European Resuscitation Council (ERC), para Europa, como los responsables de establecer unas pautas de resucitación en sus respectivas áreas de influencia. Con el objetivo de conseguir una uniformidad del tratamiento a nivel mundial, se funda la Organización Internacional Liaison Comitt On Resuscitation (ILCOR), encargada de la coordinación de las acciones de los consejos regionales para desarrollar directrices de RCP basadas en las últimas evidencias científicas recopiladas. Estos consejos emiten cada 5 años unas guías de resucitación que recogen los procedimientos a seguir en caso de que se requiera realizar RCP⁽¹⁶⁾.

2.5 Mecanismos de RCP

La RCP convencional ocurre en dos fases, compresión y descompresión. La compresión torácica externa da como resultado un flujo sanguíneo arterial debido a

cambios fásicos en la presión intratorácica producidos por la fuerza generada por las manos.

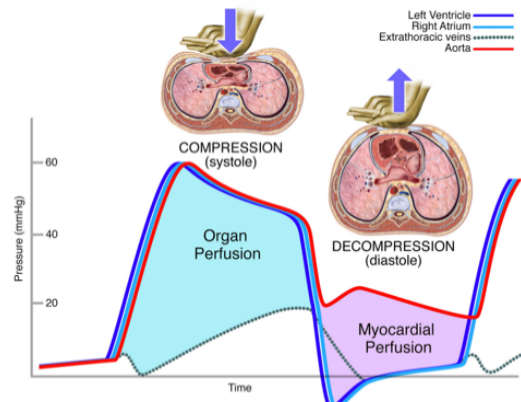


Fig 4

Efectos hemodinámicos de la compresión y descompresión
Fases de la reanimación cardiopulmonar. La fase de compresión crea presión de perfusión de órganos (diferencia entre la presión de la vena aórtica y extratorácica). La fase de descompresión crea una presión de perfusión miocárdica (diferencia entre la presión aórtica y la auricular derecha). Datos adaptados de Criley et al. *Circulación*.1986; 74 (Suplemento IV): 42-50.

La 'diástole' se produce durante la fase de descompresión del ciclo de RCP, cuando se permite que el tórax recupere su configuración normal completamente expandida. Aunque parezca pasiva y sin importancia, la descompresión de la RCP puede ser incluso más importante que su fase de compresión. Durante esta fase, el cierre de la válvula aórtica mantiene una presión aórtica superior a las presiones intracardíacas, que caen precipitadamente por debajo de la válvula cerrada, impulsadas por el efecto de "vacío" creado por la caja torácica en retroceso. Este vacío intratorácico es lo que hace que la sangre regrese al tórax desde la periferia, llenando el corazón, los pulmones y los grandes vasos en preparación para la próxima compresión torácica. El resultado es que cuanto mejor es la descompresión, más fuerte es el vacío, mejor es el relleno⁽¹⁷⁾.

2.6 Métricas clave para la RCP de alta calidad

La AHA ha identificado cinco métricas clave para una RCP de alta calidad sobre la base de una hemodinámica mejorada durante la RCP y mejores resultados clínicos:

- (1) frecuencia de compresión torácica
- (2) profundidad de compresión torácica
- (3) fracción de compresión torácica y reducción de pausas
- (4) permitir el retroceso total del tórax
- 5) ventilación controlada evitando la hiperventilación⁽⁴⁾.

Figura 11. Algoritmo de paro cardíaco pediátrico.

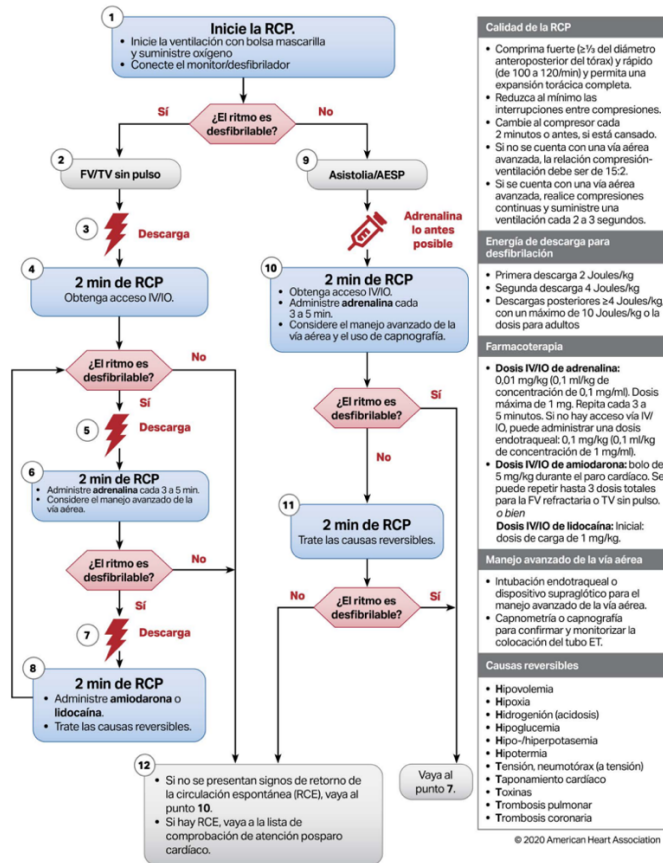


Fig 5.- AHA American Heart Association. Aspectos Destacados para RCP y ACE. 2020

Las paradas necesarias son:

- Análisis del ritmo cardíaco.
- Administración de ventilaciones.
- Inserción de dispositivo avanzado para la vía aérea.
- Administración de la descarga eléctrica.

Además, estas pausas nunca deben ser superiores a 10 segundos.

La reanimación no es igual para niños y bebés, a continuación, se detallan las principales diferencias

Diferencias en BLS para bebés y BLS para niños

BEBÉS (0 a 12 meses)	NIÑOS (1 año hasta la pubertad)
<p><i>Para niños y bebés, si hay dos rescatistas disponibles para hacer RCP, la compresión a La relación respiratoria es 15: 2.</i></p> <p><i>Si solo hay un rescatador disponible, la proporción es de 30: 2 para todos los grupos de edad.</i></p>	
<p><i>Verifique el pulso del bebé usando la arteria braquial en el interior de la parte superior del brazo entre El codo y el hombro del bebé.</i></p>	<p><i>Verifique el pulso del niño usando la arteria carótida en el costado del cuello o el pulso femoral en la parte interna del muslo en el pliegue entre la pierna y la ingle.</i></p>
<p><i>Realice compresiones en el bebé con dos dedos (si está solo) o dos pulgares con las manos rodeando el pecho del bebé (con dos rescatadores).</i></p>	<p><i>Realice compresiones en un niño usando compresiones torácicas con una o dos manos dependiendo de El tamaño del niño.</i></p>
<p><i>La profundidad de compresión debe ser un tercio de la profundidad del pecho para la mayoría de los bebés, esto es aproximadamente 1.5 pulgadas</i></p>	<p><i>La profundidad de compresión debe ser un tercio de la profundidad del pecho; para la mayoría de los niños, se trata de dos pulgadas.</i></p>
<p><i>Si usted es la única persona en la escena y encuentra un bebé o niño que no responde, realice RCP por dos minutos antes de llamar a EMS o solicitar un DEA.</i></p>	
<p><i>Si es testigo de un paro cardíaco en un bebé o niño, llame al EMS y obtenga un DEA antes de comenzar la RCP.</i></p>	

Fig 6.- Dr Disque Karl Manual PALS Soporte Vital Avanzado de Reanimación pediátrica

2.7 Reanimación Cardiopulmonar pediátrica

Los niños y los infantes con mayor frecuencia tienen problemas respiratorios que provocan un paro cardíaco. El primer paso y el más importante de la cadena de supervivencia pediátrica es la prevención.

Cadena de Supervivencia Pediátrica



Fig 7.- Dr. Disque Karl. BLS Basic Life Support 2022

III. ANTECEDENTES

Las pautas internacionales destacan la importancia de las compresiones torácicas de alta calidad, que se definen como compresiones a una profundidad de 4-5 cm y a una frecuencia de 100 a 120 por minuto, lo que permite que el tórax retroceda por completo entre las compresiones y se minimicen las interrupciones, ya que si las compresiones se administran demasiado rápido, el tiempo de llenado diastólico se reduce y la cantidad de sangre disponible para la siguiente fase de compresión puede ser limitada. Dada la relación entre la profundidad/fuerza de compresión y la presión arterial no es sorprendente que tasas más rápidas conduzcan a presiones arteriales más bajas, en particular la presión sistólica, si la profundidad se viera comprometida ⁽¹⁴⁾.

Sin embargo, varios estudios han demostrado que incluso los rescatistas más entrenados a menudo proporcionaban compresiones torácicas demasiado lentas, por lo que se han creado nuevas estrategias de evaluación para mejorar la calidad de la reanimación, los dispositivos más recientes se basan en acelerómetros, los cuales calculan la profundidad de la compresión, los cuales incluyen sensores de fuerza/presión, en un estudio de 65 episodios de reanimación utilizando el algoritmo del acelerómetro informó una sensibilidad global de y un Valor Predictivo Positivo (VPP) del 99,98 % y 99,79 %, respectivamente. La mediana (P75) de error sin firmar en profundidad y velocidad fue de 0,9 (1,7) mm y 1,0 (1,7) cm, respectivamente, lo que demuestra que puede ser un método fiable y preciso para la retroalimentación ⁽¹⁷⁾.

El AHA introdujo un factor clave que es la **Fracción de Compresión torácica (FCT)** la cual se refiere a la parte del tiempo dedicado a hacer compresiones torácicas durante la RCP. La cual depende de la velocidad y las pausas que se realizan durante las compresiones ; mientras más pausas; menor será la FCT. El objetivo es reducir las pausas: obtener una FCT mayor del 80%. Esto basado en estudios en animales que demuestran que las interrupciones en las compresiones torácicas disminuyen el flujo sanguíneo coronario y cerebral, lo que resulta en peores resultados de supervivencia. ⁽¹⁸⁾ .

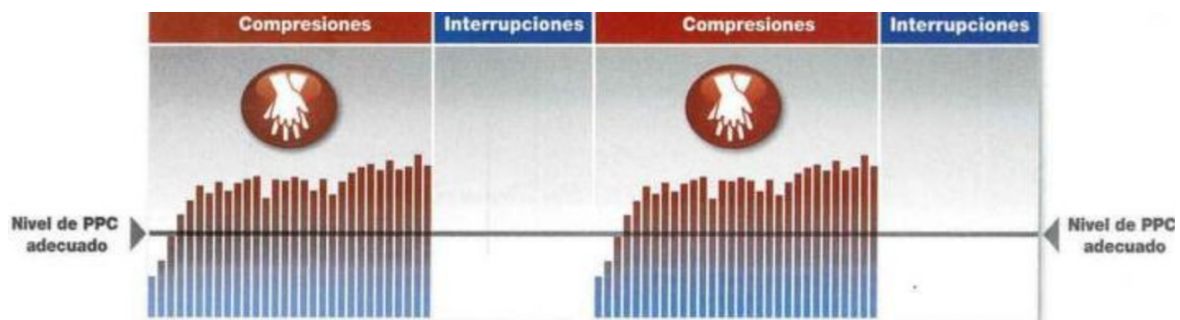


Figura 12. Relación entre RCP de alta calidad y presión de perfusión coronaria (PPC) que demuestra la necesidad de minimizar las interrupciones entre compresiones.

Fig 8.- AHA American Heart Association. Aspectos Destacados para RCP y ACE. 2020

Los proveedores de servicios médicos de emergencia suelen realizar compresiones torácicas solo el 50 % del tiempo durante sus esfuerzos de reanimación, sin embargo a pesar de las recomendaciones publicadas en las guías de reanimación, la Asociación Americana del Corazón es enfática en recomendar el uso de compresiones torácicas interrumpidas en los niños con paro cardiorrespiratorio. Sin embargo, se ha demostrado pacientes adultos, que después del segundo minuto de iniciadas las compresiones torácicas ininterrumpidas, empieza a manifestarse el cansancio de los reanimadores con la subsecuente disminución de la calidad de las compresiones torácicas, lo que puede llevar a la disminución del éxito de la reanimación ⁽¹⁹⁾.

Se establece que el pronóstico del paro cardiorrespiratorio es directamente proporcional al entrenamiento del personal, e inversamente proporcional al tiempo que transcurre entre el paro y el inicio de la RCP, por todo lo anterior, las guías de la AHA y el Consejo Europeo de Reanimación (ERC) enfatizan en la importancia de adquirir habilidades técnicas durante la RCP, que van desde el reconocimiento del paro, la ventilación y las compresiones torácicas, hasta el uso adecuado del desfibrilador y administración de medicamentos, sin embargo a pesar del entrenamiento en dichas habilidades, la supervivencia se ha mantenido entre 9 y 19 % en los últimos 10 años, por lo que es importante que existan otras habilidades como liderazgo, comunicación, conciencia de la situación y trabajo en equipo, podría ayudar a crear grupos de reanimación pediátrica más eficientes. Dentro de estas habilidades no técnicas en RCP, se pueden tener en cuenta los contextos culturales y sociales de los integrantes del grupo, lo cual lleva a una mejoría de dichas habilidades e impacta en la reducción del tiempo para completar los casos de paro cardíaco simulados. Inclusive dicho impacto se podría ver entre 3 a 6 meses después del entrenamiento, en contraste con la memorización de conceptos ⁽²⁰⁾. Por lo tanto, la implementación de las habilidades no técnicas en el campo de la RCP, entendidas en la literatura y para el presente estudio se tomaron en cuenta dentro del protocolo.

3.1 Escenarios de reanimación

Las pautas de la reanimación pediátrica resaltan la importancia de la dinámica del equipo que participa durante la reanimación, siendo la comunicación el pilar más valioso. La comunicación debe ser con un circuito cerrado, que es una técnica que garantiza que se escuchen y se comprendan las indicaciones.

Un artículo de revisión reciente describió cómo se puede utilizar la capacitación en simulación para enseñar los principios de comunicación, liderazgo y trabajo en equipo en el contexto de la atención aguda pediátrica, se realizaron entrenamiento con base

a un programa de reanimación neonatal a base de dos grupos uno sin capacitación y otro con capacitación luego se grabaron en vídeo cuando realizaron reanimaciones simuladas al final del curso de un día. Los resultados fueron evaluados por observadores ciegos para estudiar la asignación de brazos e incluyeron la frecuencia o duración de seis comportamientos del equipo: consulta, intercambio de información, afirmación, evaluación de planes, gestión de la carga de trabajo y vigilancia. Encontrando los siguientes resultados los pasantes en el programa de reanimación (PNR) con el grupo de entrenamiento de equipo mostraron comportamientos de equipo más frecuentes (número de episodios por minuto (IC del 95%)) que los pasantes en el grupo de control: intercambio de información 1,06 (0,24, 1,17) frente a 0,13 (0,00, 0,43); consulta 0,35 (0,11, 0,42) frente a 0,09 (0,00, 0 La vigilancia y la gestión de la carga de trabajo fueron practicadas a lo largo de todo el código simulado por casi todos los equipos del PNR con un grupo de entrenamiento de equipos (100 % para la vigilancia y 88 % para la gestión de la carga de trabajo) frente a solo el 53 y el 20 % de los equipos control⁽²¹⁾.



Fig 9.- Dr Disque Karl Manual PALS Soporte Vital Avanzado de Reanimación Pediátrica

La reanimación es el momento de implementar las habilidades adquiridas durante los escenarios de reanimación, la simulación puede fomentar la confianza de las personas en el logro de las habilidades clínicas debido a un mayor sentido de auto eficiencia y de percepción de control interno, dado por la destreza para ejecutar una tarea exitosa y poder controlar los resultados de los eventos, por ello se han creado escenarios y simuladores para la capacitación del personal para la reanimación cardiopulmonar⁽²²⁾. El curso de Soporte Vital Avanzado Pediátrico (PALS) se ha convertido en el estándar de oro para la capacitación en reanimación pediátrica, con componentes integrados de simulación basada en la enseñanza para la adquisición de habilidades de

procedimiento y escenarios de casos básicos, se llevó un artículo de revisión que recapitulo una búsqueda de Medline y pubmed de capacitación de residentes de Pediatría de enero 2007 a julio 2012, incluyéndose 8 estudios donde se encontró que la simulación aumenta la competencia en procedimientos y experiencia en reanimación pediátrica ⁽²³⁾.

En diversos países se han realizado evaluaciones de las destrezas y conocimientos del personal de la salud. Según un artículo donde se incluyeron diversas bibliografías referidas de la base de datos de Medline y Google Scholar, donde se aplica la simulación para la enseñanza en la reanimación ⁽²¹⁾. En un estudio de Donoghue et al,⁽²⁴⁾ se comparó el desempeño de los residentes de pediatría con capacitación de equipos de alta fidelidad o al maniquí estándar para el manejo del paro cardíaco pediátrico. Después del entrenamiento, la satisfacción y el rendimiento clínico del grupo alta fidelidad fue significativamente superior en comparación con el grupo de maniqués estándar. Estos resultados sugieren que la simulación basada en la enseñanza es una modalidad educativa prometedora y efectiva para la enseñanza de la gestión de eventos de reanimación pediátrica.

En Turquía se aplicó una evaluación sobre conocimientos en el personal de enfermería, ya que en muchas ocasiones las enfermeras son los primeros testigos de los paros cardiorrespiratorios en el hospital, por lo que se aplicó un cuestionario de 3 partes que incluía una la primera de preguntas generales para comprender la importancia de la RCP en la práctica clínica; el segundo que comprende el objetivo principal y la precisión de la intervención de RCP; y el último consistente en preguntas dirigidas a las indicaciones, métodos y efectividad de la RCP. Encontrando que los alumnos tenían buenos conocimientos sobre la importancia de la RCP en la práctica clínica y se situaron en la media en conocer sus indicaciones y eficacia. La puntuación media fue de $64,62 \pm 17,84$ sobre 100 puntos. Mientras que solo el 11% de ellos conocía completamente la relación de ventilación con compresión universal, el 16,2% conocía la profundidad de compresión actual. Además, el 21,8% de los participantes solo ha indicado que el orden de la RCP es compresión, vía aérea y respiración. ⁽²⁵⁾ Sin embargo muchos de estos estudiantes no se encuentran actualizados sobre los cambios que la AHA publico recientemente, así mismo es importante realizar prácticas para sentirse más cómodo y seguro a la hora de aplicar el conocimiento.

En otro estudio se evaluaron tres grupos de estudiantes con el fin de estimular con la simulación mayor confianza y habilidades clínicas, se realizó un estudio experimental expuestos a una situación clínica representada con simulador de baja fidelidad, de alta fidelidad y con paciente simulado, con aplicación de pre y post test de autoeficacia y locus de control y evaluación de habilidades clínicas presión arterial, pulso y examen pulmonar. Encontrando que los alumnos que habían tenido paciente simulado y equipo

de alta fidelidad tenían mayor habilidad para mantenerse tranquilos ante dificultades, porque contaban con habilidades necesarias⁽²⁶⁾. Con este tipo de estudios queda claro que la enseñanza basada en la simulación favorece el desarrollo de la autoeficacia, sin embargo, hay diversos estudios que se han realizado para evaluar las técnicas más allá del entrenamiento teórico del RCP, se tiene el antecedente de un estudio de 74 participantes de estudiantes de medicina inscritos al cuarto año de medicina de la Universidad de Medicina de California durante un periodo de 8 meses, en el centro de simulación de educación Médico de UC que es una instalación de última generación, donde los participantes fueron asignados al azar a grupos de control o de intervención con un generador de números aleatorios computarizado utilizando tamaños de bloque de cuatro. Después de la aleatorización, todos los estudiantes recibieron una orientación equivalente al simulador de paciente humano (simulador de paciente a gran escala Laerdal SimMan® 3G [Laerdal Medical Corporation, Wappingers Falls, Nueva York]), que incluyó la introducción y revisión de las funciones del simulador, así como la monitorización fisiológica de dispositivos disponibles. Ambos grupos recibieron una charla didáctica vía PowerPoint (Microsoft Corporation, Redmond, Washington) sobre las Pautas de la AHA para RCP y Atención Cardiovascular de Emergencia (ECC). Encontrando que el entrenamiento con simulación de alta fidelidad produjo un rendimiento de RCP que se apejó más a las pautas de RCP de la AHA⁽²⁷⁾.

Y teniendo en cuenta que hoy en día todos tienen acceso a un teléfono celular y la tecnología es una herramienta importante para tener acceso a una formación, recientemente han surgido nuevos métodos de capacitación rápidos y de bajo costo que pueden tener el potencial de llegar a una población objetivo mucho más grande. *Lifesaver VR* (<http://lifesavervr.org.uk/>) es una aplicación de teléfono inteligente educativa innovadora, inmersiva e interactiva que enseña virtualmente RCP a los usuarios de la aplicación; la aplicación fue desarrollada y respaldada por el Resuscitation Council (Reino Unido) y se menciona específicamente en las pautas actuales de RCP, se realizó un ensayo prospectivo, aleatorizado, donde los participantes fueron asistentes adultos del festival del Lowlands Music Festival en los países Bajos donde se evaluaron a 381 participantes, donde se encontró que el entrenamiento de realidad virtual tuvo una tasa de compresión torácica comparable pero una profundidad de compresión inferior en comparación con el entrenamiento presencial⁽²⁸⁾.

A partir de estas pautas se han desarrollado diversos estudios donde se comparan las diversas modalidades de enseñanza para la reanimación, ya que el ser humano cuenta con diversos tipos de aprendizaje, en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas, se comparó a 39 estudiantes de medicina de primer y segundo año, los cuales fueron asignados aleatoriamente a 4 condiciones de capacitación: 1.- control (solo clase), 2.-instrucción didáctica basada en video, 3.-actividades de

simulación de baja y 4.- actividades de alta fidelidad. Se evaluó a los participantes mediante una prueba previa escrita inicial de conocimiento de Soporte Cardiovascular Avanzado (ACLS). Después de esto, todos los participantes recibieron una conferencia que describía la ciencia y la interpretación de algoritmos de ACLS. Luego, los participantes fueron capacitados en aspectos específicos de ACLS de acuerdo con su condición de instrucción asignada. Después de la capacitación, se evaluó a cada participante mediante un examen de desempeño de Megacode y una prueba posterior escrita. Concluyendo que la capacitación basada en video y simulación se asocia con mejores resultados de aprendizaje en comparación con las conferencias didácticas tradicionales solamente⁽²⁹⁾.

En México el Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DICI) de la Facultad de Medicina (FACMED), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), coordina las asignaturas de Integración Clínico Básica I (ICB I) e Integración Clínico Básica II (ICB II), en cuyos programas académicos tienen entre sus objetivos temáticos que los estudiantes médicos aprendan a realizar Reanimación Cardiopulmonar Básica (RCPB) en un simulador, integrando conocimientos teórico-prácticos. Dada la relevancia de la RCPB, el DICI realizó un estudio sobre habilidades en esta destreza y el uso de Desfibrilador Externo Automático (DEA), en el que se recurrió a la simulación como medio para recrear escenarios de simulación que permitieran su evaluación, además de comparar si el uso de recursos educativos extras podrían mejorar los conocimientos y habilidades de los participantes, es por ello que realizó un estudio aleatorizado longitudinal donde se tomó una muestra de 170 estudiantes de una población de 493, quienes se encontraban inscritos al tercer año de la licenciatura de Médico Cirujano, donde se dividieron en 2 grupos (A y B). El grupo A tuvo acceso a dos recursos educativos (infografía y video) elaborados por el DICI, los cuales proporcionaron información acerca de la secuencia correcta de RCPB y uso de DEA, con la posibilidad de consultarlos en cualquier momento, mientras que al grupo B no se le dio ningún recurso. Al final del semestre los estudiantes de ambos grupos tuvieron una segunda evaluación por medio del mismo instrumento de evaluación en un escenario de simulación, para identificar si el uso de la infografía y el video aumentan conocimientos y habilidades de RCPB y uso de DEA; el tiempo transcurrido entre la primera y la segunda evaluación fue de 8 semanas. Concluyendo en la evaluación inicial el grupo A mostró puntuación más alta en comparación con el B, sin embargo, en las evaluaciones posteriores no hubo diferencia significativa entre ambos grupos, por lo que se demostró que la práctica deliberada con simuladores de baja fidelidad supervisada por facilitadores incrementó las habilidades en RCPB y uso de DEA de los grupos participantes, independientemente de los recursos educativos extras utilizados⁽³⁰⁾.

En cuanto a capacitación las normas internacionales recomiendan la RCP como requisito para graduarse de la escuela de medicina y los médicos jóvenes deben ser lo suficientemente competentes como para realizar RCP desde su primer día de práctica. Además, se cree que la inclusión de la RCP al principio de los planes de estudio médicos aumenta la conciencia y la apreciación de los estudiantes de medicina de esta habilidad vital, sin embargo en el siguiente estudio transversal donde participaron 205 participantes, donde se realizaron cuestionarios sobre el conocimiento básico de reanimación, concluyó conocimientos deficientes en la evaluación del conocimiento de niños y recién nacidos, solo el 26,7 % de los médicos en formación y el 26,9 % de los estudiantes de medicina pudieron identificar la ubicación de las compresiones torácicas en los bebés, así como la profundidad a la que debían darse las compresiones⁽³¹⁾. Lo que concluye que hace falta capacitación ya que en el presente estudio no se requiere como norma para obtener el título, siendo importante demostrar que este tipo de prácticas deberían establecerse como obligación para la titulación incluso en México.

Se encontró un estudio similar a nuestro estudio de tipo descriptivo, observacional y transversal que se realizó en un hospital de tercer nivel ubicado en el Sur de Brasil de Enero a Marzo del 2017, donde se realizaron escenarios simulados de forma sorpresa en total 15 códigos simulados in situ en diferentes turnos en 15 sectores del hospital, en total 56 profesiones de enfermería y 11 médicos, donde se encontró la mayoría de los profesionales no evaluaron la capacidad de respuesta del paciente (73,3%) y el pulso (53,3%), retrasando el reconocimiento del paro cardíaco y el inicio de la RCP. En casi la mitad de las simulaciones (46,7 %), se inició rápidamente la RCP. También se evaluó la dinámica del equipo. La mayoría trabajaba con respeto mutuo (100%), compartía sus conocimientos (100%), conocía sus limitaciones (93,3%) y utilizaba mensajes claros (86,7%). La comunicación es un punto importante a evaluar en la reanimación, porque esto implica el éxito⁽³²⁾.

IV. JUSTIFICACIÓN

En nuestro país el paro cardíaco representa un problema de salud pública, social, sanitario y económico de gran magnitud. El paro cardiorrespiratorio intrahospitalario, constituye un evento de alta mortalidad con elementos específicos respecto a etiología, terapia y pronóstico, que lo distinguen del paro cardiorrespiratorio extrahospitalario. La literatura internacional considera que entre 1.04% y un 2% de los pacientes ingresados y hasta un 30% de las defunciones precisan técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP), un gran porcentaje de estos paros se producen fuera de las áreas de cuidados

intensivos y en la actualidad, solo 1 de cada 6 pacientes tratados sobrevivirá y podrá ser retornado al ámbito familiar ⁽³³⁾.

Magnitud: Esta unidad es un hospital de tercer nivel de atención pediátrica de la zona norte-occidente de México, con una gran afluencia de pacientes y en nuestro país no se tienen cifras sobre el porcentaje de capacitación y la evaluación de esta para garantizar que las técnicas de reanimación son competentes para disminuir la morbimortalidad, es por ello por lo que se realiza el presente estudio en nuestra población, para promover la capacitación continua.

Factibilidad: Este proyecto fue factible desde el punto de vista ético, clínico y metodológico. Se reportan cifras de ingresos al servicio de urgencias en el 2022 de 7546 pacientes, de los cuales clasificados en el TRIAGE rojo hay una cifra de 432, no se cuentan con estadísticas de cuantos paros cardiorrespiratorios se recuperan en el servicio, por lo que este proyecto podrá aumentar la sobrevivencia de todo paciente que ingrese, además no se alteraron ni se modificaron las políticas de salud o de atención institucional, así mismo no se generó ningún costo ya que se cuenta con los recursos y el apoyo por parte del CESIECQ , así mismo no representa ningún riesgo para la población estudiada, en apego a las normas éticas del hospital, por lo que se considera factible su realización.

Trascendencia: Siendo el paro cardiorrespiratorio un problema grave de salud pública a nivel nacional y mundial, este estudio es importante ya que podremos incidir en la morbimortalidad al fomentar la capacitación constante del equipo de trabajo que labora en el área de urgencias.

Vulnerabilidad: Dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encontro que en el personal de enfermería por ejemplo no es un personal fijo, constantemente se encuentran nuevos elementos, los cuales no se podrán capacitar de forma continua y lo cual es importante, porque juegan un papel importante en el equipo que se requiere para la realización de la reanimación cardiopulmonar, ya que no en todos los turnos se cuentan con personal suficiente.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, la reanimación cardiopulmonar (RCP) ha recibido mucha importancia. Se han publicado varias directrices aceptadas a nivel internacional y nacional para la RCP, y los centros de formación certificados de todo el mundo están llevando a cabo programas de capacitación formales basados en estas directrices, ya que se ha demostrado que la capacitación mejora la supervivencia de los pacientes, en un estudio que se realizó en la India un curso de Soporte Vital Básico (BLS) de 3

días en la primera semana de diciembre del 2016, posteriormente se evaluaron los paros ocurridos posterior a la fecha de capacitación encontrando que de los 632 pacientes adultos que sufrieron un paro cardíaco en el hospital durante el período de estudio, se practicó RCP en 294 pacientes durante el período de entrenamiento pre-BLS/ACLS y en 338 pacientes en el período de entrenamiento post-BLS/ACLS. En el período de entrenamiento previo a la BLS/ACLS, 58 pacientes (19,7 %) tuvieron retorno de la circulación espontánea (ROSC), mientras que durante el período de entrenamiento posterior a la BLS/ACLS, 102 pacientes (30,1 %) obtuvieron ROSC⁽³⁴⁾. Lo que demuestra que realmente la capacitación impacta sobre la morbimortalidad, es por ello que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿El equipo que labora en el área de urgencias de este hospital de tercer nivel está capacitado para la reanimación cardiopulmonar?

VI: OBJETIVOS

Objetivo General: Evaluar y capacitar al personal que labora en el área de urgencias de la UMAE Hospital de pediatría CMNO IMSS en el momento de realizar reanimación cardiopulmonar pre y post capacitación.

Objetivos específicos:

- ❖ Evaluar la destreza y habilidad al realizar la reanimación cardiopulmonar entre los médicos y el personal de enfermería a través de simuladores de mediana fidelidad.
- ❖ Comparar los resultados obtenidos pos-intervención practica en la reanimación cardiopulmonar
- ❖ Identificar puntos de mejora que se cometen durante la reanimación cardiopulmonar.

Hipótesis: La evaluación de la calificación de la reanimación cardiopulmonar mejora posterior a la capacitación que se realiza en el personal de la UMAE hospital de pediatría CMNO IMSS.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS:

A) TIPO Y DISEÑO: Prospectivo, trasversal y analítico

B) UNIVERSO DE TRABAJO: médicos residentes, personal de enfermería y médicos no familiares adscritos al servicio de urgencias pediatría

C) LUGAR DE TRABAJO: Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica (CESiECQ) en Guadalajara

D) TAMAÑO DE MUESTRA

Se incluyeron médicos, residentes, personal de enfermería y médicos no familiares que se encuentren activos en el IMSS que aceptaron participar en el estudio.

Considerando que la prevalencia de desempeño de simulación en la reanimación cardiopulmonar según la serie y el criterio utilizado varía entre 30 y 60% ⁽³¹⁾, se utilizará una probabilidad de 0.5 para el cálculo de la muestra.

$Z_{\alpha} 0.01 = 2.33$ (nivel de confianza 99%)

$Z_{\beta} 0.20 = 0.84$ (poder de $1 - \beta$)

$P = 0.5$ (probabilidad calidad de desempeño de reanimación cardiopulmonar)

$\delta = (P_1 - P_2)$ Distancia aceptada de la verdadera prevalencia

$n = (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 [P(1-P)] / (\delta)^2$

$n = (2.33 + 0.84)^2 [0.5(1-0.5)] / (0.3 - 0.6)^2$

$n = (10)(0.25) / 0.09$

$n = 27.7$

$n = 30$

E) SISTEMA DE MUESTREO

No probabilístico de casos consecutivos en sitio de concentración

F) CRITERIOS SELECCIÓN

Inclusión

- médicos, residentes y enfermer@s que se encuentren activos en el IMSS
- De cualquier sexo
- Que autoricen participar en las simulaciones

Exclusión

- Personal que no autorice o firme consentimiento informado

Eliminación

- Personal que no le interese la capacitación, no se presente a los cursos.

G) VARIABLES DEL ESTUDIO

Variable dependiente. Calificación de la reanimación cardiopulmonar (ubicación de las manos para las compresiones. Compresiones efectivas, ventilaciones efectivas, profundidad de las compresiones, volumen de las ventilaciones)

Variable independiente Capacitación en la reanimación cardiopulmonar

H) DEFINICIÓN DE VARIABLES

Sexo: Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femenino ⁽³⁵⁾.

Edad: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento ⁽³⁶⁾

Paro Cardíaco: También se denomina paro cardiorrespiratorio, y es la detención de la actividad electrofisiológica del corazón y se caracteriza por inconsciencia, apnea y ausencia de pulso central palpable ⁽⁹⁾.

Activación 911: Es el número de emergencias internacional que se realiza ante cualquier situación en la que ocurren circunstancias negativas que ponen en riesgo o vulneran la condición humana, generan daños a la propiedad o que son potencialmente peligrosas y ponen en peligro la vida.

Posición adecuada del paciente: el paciente debe estar en posición horizontal, acostado de espaldas (boca arriba) sobre una superficie dura. No debe hacerse RCP con la víctima en una cama, pues la superficie es blanda y la compresión no será efectiva ⁽³⁷⁾.

Ubicación de las manos para las compresiones: Se debe identificar la mitad inferior del esternón, Sus codos deben estar fijos, sus brazos rectos, y sus hombros colocados directamente sobre sus manos, de tal forma que la fuerza de cada compresión torácica se dirija directamente sobre el esternón. ⁽³⁷⁾

Compresiones efectivas: Se define como aquellas que se realizan con una profundidad de 4 cm en lactantes, 5 cm en niños y hasta 6 cm en adulto, el ritmo será 100-120lpm, usando el mismo tiempo de presión que de descompresión ⁽¹¹⁾.

Ventilaciones efectivas: la frecuencia correcta de las ventilaciones es aquella que permite oxigenar y barrer CO₂ de manera efectiva. Para niños, la proporción de compresiones a respiraciones es de 30:2 en el caso que hay solo 1 rescatista o 15:2 si hay dos rescatistas, para todos los grupos de edad ⁽¹¹⁾.

Volumen de las ventilaciones: Es la cantidad de aire que ingresa a los pulmones con cada inspiración o que sale en cada espiración en reposo. Es de aproximadamente 500 ml en el varón adultos ⁽¹¹⁾.

Verificación del pulso: En el bebé usando la arteria braquial en el interior de la parte superior del brazo entre el codo y el hombro del bebé, en niños más grandes, se utiliza el pulso carotídeo en el lado del cuello o el pulso femoral en la parte interna del muslo en el pliegue entre la pierna y la ingle durante 5 pero no más de 10 segundos ⁽¹¹⁾.

I) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES




VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	UNIDAD DE MEDICION	DEFINICIÓN OPERACIONAL	PRUEBA ESTADÍSTICA
Evaluación sin capacitación	Cuantitativa	De razón	Porcentaje Aprobatoria= o >80% No aprobado < 80%	Es la calificación obtenida durante la simulación sin capacitación cumpliendo con las habilidades de la lista de cotejo	Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos.
Edad	Cuantitativa	De razón	Años	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos.
Género	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino.	Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer	Frecuencias y porcentaje, chi cuadrada
categoría de trabajo	Cualitativa	Nominal	1.- Residente 2.- Enfermer@ 3.- Medico adscrito	Se define como el puesto laboral que desempeñan dentro de la institución	Frecuencias y porcentaje, chi cuadrada
Colocación de los brazos	Cualitativa	Catagórica	1.Arriba 2. Abajo 3. Centradas 4. Izquierda 5. Derecha	Posición de los brazos	Frecuencias, porcentajes y chi cuadrada
Compresiones efectivas con frecuencia entre 100-120 lpm	Cualitativa	Catagórica	1. 100-120 =adecuada 2. <100 = Lentas 3. >120 =rápidas	Aquellas compresiones que se realizan con un ritmo entre 100-120lpm	Frecuencias, porcentajes y chi cuadrada
Profundidad de las compresiones	Cualitativa	Catagórica	1. 5cm= Adecuada 2. >5 cm =Insuficiente 3. > 5cm Excesivas	Aquellas que se realizan con una profundidad de 4 cm en lactantes, 5 cm en niños y hasta 5 cm en adulto	Frecuencias, porcentajes y chi cuadrada
Ventilaciones efectivas	Cualitativa	Catagórica	1. Insuficientes >10 2. Adecuadas =10 3. Excesivas >10	Para niños , la proporción de compresiones a respiraciones es de 30:2 en el caso que hay solo 1 rescatista o 15:2 si hay dos rescatistas, para todos los grupos de edad	Frecuencias, porcentajes, Chi cuadrada
Volumen de las ventilaciones	Cualitativa	Catagórica	1. Adecuada =500 ml 2. Poco <500 ml 3. Mucho= > 500 ml	Es la cantidad de aire que ingresa a los pulmones con cada inspiración o que sale en cada espiración en reposo. Es de aproximadamente 500 ml en el varón adulto.	Frecuencias porcentajes, chi cuadrada
Tiempo de manos libres	Cuantitativa	De razón	Numérica	Se refiere a la parte del tiempo dedicado a hacer compresiones torácicas durante la RCP. La cual depende de la velocidad y las pausas que se realizan durante las compresiones	Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos.

Rango de profundidad	Cuantitativa	De razón	Númerica	Aquellas que se realizan con una profundidad de 4 cm en lactantes, 5 cm en niños y hasta 5 cm en adulto	Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos.
Rango de frecuencia	Cuantitativa	De Razón	Númerica	Aquellas compresiones que se realizan con un ritmo entre 100-120lpm	Mediana y Mínima – máxima o media y DE de acuerdo con la distribución de datos.
Promedio alcanzado de compresión y ventilación	Cuantitativa	De razón	Numérico	Aprobatorio >80% No aprobatorio <80%	Se refiere al promedio de la evaluación de la compresión y ventilación

J) DESARROLLO DEL ESTUDIO O PROCEDIMIENTOS

El presente estudio se realizó previa aprobación de los comités de Ética y de Investigación, en las instalaciones del Centro de Simulación CESIEQ (Centro de Simulación para la excelencia clínica y quirúrgica) en Jalisco, que contó con la participación de 30 personas de distintas categorías residentes de pediatría, de urgencias adultos rotantes, médicos no familiares adscritos al servicio de urgencias y personal de enfermería los cuales se escogieron de forma no aleatoria.

- Se invitó al personal de enfermería, residentes de pediatría y médicos no familiares del área de urgencias a participar en el estudio de forma no aleatoria.
- Los participantes que aceptaron firmaron un consentimiento informado y una carta de confidencialidad de los datos que sean obtenidos.
- Se realizó una clase proyectada de 10 minutos apoyada en algoritmos de la Asociación Americana del Corazón y de videos ilustrativos
- Posteriormente se pasó a realizar una simulación práctica para evaluar sus destrezas y conocimientos en el caso de requerir realizar reanimación cardiopulmonar por medio de un simulador de mediana fidelidad, donde se evalúan la calidad de las compresiones por su frecuencia y profundidad, así como de las ventilaciones con una duración aproximada de 40 minutos.
- Cuando los participantes realizan adecuadamente las compresiones en el simulador se prende la luz verde, y en caso contrario la luz es roja, se adjuntan imágenes de como funciona el simulador en cuestión.

LED	Compression Depth	Ventilation volume
	Insufficient	Insufficient
	Correct	Correct
	Over-compression	Excessive

Tasa de compression/ Tiempo de expiración




LED	Compression rate	Expiratory time
	Slow	Slow
	Correct	Correct
	Fast	Fast

Fig 10 User's guide CPR Training Model Sherpa X pag 14

- Los parámetros para evaluar constan de las siguientes destrezas como compresiones efectivas desde la posición de los brazos, como la profundidad y ritmo de estas, el tiempo de manos libres, el volumen y tiempo en que se administran las ventilaciones, los cuales únicamente se coloca en una hoja de recolección de datos si cumple o no con las habilidades.
- Posteriormente se citaron en una semana para realizar una simulación practica para evaluar los conocimientos aprendidos
- Se evaluaron los resultados por medio de frecuencias y porcentajes a través de una aplicación con la que los dispositivos se conectan por bluetooth, con una calificación mínima aprobatoria de 80% que arroja el simulador. Como se adjunta en la imagen

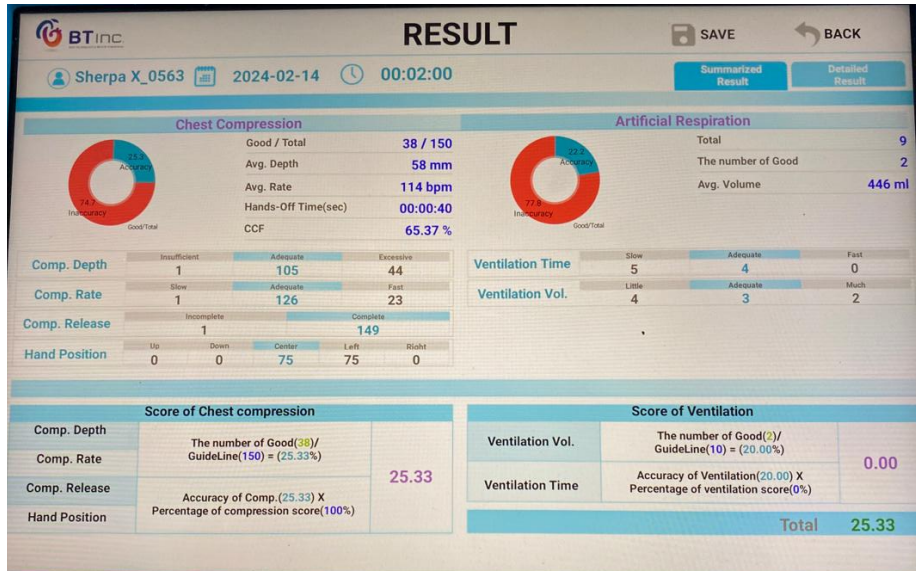


Fig 11 Resultados de la reanimación

K) PROCESAMIENTO DE DATOS

- Se llevó a cabo a través del programa SPSS 26. Se realizó un análisis descriptivo de las variables nominales incluidas con frecuencias, porcentajes y las variables cuantitativas con media y desviación estándar o mediana y rango de acuerdo con distribución de los datos.

L) ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Estadística descriptiva.** Se realizó estadística descriptiva para variables cuantitativas mediante promedios y desviaciones estándar y para variables cualitativas mediante frecuencias y porcentajes.
- Análisis estadístico analítico.** Se utilizó la prueba t de student para el análisis de contrastación de dos promedios en variables cuantitativas. La comparación de frecuencias de las variables cualitativas categóricas se realizó mediante tablas 2x2 con pruebas de asociación no paramétrica (Chi cuadrada).

VII. ASPECTOS ETICOS

El presente estudio se apegó a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos el cual fue sometido a evaluación del Comité de Ética de Investigación en salud 1302 del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente en Guadalajara de la misma manera, el protocolo se apega al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987, última reforma publicada en el DOF 02-04-2014.

Titulo segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo I, disposiciones comunes, artículo 13,14,16, 17 ,22, 24, 35,57 y 58

- ❖ Artículo 13: En este estudio, como en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, prevalece el criterio de respeto a la dignidad, la protección de sus derechos y el bienestar.
- ❖ Artículo 14: Este protocolo de investigación se fundamenta en principios científicos y éticos, se llevó a cabo por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia, no solo en reanimación cardiopulmonar, sino también con experiencia en cursos y capacitación en simuladores para la reanimación básica cardiopulmonar, así mismo se llevará a cabo en instalaciones que cuenta con el material necesario, que garantiza el bienestar y seguridad de los participantes y bajo la supervisión de personal competente y esta podrá ser suspendida en cualquier momento de su realización si en algún punto se genera cualquier daño alguno de sus participantes, quedando como responsable de los daños del mismo la Institución a la cual pertenece la investigación actual.
- ❖ Artículo 16: En esta investigación, con la finalidad de proteger la privacidad del paciente en estudio y no exponer sus datos personales, no se utilizó su nombre, en su lugar se usó un número ordinal, el cual fue asignado al azar al ingreso del estudio, y la información obtenida es únicamente con fines estadísticos y científicos. Todo documento que se generó ya sea físico y/o electrónico fue resguardado el documento físico en una gaveta con llave y los electrónicos se almacenarán bajo archivos de Excel en una carpeta con contraseña, la cual solo tienen acceso el investigador principal y el director de tesis por un periodo de almacenamiento de 5 años, la cual estará disponible cuando se requiera por los comités al solicitarse.
- ❖ Artículo 17: Para efectos de este Reglamento, la presente investigación es sustentable ya que se considera “categoría II con riesgo mínimo” puesto que se emplea una investigación prospectiva y analítica sobre un

ambiente simulado y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada sobre variables fisiológicas o psicológicas en los individuos que participan en el estudio.

- ❖ Artículo 20: Con base al presente se solicitó a todos sus integrantes la autorización para ingresar mediante la firma de un consentimiento informado, donde se dará a conocer sus objetivos, riesgos y procedimientos a realizar dentro del mismo, teniendo la libertad de aceptar o rechazar participar sin que represente alguna sanción en caso de no participar.
- ❖ Artículo 21.- Dentro del consentimiento informado se dio a conocer al participante la justificación y objetivo de dicho estudio la cual es buscar mediante simuladores preparar y mejorar sus habilidades para el éxito de la reanimación cardiopulmonar, lo cual tendrá un impacto importante en la sobrevivida de los pacientes que acuden a recibir atención al servicio de urgencia, los procedimientos y tiempos a realizar dentro del estudio, así como el riesgo de participar en el mismo, con aclaración por parte de los investigadores principales de cualquier duda que se tengan, se establece que no generará alguna remuneración económica, escolar o laboral al participar, así como en caso de rechazo, esto no tenga alguna represalia de cualquier índole a su persona.
- ❖ Artículo 22.- El consentimiento fue redactado y realizado por el investigador principal donde se incluyeron justificación, objetivos, riesgos y procedimientos del estudio en curso, valorado por el Comité de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación en Salud (1302) al que pertenece el Hospital de Pediatría de CMNO, se colocaron los nombres de los principales investigadores, y al ser personal de salud la población de estudio tuvo la capacidad por sí mismos de aceptar, si aceptan o no el participar así como incluirán dos testigos, con un duplicado tanto para el participante como para la parte investigadora.
- ❖ Artículo 24.-Al considerar dentro de este estudio estudiantes que se encuentran haciendo la residencia de pediatría o subespecialidad de urgencias de menor jerarquía, se invitó a participar a través de otro miembro de la investigación, para respetar en todo momento la libertad del participante sin que se sienta comprometido.
- ❖ Artículo 57.- Al ser los médicos residentes personal de trabajo de un hospital entran dentro de esta categoría de subordinación, de ninguna manera se vieron obligados a entrar a la investigación actual sin previa autorización con firma de consentimiento informado.
- ❖ Artículo 58, se vigilará lo dispuesto en el artículo 41 de la ley en sus siguientes fracciones: Fracción I, se respetará la decisión de no participación y retiro de su consentimiento durante el estudio y que esto

no afecte su situación escolar y laboral dentro del hospital, sin ninguna represalia posterior de la misma. Se buscará en todo momento no dañar a los integrantes ya sea en el ámbito moral, salud y económico.

- ❖ Conforme al Título VI, Capítulo I, artículos 113, 114, 115, en el cual la conducción de esta investigación estuvo a cargo de un profesional de la salud, siendo el investigador principal un médico certificado, con especialidad en pediatría, el cual por su grado académico, experiencia, pericia y grado de conocimiento en el tema principal permite guiar la dirección del trabajo a realizar, además de cumplir con el apartado de ser miembro activo en el Hospital de Pediatría CMNO, donde se llevará a cabo dicha investigación. Artículo 116, fracciones I – VII, con el cual el investigador se comprometerá a cumplir los procedimientos indicados en el protocolo y solicitar autorización para la modificación en los casos necesarios sobre aspectos de ética por el Comité de Ética e Investigación en Salud, elaborando y presentando los informes parciales y finales del protocolo, respetando los principios éticos y científicos que justificarán la investigación

Además, se cumplió con lo establecido en las pautas de las “Pautas Éticas internacionales para la investigación relacionada con la Salud que Involucra a Humanos” del año 2016, del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS), el cual es una organización internacional no gubernamental que mantiene relaciones oficiales con la Organización Mundial de la Salud (OMS). La cual de acuerdo a sus pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud de los seres humanos, elaborada por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud, de acuerdo a las pautas 1,9,12, 17 Y 25, los cuales se relacionan con este protocolo.

Se apegó a la pauta 1: “Donde se establece la importancia de la investigación tomando en cuenta el valor social y científico que aporta”, ya que a nivel mundial hay muy pocos estudios al respecto, y menos aún en población pediátrica, siendo de gran utilidad para la sociedad adquirir habilidades y confianza a través de la tecnología para la reanimación cardiopulmonar, ya que no solo se podrá aplicar en el ámbito hospitalario, los conocimientos van más allá de la sala de urgencias. Pauta 9: Con base a esta pauta “De autorización de consentimiento informado” se incorporará al estudio todo aquel individuo que haya aceptado ingresar al estudio mediante una autorización, con previa firma de consentimiento informado donde se informará de manera clara y concisa el procedimiento de la investigación con justificación, objetivos, procedimiento de esta, con sus riesgos y beneficios.

En lo que respecta a la pauta 12 “De recolección almacenamiento y uso de datos en una investigación en salud”, la información de los individuos ingresados al estudio fue manejada de manera confidencial, en un formato electrónico, bajo contraseña para poder tener acceso, dentro de una computadora que pertenezca a uno de los investigadores principales, la que sólo los investigadores tienen acceso; en la base de datos se omiten datos personales, cambiándolos por folios numéricos consecutivos y al término del estudio, se guardarán los registros por 5 años, exclusivamente para revisión en caso de publicación de artículo, eliminándose posterior a los mismos mediante borrado definitivo en el disco duro de la computadora. En la pauta 25: “Donde no se encuentran conflictos de intereses”, ya que no hay intervenciones sobre los pacientes, ni otras instituciones participantes, solo la recolección de datos registrados en las simulaciones clínicas.

VIII RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos e infraestructura:

Recursos Humanos:

Tesista: Cynthia Nayeli Trujillo Ibarra Residente de Urgencias Pediatría

Director de tesis: Dra. Angelica Barros Hernández Medico No Familiar, subespecialista en Urgencias Pediatría. Maestría en educación y docencia.

Asesor Metodológico: Dra. Erika Fabiola Hurtado Medico No Familiar, subespecialista en Gastroenterología pediátrica. Maestría en Ciencias

Recursos materiales:

- ❖ Hojas
- ❖ Plumas
- ❖ Simulador de reanimación : Modelo Sherpa X. Modelo BT -SEEM2 Certificación Contains FCC. Hecho en Republica de Corea



- ❖ Bolsa mascarilla
- ❖ Cronometro
- ❖ Computadora :MacBook Air 2018
- ❖ Software con SPSS para análisis estadístico
- ❖ Internet

Recursos Financieros

Las necesidades económicas requeridas para llevar a cabo esta investigación fueron solventadas por los investigadores, los recursos materiales que se requieren forman parte infraestructura propia de la unidad. No requiere financiamiento extrainstitucional.

Infraestructura: Se contó con el apoyo del Centro de Simulación para la Excelencia Clínica y Quirúrgica (CESIECQ).

Factibilidad: Este proyecto de investigación fue factible desde el punto de vista ético, clínico y metodológico, contamos con los recursos materiales, humanos y físicos para la realización de este estudio. No se alteraron ni se modificarán las políticas de salud o de atención institucional, siempre en apego a las normas éticas del hospital, con la autorización de las autoridades de la unidad.

Experiencia del grupo: Para la realización del proyecto, la directora de la tesis se encuentra totalmente capacitada para la asesoría del proyecto, además de contar con Maestría en Educación cuenta con múltiples cursos de capacitación en reanimación con certificación vigente en BLS y PALS. La tesista y los demás participantes en la realización cuenta con la capacitación necesaria, así como cursos vigentes de BLS, PALS para la elaboración del proyecto. Los asesores técnicos y metodológicos cuentan con amplia experiencia en la elaboración de protocolos de investigación.

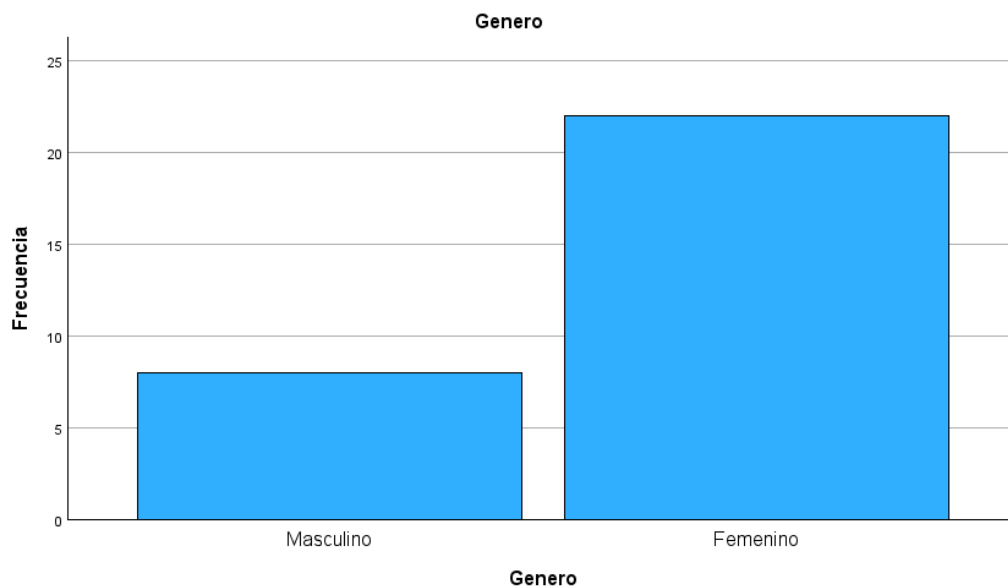
IX CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Eficacia de la capacitación en reanimación cardiopulmonar básica bajo escenarios simulados en personal del área de urgencias de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO

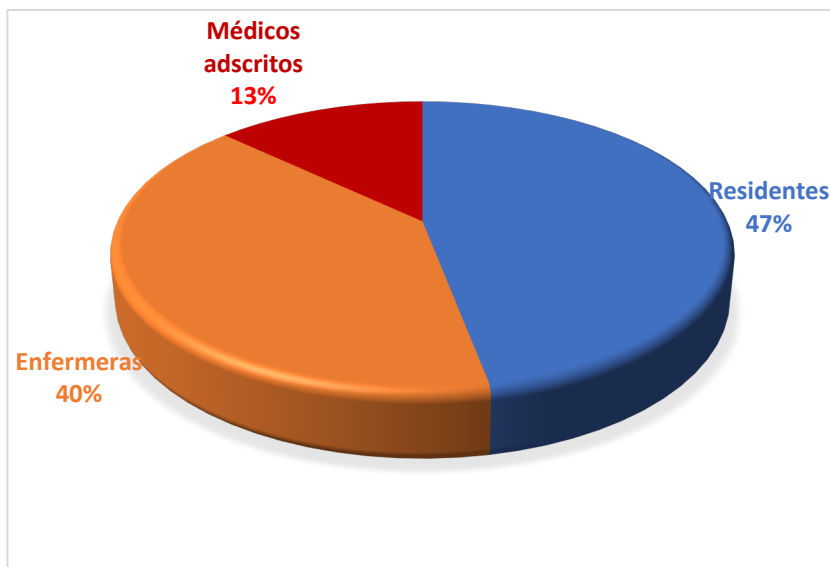
Actividades	May-Jun 2023	Jul- Ago2 023	Sept- Oct 2023	Nov-Dic 2023	Ene- 2024	Feb- 2024
Revisión bibliográfica						
Elaboración de protocolo						
Revisión por el comité						
Recopilación de datos o trabajo de campo						
Codificación, procesamiento y análisis de información						
Entrega del trabajo final y/o publicación de resultados						

X RESULTADOS

Se realizó un estudio transversal analítico en el centro de simulación para la excelencia clínica y quirúrgica SECIEQ, teniendo como objetivo evaluar el impacto de capacitar al personal en un centro de simulación con la finalidad aumentar y mejorar las competencias prácticas en la reanimación cardiopulmonar, donde se incluyeron n=30 participantes que forman parte del equipo de trabajo de Urgencias Pediatría de la UMAE de Occidente, que además se agruparon de acuerdo a su grado de estudios siendo 47 % médicos residentes (n=14), 40% personal de enfermería (n=12), 13% médicos no familiares (n=4). 24 participantes fueron del sexo femenino y seis de sexo masculino, la edad promedio fue 32.2 años \pm 6.8 DE mínimo de 26 y máximo de 50 años. Se muestran en las gráficas 1y 2



Grafica 1.- Genero



Grafica 2.- categoría de trabajo

Al analizar las variables cualitativas: colocación adecuada de los brazos, Compresiones efectivas, profundidad de las compresiones, volumen y tiempo de las ventilaciones por categoría no se observaron diferencias estadísticas significativas.

Respecto a la habilidad practica se encontró que la colocación de los brazos previo a la capacitación 83% (n=25) fue centrada dicho porcentaje mejoró posterior a la capacitación a 90% (n=90) aunque sin diferencia estadística significativa. Las frecuencias y porcentajes de la posición de los brazos previo y posterior a la capacitación se encuentran en la tabla 1.

TABLA 1 COLOCACIÓN DE BRAZOS FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	n	%
Centrada	25	83	27	90
Izquierda	4	13	2	7
Derecha	1	4	1	3

En relación con la frecuencia de compresión cardiaca, se observó previo a la capacitación que 87% (n=26) de los participantes las efectuaron al ritmo adecuado de frecuencia, posterior a la capacitación el porcentaje mejoró a 97% (n=29) aunque sin diferencia estadística. Tampoco se observó diferencia al compararse por género y categoría. Las frecuencias y porcentajes de la frecuencia cardiaca de las compresiones cardiacas se encuentran en la tabla 2.

TABLA 2 FRECUENCIA CARDIACA DE LAS COMPRESIONES CARDIACAS FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	n	%
100-120 adecuadas	26	87	29	97%
>120 rápidas	4	14	1	3%
<100 lentas	0	0	0	0

En cuanto a la profundidad de las compresiones 63% (n=19) fueron adecuadas previa a la capacitación con mejoría posterior a 73% (n=22) aunque sin diferencia estadística. Se observó que la profundidad de las compresiones cardiacas fue excesivas previo a la capacitación en 30%(n=9) de los participantes y posterior el porcentaje disminuyo a 7% (n=2), la comparasion entre ambas resultó significativa (p=0.04). Al comparar la profundidad de las compresiones por género y categoría no se observó diferencia estadística. La frecuencia y porcentajes de la profundidad de las compresiones cardiacas se observan en la tabla 3.

TABLA 3 PROFUNDIDAD DE LAS COMPRESIONES CARDIACAS FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	n	%
5cm= adecuada	19	63	22	73
>5cm excesivas	9	30	2	7
<5cm insuficiente	2	7	6	20

La profundidad de las compresiones fue adecuada en 66% (n=8) de los enfermeros y 58% (n=8) en los residentes. 42 % (n=6) fue excesiva en los residentes y 17% (n=2) de los enfermeros. La comparación de la profundidad de las compresiones al compararse por categoría y sexo no fue significativa. Las frecuencias porcentajes de la profundidad de las compresiones por categoría se muestran en la tabla 4

TABLA 4 FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA CATEGORÍA DE TRABAJO Y PROFUNDIDAD DE COMPRESIONES

Categoría	Profundidad de las compresiones						Total
	5cm= Adecuada		<5cm Insuficientes		>5cm Excesivas		
	n	%	n	%	n	%	
Residente	8	58	0	0	6	42	14
Enfermer@	8	66	2	17	2	17	12
Medico Adscrito	3	75	0	0	1	25	4
Total	19		2		9		30

En cuanto al volumen de las ventilaciones se encontró que 53% (n=16) administraron poco volumen y posterior a la capacitación dicho porcentaje no mejoró posterior a la capacitación. Al compararse por género y categoría no se observó diferencia estadística. En la tabla 5 se muestran las frecuencias y porcentajes del volumen de las ventilaciones.

TABLA 5 VOLUMEN DE LAS VENTILACIONES FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	n	%
500ml=adecuada	11	37	12	40
>500= mucho	3	10	2	7
<500 poco	16	53	16	53

Así mismo se observó que el tiempo en el que se otorgaron las ventilaciones fue lento en 60% (n=18) de los participantes dicho porcentaje empeoró a 80% (n=24) posterior a la capacitación. Solo 40% (n=12) de los participantes tuvieron una tiempo adecuado de las ventilaciones dicho porcentaje no mejoró posterior a la capacitación. Las frecuencias y porcentajes del tiempo de las ventilaciones se aprecia en la tabla 6.

TABLA 6 TIEMPO DE LAS VENTILACIONES FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	n	%
Adecuado	12	40	6	20
Lento	18	60	24	80
Rapido	0	0	0	0

En cuanto a las ventilaciones efectivas en un ciclo cardiaco deben otorgarse 10 ventilaciones y se encontró que de los 30 participantes ninguno alcanzo la meta, 33% (n=10) tuvo cero ventilaciones efectivas. Las frecuencias y porcentajes del número de ventilaciones efectivas se encuentran en la tabla 7

Se puede observar en las tablas que las ventilaciones constituye una de las variables peor evaluadas en el presente estudio, lo cual se considera fue secundario a la falta de práctica, la mala técnica para sostener la bolsa-mascarilla y la falta de conocimiento de cuanto es lo que deben de proporcionar de volumen ventilatorio.

TABLA 7 VENTILACIONES EFECTIVAS FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

	Capacitación		Poscapacitación	
	n	%	N	%
0	10	33	13	43
1	4	13	8	27
2	4	13	0	0
3	9	30	6	20
4	3	11	2	7
6			1	3

Al realizar el análisis cuantitativo del tiempo de manos libres se observó en el periodo de capacitación un promedio de 0.36 segundos, ± 0.40 DE y en el periodo posterior a la capacitación se observó un promedio de 0.30, ± 0.45 DE la comparación entre ambas resultado significativa ($p < 0.001$). Tabla 8

TABLA 8 TIEMPO DE MANOS LIBRES MEDIAS Y DESVIACION ESTANDAR

	Media	DE
Capacitación	0.36	0.40
Poscapacitación	0.30	0.45

El promedio del rango de profundidad fue de 5.6 cm, ± 0.61 DE con un mínimo de 4.3 y máximo de 6.7 cm en el periodo de capacitación y posteriormente después de la capacitación se encontró una disminución en el promedio de 5.0 cm ± 0.59 DE, mínimo de 4.0 y máximo de 6.9 cm con diferencia estadística significativa ($p < 0.001$), al comparar la profundidad de las compresiones no se observó diferencia estadística entre hombres y mujeres, ni en la categoría laboral.

TABLA 9.- RANGO DE PROFUNDIDAD MEDIAS Y DESVIACION ESTANDAR

	RANGO A	RANGO B
DE	0.61	0.59
MINIMA	4.3	4.0
MÁXIMA	6.7	6.9

Rango A día de la evaluación y B: posterior a la evaluación

Se demostró que el promedio de la evaluación el día de la capacitación fue $66.4\% \pm 4.3$ DE, mínimo 56.57 y máximo 73.58, posteriormente a la semana de la capacitación se incrementó a 72.0 ± 3.3 DE, mínimo 61.34 y máximo 78.50, con diferencia estadística significativa ($p < 0.001$) aunque sin lograr el mínimo aprobatorio. Tabla 9

TABLA 10 PROMEDIO DE LA EVALUACIÓN PREVIO Y POSTERIOR A LA EVALUACIÓN

	Minimo	Máximo	Media	DE
Porcentaje evaluación A	56.57	73.58	65.6	4.3
Porcentaje evaluación B	61.34	78.50	71.9	3.3

A: día de la evaluación y B: posterior a la evaluación

XI DISCUSION

La falta de reanimación Cardiopulmonar y una comunicación eficaz son pilares importantes para disminuir la morbimortalidad, el presente trabajo tuvo como propósito evaluar la efectividad de la capacitación del personal que labora en el área de Urgencias Pediatría de la UMAE en escenarios simulados de reanimación cardiopulmonar pre y post y capacitación, donde encontramos mayor porcentaje de participación de los residentes 46.7% , 40% del personal de enfermería y 13.3% de los médicos adscritos, utilizando el método de muestreo de respuesta voluntaria, con una edad comprendida entre los 30 y 32 años, los criterios de inclusión que se utilizaron consistieron en participantes que forman parte del área de urgencias, en el 2019 se realizó un estudio similar en una Unidad de Urgencias de una base militar se seleccionó a 18 participantes que completaron la capacitación basada en la simulación BLS, utilizando el modelo del ciclo de mejora continua de Deming, también conocido como modelo planificar, hacer, estudiar y actuar, para mejorar la RCP y las habilidades del trabajo de equipo, en este estudio la mayoría de los participantes eran técnicos médicos (n = 8, 44%), seguidos de médicos (n = 5, 28%) y (n = 5, 28%) enfermeros. Hubo una significación estadística en las puntuaciones de BLS de los participantes, con una puntuación media previa a la simulación de 45,42 y una puntuación media posterior a la simulación de 89,21 (P = 0,000, IC 95% = 36,89-50,68) ⁽⁴⁰⁾. En nuestro estudio se demostró que el promedio de la evaluación el día de la capacitación fue 66.4%, con un promedio mínimo de 56.57 y máximo 73.58, posteriormente a la semana de la capacitación promedio 72.09 y máximo de 78.50, con diferencia estadística significativa (p=<0.001) aunque sin lograr el mínimo aprobatorio, esto demostrando que falta hacer mayor énfasis en la capacitación constante, porque lo que no se práctica se olvida y lo que no se puede medir no se puede corregir.

En cuanto a los objetivos que se buscaban en el presente trabajo la habilidad de compresión cardiaca se destaca en las pautas internacionales donde la importancia de las compresiones torácicas de alta calidad, se definen como compresiones a una profundidad de 4-5 cm y a una frecuencia de 100 a 120 por minuto, lo que permite que el tórax retroceda por completo entre las compresiones y se minimicen las interrupciones, ya que si las compresiones se administran demasiado rápido, el tiempo de llenado diastólico se reduce y la cantidad de sangre disponible para la siguiente fase de compresión puede ser limitada, en el presente estudio se encontró un tiempo de manos libres media de tiempo de 0.36 segundos, con un máximo de 0.44 segundos el día de la capacitación y posteriormente a la semana disminuyo el tiempo a 0.30 como promedio del grupo con una máxima de 0.46, la comparación entre ambas resulto significativa (p<0.001), esto sin verse influido la categoría a la que pertenecen, siendo un factor clave que es la Fracción de Compresión torácica (FCT) la cual se refiere a la parte del tiempo dedicado a hacer compresiones torácicas durante la RCP. La cual depende de la velocidad y las pausas que se realizan durante las compresiones más pausas; menor será la FCT. El objetivo es reducir las pausas: obtener una FCT mayor del 80%. Esto basado en estudios en animales que demuestran que las interrupciones en las compresiones torácicas disminuyen el flujo sanguíneo coronario

y cerebral, lo que resulta en peores resultados de supervivencia. ⁽¹⁸⁾ . En otro estudio realizado por la Universidad de Ohio donde participaron cincuenta y seis sujetos elegibles, incluidos estudiantes de asistente médico y residentes de medicina de emergencia de primer año, a través de un estudio de casos y controles donde las variables que ellos buscaban que pueden influir en la profundidad de compresión incluyen la altura de la cama, la utilización del taburete, la altura del compresor, peso y género, encontrando que la altura y la profundidad de compresión se correlacionaron fuerte y positivamente (coeficiente de correlación de Pearson $-r=0,560$, $p<0,0001$). A medida que aumenta la altura, también aumenta la profundidad de compresión. La categoría de peso y la profundidad de compresión están fuertemente correlacionadas positivamente (coeficiente de correlación Rho de Spearman $-r = 0,499$, $p = 0,0001$). A medida que aumenta el peso por categoría, la profundidad de compresión también aumenta. El género y la profundidad de compresión están fuertemente correlacionados (correlación biserial puntual $-r = 0,499$, $p = 0,0001$). La profundidad media de compresión para los hombres es mayor que la de las mujeres. En nuestro estudio se observa que de acuerdo a nuestras categorías a evaluar, los residentes otorgaron de nuestra $n=14$, 8 fueron adecuadas en su profundidad y 6 de >5 cm y nuestros médicos adscritos aunque la muestra es menor el 75% de ellos lograron una adecuada profundidad, sin embargo los resultados obtenidos al compararse no resultaron significativos, esto porque la población fue mayor parte mujeres, por lo que no existe una muestra para poder realizar una comparación confiable.

En el estudio se encontró que no se presentó estadística significativa en cuanto a la ventilación mecánica otorgada en los simuladores, de los 30 participantes ninguno alcanzo la meta, otorgando el 33.3% hasta 0 ventilaciones y solo el 30% 3 ventilaciones efectivas, y posterior a la capacitación empeoro encontrando un 43.3% con 0 ventilaciones efectivas y en segundo lugar un 26.75% otorgando 1 ventilación efectiva, según las Directrices de la AHA para Reanimación Cardiopulmonar y Urgencias Cardiovascular Care recomienda tasas de ventilación de ocho a diez respiraciones por minuto o dos ventilaciones cada 30 compresiones, y los volúmenes corrientes entre 500-600 ml según el consenso de expertos, en otro estudio realizado en Alemania, se usó un maniquí Laerdal SimMan 3 G calibrado y el software asociado Laerdal Debrief Viewer los cuales registraron la tasa de ventilación, el volumen corriente y la ventilación por minuto, que contó con la participación de 106 equipos de paramédicos, donde la mediana de la tasa de ventilación fue de 5,8 respiraciones/min (RIC 4,4-7,7 respiraciones/min) con 26/106 [24,5% (IC 95%: 17,2-33,7)] entre 7-10 respiraciones/min. La mediana del volumen corriente fue de 413,5 ml (RIC 280,5-555,4 ml), con 18/106 [17,0% (IC 95%: 10,9-25,5)] entre 500-600 ml ⁽⁴¹⁾ , en nuestro estudio se encontró previo a la capacitación que 53% ($n=16$) administraron poco volumen <500 ml y posterior a la capacitación se presentó similitud en el porcentaje; así mismo se observa el mismo patrón en el tiempo en el que se otorgan las ventilaciones, siendo más frecuente que se apliquen de forma lenta hasta en el 60% ($n=18$) el día de la capacitación y posteriormente hasta un 80% ($n=24$) de la misma forma lenta posterior a la capacitación, estableciendo la importancia de que a nuestro personal le falta practicar la técnica para una adecuada ventilación, ya que no se alcanzó la meta y la ventilación desempeña un papel importante en la patología del paro cardíaco ya que los estudios han demostrado una asociación con la hipoventilación y desarrollo de hipoxemia, hipercapnia y acidemia.

Una capacitación no es suficiente para garantizar los objetivos de aprendizaje y habilidad práctica, por lo que se propone capacitar por mayor tiempo, la AHA incluso sugiere que a los 6 meses se olvida lo aprendido “en la práctica” puesto que hay una memoria física y si no se practica constantemente es posible que se pierda.

CONCLUSIONES

- 1.- La frecuencia de participantes en el estudio, fue mayor en mujeres.
- 2.- La categoría que participo con mayor frecuencia fueron los residentes.
- 4.-El rango de profundidad de las compresiones mejoró posterior a la capacitación significativamente
- 5.- El tiempo de manos libres fue significativamente mejor posterior a la capacitación
- 6.- La evaluación de la reanimación cardiopulmonar mejora posterior a la capacitación, sin alcanzar la calificación minima aprobatoria
- 7.- Se requiere solicitar la realización de cursos de capacitación de forma constante y contar con las herramientas para llevar estos a cabo.

XIV REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1.- Bimerew M, Wondmieneh A, Gedefaw G, Gebremeskel T, Demis A, Getie A. Survival of pediatric patients after cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Ital J Pediatr.* 2021 May 29;47(1):118. doi: 10.1186/s13052-021-01058-9. PMID: 34051837; PMCID: PMC8164331.
- 2.- Berger C, Brinkrolf P, Ertmer C, Becker J, Friederichs H, Wenk M, Van Aken H, Hahnenkamp K. La combinación de aprendizaje basado en problemas con simulación de alta fidelidad en el entrenamiento de RCP mejora las habilidades de RCP a corto y largo plazo: un ensayo aleatorizado de un solo ciego. *BMC Med Educ.* 31 de mayo de 2019;19(1):180. doi: 10.1186/s12909-019-1626-7. PMID: 31151450; PMCID: PMC6544917.
- 3.- Nas J, Thannhauser J, Vart P, van Geuns RJ, Muijsers HEC, Mol JQ, Aarts GWA, Konijnenberg LSF, Gommans DHF, Ahoud-Schoenmakers SGAM, Vos JL, van Royen N, Bonnes JL, Brouwer MA. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* 2020 Mar 1;5(3):328-335. doi: 10.1001/jamacardio.2019.4992. PMID: 31734702; PMCID: PMC6865329.
- 4.- Harris AW, Kudenchuk PJ. Cardiopulmonary resuscitation: the science behind the hands. *Heart* 2018;104:1056-1061.
- 5.- Celaya Cota Jesus. Muerte Súbita Cardíaca y RCP en México. Sociedad Mexicana de Cardiología. 2021. Disponible en: <https://www.smcardiología.org.mx/diamundial-delcorazon/muerte-subita-y-rcp-en-mexico>
- 6.- Sánchez-Quintana D, Yen Ho S. Anatomía de los nodos cardíacos y del sistema de conducción específico auriculoventricular. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:1085-92.
- 7.- Hall, John E., Guyton, Arthur C.. Guyton & Hall: tratado de fisiología médica. Países Bajos: Elsevier, 2011.
- 8.- Jalil M Jorge. De la contracción cardíaca y fases del ciclo cardíaco 1. 1. Función General del Sistema Cardiocirculatorio 1. 2. Mecánica. Tema 1. fisiología Cardiovascular [Internet]. Medicina.uc.cl. [cited 2023 May 13]. Available from: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/06/tema-1.-fisiologia-cardiovascular-2012.pdf>.

9.- Matiz Sandra, Ariza Carolina, Santander David. Reanimación cardiopulmonar básica pediátrica: implementación práctica de guías 2010. Rev. Colomb. Cardiol. [Internet]. 2014 Nov [cited 2023 May 13]; 21(6): 419-427. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332014000600010&lng=en. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2014.06.004>.

10.- Poole K, Couper K, Smyth MA, Yeung J, Perkins GD. Mechanical CPR: Who? When? How? Crit Care. 2018 May 29;22(1):140. doi: 10.1186/s13054-018-2059-0. PMID: 29843753; PMCID: PMC5975402.

11.- Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/capacitacion-2/>. Última edición: 14 de agosto de 2020. Fuente: <https://concepto.de/capacitacion-2/#ixzz8PgDyDKQI>

12.- Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>>

13.- Soporte vital básico [Internet]. heart -. American Heart Association; 2021 [cited 2023 May 13]. Available from: <https://international.heart.org/es/our-courses/soporte-vital-basico/>

14.- Soporte Vital Avanzado Pediátrico - Guías de la 2020 CPR & ECC [Internet]. Laerdal Medical

15.- Safar P: Cardiopulmonary Resuscitation. World Federation or Societies of Anesthesiologists. A. Laerdal. Stavenger, 1968.

16.-Pelayo Barcina, Sara. Analisis de métricas de calidad de las compresiones torácicas durante la reanimación cardiopulmonar: Estudio simulado sobre maniquí. Trabajo Fin de Máster. Universidad de País de Vasco. Escuela de Ingeniería de Bilbao 2017.

17.- Gana DA/. EU. Manual de RPC básico y avanzado [Internet]. Escuela de Medicina Chile. Available from: <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2021/04/manual-rpc-basico-avanzado-medicina-uc.pdf>

18.- González-Otero DM, Ruiz JM, Ruiz de Gauna S, Gutiérrez JJ, Daya M, Russell JK, Azcarate I, Leturiondo M. Monitoreo de la calidad de la compresión torácica durante la reanimación cardiopulmonar: Prueba de concepto de un solo algoritmo de retroalimentación basado en el acelerómetro. PLoS Uno. 14 de febrero de

2018;13(2):e0192810. doi: 10.1371/journal.pone.0192810. PMID: 29444169; PMCID: PMC5812631.

19.- Ewy GA, Zuercher M, Hilwig RW, Sanders AB, Berg RA, Otto CW, Hayes MM, Kern KB. Improved neurological outcome with continuous chest compressions compared with 30:2 compressions-to-ventilations cardiopulmonary resuscitation in a realistic swine model of out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2007 Nov 27;116(22):2525-30. doi: 10.1161/CirculationAHA107.711820. Epub 2007 Nov 12. PMID: 17998457.

20.- Barcala-Furelos R, Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V, Palacios-Aguilar J. Effect of physical fatigue on the quality CPR: a water rescue study of lifeguards: physical fatigue and quality CPR in a water rescue. *Am J Emerg Med*. 2013;31(3):473-7.

21.- Cortina-Campo A, Peña-Quemba O. Las habilidades no técnicas en la reanimación cardiopulmonar pediátrica. **Revista Cubana de Pediatría** . 2022, vol.94, n.3, e1767. Epub 20-Jul-2022. ISSN 0034-7531. [revista en Internet]. 2022 [citado 2023 May 14]; 94(3):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1767>

22.- Thomas EJ, Taggart B, Crandell S, Lasky RE, Williams AL, Love LJ, Sexton JB, Tyson JE, Helmreich RL. Enseñar el trabajo en equipo durante el Programa de Reanimación Neonatal: un ensayo aleatorizado. *J Perinatol*. 2007 Jul;27(7):409-14. doi: 10.1038/sj.jp.7211771. Epub 2007 Jun 7. PMID: 17538634.

23.- Lin Y, Cheng A. El papel de la simulación en la enseñanza de la reanimación pediátrica: perspectivas actuales. *Práctica de educación médica*. 2015 Mar 31;6:239-48. doi: 10.2147/AMEP.S64178. PMID: 25878517; PMCID: PMC4388005.

24.- Mills DM, Williams DC, Dobson JV. Entrenamiento de simulación como mecanismo para la educación en procedimientos y reanimación para residentes pediátricos: una revisión sistemática. *Hosp Pediatr*. 2013 Apr;3(2):167-76. doi: 10.1542/hpeds.2012-0041. PMID: 24340419.

25.- Donoghue A, Durbin D, Nadel F, Stryjewski G, Kost S, Nadkarni V. Perception of realism during mock resuscitation by pediatric housestaff: the impact of simulated physical features. *Simul Healthc*. 2010;5:16–20

26.- Mutlu Vural , Mustafa Feridun Koşar , Orhan Kerimoğlu , Fatih Kızırcan , Serdar Kahyaoğlu , Sevil Tuğrul y Hasan Burak İşleyen. Cardiopulmonary resuscitation

knowledge among nursing students: a questionnaire study. *Anatol J Cardiol.* 2017 febrero; 17(2): 140–145. doi: [10.14744/AnatolJCardiol.2016.7156](https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2016.7156)

27.- Barrios Araya Silvia, Urrutia Egaña Marcela, Rubio Acuña Miriam. Impacto de la simulación en el desarrollo de la autoeficacia y del locus de control en estudiantes de enfermería. *Educ Med Super* [Internet]. 2017 Mar [citado 2022 Jul 21]; 31(1): 125-136. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000100012&lng=es.

28.- McCoy, C. Eric Rahman, Asif Rendon, Juan C. et al. Randomized Controlled Trial of Simulation vs. Standard Training for Teaching Medical Students High-quality Cardiopulmonary Resuscitation. *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health*, 2019. ISSN 1936-900x

29.- Joris Nas, MD¹; Jos Thannhauser, MSc¹; Priya Vart, PhD^{1,2}; et al. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* 2020;5(3):328-335. doi:10.1001/jamacardio.2019.4992

30.- Adams AJ, Wasson EA, Admire JR, Pablo Gomez P, Babayeuski RA, Sako EY, Willis RE. A Comparison of Teaching Modalities and Fidelity of Simulation Levels in Teaching Resuscitation Scenarios. *J Surg Educ.* 2015 Sep-Oct;72(5):778-85. doi: 10.1016/j.jsurg.2015.04.011. Epub 2015 May 20. PMID: 26002536.

31.- Avila Juarez, Silvia Angélica et al. Evaluación de adquisición de habilidades en RCP básica y uso de DEA con recursos educativos. *Investigación educ. médica* [online]. 2020, vol.9, n.34, pp.43-52. Epub 02-Dic-2020. ISSN 2007-5057.

32.- Mohammed Z, Arafa A, Saleh Y, Dardir M, Taha A, Shaban H, AbdelSalam EM, Hirshon JM. Knowledge of and attitudes towards cardiopulmonary resuscitation among junior doctors and medical students in Upper Egypt: cross-sectional study. *Int J Emerg Med.* 2020 Apr 22;13(1):19. doi: 10.1186/s12245-020-00277-x. PMID: 32321416; PMCID: PMC7178981

33.- Kuzma GSP, Hirsch CB, Nau AL, Rodrigues AM, Gubert EM, Soares LCC. Assessment of the Quality OF Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation Using the in Situ Mock Code Tool. *Rev Paul Pediatr.* 2020 Jan 13;38:e2018173. doi: 10.1590/1984-0462/2020/38/2018173. PMID: 31939509; PMCID: PMC6958535.

34.- Ramos-Gutiérrez L, Sainz-González-de-la-Peña B, Castañeda-Chirino O, Zorio-Valdés B. Paro cardio-respiratorio, características clínico-epidemiológicas en el

Servicio de Urgencias y Emergencias.. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

35.- Pareek M, Parmar V, Badheka J, Lodh N. Estudio del impacto de la formación de enfermeras registradas en reanimación cardiopulmonar en un centro de atención terciaria sobre la mortalidad de los pacientes. *Indio J Anaesth.* Mayo de 2018;62(5):381-384. doi: 10.4103/ija.IJA_17_18. PMID: 29910497; PMCID: PMC5971628.

36.- Coyer C, Gascoin G, Sentilhes L, Savagner C, Berton J, Beringue F. Évaluation de la simulation haute-fidélité dans la formation initiale à la réanimation en salle de naissance chez les étudiants sages-femmes *Arch Pediatr.* 2014 Sep;21(9):968-75. Francés. doi: 10.1016/j.arcped.2014.06.010. Epub 2014 Jul 19 PMID: 25048648.

37.- *Diccionari castellà-català.* 4a ed. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 2005. ISBN 84-412-1392-5

38.- Diccionario Oxfo <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/edad>

39.- Maniobra de Resucitación Cardiopulmonar (RCP) Básica [Internet]. *Reanimacion.cl.* [citado el 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://reanimacion.cl/rcp-basica/evalua-circulacion/busque-signos-de-vida/inicie-compresiones-toracica>

40.- Laco RB, Stuart WP. Simulation-Based Training Program to Improve Cardiopulmonary Resuscitation and Teamwork Skills for the Urgent Care Clinic Staff. *Mil Med.* 2022 May 3;187(5-6):e764-e769. doi: 10.1093/milmed/usab198. PMID: 34050365.

41.- Neth MR, Benoit JL, Stolz U, McMullan J. La ventilación en la reanimación simulada con paro cardíaco fuera del hospital rara vez cumple con las directrices. *Atención de emergencia prehosp.* septiembre a octubre de 2021; 25(5):712-720. doi: 10.1080/10903127.2020.1822481. Epub 6 de octubre de 2020. PMID: 33021857.

XI: ANEXOS

Eficacia de la capacitación en reanimación cardiopulmonar básica bajo escenarios simulados en personal del área de urgencias de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO

Fecha:

Participante número: _____

Edad_____ Sexo:----- categoría:----- Simulador_____

Habilidad para evaluar	Cumple	No cumple
1.-realiza compresiones torácicas con frecuencia de 100-120 lpm		
2.- realiza ciclos de 30 compresiones por 2 ventilaciones ó 15:2		
3.- Realiza compresiones con una profundidad adecuada		
4.- Permite elevación torácica entre las compresiones		
5.-Realiza ventilaciones efectivas y verifica elevación del tórax		
6.- Minimiza interrupciones		
7.- Verifica pulso al terminar ciclo		
8- Identifica la manera correcta de tomar el pulso		

Rango de profundidad	
Rango de frecuencia	
Tiempo de manos libres	
Calificación obtenida de reanimación	



Eficacia de la capacitación en reanimación cardiopulmonar básica bajo escenarios simulados en personal del área de urgencias de la UMAE Hospital de Pediatría CMNO

Guadalajara; Jalisco 2024

Folio _____

Yo _____ se me ha explicado que el proyecto de investigación al cual se me invita a participar de forma libre tiene como objetivo realizar a través de simuladores un conjunto de maniobras de compresión cardíaca y ventilaciones, estos simuladores cuentan con focos de colores los cuales me permitirán identificar cuando se realice de forma correcta la actividad, aparecerán encendidas luces verdes y cuando no sea adecuada luces rojas, posteriormente haremos equipos para ver nuestra comunicación y coordinación durante la reanimación cardiopulmonar, el cual contara con los siguientes beneficios y riesgos:

Beneficios: El proyecto será de gran utilidad para la sociedad y los individuos al adquirir habilidades, conocimiento y confianza a través de la tecnología para la reanimación cardiopulmonar, ya que no solo se podrá aplicar en el ámbito hospitalario, los conocimientos van más allá de la sala de urgencias.

Riesgos: Se me ha explicado que se utilizarán simuladores de mediana fidelidad por lo cual al ser partícipe de este protocolo de estudio siendo categorizado como "Riesgo mínimo", me exime a mi persona de afectación. También se me ha explicado que este estudio no está libre de riesgos, ya que existe el riesgo de fuga de información al poderse extraviar la base de datos o algún archivo relacionado, pero que, en medida de lo posible, los investigadores encargados tendrán toda la precaución necesaria para evitar lo anterior y de que en caso de presentarse serán responsables por los daños que esto pueda ocasionar.

Procedimientos: Se otorgará una capacitación previa con una clase apoyada con videos y simulación práctica para posteriormente citarse en una semana para evaluar a través de los simuladores las habilidades y destrezas en las compresiones cardíacas y ventilaciones, para identificar nuestros puntos donde necesitamos trabajar.

Privacidad y confidencialidad: Se me ha explicado que al participar en el estudio no recibiré apoyo económico y que no tendrá ningún costo extra para mí. Todos los datos recolectados serán confidenciales, dándoles un número de registro para guardar nuestra confidencialidad, y de que en caso de publicar los resultados los investigadores se comprometen a no revelar algún dato que permita nuestra identificación. además de que en todo momento mis datos generados ya sean en físico y/o electrónico serán resguardados el documento físico en una gaveta con llave y los electrónicos se almacenarán bajo archivos de Excel en una carpeta con contraseña, la cual solo tendrá acceso el investigador principal y el director de tesis por un periodo de almacenamiento de 5 años.

MANIFIESTO QUE LA PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO ES VOLUNTARIA Y SIN NINGUNA PRESIÓN Y QUE EN EL MOMENTO EN EL QUE YO LO DECIDA PODRÉ CANCELAR MI PARTICIPACIÓN SIN VERSE AFECTADA MI RELACION LABORAL O ACADEMICA, POR LO TANTO, YO:

SI AUTORIZO

NO AUTORIZO

ACEPTO QUE LOS RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO SEAN PUBLICADOS Y LLEVADOS A FOROS DE INVESTIGACIÓN

SI AUTORIZO

NO AUTORIZO

MEDIANTE MI FIRMA EN ESTE CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE y Firma

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO 1

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO 2

En caso de dudas y aclaraciones:

Director de tesis: Dra. Angélica Barros Hernández con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia. C. P 44340. Guadalajara, Jalisco. teléfono: 5566305222. Investigador Principal: Cynthia Nayeli Trujillo Ibarra con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia. C. P 44340. Guadalajara, Jalisco. Telefono:331599037. En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al: Comité de Ética en Investigación 1302 del IMSS: Avenida Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia, Guadalajara, Jalisco, CP 44340. Teléfono (33) 36 68 30 00 extensión 32696 y 32697. En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Anexo 3.- Carta de Confidencialidad

Anexo 3.- Carta de Confidencialidad

Guadalajara, Jalisco a 06. Feb. 2024

El responsable investigador Dra Angélica Barros Hernández con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia. C. P 44340. Guadalajara, Jalisco; la fecha correspondiente me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Jalisco, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Acepto

Nombre y Firma


Dra. Angélica Barros Hernández
URGENCIOLOGO PEDIATRA
Ced. 09611338 C.G. E. 690311
Ced. FED. 00111200
Instituto Federal del Estado de Jalisco



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS
DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMNO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Guadalajara, Jalisco a 25 de Octubre del 2023

ASUNTO CARTA DE NO INCONVENIENCIA

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN 1302
UMAE HP CMNO

Por medio de la presente me permito informar a ustedes que no existe ningún inconveniente para que el C. Trujillo Ibarra Cynthia Nayeli, médico residente de la subespecialidad de Urgencias Pediátricas, con Matrícula 991457234 realice el protocolo de investigación "Evaluación y capacitación en reanimación cardiopulmonar básica bajo escenarios simulados en personal del área de urgencias de un hospital de tercer nivel en Guadalajara" para ser utilizado en su trabajo profesional de titulación.

Sin más por el momento, aprovechando la ocasión para enviarles un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dra. Horacia Celina Velarde Scull.
Encargada de Dirección de Educación e Investigación en Salud.
UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente.



UMAE HOSPITAL DE
PEDIATRÍA C.M.N.O.
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN EN SALUD
GUADALAJARA, JALISCO

