



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Valoración de la efectividad de la  
atención en un escenario de  
simulación de paro cardiaco de  
acuerdo a las guías de la AHA en el  
Hospital Infantil de México

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN:

MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

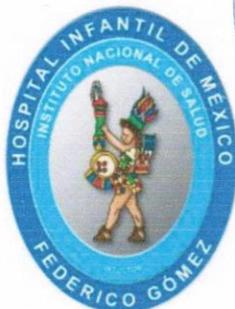
P R E S E N T A:

Dra. Victoria González Rojas

TUTORES:

Dra. María de Lourdes Marroquín Yáñez

Dr. Ricardo Gil Guevara



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

DEDICATORIA



---

**Dra. María de Lourdes Marroquin Yañez**  
**Jefa de Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica**



---

**Dr. Ricardo Gil Guevara**  
**Médico Adscrito al Servicio de Urgencias Pediátricas**

## DEDICATORIA.

Quiero dedicarle este trabajo:

A mis padres por haberme apoyado en este sueño que he tenido desde pequeña y que ahora concluye tras 12 años de haberse iniciado. Por haber apoyado la loca idea de hacer terapia intensiva. Por escucharme y apoyarme en los momentos difíciles, por secar mis lágrimas y darme ánimo después de una guardia pesada, simplemente gracias por siempre estar.

A mi abuelita, por alentarme a ser mejor cada día y siempre preguntar por mi y alegrarse cuando no tenía guardia. A mi abuelito, que es mi ángel en el cielo.

A mis pequeños pacientes por enseñarme a luchar aunque todo parezca sombrío y a siempre ver la magia en los pequeños detalles. A aquellos que hoy se encuentran con sus familias y en casa, gracias por lo aprendido, y a los que ya no están entre nosotros los llevo en mi corazón, su lucha no será en vano.

Y finalmente a Dios, por permitirme culminar estos años de estudio, por dejarme ser partícipe en el camino a la salud de los niños, por darme fortaleza cada día para seguir adelante y ser mejor cada día.

Familia, por fin, lo logramos.

Gracias

# INDICE

	Página
1. Introducción.....	0
2. Marco teórico .....	1
3. Planteamiento del problema .....	14
4. Pregunta de investigación .....	15
5. Justificación .....	15
6. Objetivos .....	16
7. Hipótesis .....	16
8. Metodología .....	17
9. Resultados .....	21
10. Discusión .....	31
11. Conclusiones .....	34
12. Limitaciones del estudio .....	34
13. Bibliografía .....	35
14. Anexos.....	37

# 1. INTRODUCCIÓN

El paro cardiorrespiratorio se define como la interrupción brusca, generalmente inesperada y potencialmente reversible de la circulación sanguínea y la respiración espontánea.

En pediatría, el paro cardiorrespiratorio suele ser consecuencia de un deterioro ventilatorio o circulatorio secundario a una enfermedad. Tiene alta morbimortalidad y su pronóstico depende de las causas que llevaron al paro, las características del paciente y el manejo iniciado tras su detección.

Los pacientes hospitalizados en áreas generales tienen 5 veces más probabilidades de presentar un paro cardíaco evitable comparado con aquellos hospitalizados en unidades de cuidado intensivo.<sup>1</sup>

Los avances en los cuidados de reanimación así como la creación de guías para su manejo, han mejorado enormemente los resultados de los paros cardiorrespiratorios fuera de la unidad de cuidados intensivos (UCI).

Los programas de formación y enseñanza de reanimación cardiopulmonar son multidisciplinarios y están basados en las directrices de la American Heart Association (AHA), que utilizan simulación y sesiones informativas para su enseñanza. El Soporte Vital Avanzado Pediátrico (PALS) es un curso realizado por la American Heart Association (AHA) que los médicos realizan cada 2 años. Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que existe una pérdida significativa de habilidades entre estas sesiones, no existiendo suficientes datos publicados para determinar la duración y la frecuencia óptima para la formación del personal de salud.<sup>2</sup>

El uso de casos simulados de paro cardíaco como parte integral de los programas de residencia proporciona a los residentes la formación en reanimación que necesitan para dominar su práctica además de que se ha asociado a una mejora de la comunicación, la organización y el rendimiento de estos equipos.

Los métodos basados en la simulación de casos de reanimación cardiopulmonar pueden utilizarse para evaluar el dominio de los conocimientos, las habilidades y las actitudes

clínicas en el ámbito de la reanimación pediátrica, así como para revelar aspectos específicos de la atención y la gestión clínica que requieren mejora.<sup>3</sup>

## 2. MARCO TEÓRICO

Cada año, miles de niños en el mundo sufren de un paro cardiorrespiratorio súbito, ameritando inicio de maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), muchos de ellos no sobreviviendo o presentando secuelas neurológicas. La parada cardíaca intrahospitalaria pediátrica es frecuente y se asocia a una elevada morbimortalidad.

Cada año, más de 15 000 niños reciben reanimación cardiopulmonar por parada cardíaca durante su hospitalización, entre el 80% y el 90% sobreviven al evento, sin embargo la mayoría de los pacientes no llegan al alta hospitalaria.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) sigue siendo la piedra angular del tratamiento del paro cardíaco, y desde hace décadas existen guías para su adecuado manejo. La identificación precoz del riesgo, la prevención, la administración de RCP de alta calidad y los cuidados posteriores a la parada cardíaca pueden maximizar las posibilidades de lograr resultados favorables.

Entre los componentes de la reanimación cardiopulmonar se encuentran las compresiones torácicas de alta calidad, la desfibrilación oportuna cuando esté indicada, la ventilación y el adecuado manejo de la vía aérea y la administración correcta de epinefrina. Una reanimación cardiopulmonar de alta calidad (RCP) ha mejorado la supervivencia tras la presencia de un paro cardiorrespiratorio intrahospitalario y se ha visto que puede restablecer la circulación en un 40-60% de los casos.

Los cinco componentes principales de una RCP de alta calidad son los siguientes<sup>10</sup> (ver tabla 1):

- 1) Adecuada profundidad de las compresiones torácicas
- 2) Frecuencia óptima de compresiones torácicas
- 3) Minimizar las interrupciones de la RCP, es decir, maximizar la fracción de compresión Torácica (FCT)
- 4) Permitir una adecuada expansión torácica entre las compresiones
- 5) Evitar una ventilación excesiva.

Existen variables no modificables que influyen en la supervivencia al alta tras el paro cardiaco, como la edad, el sexo, la raza, la morbilidad y el primer ritmo monitorizado del paciente. Igualmente, existen variables modificables, como el tiempo transcurrido desde la ausencia de pulso hasta el inicio de la RCP, la fracción de compresiones torácicas (Proporción de tiempo sin pulso durante el que se realizan compresiones) y el tiempo transcurrido desde la aparición de un ritmo desfibrilable hasta la desfibrilación<sup>11</sup>.

Si se inicia la RCP en el primer minuto de la parada cardiaca, la supervivencia mejora significativamente. Cada aumento del 10% en la fracción de compresiones torácicas(FCT) se asocia a un aumento de las probabilidades de supervivencia, siendo el objetivo actual una FCT > 80%. La desfibrilación en los primeros 2 minutos también se asocia a una mayor supervivencia al alta.

Se ha visto que la RCP practicada a los pacientes en paro cardiaco no se ajusta a las directrices actuales de la Asociación Americana del Corazón (AHA).<sup>8</sup> Hodgetts y colaboradores observaron varios errores comunes en los que se incluyen: retrasos y errores en el diagnóstico, interpretación inadecuada de los resultados de las pruebas, tratamiento incompleto o inadecuado, falta de experiencia por parte del personal médico y una gestión inadecuada en áreas clínicas.<sup>1</sup>

La mayoría de los paros cardiacos intrahospitalarios se producen en unidades de cuidados intensivos y otros entornos monitorizados y se asocian a insuficiencia respiratoria o choque. Los avances en los cuidados de reanimación han mejorado enormemente los resultados de los paros cardiorrespiratorios fuera de la UCI, sin embargo, aún se desconoce su tasa de supervivencia global. En Estados Unidos, las tasas de supervivencia de las paradas cardiacas hospitalarias oscilan entre el 11% y el 35% de los aproximadamente 200 000 casos que se producen anualmente.<sup>7</sup> Jarayam et al reportan que la variabilidad en las tasas de supervivencia tras el paro cardiaco pediátrico puede deberse a otros factores no relacionados con el paciente, como el nivel de conocimientos en reanimación cardiopulmonar, la calidad de las compresiones torácicas y otros aspectos de la reanimación cardiopulmonar.<sup>9</sup>

La activación de código azul (paro cardíaco) de pacientes pediátricos fuera de la unidad de cuidados intensivos es un evento infrecuente que tiene una alta tasa de mortalidad, por lo que la enseñanza y entrenamiento del personal de salud es necesaria para garantizar el cumplimiento de las directrices de reanimación de la American Heart Association (AHA).

Tradicionalmente, los cursos de soporte vital de la AHA se imparten a intervalos que oscilan entre uno y dos años; este programa suele producir una adquisición eficaz de conocimientos y habilidades a corto plazo. Sin embargo, se ha demostrado que la destreza en RCP comienza a deteriorarse en cuestión de meses tras la finalización de un curso típico<sup>4</sup>, además de que estudios clínicos demuestran que la reanimación cardiopulmonar se realiza con frecuencia de forma incompatible con las directrices publicadas.

Un factor que contribuye a los malos resultados de los pacientes que sufren un paro cardíaco es la inconsistencia de las prácticas de reanimación y el escaso cumplimiento de las guías internacionales de reanimación.

Se han documentado déficits en la ejecución de las técnicas de reanimación durante simulacros de reanimación cardiopulmonar<sup>3</sup>, entre los que se incluía la incapacidad para:

- 1) Seguir los protocolos de soporte vital (Algoritmo PALS, evaluar/reevaluar)
- 2) Asegurar la vía aérea (Bolsa-válvula mascarilla, intubación endotraqueal, elección del tamaño de tubo endotraqueal)
- 3) Control de una adecuada ventilación (Administración de oxígeno, colocación de tubo torácico, toracocentesis)
- 4) Control cardiovascular (Reconocimiento de arritmias, identificación de ritmos, inicio de compresiones torácicas, desfibrilación con el nivel de energía y el intervalo de tiempo correctos)
- 5) Determinar el estado neurológico inicial
- 6) Estimar el peso del paciente
- 7) Establecer rápidamente el acceso vascular (intravenoso, intraóseo, catéter central)
- 8) Hacer uso de bolos de líquidos intravenosos
- 9) Cálculo y administración adecuada de medicamentos

- 10) Gestión correcta de los intervalos de tiempo para las terapias (compresiones torácicas, desfibrilación, administración de medicamentos y líquidos)
- 11) Identificación del líder de equipo
- 12) Utilizar la comunicación de circuito cerrado dentro del equipo de reanimación para promover una toma de decisiones y una aplicación de terapias eficientes y eficaces.

**TABLA 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SOPORTE VITAL AVANZADO PEDIÁTRICO<sup>12</sup>**

<b>Compresiones torácicas</b>	Las compresiones torácicas son necesarias para mantener el flujo sanguíneo al corazón (circulación coronaria) y al cerebro hasta que se reanude la contractilidad cardiaca eficaz
	<b>Frecuencia de compresión:</b> La frecuencia universal en todos los pacientes con paro cardiaco es de 100 – 120/min
	<b>Relación compresión-ventilación:</b> En el caso de reanimadores que intervienen solos es la misma (30:2) tanto en adultos como en niños y lactantes.  Si hay 2 reanimadores para realizar el intento de reanimación de un lactante o niño, se debe utilizar una relación compresión-ventilación de 15:2
	<b>Técnica de compresión torácica</b> Comprimir el tórax al menos un tercio del diámetro anteroposterior (AP) del mismo (Lactantes 4 cm y niños 5 cm) con cada compresión  Al término de cada compresión, permitir que tórax se expanda completamente  Minimizar las interrupciones de las compresiones a menos de 10 segundos
	<b>Cambio de reanimador para compresiones torácicas</b> Para que las compresiones torácicas sean efectivas, el reanimador que lleva a cabo las compresiones debe turnarse con otro reanimador al menos cada 5 ciclos o 2 minutos
<b>Frecuencia ventilatoria</b>	Los datos muestran que las tasas de ventilación más altas se asociaron con mejores índices de retorno de la circulación espontánea y supervivencia para pacientes pediátricos con paro cardiaco Menores de 1 año: 30 ventilaciones/min Mayores de 1 año: 25 ventilaciones/min

	<p>Cuando se realiza RCP en pacientes con un dispositivo de manejo avanzado de la vía aérea, se utiliza un rango de frecuencia ventilatoria de 1 ventilación cada 2 – 3 segundos (20 – 30 ventilaciones/min)</p>
<b>Acceso vascular</b>	<p>Las prioridades para las vías de administración de fármacos son las siguientes (en orden de preferencia):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intravenoso</li> <li>2. Intraóseo</li> <li>3. Endotraqueal</li> </ol>
	<p><b>Intravenoso (IV):</b>  Establecer el acceso intravenoso periférico no requiere interrumpir el RCP, pero puede retrasar la administración de fármacos a la circulación central</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administre el fármaco mediante inyección en bolo</li> <li>- Administre el fármaco mientras se realizan las compresiones torácicas</li> <li>- Continúe con un bolo de 5 ml de solución salina normal para mover el fármaco de la circulación periférica a la circulación central</li> </ul>
	<p><b>Intraóseo (IO):</b>  Si el acceso IV no está disponible, los fármacos y líquidos se pueden administrar de forma segura y eficaz a través de la vía intraósea (IO). Proporciona acceso a un plexo venoso de la médula ósea no colapsable que sirve como vía rápida, segura y fiable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede establecerse en todos los grupos de edad</li> <li>- Se puede lograr en 30 – 60 segundos</li> <li>- Cualquier fármaco o líquido que puede administrarse por vía IV puede administrarse por vía IO</li> </ul>
	<p><b>Endotraqueal (ET):</b>  Los fármacos liposolubles se pueden administrar por esta vía (Vasopresina, atropina, lidocaína, adrenalina y naloxona)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La administración de fármacos a la tráquea causa concentraciones sanguíneas más bajas</li> <li>- Las dosis de fármacos recomendadas por esta vía son mayores que las del acceso IV/IO</li> <li>- La dosis ET recomendada de adrenalina es 10 veces la dosis IV/IO</li> <li>- La dosis ET típica de otros fármacos es 2 a 3 veces la dosis IV/IO</li> </ul>
	<p>Los desfibriladores manuales pueden administrar descargas</p>

<b>Desfibrilación / cardioversión</b>	<p>sincronizadas y no sincronizadas. Si la descarga no es sincronizada se administra en cualquier momento del ciclo cardiaco. La descarga es se sincroniza para coincidir con la onda R del complejo QRS del paciente. El objetivo es evitar la fibrilación ventricular (FV) que podría resultar de la descarga durante el periodo vulnerable de la onda T.</p> <p>Cuando se intente la desfibrilación, es importante realizar las compresiones torácicas hasta que el desfibrilador se cargue y tras la administración de la descarga es importante reanudar la RCP inmediatamente.</p>
	<p><b>Desfibrilación:</b> Se utiliza para fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TV)</p> <p>Dosis de energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primera descarga: 2 J/Kg</li> <li>- Segunda descarga: 4 J/Kg</li> <li>- Descargas posteriores: <math>\geq 4</math> J/Kg, con un máximo de 10 J/Kg o la dosis para adultos</li> </ul>
	<p><b>Cardioversión:</b> Se utiliza para taquicardia supraventricular con inestabilidad hemodinámica (TSV) o taquicardia ventricular con pulso (TV)</p> <p>Dosis de energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis inicial: 0.5 – 1 J/Kg</li> <li>- Dosis posteriores: 2 J/Kg</li> </ul>
<b>Adrenalina</b>	<p>El objetivo de la administración de adrenalina durante la RCP es optimizar la presión de perfusión coronaria y mantener la presión de perfusión cerebral</p> <p>Dosis IV/IO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.01 mg/kg (0.1 ml/kg) de una concentración de 0.1 mg/ml</li> <li>- Dosis máxima 1 mg</li> <li>- Repetir cada 3 – 5 minutos</li> </ul> <p>Dosis endotraqueal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0.1 mg/kg (0.1 ml/kg) de una concentración de 1 mg/ml</li> </ul>

Son escasas las publicaciones que describen el cumplimiento de las directrices por parte de los equipos de las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) en diferentes situaciones de paro cardíaco. Además, se sabe poco sobre el impacto del liderazgo y de

los comportamientos de los líderes en la adhesión de los equipos a las directrices de reanimación.<sup>8</sup>

Los estudios citan que se estima que las habilidades decaen entre 6 meses y 1 año después de la finalización de cursos como PALS y Soporte Vital Cardíaco Avanzado. Por este motivo, en 2013, el Consenso sobre la Calidad de la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) de la AHA coincide en que la formación continua de cualquier tipo debe darse en todos los programas de reanimación.<sup>2</sup>

En 2015, The International Liaison Committee on Resuscitation, demostró que existen pruebas de que el entrenamiento frecuente mejora las habilidades de reanimación cardiopulmonar y la confianza del reanimador/respondedor, siendo un componente esencial el optimizar la formación en reanimación cardiopulmonar del personal sanitario.<sup>4</sup>

La mayoría de los pediatras reciben su formación en RCP durante las rotaciones por neonatología, cuidados intensivos pediátricos y medicina de urgencias pediátricas, donde pueden realizar reanimaciones y se les exige completar la formación en Soporte Vital Avanzado Pediátrico (PALS) como parte de su plan de estudios formal, sin embargo, la formación en Soporte Vital Avanzado Pediátrico (PALS) es insuficiente para proporcionar a los residentes la confianza y las habilidades necesarias para realizar reanimaciones pediátricas con éxito.

La experiencia directa en reanimación cardiopulmonar es un factor que contribuye a la capacidad de liderazgo de un residente, sin embargo, las oportunidades de que los residentes de pediatría adquieran esta experiencia se ven limitadas por la relativa infrecuencia de los paros cardíacos en áreas de hospitalización fuera de la unidad de cuidados intensivos y servicio de urgencias.

La confianza es un factor importante en la atención clínica, pero es el rendimiento clínico el resultado requerido de cualquier ejercicio de formación. Varios estudios previos han documentado que los códigos simulados aumentan la confianza de los residentes en sus capacidades para dirigir y supervisar una reanimación cardiopulmonar además de que un programa de simulación de paro cardiorrespiratorio beneficia de manera significativa los resultados de los pacientes.<sup>5</sup>

Los investigadores de la Red Internacional de Innovación, Investigación y Educación Pediátricas basadas en la Simulación (INSPIRE) han llevado a cabo varios estudios multicéntricos aleatorizados pioneros y de alta calidad sobre la retroalimentación y el

entrenamiento durante eventos de RCP "simulados". Además, Sutton et al demostraron que las sesiones cortas y frecuentes de entrenamiento con simulación ayudaban a mejorar la ejecución de las habilidades de RCP durante el paro cardíaco intrahospitalaria<sup>11</sup>.

Para aumentar al máximo la supervivencia tras un paro cardíaco es necesario mejorar la formación en reanimación e implementar sistemas que apoyen una reanimación de alta calidad, por lo que se recomienda realizar simulaciones de alta fidelidad, en las que el aprendizaje tenga lugar en entornos clínicos reales, ya que mejoran el rendimiento de las habilidades y el compromiso del personal.

La simulación in situ (Simulación que imita fielmente situaciones de la vida real, que ocurren en áreas de pacientes reales) se utiliza desde hace varios años tanto en adultos como en niños, existiendo estudios que demuestran mejoría en la supervivencia al existir mayor incidencia de simulación. Esta es otra de las mejores prácticas recomendadas e incluye la preparación antes de los intentos reales de reanimación y la sesión de retroalimentación después de los intentos de reanimación.

La simulación puede utilizarse con éxito como plataforma para una sólida formación médica y una evaluación exhaustiva de los conocimientos y las habilidades clínicas en contextos de reanimación cardiopulmonar pediátrica.<sup>6</sup> Un programa de simulación de paro cardiorrespiratorio beneficia de manera significativa los resultados de los pacientes, además de que el uso de casos simulados de paro cardíaco como parte integral de los programas de residencia proporciona a los residentes la formación en reanimación que necesitan para dominar su práctica.<sup>5</sup>

Varios grupos han informado sobre el uso de la simulación in situ de paradas cardíacas para mejorar habilidades no técnicas de los miembros del equipo de reanimación, así como evaluar distintos aspectos de la técnica de la reanimación, como la calidad de las compresiones torácicas, el uso de dispositivos de desfibrilación y detectar fallos latentes del sistema en el ámbito hospitalario,

Así mismo, los métodos basados en la simulación de casos de RCP, pueden utilizarse para evaluar el dominio de los conocimientos, las habilidades y las actitudes clínicas en el

ámbito de la reanimación pediátrica, así como para revelar aspectos específicos de la atención y la gestión clínica que requieren mejora, además de mejorar la confianza del personal sanitario, los comportamientos de trabajo en equipo y la toma de decisiones.

La realización de la RCP durante la reanimación real de un paro cardíaco es muy variable y a menudo de baja calidad, incluso cuando la llevan a cabo profesionales sanitarios formados, reportándose interrupciones prolongadas de la RCP, ventilación excesiva y compresiones torácicas a ritmos y profundidades inadecuadas.

Los estudios con pacientes adultos en paro cardíaco demuestran que el uso de la retroalimentación de la reanimación mejora la calidad de la RCP y acelera la tasa de retorno de la circulación espontánea cuando se combina con la retroalimentación de la RCP posterior al evento<sup>9</sup>. El uso de la tecnología de retroalimentación de la RCP ha demostrado beneficios para mejorar la calidad de la RCP en el contexto de la RCP realizada por 1 ó 2 reanimadores en un entorno simulado. Los dispositivos mecánicos de retroalimentación de la RCP y la integración de un entrenador de RCP en los equipos de reanimación pueden mejorar las métricas de calidad de la RCP incluyendo la fracción de compresiones torácicas, la duración de la pausa previa a la desfibrilación y la percepción de la calidad de las compresiones torácicas.

La revisión en vídeo es una metodología factible para cuantificar el rendimiento de la RCP y puede dar lugar a un proceso medible que puede estudiarse prospectivamente como una métrica de la prestación de cuidados independiente de los resultados clínicos, con el objetivo final de mejorar la formación en RCP pediátrica a gran escala para mejorar la supervivencia de la parada cardíaca pediátrica. Se ha demostrado que el uso de dispositivos de retroalimentación de la reanimación cardiopulmonar mejora la calidad de la RCP durante el entrenamiento y en casos reales de paro cardíaco<sup>9</sup>.

Las recientes actualizaciones de 2020 de las directrices de la AHA, siguen haciendo especial hincapié en las iniciativas de mejora de la calidad para mejorar los resultados de los pacientes, incluida la importancia de limitar las pausas en las compresiones torácicas durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) a menos de 10 segundos, la coordinación de las tareas durante las pausas y el conocimiento de la situación por parte de los miembros del equipo y de los líderes.

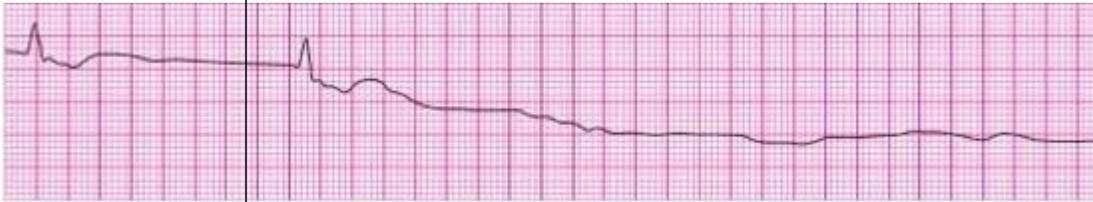
**TABLA 2. RESUMEN DE LOS COMPONENTES DE LA RCP DE ALTA CALIDAD<sup>12</sup>**

<b>Componente</b>	<b>Adultos y Adolescentes</b>	<b>Niños</b> (1 año – pubertad)	<b>Lactantes</b> (<1 año, sin incluir recién nacidos)
<b>Reconocer el paro cardíaco</b>	Comprobar la capacidad de respuesta Ausencia de ventilación o solo hay jadeos (No ventilación normal) No se detecta pulso evidente al cabo de 10 segundos (La comprobación del pulso y la ventilación puede realizarse simultáneamente en menos de 10 segundos)		
<b>Relación compresión – ventilación SIN manejo avanzado de la vía aérea</b>	<b>1 o 2 reanimadores</b> 30:2	<b>1 reanimador</b> 30:2 <b>2 o más reanimadores</b> 15:2	
<b>Relación compresión – ventilación CON manejo avanzado de la vía aérea</b>	Compresiones continuas con una frecuencia de 100 – 120/min  Proporcionar 1 ventilación cada 6 segundos (10 ventilaciones/minuto)	Compresiones continuas con una frecuencia de 100 – 120/min  Proporcionar una ventilación cada 2 o 3 segundos (Entre 20 – 30 ventilaciones/minuto)	
<b>Frecuencia de las compresiones</b>	100 – 120 / minuto		
<b>Profundidad de las compresiones</b>	Al menos 5 cm*	Al menos un tercio del diámetro AP del tórax  Aproximadamente 5 cm	Al menos un tercio del diámetro AP del tórax  Aproximadamente 4 cm
<b>Colocación de las manos</b>	2 manos en la mitad inferior del esternón	2 manos o 1 mano (si es un niño pequeño) en la mitad inferior del esternón	<b>1 reanimador</b> 2 dedos o 2 pulgares en el centro del tórax, debajo de la línea de los pezones  <b>2 o más reanimadores</b> 2 pulgares y manos alrededor del tórax, en el centro del pecho, debajo de la línea de los pezones  Si el reanimador no logra alcanzar la profundidad recomendada, utilizar el talón de una mano

<b>Expansión torácica</b>	Permita la expansión torácica completa después de cada compresión, no mantenga la presión en el pecho después de cada compresión
<b>Minimizar las interrupciones</b>	Limite las interrupciones de las compresiones torácicas a menos de 10 segundos con una fracción de compresiones torácicas de un 80%

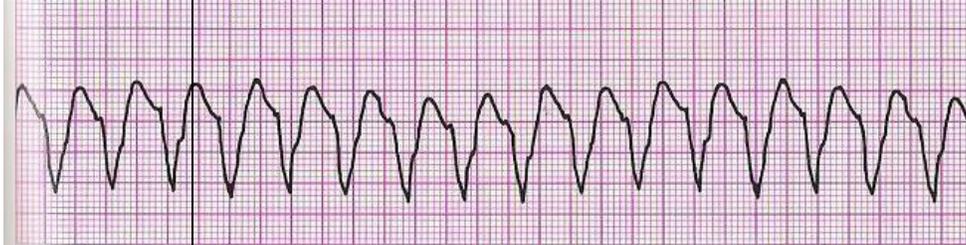
\* La profundidad de las compresiones no debe ser superior a 6 cm

**TABLA 3. RITMOS DE PARO CARDIACO<sup>12</sup>**

<p><b>Asistolia</b></p> 	<p>Es un paro cardiaco sin actividad eléctrica discernible y se representa con una línea recta (plana) en el electrocardiograma</p>
<p><b>Actividad eléctrica sin pulso (AESP)</b></p>  <p><b>El paciente no tiene pulso con este ritmo</b></p>	<p>No es un ritmo específico sino se trata de un término para describir una actividad eléctrica organizada en un monitor de ECG o cardiaco que se asocia a pulsos no palpables</p> <p>El ECG puede mostrar complejos QRS normales o anchos u otras anomalías, incluidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas T de amplitud baja o amplitud alta</li> <li>- Intervalos PR y QT prolongados</li> <li>- Disociación auriculoventricular, bloqueo AV completo o complejos ventriculares sin ondas P</li> </ul>
<p><b>Fibrilación ventricular (FV)</b></p> 	<p>El corazón no tiene un ritmo organizado ni contracciones coordinadas. La actividad eléctrica es caótica y el corazón no bombea sangre, por lo tanto los pulsos no son palpables</p>

**Taquicardia ventricular sin pulso (TV) / Torsade de pointes**

Puede ser monomórfica (Los complejos ventriculares se muestran uniformes) o polimórfica (Los complejos ventriculares son diferentes)



Las torsades de pointes son una forma distintiva de TV polimórfica en la que parece que las “puntas de los complejos setorsionan”



La asistolia y la AESP son los ritmos iniciales más comunes que se observan en el paro cardiaco pediátrico intrahospitalario y extrahospitalario

La FV y TV sin pulso suelen ser ritmos terminales en niños mayores con colapso súbito o en niños con una condición cardiovascular subyacente. La supervivencia y los desenlaces clínicos de los pacientes con estos ritmos de paro cardiaco inicial son mejores que los pacientes que presentan asistolia o AESP

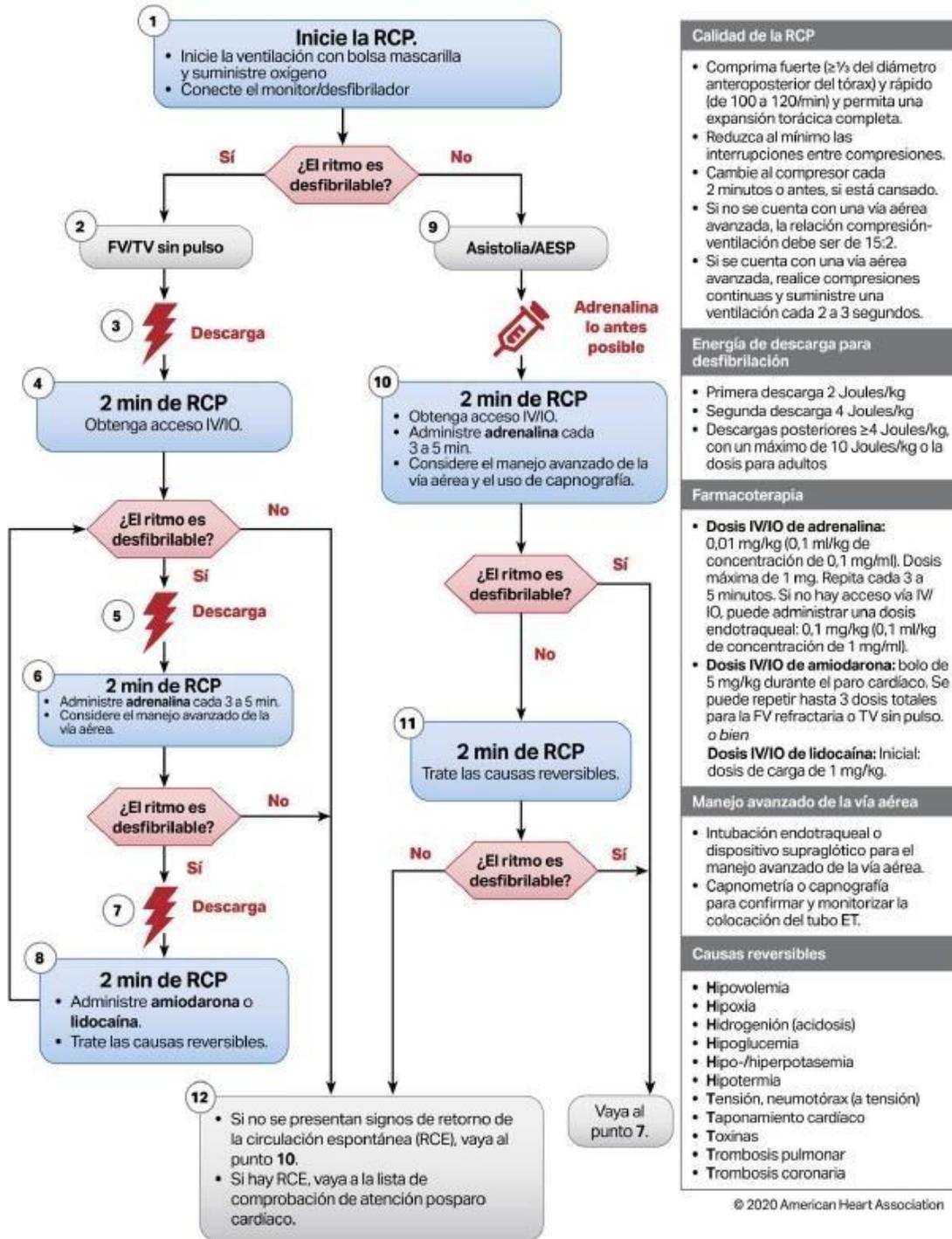


Fig.1 Algoritmo de paro cardíaco pediátrico<sup>12</sup>

Tomado del libro del proveedor. AHA, American Academy of Pediatrics. Soporte Vital Avanzado Pediátrico, 2021

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cada año, miles de niños en el mundo sufren de un paro cardiorrespiratorio súbito, ameritando inicio de maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), muchos de ellos no sobreviven o quedan con secuelas neurológicas, siendo un problema importante de salud pública, con más de 8.000 paros cardiacos pediátricos intrahospitalarias al año.

La supervivencia con buen resultado neurológico tras estos eventos no es común, por lo que la rápida administración de una reanimación cardiopulmonar (RCP) de calidad apegada a las directrices mejora la hemodinamia y se asocia directamente con mejores resultados para los pacientes.

Las enfermeras, los médicos residentes y otros profesionales certificados en Soporte Vital Básico (BLS) suelen ser los primeros en responder a un paro cardiaco pediátrico que se produce fuera de una unidad de cuidados intensivos, por lo que teniendo en cuenta el impacto de la reanimación cardiopulmonar en la supervivencia de los pacientes durante un paro cardiaco, los retrasos del personal en la identificación de una parada cardiaca, en solicitar ayuda, iniciar las compresiones y el uso del monitor desfibrilador constituyen importantes objetivos de mejora.

Los avances en el diseño de los cursos de soporte vital básico (BLS) y soporte vital avanzado pediátrico (PALS) han incluido la simulación de alta fidelidad, los conceptos de trabajo en equipo, la retroalimentación y la inclusión de dispositivos de retroalimentación de la RCP y se ha demostrado que la optimización del rendimiento de la RCP tras varias sesiones puede influir de manera significativa en los resultados clínicos en los pacientes tras un paro cardiaco.

## **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la efectividad de la atención en un escenario de simulación de paro cardíaco de acuerdo a las guías de la AHA en el Hospital Infantil de México?

## **5. JUSTIFICACIÓN**

La mayoría de los pacientes hospitalizados que presentan eventos adversos, tales como parada cardiorrespiratoria o ingresos imprevistos a la unidad de cuidados intensivos, presentan signos de alarma como taquicardia, taquipnea, hipo- o hipertensión de manera aislada o conjunta, que si se tratan de manera pronta y adecuada pueden prevenir y evitar su aparición. Sin embargo, existen casos en el que el deterioro clínico de los pacientes precipitará un paro cardiorrespiratorio, en los cuales se ha observado que existen importantes deficiencias en la reanimación cardiopulmonar desde la detección del paro y ritmo de paro, así como una mala calidad de las compresiones torácicas, conocimiento deficiente de medicamentos a usar, mal uso del monitor-desfibrilador, ventilación ineficaz y falta de comunicación entre el equipo de reanimación.

Los resultados en la supervivencia se asocian no solo a la patología de base del paciente, sino a la causa del paro cardiorrespiratorio, el ritmo inicial detectado, la calidad y la duración del RCP administrado y a la calidad de los cuidados posteriores a la parada cardíaca.

En nuestra institución no existe un estudio acerca del apego a las guías actuales en reanimación cardiopulmonar, evidenciándose en los últimos años deficiencias en el manejo del paro cardíaco fuera de las unidades de cuidado intensivo. Además de que no existe una regularización en la revalidación del curso de reanimación avanzada en el personal de nuestra institución, lo que deriva en malos resultados al momento de poner en práctica la reanimación cardiopulmonar.

Por tal motivo, es importante medir a través de un programa de simulación los conocimientos y habilidades para manejo adecuado de un paro cardiorrespiratorio fuera

de la unidad de cuidados intensivos con el objetivo de mejorar la supervivencia de nuestros pacientes al alta hospitalaria.

## **6. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el conocimiento teórico práctico y el apego a las guías de reanimación cardiopulmonar (RCP) a través de casos simulados

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Medir la adherencia a las guías de RCP a través de una lista de cotejo
- Evaluar la calidad de la RCP de los miembros del equipo de reanimación que intervienen en cada escenario
- Evaluar la curva del olvido de acuerdo al tiempo de capacitación

## **7. HIPÓTESIS**

Existe en el personal evaluado un bajo apego a las guías de reanimación cardiopulmonar de la American Heart Association, estando relacionado al tiempo del último curso realizado.

## 8. METODOLOGÍA

### DISEÑO DE ESTUDIO

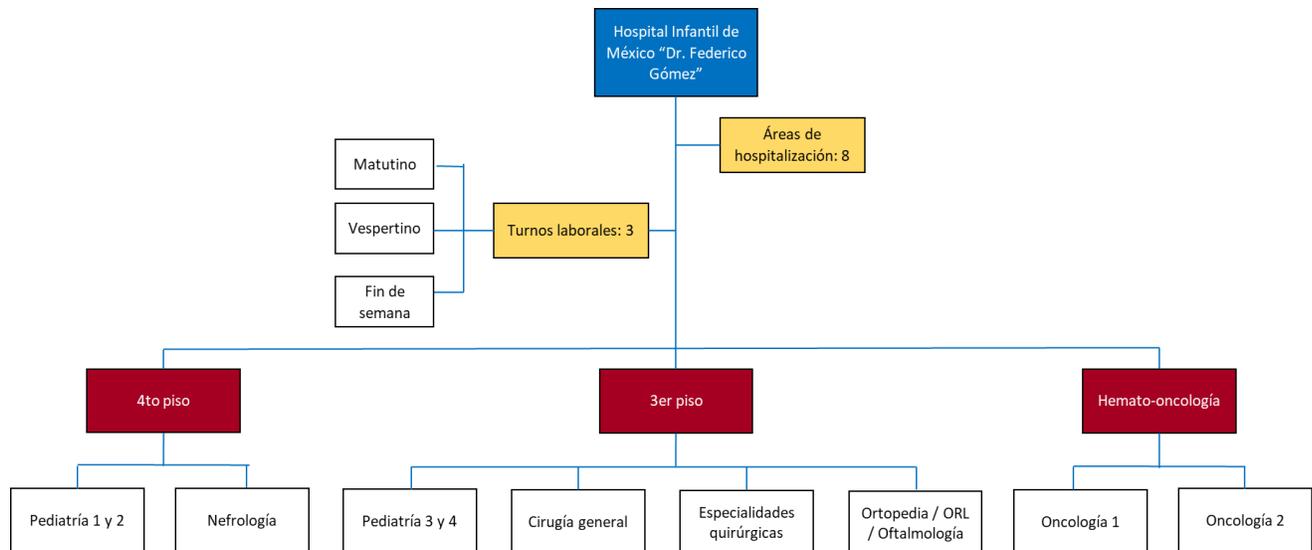
- **Tipo de intervención:** Prospectivo, observacional, analítico,

Los códigos simulados se llamarán aleatoriamente 4 veces a la semana, en las diferentes salas de hospitalización, de lunes a domingo durante el turno matutino y vespertino

Se utilizará un maniquí escolar de tecnología intermedia, en el que se pueda llevar a cabo intubación endotraqueal, se utilizará el monitor desfibrilador de cada sala y un simulador de ritmos.

Se asignará un supervisor en el evento quien realizará la retroalimentación oral y otra escrita, basada en un cuestionario de conocimientos de 10 preguntas. Se videograbará el evento y se darán 6 minutos de ejercicio una vez iniciada las maniobras. Se realizarán para la práctica 5 escenarios diferentes: asistolia, actividad eléctrica sin pulso, bradicardia con hipoperfusión, fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso.

- **Temporalidad de estudio:** Transversal
- **Universo de estudio:** Residentes, adscritos y personal de enfermería del Hospital Infantil de México
- **Tiempo:** 1ro de mayo al 24 de junio del 2023
- **Lugar:** Salas de hospitalización del Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez”. Calle Doctor Márquez 162 Delegación Cuauhtémoc, Colonia Doctores, CP 06720 Ciudad de México, CDMX



## CONSIDERACIONES

Los participantes trabajarán en sus turnos habituales y asistirán a los simulacros si no tienen responsabilidades clínicas en el momento de la simulación

Todos los escenarios fueron facilitados por médicos de la unidad de cuidados intensivos

Todos los escenarios se sometieron a una retroalimentación inmediatamente después del final del escenario, el cual duró 6 minutos

Los eventos se grabaron en vídeo, y los datos fueron recabados durante la revisión de estos

## CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Según la ley general de salud en materia de investigación, por tratarse de un protocolo con carácter transversal y observacional en el cuál se realizarán cuestionarios, se clasifica según el artículo 17 como investigación SIN RIESGO.

Se salvaguardará la confidencialidad de los participantes de las simulaciones videograbadas. El resguardo de la identidad será responsabilidad de los investigadores.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

### Definición de unidades de observación

Residentes, adscritos y personal de enfermería del Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez” en el periodo de estudio comprendido de mayo a septiembre del 2023

### Definición operacional de variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Naturaleza		Unidades de medida
<b>Tiempo de inicio de RCP</b>	Eventos simulados en los que se inició el RCP en menos de 10 segundos  Medido desde el reconocimiento temprano del paro cardiaco, ya sea por pérdida de pulso o la aparición de un ritmo desfibrilable en el monitor.	Independiente	Cuantitativa	Discreta	Segundos  Mediana del tiempo transcurrido hasta el inicio de la RCP
<b>Tiempo de administración de adrenalina</b>	Eventos simulados en los que se administró la primer dosis de adrenalina en menos de 2 minutos	Independiente	Cuantitativa	Discreta	Minutos  Mediana del tiempo transcurrido hasta la administración de la primer dosis de adrenalina
<b>Calidad de RCP</b>	Ciclos de 15 segundos con un 90% o más de compresiones torácicas con adecuada frecuencia entre 100 – 120/min	Dependiente	Cuantitativa	Discreta	Frecuencia 100 – 120/min
<b>Ventilación</b>	Pacientes intubados: Eventos con 10 respiraciones/min.  Pacientes no intubados:	Independiente	Cualitativa	Dicotómica	Px intubados: Si No  Px no intubados:

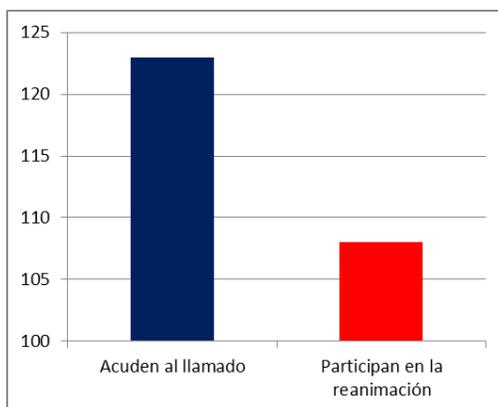
	porcentaje de eventos donde la relación compresión:ventilación de 15:2 es observado				Si No
<b>Manejo de vía aérea</b>	Uso de dispositivo adecuado para administración de oxígeno (Mascarilla)  Posición adecuada de bolsa mascarilla autoinflable	Independiente	Cualitativa	Dicotómica	Si No
<b>Dosis de adrenalina</b>	0.01 mg/kg (0.1 ml/kg) de concentración 0.1 mg/ml	Independiente	Cualitativa	Dicotómica	Correcta Incorrecta
<b>Pausas</b>	Interrupciones de 10 segundos o menos de duración  Eventos con fracción de compresiones torácicas mayor o igual al 80%	Independiente	Cuantitativa	Discreta	#  Mediana de la duración de las pausas  %
<b>Pausas coordinadas</b>	Pausas para realizar varias tareas o actividades	Independiente	Cuantitativa	Discreta	Si No
<b>Pausas para descarga</b>	Intervalo desde la última compresión torácica antes de la descarga hasta la primera después de la descarga	Independiente	Cuantitativa	Discreta	Seg  Mediana de duración de pausas durante la descarga
<b>Identificación del ritmo de paro</b>	Eventos donde se identifica correctamente el ritmo inicial de paro cardíaco	Independiente	Cualitativa	Nominal	Tipo de ritmo
<b>Toma de pulsos y evaluación del ritmo</b>	Eventos donde se revisa pulso y se evalúa ritmo de manera regular cada 2 minutos o cada ciclo de compresiones torácicas  Eventos en los que se verifica la presencia de pulso tras el retorno de la circulación espontánea	Independiente	Cuantitativa	Discreta	Si No  Mediana de verificación de pulsos y ritmo
<b>Búsqueda de causas de paro cardíaco</b>	Búsqueda de causas de paro cardíaco (Hs y Ts)	Independiente	Cualitativa	Nominal	Hs y Ts

	Identificación de causas de paro cardiaco				
<b>Líder</b>	Identificación del líder por parte del equipo de reanimación  Asignación de roles a los miembros del equipo  Toma de decisiones sobre el tratamiento	Dependiente	Cuantitativa	Dicotómica	Si No
<b>Rotación de reanimadores</b>	Cambio de reanimador que realiza compresiones torácicas cada 2 minutos / ciclo	Dependiente	Cuantitativa	Dicotómica	Si No

## 9. RESULTADOS

Durante el periodo estudiado, se realizaron 20 simulaciones en las diferentes áreas de hospitalización con un total de 111 participantes de los cuales el 50.5% son residentes de pediatría, 41.4% personal de enfermería y 8.1% residentes de subespecialidad.

### FRECUENCIA DE PERSONAS QUE LLEGAN Y PARTICIPAN EN LA REANIMACIÓN

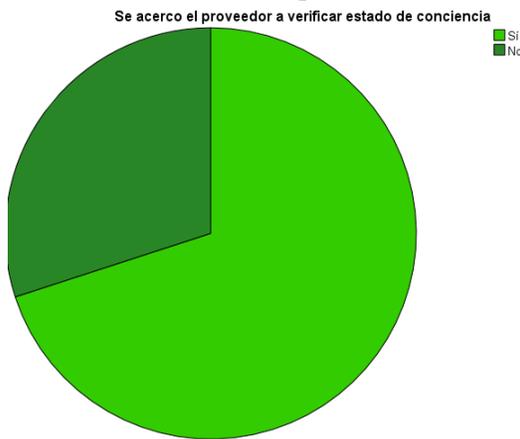


- En relación a la frecuencia de participantes, se pudo determinar que de las 123 personas que acuden al llamado de paro cardiaco, el 87% (108 personas) participan en la reanimación cardiopulmonar

## PORCENTAJE DE VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONCIENCIA Y ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIA

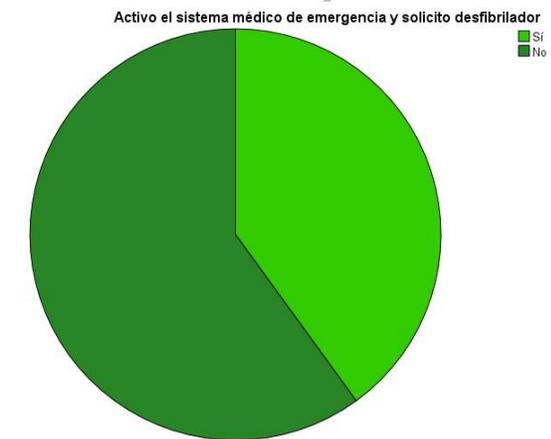
### Se acercó el proveedor a verificar estado de conciencia

	N	%
Sí	14	70.0%
No	6	30.0%



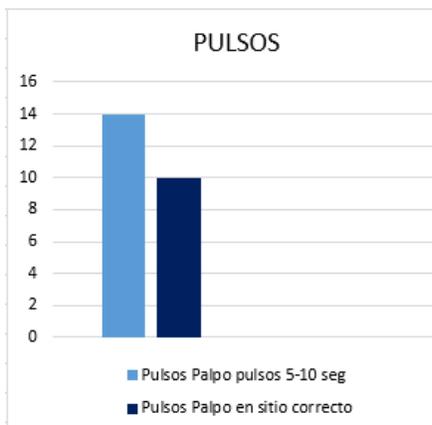
### Activo el sistema médico de emergencia y solicitó desfibrilador

	N	%
Sí	8	40.0%
No	12	60.0%



- Se encontró que de 20 equipos, 14 (70%) verificaron el estado de conciencia y la capacidad de respuesta al tocar el hombro y preguntar en voz alta ¿estás bien?, con una ausencia de comprobación de 6 equipos (30%)
- De los 14 equipos que verificaron el estado de alerta, únicamente el 57% (8 equipos) activaron el equipo de emergencia y solicitaron desfibrilador

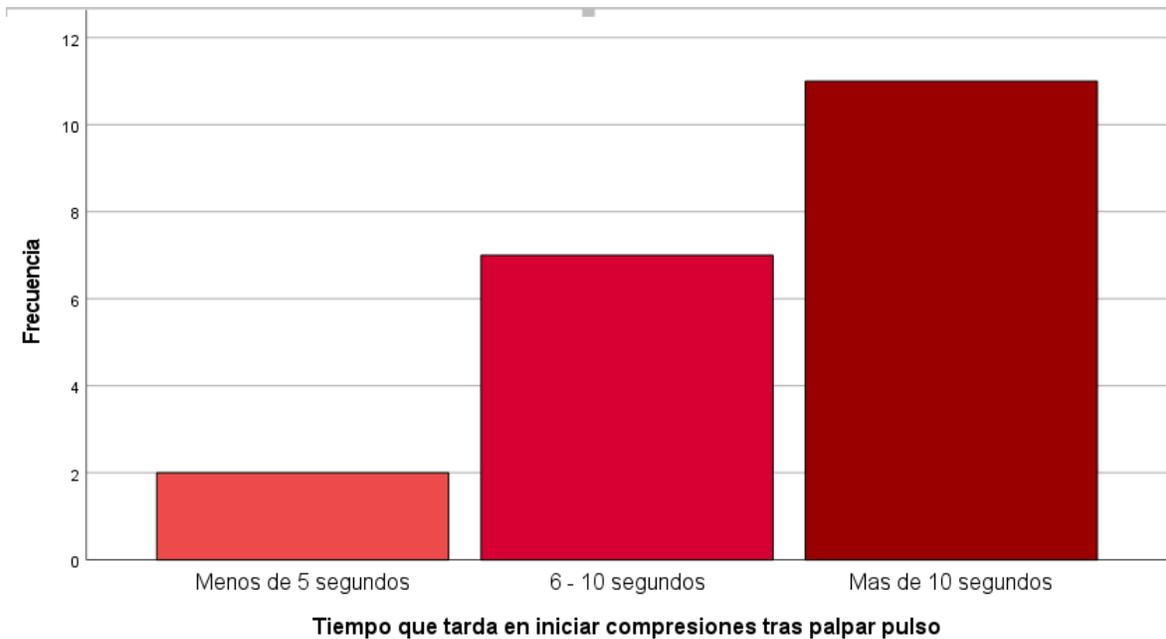
## FRECUENCIA PALPACIÓN DE PULSOS



PULSOS			
		Total	
		Frecuencia	Porcentaje
Pulsos	Palpo pulsos 5-10 seg	14 de 20	70%
	Palpo en sitio correcto	10 de 14	71%

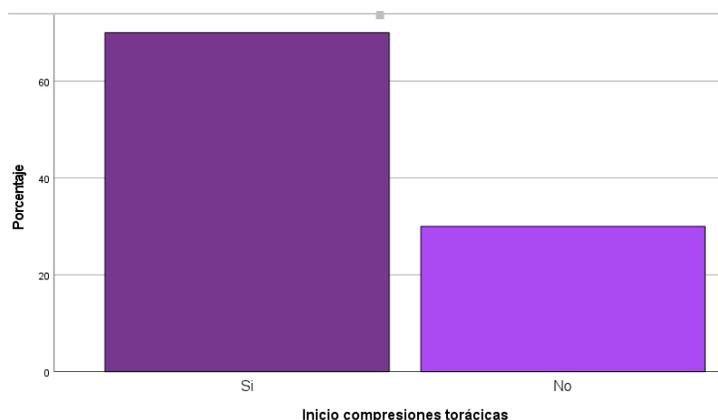
- Se evidenció que el 70% de los equipos (14) palparon los pulsos durante un tiempo de 5-10 segundos, de los cuales únicamente 10 equipos lo hicieron en el sitio correcto al palpar pulsos centrales (50% del total de los equipos)

## TIEMPO QUE TARDAN EN INICIAR RCP TRAS LA PALPACIÓN DEL PULSO



- En relación al inicio de la reanimación cardiopulmonar 2 equipos iniciaron maniobras en menos de 5 segundos, 7 equipos entre 5-10 segundos y 11 equipos en un tiempo mayor a 10 segundos
- El 45% de los equipos (9 de 20 equipos) tuvieron un inicio de RCP apegado a las guías de menos de 10 segundos, con un 55% (11 equipos) con un retraso significativo

## COMPRESIONES TORÁCICAS



### Situo adecuadamente la mano en el esternón

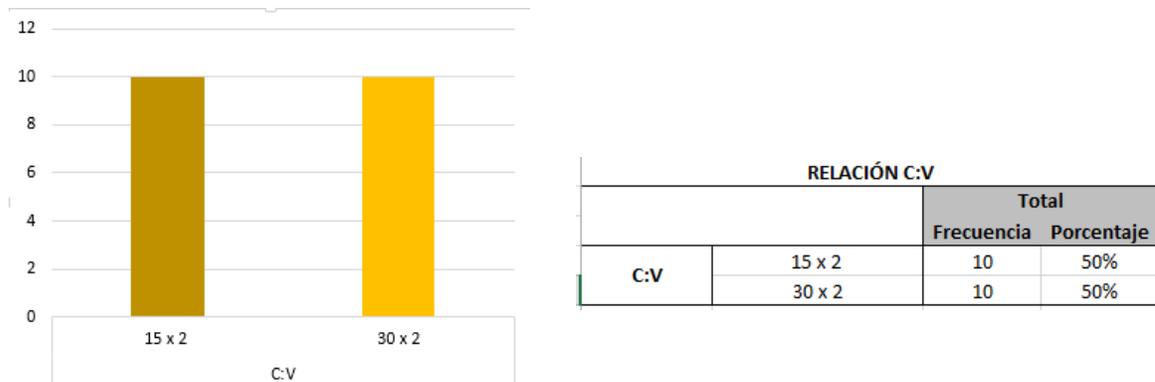
	N	%
Si	1	5.0%
No	19	95.0%

### Inicio compresiones torácicas

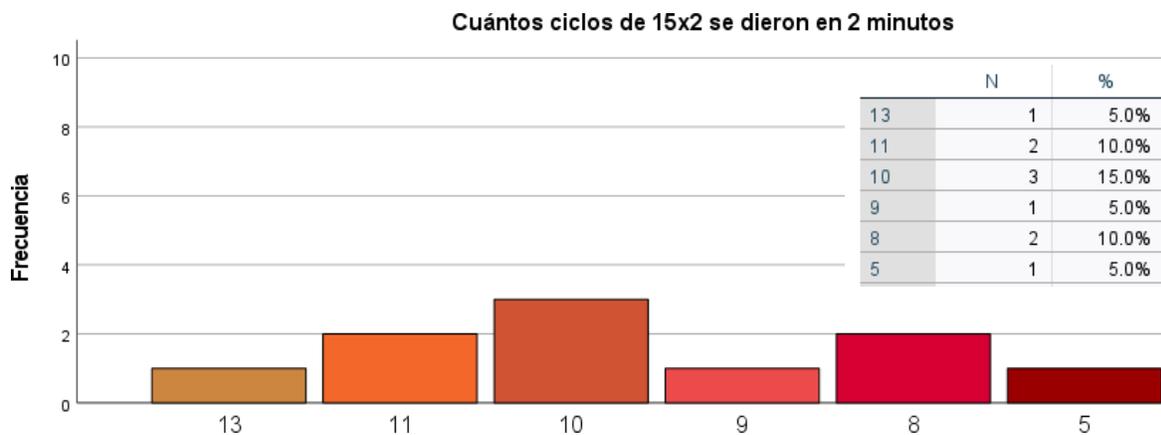
	N	%
Si	14	70.0%
No	6	30.0%

- En relación al inicio de compresiones torácicas, se pudo observar que 14 equipos iniciaron compresiones posterior a identificar ausencia de pulso, sin embargo solo 1 equipo de los 14 que iniciaron compresiones (7%) lo hizo en el sitio adecuado del tórax.

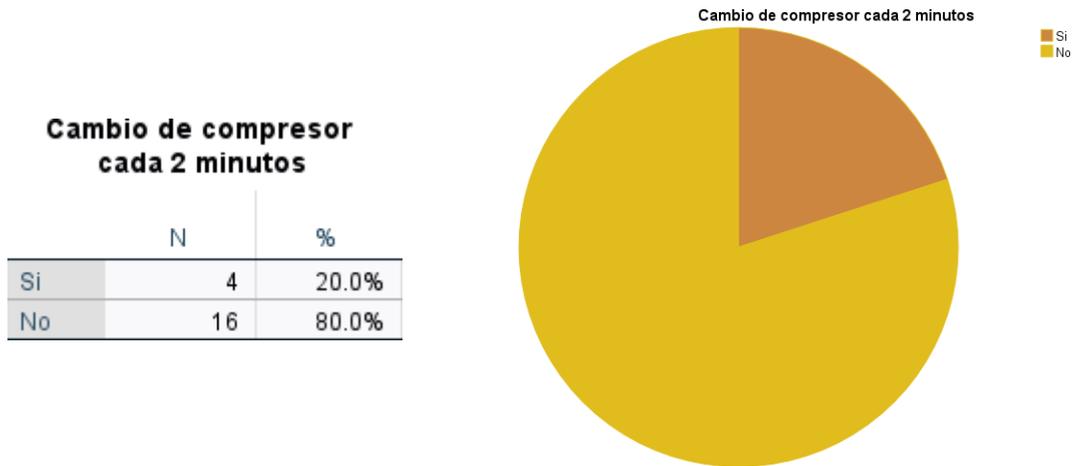
## RELACIÓN COMPRESIÓN-VENTILACIÓN



- En cuanto a la compresión-ventilación sin manejo avanzado de la vía aérea el 50% de los equipos indicaron correctamente una relación de 15 compresiones y 2 ventilaciones en la simulación de un paciente de 8 años de edad.

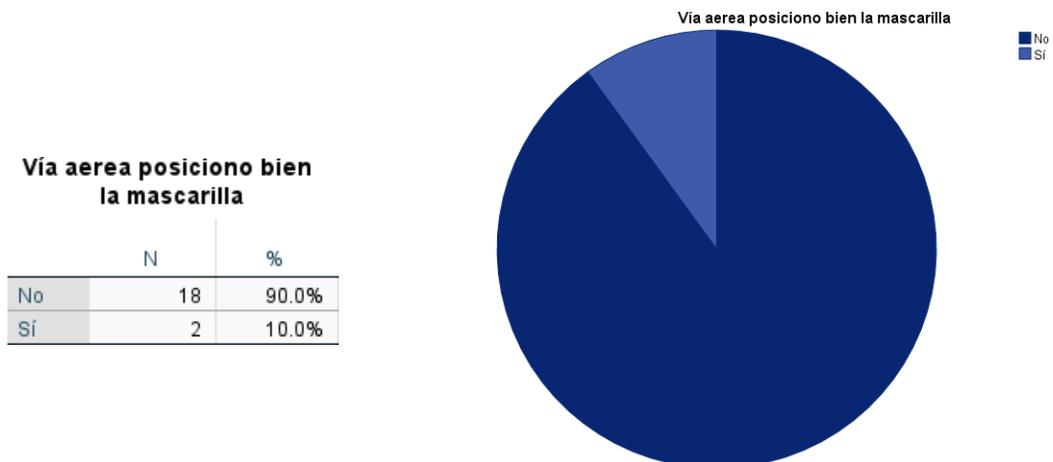


- De los 10 equipos que administraron las compresiones-ventilaciones a una frecuencia de 15x2, únicamente 3 equipos (15%) administraron correctamente en tiempo 10 ciclos.
- Solo el 15% (3 equipos) de los 20 equipos participantes realizó compresiones de alta calidad de acuerdo a lo establecido por las guías



- En el 80% de los equipos, los miembros del equipo de reanimación encargados de las compresiones, realizaron su función durante un tiempo mayor de 2 minutos

## POSICIONAMIENTO DE VÍA AÉREA



- En cuanto al posicionamiento adecuado de la mascarilla facial con técnica de sujeción C-E, el 90% de los equipos lo hicieron de manera errónea, lo que conlleva a una inadecuada ventilación durante la reanimación cardiopulmonar

**Porque no posiciono bien la mascarilla**

	N	%
No movilizan cama	5	25.0%
No bajan la cabecera	7	35.0%
Dan de lado	6	30.0%

**Intentaron IET**

	N	%
Sí	7	35.0%
No	13	65.0%

- Dentro de los motivos que ocasionaron una mala posición de la mascarilla facial: 6% de los equipos administraron las ventilaciones a un costado del paciente, 35% no logran quitar la cabecera de las camas de hospitalización y 5% no movilizaron la cama.
- 7 equipos (35%) priorizaron la intubación endotraqueal como método para asegurar la vía aérea en lugar de continuar con ventilación con presión positiva

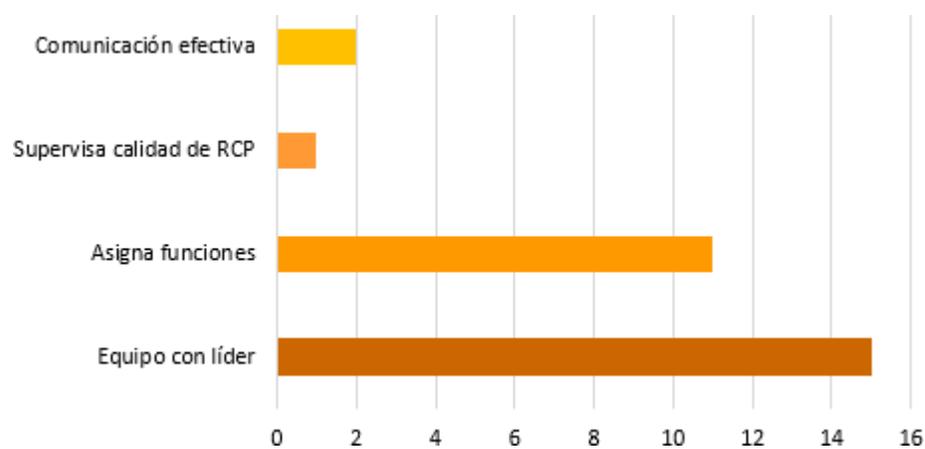
## LIDER

### Hubo alguna persona que tomará el liderazgo

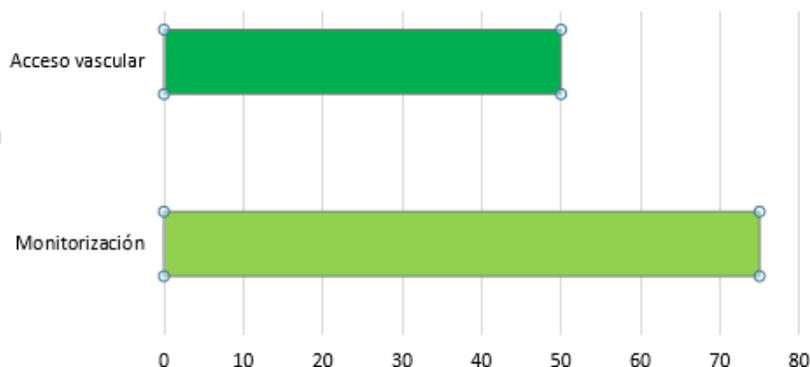
	N	%
Sí	15	75.0%
No	5	25.0%

### El lider asigno funciones

	N	%
Si	11	55.0%
No	9	45.0%



- En 15 (75%) de las 20 simulaciones hubo 1 persona que tomó el liderazgo, sin embargo solo el 73% de ellos (11 líderes) asignaron funciones a los miembros del equipo de reanimación
- De los 15 líderes, solo 1 supervisó la calidad de la reanimación cardiopulmonar y sólo 2 tuvieron comunicación efectiva con el equipo de reanimación



- El líder solicitó monitorización en el 75% de las simulaciones (15) y solicitó acceso vascular al servicio de enfermería en el 50% de las simulaciones (10).

## RITMO

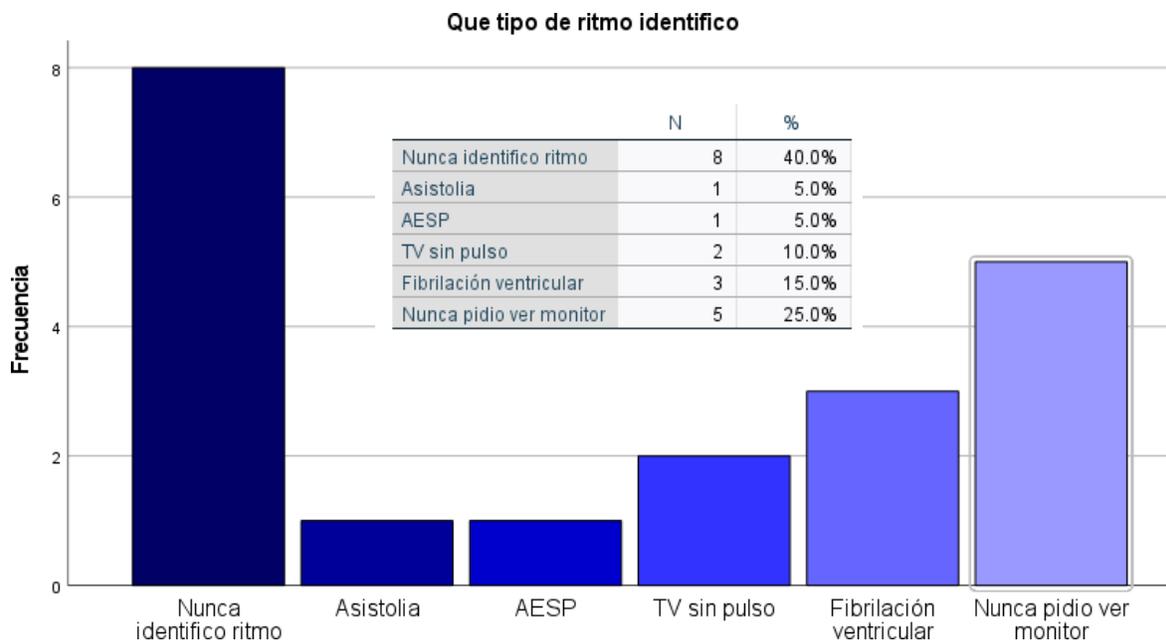
### Se interrumpio el primer ciclo para identificar ritmo

	N	%
Sí	2	10.0%
No	18	90.0%

### Requería desfibrilar en el primer ciclo

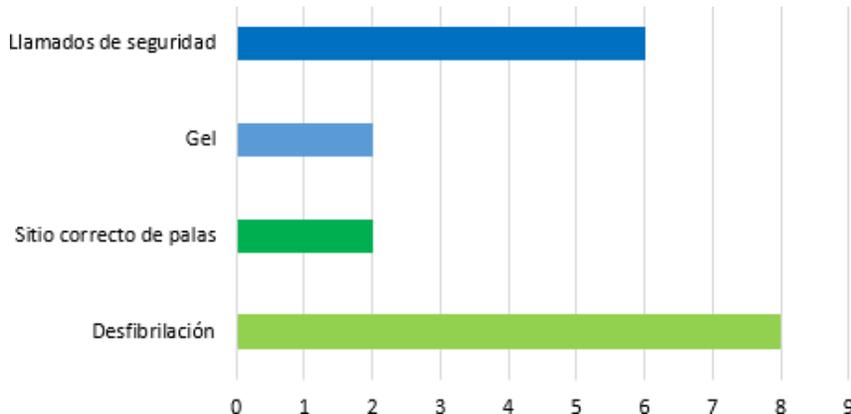
	N	%
Sí	8	40.0%
No	12	60.0%

- Se observó que en 18 simulaciones de reanimación cardiopulmonar, no se interrumpieron las compresiones para identificar el ritmo inicial de paro cardiaco
- El 40% de las simulaciones se trataba de un ritmo desfibrilable, misma que fue realizada por el equipo de simulación



- En relación a la detección del ritmo inicial del paro cardiaco, 8 equipos no solicitaron monitorización, 5 de ellos nunca vieron el monitor-desfibrilador, por lo que el 65% de los equipos no lograron identificar el ritmo.

## DEFIBRILACIÓN



- De los 8 equipos con ritmo desfibrilable, 2 (25%) colocan de manera correcta las palas en el tórax del maniquí, 2 (25%) colocan gel en las palas previo a la desfibrilación y 6 (75%) realizan los llamados de seguridad previo a la administración de la descarga

Al usar el desfibrilador dio la dosis correcta			
		N	Promedio
2 J/Kg	Si	6	75%
	No	2	25%

Desfibriló exitosamente		
	N	Promedio
Si	3	38%
No	5	63%

- De los 100% escenarios con ritmo desfibrilable, 75% administró una descarga correcta de 2 J/kg y sólo el 38% tuvo una desfibrilación exitosa que incluye dosis adecuada, carga en el tórax del paciente, llamados de seguridad y descarga de energía exitosa

## ADRENALINA

### Se administro adrenalina a la dosis correcta

	N	%
Si	4	20.0%
No	16	80.0%

### Se administro adrenalina en el momento correcto

	N	%
No	20	100.0%

### Se administro adrenalina cada 3-5 minutos

	N	%
No	20	100.0%

- Solo en el 20% de las simulaciones se administró la dosis correcta de adrenalina de 0.1 ml/Kg de una dilución de 1:10,000
- En el 100% de las simulaciones no se administró de manera correcta la adrenalina ni se mantuvo con una frecuencia de 3 – 5 minutos

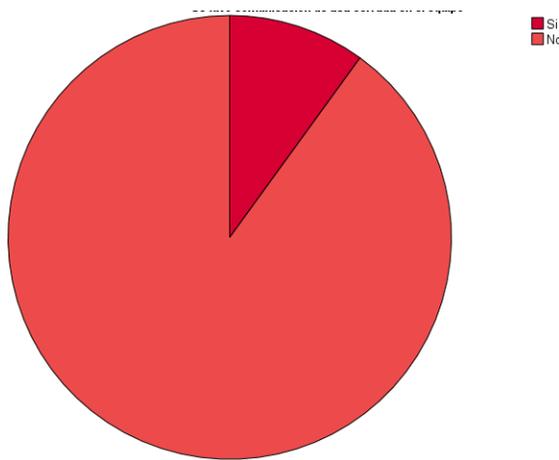
## CAUSAS DE PARO CARDIACO

**En algún momento realizó el ejercicio de las Hs y Ts**

	N	%
Si	8	40.0%
No	12	60.0%

- Sólo en el 40% de las simulaciones se buscaron Hs y Ts, siendo las únicas solicitadas la toma de gasometría arterial y glicemia capilar

## COMUNICACIÓN



**Se tuvo comunicación de asa cerrada en el equipo**

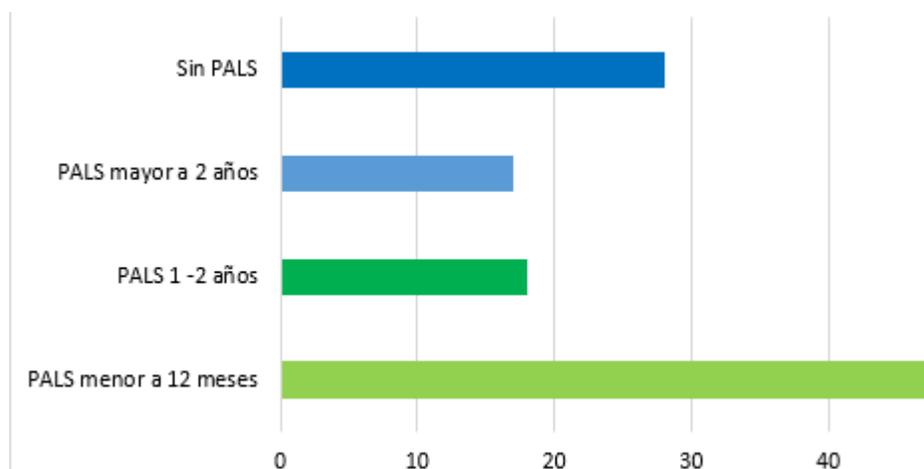
	N	%
Si	2	10.0%
No	18	90.0%

**Realizaron intervenciones constructivas**

	N	%
Si	3	15.0%
No	17	85.0%

- En relación a la comunicación efectiva, esta solo se logró en el 10% de las simulaciones, con alguna intervención constructiva en el 15% de las simulaciones

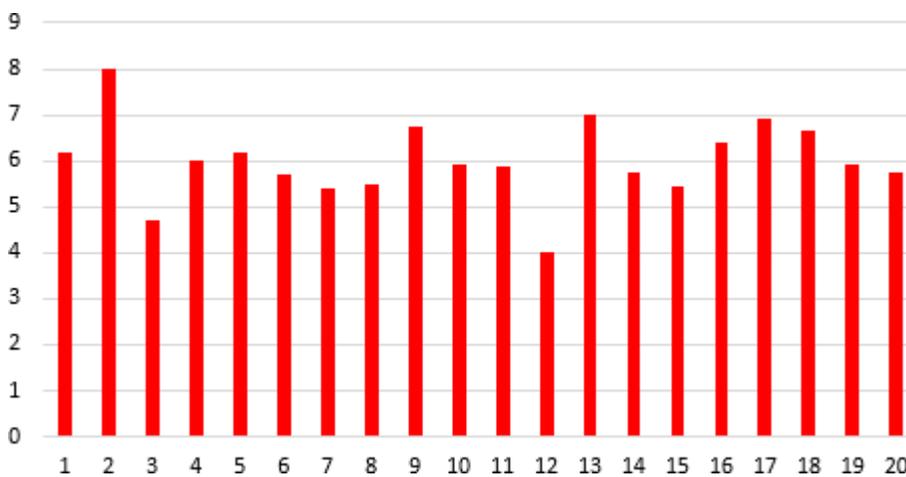
## PERSONAL CON CURSO PALS



	Total	
	Frecuencia	Porcentaje
PALS menor a 12 meses	48	44%
PALS 1 -2 años	18	16%
PALS mayor a 2 años	17	15%
Sin PALS	28	25%

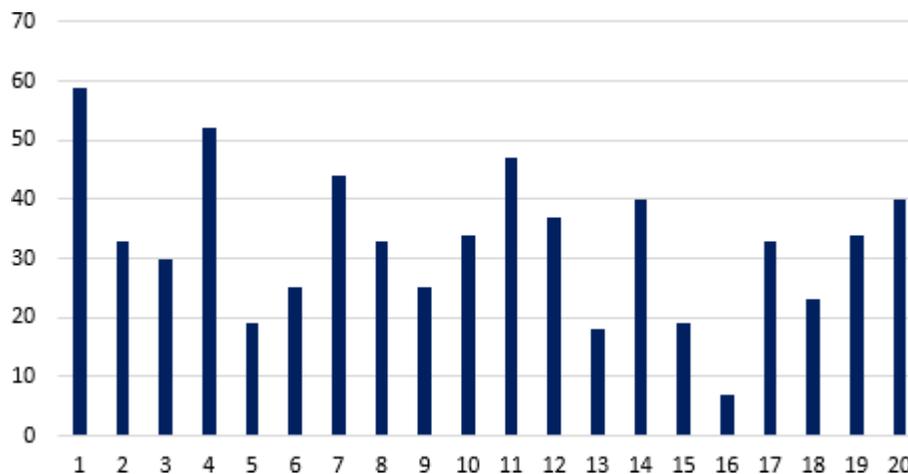
- El 75% del personal de nuestra institución ha realizado por lo menos 1 vez el curso PALS, con un 25% que no ha realizado nunca al curso
- 48 personas tienen un curso de menos de un año de realizado, 18 personas tienen curso realizado dentro de 1 – 2 años previos y 17 personas cuentan con un curso de más de 2 años de realizado

## CUESTIONARIO



Equipo	Calificación
1	6.17
2	7.99
3	4.71
4	6
5	6.19
6	5.71
7	5.41
8	5.5
9	6.75
10	5.94
11	5.88
12	4
13	7
14	5.73
15	5.44
16	6.4
17	6.93
18	6.67
19	5.94
20	5.73
<b>PROMEDIO</b>	<b>6</b>

## APEGO A GUÍAS PALS DE LA AMERICAN HEART ASSOCIATION



Equipo	Calificación
1	59
2	33
3	30
4	52
5	19
6	25
7	44
8	33
9	25
10	34
11	47
12	37
13	18
14	40
15	19
16	7
17	33
18	23
19	34
20	40
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.6</b>

## 10. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó mediante casos simulados de paro cardíaco el apego a las guías de reanimación cardiopulmonar por parte del personal de salud, en el que se evaluó la calidad de compresiones torácicas, la ventilación, la administración correcta de medicamentos, la identificación del ritmo y búsqueda de las causas de paro cardíaco.

Se observó que del personal de salud que tuvo mayor participación fueron los residentes de pediatría en el 50.5% de las simulaciones, no teniendo adecuada participación por parte de médicos subespecialistas ni adscritos por no encontrarse en las áreas de hospitalización al momento de las simulaciones.

Se logró documentar que en el 70% de las simulaciones se verificó de manera correcta el estado de conciencia y la capacidad de respuesta como se indica en las guías de la AHA, activándose adecuadamente el sistema de emergencias y obteniendo el monitor-desfibrilador de cada sala.

En relación a la palpación de pulsos en el 70% de las simulaciones se realizó en un tiempo de 5-10 segundos, pero el sitio en el que se palpó fue incorrecto, siendo en la mayoría de los casos palpado el pulso radial y no los pulsos centrales como se estipula. Una vez terminada la verificación del pulso, ante la detección de ausencia de este, se encontraba indicado el inicio inmediato de compresiones torácicas, pero se evidencia que en el 55% de los casos, hubo un retraso de más de 10 segundos, con un tiempo máximo de 1 minuto 30 segundos en el inicio, lo que se ha visto asociado a un aumento de la morbimortalidad y disminución en la supervivencia al alta, por lo que es importante no solo tener una identificación del paro cardíaco, sino iniciar maniobras de reanimación de manera inmediata. Así mismo, en 95% de las simulaciones hubo un mal posicionamiento de las manos en el tórax, lo que repercutió de manera importante en la calidad de las compresiones.

Durante la presentación del caso, se trataba de un paciente escolar, sin presencia de caracteres sexuales secundarios, además de que en todas las simulaciones se encontraba más de un reanimador, por lo que se encontraba indicado una relación compresión:ventilación de 15x2, la cual se realizó en el 50% de los casos. Dentro de esta relación, es necesario completar 10 ciclos para lograr una frecuencia de compresiones de

100 – 120/minuto, la cual se logra en el 30% de los equipos, evidenciándose la presencia de compresiones torácicas de más de 160-190 compresiones/minuto, lo que traduce una mala calidad de compresiones ya que estas se administraron a una alta frecuencia, lo que impide un adecuada administración de flujo sanguíneo durante la reanimación.

Parte de la eficacia de la reanimación depende de la calidad de las compresiones administradas por el personal del equipo de respuesta, mismo que se debe rotar cada 2 minutos para evitar la fatiga durante la reanimación que disminuye la calidad de la reanimación. En este estudio se evidencia que el personal de salud realiza en el 80% de los casos ciclos de compresiones mayores a los 2 minutos.

Además de las compresiones, un componente esencial en la reanimación cardiopulmonar pediátrica, es asegurar un adecuado suministro de oxígeno, ya sea a través de una bolsa mascarilla autoinflable, un dispositivo supraglótico o intubación endotraqueal. Es importante tener en cuenta que el objetivo es asegurar la vía aérea, misma que se puede lograr con un posicionamiento adecuado de la mascarilla facial con técnica de sujeción C- E, siendo reservado para el personal con mayor experiencia en el manejo de la vía aérea una intubación de urgencia durante un paro cardiorrespiratorio, con el fin de disminuir el tiempo en el que se interrumpen las compresiones. En nuestras simulaciones, 13 equipos se enfocaron en realizar intubación endotraqueal en lugar de administrar adecuada ventilación con la mascarilla autoinflable, además de que dicha intubación endotraqueal se realiza con un posicionamiento inadecuado del paciente ya que se observó en el 60% de los casos que el reanimador localizado en vía aérea no retira la cabecera, ni solicita movilización de la cama para lograr un adecuado manejo de la vía aérea.

Dentro del equipo de reanimación, es importante identificar a un líder que guíe y asigne las funciones del resto del equipo, siendo identificado en 15 simulaciones un líder, sin embargo únicamente 1 líder no solo asignó las funciones, sino también supervisó la calidad de las compresiones y ventilaciones.

Se observó que 40% de las simulaciones nunca solicitaron el monito desfibrilador, 25% de las simulaciones conectaron el monitor, sin embargo nunca observaron el trazo, por lo que en el 65% de los casos no se logró identificar el ritmo inicial de paro, mismo que es importante para guiar la desfibrilación y administración de adrenalina.

En cuanto a la desfibrilación, esta se realizó en 8 de los 20 escenarios, siendo en los cuales solo en 2 casos se administró a una dosis de energía adecuada a 2 J/Kg, con colocación de gel conductor y con los llamados de seguridad correspondientes, realizándose una desfibrilación exitosa en el 38% de los casos.

Dentro del cuestionario realizado posterior a la simulación, se observó que la pregunta con mayor número de respuestas erróneas fue la dosis correcta de adrenalina, lo que igualmente se evidencia al momento de la simulación con un 80% de los casos con una mala administración de esta, por un cálculo erróneo de la dosis así como una mala dilución.

Durante la reanimación cardiopulmonar, está indicada la búsqueda de las causas de paro cardíaco, conocidas como Hs y Ts, de las cuales únicamente se solicita gasometría arterial en búsqueda de acidosis y valor de potasio, así como glicemia capilar en el 40% de los casos.

Posterior al análisis de los videos, se observó un pobre apego a las guías de reanimación cardiopulmonar, por lo que procedimos a evaluar si el personal que participó contaba con algún curso PALS, observándose que 48 de las 111 personas no cuentan con curso, por lo que la reanimación realizada en sus simulaciones no estuvo apegada a las guías de la AHA ya que desconocen los algoritmos de manejo.

Tras calificarse los cuestionarios realizados de conocimientos básicos de PALS, se observó una calificación promedio de 6, con una calificación mínima de 1 y una máxima de 10. Por lo que consideramos que nuestro personal se encuentra con pobres conocimientos teóricos en reanimación, lo que traduce a su vez en malas habilidades de reanimación.

Finalmente, posterior a la revisión de los videos, se procedió a llenarse una checklist del apego a las guías, en las que el porcentaje mínimo de apego es del 7% y máximo de 59%, encontrándonos muy por debajo de lo esperado (Mínimo 80% de apego), por lo que consideramos que nuestra institución necesita de manera urgente un programa de reanimación cardiopulmonar estandarizado para médicos y personal de enfermería

## **11. CONCLUSIONES**

El paro cardiorrespiratorio pediátrico en las áreas de hospitalización es un fenómeno infrecuente, por lo mismo el personal de salud encargado de dichas áreas no se encuentra familiarizado con la manera adecuada de administrar una reanimación cardiopulmonar. Se ha observado que en nuestra institución, el manejo de la reanimación cardiopulmonar fuera de las unidades de cuidado intensivo es deficiente por lo que realizamos este estudio con la finalidad de conocer el apego a las guías de reanimación cardiopulmonar de la American Heart Association.

Dentro de los resultados pudimos observar, que nuestra institución cuenta con un inicio tardío de compresiones, así como una mala calidad de compresiones torácicas, ventilación, administración de medicamentos, identificación del ritmo y búsqueda de causas de paro cardiaco, con un porcentaje de apego del 32.6%.

Es importante realizar en nuestra institución acciones de mejora de la administración del RCP, solicitando a nuestro personal la renovación del curso PALS cada 2 años, así como establecer un programa de simulación con el objetivo de poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos en dicho curso.

## **12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Dentro de las limitaciones, se encuentra la falta de estudios previos de investigación sobre este tema.

Requiere un tamaño muestral elevado, además de ser necesario un mayor tiempo para realizar un mayor número de simulaciones

Variabilidad en la cantidad de personal médico y de enfermería existente en cada sala de hospitalización

## 13. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Van Voorhis K, Schade Willis T. Implementing a Pediatric Rapid Response System to Improve Quality and Patient Safety. *Pediatr Clin N Am* 56 (2009) 919–933
- 2 Stewart Claire, Shoemaker Janie, et al. Code Team Training. Demonstrating adherence to AHA guidelines during pediatric code blue activations. *Pediatric Emergency Care*, Volume 00, Number 00, Month 2017
- 3 Andreatta Pamela, Saxton Ernest, Thompson Maureen, Annich Gail. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates. *Pediatr Crit Care Med* 2011 Vol. 12, No. 1
- 4 Donoghue Aaron, Heard Debra, Griffin Russell. Longitudinal effect of high frequency training on CPR performance during simulated and actual pediatric cardiac arrest. *Resuscitation plus* 6 (2021)
- 5 Andreatta Pamela, Saxton Ernest, Thompson Maureen, Annich Gail. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates. *Pediatr Crit Care Med* 2011 Vol. 12, No. 1
- 6 Barbeito Atilio, Bonifacio Alberto, Holtschneider Mary. In situ simulated cardiac arrest exercises to detect system vulnerabilities. *Society for Simulation in Healthcare*. Vol. 10, Number 3, June 2015
- 7 Menon Vidya, Prasanna Preetha, Edathadathil Fabia, et al. A quality improvement initiative to reduce “out-of-ICU” cardiopulmonary arrests in a tertiary care hospital in India: A 2-year learning experience. *Q Manage Health Care*. January – March 2018, Vol. 27, No. 1, pp. 39–49
- 8 García-Jorda Dailys, Martin Dori-Ann, Camphaug Jenna et al. Quality of clinical care provided during simulated pediatric cardiac arrest: a simulation-based study. *Canadian Journal Anesthesiologists’ Society* (2020), 67:674-684
- 9 Cheng Adam, Hunt Elizabeth, Grant David, et al. Variability in quality of chest compressions provided during simulated cardiac arrest across nine pediatric institutions. *El Sevier Ireland*. *Resuscitation* 97 (2015) 13–19
- 10 Nadkarni Vinay, O’Halloran Amanda, Wolfe Heather. Put me in, coach! INSPIRE-ing Choreography of Cardiopulmonary Resuscitation by the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies April 2021. Volume 22. Number 4
- 11 Sullivan, N. J., Duval-Arnould, J., Twilley, M., Smith, S. P., Aksamit, D., Boone-Guercio, P, Hunt, E. A. (2015). Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: A randomized controlled trial. *Resuscitation*, 86, 6–13.

## 14. ANEXOS

### EVALUACIÓN REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

OCUPACIÓN \_\_\_\_\_ TURNO \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_ TIEMPO DE EXPERIENCIA LABORAL \_\_\_\_\_

# CURSOS PALS REALIZADOS \_\_\_\_\_

ÚLTIMO CURSO PALS REALIZADO \_\_\_\_\_

**1. La dosis intravenosa recomendada de adrenalina de reanimación cardiopulmonar es de:**

- a) 0.01 mg/kg
- b) 0.1 mg/kg
- c) 1 mg/kg
- d) 0.1 mcg/kg

**2. Todo lo siguiente es cierto en una RCP de calidad, excepto:**

- a) Compresiones torácicas 1/3 del diámetro anteroposterior del tórax, sin permitir expansión torácica completa
- b) Limitar las interrupciones de las compresiones torácicas a menos de 10 segundos
- c) Realizar compresiones continuas con una frecuencia de 100 – 120/minuto
- d) Cuando se cuenta con manejo avanzado de vía aérea, proporcionar una ventilación cada 2-3 segundos

**3. Los ritmos de paro cardíaco desfibrilables son:**

- a) Asistolia / Fibrilación ventricular
- b) Fibrilación ventricular / Taquicardia ventricular con pulso
- c) Asistolia / Actividad eléctrica sin pulso
- d) Fibrilación ventricular / Taquicardia ventricular sin pulso

**4. Mencione 3 causas reversibles de paro cardíaco:**

- 
- 
- 

**5. La energía recomendada para descarga para desfibrilación es de:**

- a) 0.5 J/Kg
- b) 2 J/Kg
- c) 4 J/Kg
- d) 1 J/Kg

**6. Ritmo de paro en el cual la actividad eléctrica es caótica y no existen contracciones coordinadas**

- a) Asistolia
- b) AESP
- c) Fibrilación ventricular
- d) Taquicardia ventricular sin pulso

**7. Relación compresión-ventilación con manejo avanzado de la vía aérea**

- a) Compresiones continuas con una frecuencia 100-120/min + una ventilación cada 5segundos
- b) Compresiones continuas con una frecuencia 100-120/min + una ventilación cada 6-8segundos
- c) Compresiones continuas con una frecuencia 80-100/min + una ventilación cada 2-3segundos
- d) Compresiones continuas con una frecuencia 80-100/min + una ventilación cada 5segundos

**8. Vías de administración de fármacos durante la reanimación cardiopulmonar:**

- a) Intravenosa
- b) Intraósea
- c) Endotraqueal
- d) Todas las anteriores

**9. En el manejo avanzado de la vía aérea es recomendable:**

- a) Dispositivo supraglótico
- b) Intubación endotraqueal
- c) Capnografía de confirmación
- d) Todas las anteriores

**10.- La adrenalina debe ser administrada con qué frecuencia**