



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EN LA SALA DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ. ERRORES EN SIMULACIÓN

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS PEDIÁTRICAS

P R E S E N T A

DRA. MARTHA PAULINA CHÁVEZ GUZMÁN

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. DIANA AIDEE GUERRERO RESENDIZ



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

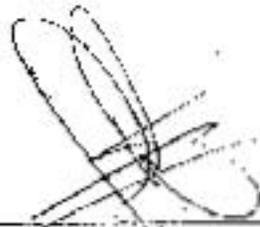
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO

DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO



DR. VÍCTOR OLIVAR LÓPEZ

JEFE DE URGENCIAS



TUTORA DE TESIS DRA. DIANA GUERRERO RESENDIZ

MÉDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE URGENCIAS



DRA. IRAIS ROMERO ALVARADO

ASESORA METODOLOGICA

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres y mis compañeros por su Apoyo

A la Dra. Diana Guerrero por su apoyo y motivación para la realización de este
trabajo.

Al Dr. Victor Olivar Lopez, Dra. Olga Martinez Pantaleón, Dra. Irais Romero,
Dr. Carlos Bañuelos por sus enseñanzas y guía en esta etapa de aprendizaje.
A mis compañeros residentes por su apoyo para la realización de este trabajo.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. MARCO TEÓRICO	3
4. ANTECEDENTES.	18
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
6. JUSTIFICACIÓN.	22
7. OBJETIVOS	23
8. METODOLOGÍA	24
Criterios de exclusión.	25
Criterios de eliminación.	25
9. CONSIDERACIONES ETICAS	29
10. PLAN DE ANALISIS ESTADÍSTICO	30
11. DEFINICION DE VARIABLES	30
12. RESULTADOS	38
13. DISCUSIÓN	46
14. CONCLUSIONES.	48
15. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	49
16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	50
17. BIBLIOGRAFIA	51
18. ANEXOS	53

1. RESUMEN

Introducción:

Los servicios de urgencias reciben una amplia variedad de pacientes con enfermedades que condicionan un clima estresante tanto para el médico como para los pacientes, lo que puede afectar al personal más experimentado y preparado. El uso de simuladores de ambiente, permite la creación de encuentros reales de los pacientes, proporciona un entorno seguro para la formación de los profesionales de la salud y fortalece los conocimientos, las habilidades clínicas y factores humanos tales como el liderazgo, comunicación y trabajo en equipo.

Objetivos: Identificar los errores que se presentan con mayor frecuencia en las simulaciones de reanimación cardiopulmonar en los residentes de pediatría del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Resultados: Se realizaron un total de 29 cuestionarios de conocimientos generales. Se realizaron un total de 20 ejercicios de simulación en reanimación cardiopulmonar, donde se evaluó en el Caso 1. Emergencia respiratoria. Caso 2. Asistolia/ Actividad eléctrica sin pulso. Caso 3 Taquicardia supra ventricular. Encontrando como característica general dificultad en el reconocimiento de la gravedad. El 71.4% de los participantes realizaron las actividades sin orden en la secuencia de simulación de reanimación en el tiempo estipulado, mientras que el 28.6% no completó las actividades establecidas para los primeros 5 minutos de ejercicio de simulación.

Conclusiones: Las fallas en la comunicación y dificultad en el reconocimiento de la gravedad fueron identificadas como las causas más frecuentes de errores en simulación El apego a las guías de soporte vital avanzado pediátrico durante escenarios de simulación es satisfactorio. El grado de conocimiento de reanimación cardiopulmonar relacionado al año de residencia impacta directamente en los resultados de la evaluación inicial, ya que para todos los casos clínicos, en los residentes de tercer año, el porcentaje de éxito es absoluto al ejecutar los ejercicios de simulación.

2. INTRODUCCIÓN

La seguridad de los pacientes sigue siendo uno de los retos más importantes en la atención médica; los servicios de urgencias reciben una amplia variedad de pacientes con enfermedades que condicionan un clima estresante tanto para el personal médico como para los pacientes. Esta situación puede llegar a afectar al personal más experimentado y preparado, causando así un incremento en la presentación de errores médicos, provocando serias complicaciones además de un mal uso de los recursos hospitalarios.

Existe escasa información sobre los errores que se producen en el área de pediatría, reportándose hasta en 39% de los niños que asisten a los servicios de urgencias, siendo los errores mas comunes la dosificación incorrecta de medicamentos (35%) y la administración errónea de los mismos (30%). El riesgo se ve incrementado cuando la prescripción se realiza por médicos en formación y pacientes graves. ⁽¹⁷⁾

El uso de simuladores de ambiente, permite la creación o reproducción de encuentros reales con los pacientes, en un momento conveniente tanto para los participantes e instructores, sin ningún riesgo para los pacientes reales, proporcionando un entorno seguro para la formación de los profesionales de la salud fortaleciendo y así fortalecer los conocimientos, las habilidades clínicas y factores humanos tales como el liderazgo, comunicación y trabajo en equipo.

El actual estudio no pretende dar un valor numérico al grado de conocimiento en Reanimación cardiopulmonar (RCP) del personal de salud a evaluar en el área de urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez, si no conocer el apego que se tiene a las normas actuales de Soporte Vital Avanzado en Paciente pediátrico, así como conocer las actuaciones subóptimas de los médicos residentes que cuentan con capacitación vigente en el departamento de urgencias. Se espera entonces despertar el interés para futuras capacitaciones y dejar un precedente de mucho valor para el hospital con respecto al tema de la RCP.

3. MARCO TEÓRICO

Concepto de Paro cardio respiratorio

Se entiende por paro cardiorrespiratorio (PCR), a la interrupción, generalmente inesperada y potencialmente reversible, de la respiración y de la actividad mecánica del corazón. ⁽¹⁾ ⁽²⁾ La identificación del PCR en el paciente pediátrico se realiza mediante la presencia de los siguientes tres signos clínicos fundamentales:

1. Inconsciencia. (no responde, no se mueve)
2. Apnea o respiración agónica.
3. Ausencia de pulso o de signos vitales (no se mueve, no respira, no tose).

El PCR en el niño es un evento poco frecuente. La incidencia estimada de PCR extrahospitalario en la edad pediátrica, es de 8 a 20 casos/100.000 niños/ por año, y la de PCR hospitalaria, aproximadamente, cien veces mayor (2-6% de los niños ingresados en unidades de cuidados intensivos). A diferencia con el adulto, generalmente, no se presenta de manera inesperada. Esto es así, porque la causa que con más frecuencia conduce al PCR en el niño, es la insuficiencia respiratoria, que suele instaurarse de manera gradual. Por el contrario, en el adulto, el PCR es con más frecuencia, consecuencia de una insuficiencia cardiovascular, que suele precipitarse de manera súbita, y por lo tanto, es menos predecible. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

El paro cardiaco súbito puede ser un acontecimiento centinela, sin embargo, los pacientes con alteraciones estructurales, funcionales o con trastornos de la conducción eléctrica pueden tener síntomas relativamente comunes antes del PCR, como son mareos, dolor torácico, síncope, palpitaciones o disnea y contar con una historia familiar de muerte súbita; estos signos y síntomas pueden ser malinterpretados o ignorados tanto por miembros de la familia como por el personal médico.

En un estudio sobre la muerte natural en personas de 5 a 35 años de edad, la causa más común de muerte súbita fue arritmia en pacientes sin enfermedad cardíaca previa. El 11% fue asociado a ejercicio, mientras que 4.5% presentaban una historia familiar previa de muerte súbita en familiares de primer grado. ⁽³⁾

Es importante destacar que los síntomas pueden ser inespecíficos y confusos en los pacientes pediátricos dada la comunicación limitada en algunos grupos de edad. Algunas arritmias pueden causar episodios de síncope o episodios similares a convulsiones; estos signos y síntomas neurológicos pueden desviar inadvertidamente al paciente lejos de una evaluación cardíaca y por lo tanto retrasar el diagnóstico y tratamiento correctos.

Causas de paro Cardiorespiratorio en la edad pediátrica

El origen más frecuentes de PCR en el paciente pediátrico suele ser de causa respiratoria y se presenta con más frecuencia en los lactantes, siendo las causas fundamentales en ellos el síndrome de muerte súbita, las malformaciones congénitas, las complicaciones de la prematuridad y la enfermedad respiratoria aguda. En el niño mayor de 1 año, la causa más frecuente de PCR es el traumatismo grave, generalmente, secundario a un accidente con vehículo automotor, seguido por las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. El PCR de origen cardíaco se observa casi exclusivamente en niños con cardiopatías congénitas, especialmente en el postoperatorio de cirugía cardíaca. ⁽⁴⁾

Tabla 1. Causas de Paro cardiorrespiratorio en la edad pediátrica.

	< 1 año	> 1 año
Niños previamente sanos	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de muerte súbita del lactante • Malformaciones congénitas • Prematurez • Enfermedades respiratorias • Obstrucción vía aérea 	<ul style="list-style-type: none"> • Traumatismo: accidentes tráfico > caídas > quemaduras • Ahogamiento • Intoxicaciones
Niños previamente enfermos	<ul style="list-style-type: none"> • Respiratorias: infección respiratoria, displasia broncopulmonar • Cardíacas: insuficiencia cardíaca, arritmias, crisis hipoxémicas • Circulatorias: shock séptico, anafiláctico o hipovolémico 	

Identificación de signos y síntomas de riesgo

La identificación de los signos y síntomas clínicos propios de la insuficiencia respiratoria y/o cardiovascular permite, por un lado, detectar precozmente los pacientes con riesgo de presentar PCR y, por otro lado, instaurar medidas terapéuticas específicas que prevengan su presentación.

La prevención del PCR debe ser un objetivo prioritario, debiéndose implementar tanto planes de formación específicos para los profesionales de la salud como medidas de educación para la población general, y especialmente para los padres y cuidadores de niños con enfermedades crónicas. Es importante resaltar que cuando una enfermedad precipita una situación de insuficiencia respiratoria o cardiovascular, suele existir una respuesta fisiológica inicial de compensación, con la que el organismo pone en marcha una serie de mecanismos que buscan preservar la distribución de oxígeno y nutrientes, especialmente a los órganos

vitales. Es en esta fase de compensación, cuando más conviene detectar al niño en riesgo. En la tabla 2, se resumen los principales signos de alarma que caracterizan las situaciones de insuficiencia cardiorrespiratoria grave.

Tabla 2. Signos clínicos de insuficiencia respiratoria y cardiovascular grave

	Signos clínicos de alarma
Insuficiencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Taquipnea y cianosis • Empleo de musculatura accesoria: tiraje intercostal, aleteo nasal, quejido, disociación tórax-abdomen • Alteración del nivel de conciencia
Insuficiencia cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia y Taquipnea • Piel fría, pulso débil y llenado capilar retardado • Oliguria o anuria • Alteración del nivel de conciencia

Estudios recientes demuestran que, aunque del 43% al 64% de los pacientes pediátricos que presentan un PCR recuperan la circulación espontánea con la aplicación de maniobras de reanimación cardiopulmonar, la supervivencia global a la PCR sigue siendo baja, superior al 25% en los casos de PCR intrahospitalaria y cercana al 10% en las ocurridas fuera del hospital. ⁽⁵⁾

La supervivencia en los niños con PCR intra hospitalario es de aproximadamente 24% cuando el ritmo inicial es una fibrilación ventricular (FV), 38% cuando es una actividad eléctrica sin pulso (AESP), y del 24% si es una asistolia, siendo en general, algo mejor la supervivencia en lactantes, que en niños y adultos. Los niños con mala perfusión y bradicardia grave, pero con pulso, en los que se administra RCP, son los que tienen mayor supervivencia (64%). ⁽⁵⁾

Actualmente se han identificado algunos factores que influyen significativamente en la supervivencia y en la calidad de vida tras un PCR consideradas como cadenas de supervivencia, las cuales incluyen el estado clínico previo del paciente, la causa de la PCR (las de causa respiratoria tienen mejor pronóstico que las de causa cardíaca), la aplicación precoz de la Reanimación Cardiopulmonar, la calidad de las maniobras de RCP administradas y la calidad de los cuidados post-resucitación. Figura 1. ⁽⁶⁾



Figura 1. Cadena de supervivencia en los paros cardíacos intrahospitalarios (PCIH) y paro cardíaco extrahospitalario (PCEH). Imagen tomada del American Heart Association. Soporte Vital Avanzado Pediátrico 2015.

Reanimación Cardiopulmonar

Las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) son un conjunto de medidas y actuaciones que, permiten identificar la situación de PCR, así como sustituir de primera instancia y posteriormente tratar de recuperar la respiración y la circulación espontáneas, constituyendo el tratamiento esencial de la PCR. Su objetivo fundamental es procurar una distribución suficiente de oxígeno al cerebro y a otros órganos vitales. ⁽⁷⁾

Actualmente la técnica de reanimación consta de 2 fases: ⁽⁶⁾

1) Reanimación básica

En la RCP básica, las maniobras de reanimación se realizan sin contar con ningún equipamiento específico, pudiendo ser realizadas por cualquier persona tanto en un medio extrahospitalario, como intrahospitalario; se contempla la incorporación de cierto material, con objeto de mejorar la ventilación (bolsas autoinflables, mascarillas faciales y cánulas orofaríngeas), el tratamiento de los ritmos desfibrilables con apoyo de desfibrilador externo automático (DEA), sin administración de fármacos o maniobras invasivas.

2) Reanimación avanzada

En la RCP avanzada, se cuenta con la ayuda de material específico, por ejemplo: oxígeno, material de instrumentalización de la vía aérea o fármacos, y se deben aplicar por personal sanitario especialmente entrenado y capacitado.

En lo que respecta a las guías de RCP, se consideran lactantes a los menores de un año (excluyendo al recién nacido) y niños, a los que tienen más de un año y hasta la pubertad, entendiéndose ésta como la presencia de desarrollo mamario en las niñas y de vello axilar en los niños.

En la actualidad se conocen las causas reversibles más frecuentes de un paro cardiorrespiratorio, las cuales para su mejor aprendizaje se han enseñado bajo la siguiente nemotécnica:

- 1) Las H: Hipovolemia, Hipoxia, Ion Hidrógeno (acidosis), Hipocalcemia, Hipercalcemia, Hipotermia.
- 2) Las T: Neumotórax a Tensión, Taponamiento cardíaco, Toxinas, Trombosis pulmonar, Trombosis coronaria.

Aunque la American Heart Association (AHA), en sus guías del 2015, reafirman emplear la secuencia “CAB” (circulación, vía aérea, ventilación) y acceder rápidamente a un desfibrilador, comenzando la RCP por las compresiones y no por la ventilación, la European Resuscitation Council (ERC) sigue recomendando mantener la secuencia clásica “ABC” (vía aérea, ventilación, circulación), dado que con mucha más frecuencia, el PCR en el niño es de causa respiratoria-hipóxica, siendo la bradicardia grave-asistolia el ritmo más habitual.^{(6), (8)}

La actuación correcta e inmediata por parte del personal profesional de la salud en el área de urgencias ante una situación de paro cardiorrespiratorio, aumenta las probabilidades de supervivencia de los pacientes; así lo demuestran estudios anteriores en los que se concluye que el pronóstico del paciente en paro cardiorrespiratorio es directamente proporcional al entrenamiento del personal e inversamente proporcional al tiempo que transcurre entre el paro y el inicio de las maniobras de reanimación.⁽¹⁾

La RCP de alta calidad es la habilidad o conjunto de habilidades, más importante que aumenta la tasa de supervivencia.⁽⁶⁾ Se asocia a un incremento en la supervivencia, por lo que las directrices de reanimación pediátrica han sido ampliamente desarrollados por consenso de expertos clínicos debido a la falta de

evidencia recolectada en niños en paro cardíaco. Las recomendaciones de la American Heart Association en 2010 en cuanto a profundidad de compresiones \geq 51 mm se asociaron con una supervivencia mayor de 24 horas, así como a una menor duración de RCP ⁽⁹⁾

Para una reanimación cardiopulmonar de alta calidad se recomienda lo siguiente:

- Una frecuencia de compresiones entre 100 a 120 por minuto.
- Una profundidad de las compresiones de al menos 5cm en adultos o 1/3 del diámetro antero posterior del tórax en pacientes pediátricos equivalente a 4cm aproximadamente en la mayoría de los lactantes y 5cm en la mayoría de los niños.
- Reducir al mínimo las interrupciones de las compresiones torácicas.
- Evitar una excesiva ventilación.
- La relación 30 compresiones y 2 ventilaciones con un reanimador y una relación de 15 compresiones y 2 ventilaciones con dos reanimadores.
- Cuando se utiliza un instrumento avanzado para manejo de la vía aérea la relación entre compresiones y ventilaciones será de al menos 100 compresiones/minuto y una ventilación (de 1 segundo) cada 6 a 8 segundos en adultos y 3 a 5 segundos o unas 12-20 ventilaciones por minuto.

La investigación reciente ha demostrado que la mayoría de los profesionales de la salud no llevan a cabo correctamente los algoritmos de la reanimación cardiopulmonar con un reanimador Figura 2. Así como el algoritmo con dos reanimadores Figura 3.

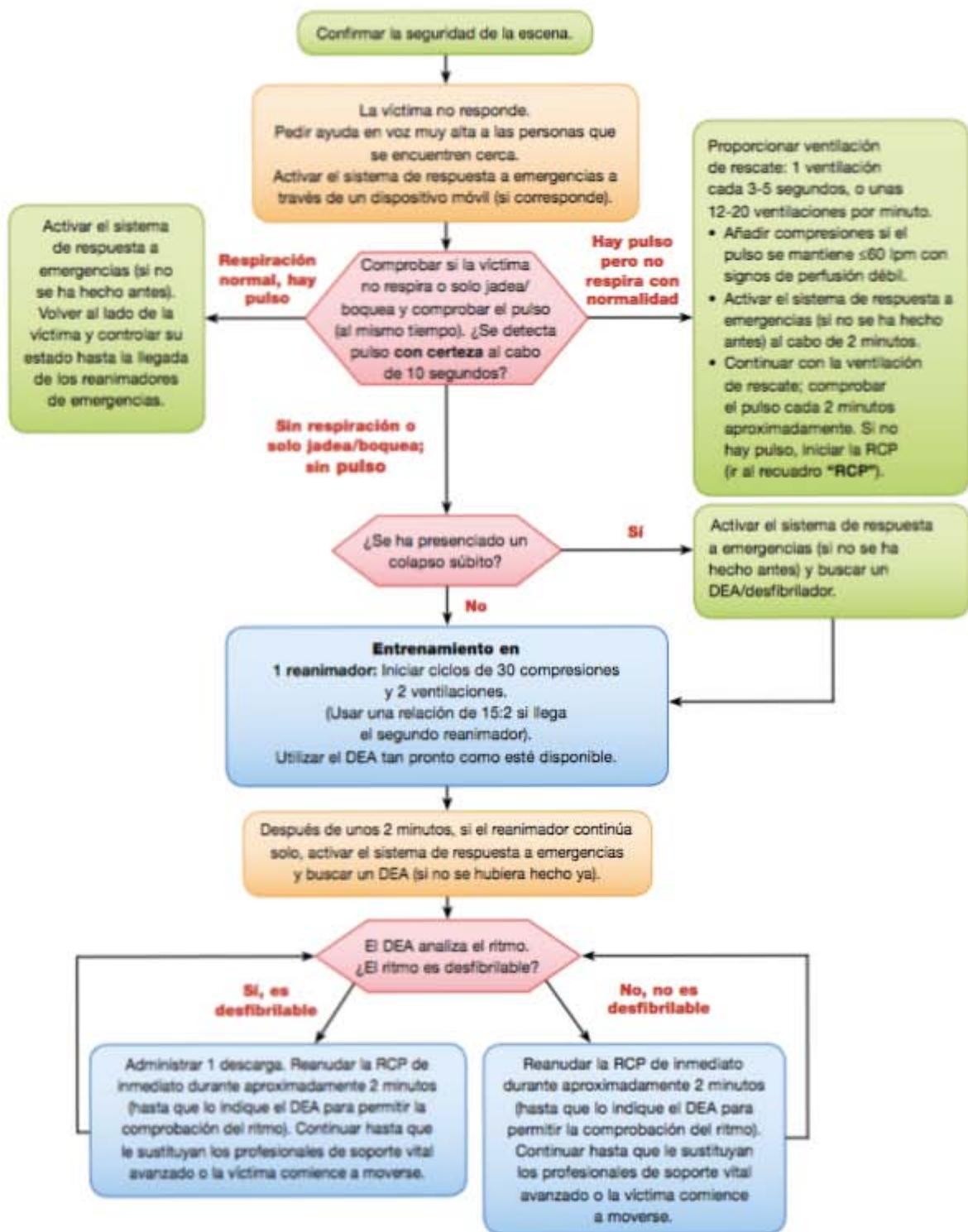


Figura 2. Algoritmo de paro cardíaco pediátrico para un único reanimador de la salud. ⁽⁶⁾ Imagen tomada del American Heart Association. Soporte Vital Avanzado Pediátrico 2015.

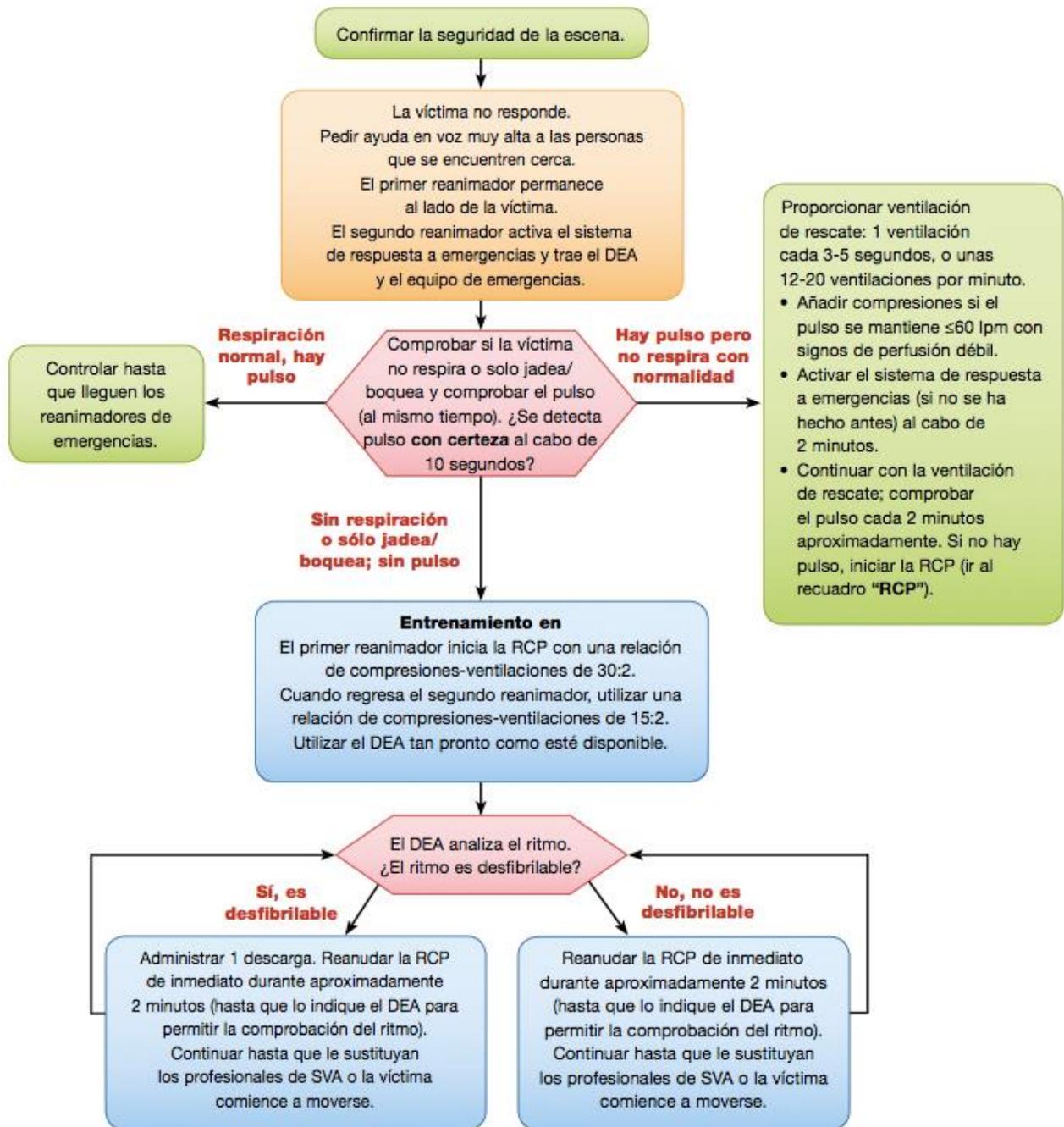


Figura 3. Algoritmo de paro cardíaco pediátrico para dos o más reanimadores de la salud. ⁽⁶⁾ Imagen tomada del American Heart Association. Soporte Vital Avanzado Pediátrico 2015.

No hay suficiente evidencia para apoyar o rechazar la RCP antes de la desfibrilación en paros cardiacos súbitos que tienen lugar en el hospital. Sin embargo en pacientes monitorizados el tiempo entre la fibrilación ventricular la administración de la descarga debe ser inferior a 3 minutos y debe practicarse la RCP mientras se prepara el desfibrilador. La recomendación de energía de descarga con un desfibrilador de tipo bifásico se recomienda a dosis inicial de 1J/kg, la segunda dosis y dosis subsecuente deberán ser equivalentes y se puede considerar el uso de dosis mayores. ⁽⁶⁾⁽¹⁾⁽⁷⁾

Tratamiento farmacológico

Se ha demostrado que la administración tanto de epinefrina como de vasopresina durante el paro cardiaco mejora la reanimación, recomendando la epinefrina a dosis de 0.01mg/kg (0.1ml/kg de concentración estándar 1:10 000) Intravenoso y/o Intraóseo cada 3 a 5 minutos con una dosis máxima de 1mg. Por vía endotraqueal, se recomienda dosis de 0.1mg/kg (0.1ml/kg de alta concentración 1:1000). ⁽⁶⁾

El uso rutinario de la atropina como premedicación para la intubación traqueal de urgencia de lactantes de mas de 28 días de edad, con el fin concreto de prevenir arritmias, suscita controversia. Así mismo hay datos que sugieren que no hay una dosis mínima necesaria de atropina para esta indicación. ⁽⁶⁾

El uso de adenosina en todo paciente con taquicardia de complejo angosto mal tolerada, es de primera elección si las maniobras vagales recomendadas (colocación de hielo en cara) no son efectivas para la remisión de la misma o la taquicardia presenta repercusiones hemodinámicas; la dosis recomendada de adenosina es de 0.1mg/kg, dosis máxima de 6mg y se debe administrar en vías intravascular de preferencia supradiafragmática y con técnica de dos jeringas con una segunda dosis de requerirse con bolo rápido de 0.2mg/kg, dosis máxima de 12mg.

La simulación como método de enseñanza - aprendizaje

La simulación, dentro de la tecnología actual, es un arma educativa que le permite al estudiante involucrarse en sus procesos de aprendizaje de manera lúdica y didáctica. La simulación de eventos conlleva al “ensayo” de escenarios intentando recrear lo mas fielmente posible una situación como a la que en el futuro se tendrá que enfrentar el alumno. ⁽¹⁰⁾

El aprendizaje, se concreta dependiendo el contexto en el que se vivió. Así, el conocimiento en el aula no es el mejor contexto de aprendizaje, sino alguno más cercano a la situación profesional lo más realista posible. En este sentido, es relevante la introducción de simulaciones en las situaciones de aprendizaje para dar contextos prácticos. El uso de entrenamiento de simulación, se realiza mediante métodos interactivos utilizando maniqués pediátricos que pueden ser programados para proporcionar ambientes realistas.

El simulador es una herramienta útil en la enseñanza para la solución de emergencias, ya que no está diseñado para que cada individuo recorra un solo camino, sino que permite desarrollar habilidades y procesar la información que posee para buscar la solución óptima. ⁽¹¹⁾

La simulación se ha utilizado para medir aptitudes en las técnicas y rendimiento de la reanimación y también ha demostrado ser una herramienta fiable para mejorar los conocimientos de los residentes médicos, al ser un complemento eficaz para mejorar el rendimiento cognitivo en las sesiones de entrenamiento de soporte vital avanzado. ⁽¹²⁾

El uso de entornos de aprendizaje simulados permite la creación de encuentros realistas del paciente, sin ningún riesgo para los pacientes reales, así mismo proporciona un entorno seguro para la formación de los participantes y mejora la atención al paciente en una variedad de entornos.

Algunos estudios han sugerido que la formación basada en simulación es superior en comparación con la experiencia tradicional. Debido a las restricciones de manejo a pacientes en estado crítico, es de suma importancia aplicar medios educativos complementarios para garantizar competencia en calidad de aprendizaje. ⁽¹²⁾

Algunos estudios indican que la simulación puede ser un mecanismo viable de formación para la enseñanza de destrezas de procedimiento y de reanimación cardiopulmonar a los residentes de pediatría, mientras que otros revelan un mínimo o ningún efecto en las destrezas posteriores a la simulación.

Los ejercicios de simulación pueden ayudar a identificar deficiencias en los conocimientos de reanimación, ya que estudios recientes han puesto de manifiesto las deficiencias de los residentes en las habilidades de manejo de la vía aérea, el tiempo de inicio de reanimación, el reconocimiento y el tratamiento de alteraciones del ritmo. ⁽¹¹⁾

El entrenamiento de equipo de reanimación basada en la simulación comparado con cualquier otro método de educación se asoció con mejoras significativas en la adquisición de habilidades en comparación con el entrenamiento basado en casos didácticos. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Pocos estudios han abordado la retención a largo plazo después de un curso de simulación, y los que lo hicieron han demostrado que se necesitan mas variables de investigación para delinear el momento más favorable para los cursos de simulación. ⁽¹⁵⁾

El desarrollo de diseños de escenario adecuado para la evaluación del rendimiento sigue siendo un reto en la enseñanza mediante simulación. Hasta ahora, en la mayoría de los estudios el rendimiento es evaluado mediante cuestionarios y observadores; el uso de la tecnología de simulación mejora los resultados durante los escenarios de reanimación cardiopulmonar. ⁽¹⁶⁾

Las nuevas directrices hacen hincapié en la importancia para identificar prematuramente los pacientes que sufren de un alto riesgo de paro cardiaco repentino, mismos que pueden ser entrenados con simulaciones de alta fidelidad que de manera automática detecta las compresiones torácicas, ventilación mecánica y desfibrilaciones. ⁽¹⁶⁾

Existe escasa información sobre los errores que se producen en general en el cuidado de los niños en los servicios de urgencia pediátricos. Los errores se han reportado en 39% de los niños que asisten los servicios de urgencias e incluyen la dosis del medicamento incorrecta (35%) y la administración de medicamentos incorrectos (30%).⁽¹⁷⁾

Programas de simulación en el servicio de urgencias han descubierto amenazas de seguridad clasificándolos en medicamentos, equipos y recursos. Una vez que estos errores son identificados, es posible proporcionar soluciones adecuadas para mejorar el tratamiento. ⁽¹⁸⁾

En el esquema organizativo en un servicio de urgencias, debemos considerar la capacitación continua del personal para detectar la situación, aplicar los algoritmos y ejecutar la cadena de supervivencia actual, quedando lo anterior englobado en un plan hospitalario de RCP con la guía de un equipo de reanimación liderado por urgenciólogos y/o personal de salud con certificación en Soporte Vital Avanzado en el paciente pediátrico.

La AHA recomienda para el personal de salud que la capacitación sea no solamente continua sino también de vanguardia, ya que de esta manera se puede incidir en las estadísticas de morbilidad y mortalidad al incrementarse con la capacitación la probabilidad de supervivencia, y es que, a lo largo de la última década se han realizado diversos estudios en México y alrededor del mundo en los cuales se demuestra que el grado de conocimiento en RCP por parte del personal de salud es inadecuado para brindar una atención de calidad al paciente en PCR, tal es el caso del estudio multicéntrico sobre el nivel de conocimientos en RCP y cerebral, elaborado por López Rodríguez y colaboradores en la Habana-Cuba, el cual evaluó a 98 médicos anesthesiólogos, intensivistas y cirujanos que laboran en 5 diferentes centros de salud y concluye que los conocimientos en RCP son inadecuados en el 75% de los evaluados. ⁽¹⁹⁾

4. ANTECEDENTES.

El paro cardiorrespiratorio es un momento crucial entre la vida y la muerte, por lo que la necesidad de reanimar a un ser humano ha existido desde la historia misma de la humanidad, sin embargo con respecto a los antecedentes históricos de la reanimación cardiopulmonar se sabe que en 1740 la academia de ciencias de París recomienda la reanimación “Boca a Boca” como un método para el apoyo en personas ahogadas, casi 200 años después en 1903 el Dr. Crile documenta el primer caso exitoso de reanimación con compresiones externas en humanos. En la década de los sesenta de nuestra era cuando Peter Safar y Negovski confirman basados en investigaciones científicas y junto a un grupo de expertos, que el uso de la ventilación boca a boca y las compresiones torácicas externas son efectivas y dan con ello la pauta para la fundación de la American Heart Association (AHA) organismo mundialmente reconocido como punta de lanza en la reanimación cardiopulmonar. ⁽²⁰⁾

A principios de los años 50 Safar tenía muy claro que la reanimación cardiopulmonar sería inútil si no se conseguía formar en estas técnicas a la mayor parte de la población. Por eso encargó a Asmund Laerdal, un juguetero noruego pionero en la creación de muñecos de plástico, que le construyera un modelo para la enseñanza. El juguetero decidió que la máscara de una joven sonriente de 17 años ahogada en 1880 en el río Sena en París y cuyo rostro adornaba la casa de sus abuelos, podría servirle como modelo para el primer simulador de RCP el cual fue nombrado ResusciAnne. ⁽²⁰⁾

En 1966 fueron publicadas las primeras guías de Reanimación Cardiopulmonar por un comité establecido por la Academia Nacional de Ciencias del Consejo Nacional de Investigación. Desde ese momento, las revisiones periódicas han sido publicadas por la AHA, producto de revisiones exhaustivas de las recomendaciones basadas en la evidencia para la reanimación.

Las Guías de la AHA de 2010 para RCP y Atención cardiovascular de emergencia (ACE) proporciona una revisión exhaustiva de las recomendaciones basadas en la evidencia para la reanimación. Las actualizaciones de las guías 2015 RCP y ACE se centran en la revisión de temas con la nueva evidencia significativa, y por lo tanto sirve como una actualización de las Guías de la AHA de 2010 para RCP y ECC en lugar de una revisión completa de las Directrices. Considerando en esta revisión "Sistemas de Cuidado y mejora continua de la calidad", los cuales son necesarios para crear sistemas de estructuras integradas de la atención tanto en el hospital y fuera del hospital, así como "Educación," para facilitar de manera consistente, eficiente y eficaz la aplicación de las guías. ⁽⁶⁾

Gaies utiliza un ensayo controlado aleatorio que comparó un grupo de control en estudiantes de pediatría para llevar a cabo procedimientos a través de métodos de enseñanza estándar (observación a médicos de más experiencia) y una intervención de aprendizaje a través de módulos basados en simulación, centrandose en la ventilación con bolsa-mascarilla, la punción venosa, inserción de cateter intravenoso periférico y habilidades en punción lumbar. Mediante el uso de evaluaciones estructuradas en listas de verificación, observación de habilidades simuladas y examen de conocimientos, los cuales se realizaron después de la primera intervención y 7 meses después. Los participantes en el grupo de intervención realizaron punción intravenosa con más éxito que los controles (78% vs 35%, $p = 0,01$). Para la colocación de cateter intra venoso (81% vs 61%; $P = .003$) y punción lumbar (77% vs 68%, $p = 0,04$). No encontraron diferencias entre los grupos 7 meses después de la intervención, y ambos grupos demostraron la disminución de habilidades. ⁽²¹⁾

Un estudio prospectivo mediante el manejo de vía aérea basada en la simulación en una Unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) durante un período de 14 meses que incluyó residentes de pediatría, residentes de medicina de emergencia, enfermeras de UCIP y terapeutas respiratorios que recibieron formación de simulación con bolsa-válvula-máscara y formación de intubación

seguida de entrenamiento multidisciplinario, demostró un aumento en la participación por residentes del grupo de intervención 35,4% frente a 20,9%; (P = 0,002) sin un aumento asociado de eventos adversos (19,9% vs 22,0%, p = 0,62).⁽²²⁾

Históricamente, los residentes de pediatría han ganado gran parte de su experiencia en reanimación a través de la exposición directa al paciente en el servicio de urgencias, unidades de cuidados intensivos, salas de hospitalización y por medio de la participación en capacitaciones de soporte vital avanzado pediátrico (SVAP). Sin embargo, ahora se reconoce que, a pesar de estos métodos, la mayoría de los residentes de pediatría finalizan su formación sin alcanzar conocimiento suficiente y experiencia en el cuidado de niños gravemente enfermos.⁽¹²⁾

El entrenamiento y capacitación continua de RCP ha sido recomendada desde su creación para los profesionales de la salud, sobre todo para el personal médico y de enfermería que labora en un servicio de urgencias, ya que ellos conforman en la mayoría de los casos, la parte medular en un equipo de reanimación.⁽²³⁾

Con el objetivo de mejorar la supervivencia y la calidad de vida tras la PCR, todas las estrategias de educación y de mejora en la prestación de los servicios de salud deberían contemplar 5 aspectos fundamentales que son: prevención del PCR, administración precoz de las maniobras de RCP, acceso rápido a los servicios médicos de emergencias, aplicación óptima de las maniobras de RCP avanzada y de cuidados post-resucitación.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han descrito diversas actividades subóptimas que participan en la mortalidad en pacientes en situación de riesgo vital. Las capacitaciones de soporte vital avanzado pediátrico (SVAP) son las herramientas que se proporcionan a los residentes de pediatría para afrontar eventos de paro cardiorrespiratorio a nivel intrahospitalario.

El reconocimiento oportuno y la respuesta eficaz en un paciente en paro cardiorrespiratorio están directamente asociados a la sobrevivencia, así como al daño cerebral irreversible que puede ocasionar el tiempo de hipoxia cerebral dejando secuelas con impacto en el paciente, la familia y la sociedad.

Por lo que surge esta interrogante para nuestro estudio:

¿Cuáles son los errores que se presentan con mayor frecuencia durante escenarios de simulación de reanimación cardiopulmonar en la sala de Urgencias del Hospital infantil de México Federico Gómez?

6. JUSTIFICACION.

La enseñanza mediante simuladores en el área de la salud representa una estrategia metodológica actual, donde los participantes asumen un rol activo permitiendo enfrentarse a situaciones similares a la realidad en un ambiente protegido y sin riesgos, con el fin de fortalecer los conocimientos, las habilidades clínicas y factores humanos tales como el liderazgo, comunicación y trabajo en equipo.

El reconocimiento oportuno y la respuesta eficaz ante el deterioro clínico de un paciente pediátrico es una habilidad esencial para todos los trabajadores de la salud, con un efecto directo sobre el éxito o fracaso del tratamiento.

El análisis de los resultados que se obtuvieron en diversos estudios de investigación sobre el tema del apego a las guías de soporte vital avanzado pediátrico en la atención en urgencias de un paro cardiorrespiratorio han concluido que el nivel de conocimiento es inadecuado.

El presente estudio no pretende dar una calificación numérica al grado de conocimiento del personal de salud evaluado, pretende motivar, alentar y estimular el interés y la necesidad de capacitación continua en un tema crucial entre la vida y la muerte en el servicio de urgencias.

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Identificar los errores médicos que se presentan con mayor frecuencia durante escenarios de simulación en reanimación cardiopulmonar en la sala de Urgencias del Hospital infantil de México Federico Gómez

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el apego a las guías de Soporte vital avanzado pediátrico durante escenarios de simulación en reanimación cardiopulmonar en la sala de Urgencias del Hospital infantil de México Federico Gómez
- Identificar el grado de conocimiento en reanimación cardiopulmonar en los residentes de pediatría del área de urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez durante escenarios de simulación en la reanimación cardiopulmonar.
- Identificar si existe relación entre el grado de especialización y el conocimiento de reanimación cardiopulmonar en los residentes de pediatría del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante los escenarios de simulación.

8. METODOLOGÍA

Se contó con la participación de dos asesores clínicos y un asesor metodológico para la realización de este proyecto. Además de la participación de médicos residentes en formación de Pediatría del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Diseño del estudio

Estudio de tipo descriptivo, observacional y transversal.

Período de Estudio

El estudio se realizó en el período del 1° Abril de 2016 al 15 de Junio del 2016.

Lugar del Estudio

Los escenarios de simulación se realizaron en el área de reanimación del departamento de urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Universo

Médicos residentes en formación de Pediatría durante su rotación en el servicio de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Criterios de Selección

- Médicos residentes en formación de Pediatría de los tres años, durante su rotación en el servicio de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.
- Médicos residentes en formación de Pediatría que aceptaron participar en los ejercicios de simulación.
- Médicos residentes en formación de Pediatría con acreditación en soporte vital avanzado pediátrico (SVAP) en los últimos dos años.

Criterios de exclusión.

- Médicos residentes en formación de Pediatría que no contaban con acreditación en soporte vital avanzado pediátrico (SVAP) en los últimos dos años.

Criterios de eliminación.

- Se eliminó del trabajo de investigación cuestionarios incompletos.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento para recolección de datos (*ANEXO 1*) se aplicó de forma personal y directa a cada uno de los médicos residentes en formación de Pediatría del servicio de Urgencias del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

El instrumento para recolección de datos cuenta con el aval de un grupo de expertos en el tema y certificados por la American Heart Association en reanimación cardiopulmonar como instructores.

Se realizó la evaluación del conocimiento y el apego a las normas del Soporte Vital Avanzado Pediátrico (SVAP). A través de un cuestionario de evaluación anónima conformado por 10 preguntas, cuyas respuestas fueron de opción múltiple pero de respuesta única basada en el PALS 2010. A cada reactivo se le dió un valor de 1 punto de tal manera que se conoció el grado de conocimiento de la siguiente manera:*

- Muy satisfactorio a los cuestionarios que obtuvieron más de 8 puntos.
- Satisfactorios a los cuestionarios que obtuvieron entre 6 y 8 puntos.
- Insatisfactorios a los cuestionarios con menos de 6 puntos.

* Nota: Los reactivos que se dejaron sin respuesta o que duplicaron respuestas se interpretaron como una falta de conocimiento y por lo tanto tuvo 0 puntos para ese reactivo.

Procedimiento

A los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizó un cuestionario de evaluación anónima que contó con el consentimiento informado por parte de cada participante; por medio de dicho cuestionario y la puntuación obtenida pudimos conocer el grado de conocimiento que tiene el personal médico en el tema de RCP.

Una vez aplicados los cuestionarios a todos los participantes, se realizaron escenarios de simulación con tres escenarios diferentes que consistían en un caso clínico de emergencia respiratoria (caso 1), caso clínico de actividad eléctrica sin pulso/Asistolia (caso 2) y un caso clínico de taquicardia supraventricular (Caso 3).

Los escenarios de simulación fueron diseñados para identificar situaciones de riesgo, reconocimiento del deterioro clínico, manejo básico y avanzado de la vía aérea y ventilación, así como elección de fármacos en situaciones de emergencia.

Se acondicionó un ambiente real para la simulación con el siguiente equipo disponible:

- Maniqués de acuerdo a los casos a desarrollar (lactante y escolar)
- Monitor desfibrilador manual y simulador de ritmo
- Gafetes de identificación de acuerdo a las funciones
- Material para evaluación del paciente: estetoscopio, lámpara de bolsillo, termómetro, otoscopio, parches, electrodos, baumanómetro oxímetro de pulso
- Dispositivos en diversos tamaños de mascarillas faciales, mascarilla bolsa reservorio, cánulas endotraqueales, mango de laringoscopio, hojas de laringoscopia, fijadores de cánula endotraqueal, nebulizador, gel conductor, hielo, soluciones conductoras y venoclisis
- Equipo para colocación de acceso intravenoso; toallas alcoholadas, catéteres intravenosos periféricos de diversos calibres, trocar de osteoclisis, fijaciones.(Aguja intraósea dos equipos)

Al inicio de los ejercicios de simulación se leyeron las instrucciones y los objetivos para llevar a cabo la actividad. (ANEXO 2)

La asignación de funciones se realizó mediante el sorteo al azar del líder entre todos los participantes. La asignación de funciones de los demás miembros del equipo, quedó a cargo del líder.

El líder del equipo eligió el escenario de simulación, se le presentaron tres sobres sellados y señaló al azar sobre sellado que contenía el caso clínico y los instrumentos de evaluación (ANEXO 3).

Al iniciar los ejercicios de simulación, los escenarios se fueron desarrollando de acuerdo a las evaluaciones e información del estado clínico solicitada por los participantes del ejercicio, sin proporcionar mayor información a la solicitada.

El instrumento de evaluación fue una lista de cotejo avaladas por un grupo de expertos en el tema y certificados por la American Heart Association en reanimación cardiopulmonar. Este fue validado en una pequeña muestra inicial, y posteriormente los errores y el apego a las guías del SVAP se identificaron en tiempo real durante los escenarios de simulación, durante el cual se evaluaron las actividades necesarias para realizar una evaluación inicial, primaria, secundaria y las principales características de comunicación efectiva. De manera individual, se evaluó la destreza y habilidades para el manejo de la vía aérea, compresiones torácicas y uso de desfibrilador, así como la colocación de acceso venoso intraóseo. (ANEXO 3)

Las evaluaciones estuvieron a cargo de personal certificado en reanimación cardiopulmonar por la American Heart Association.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la salud en México (Secretaría de Salud 1986), se tomó en cuenta lo establecido en el título segundo “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. La presente investigación se consideró sin riesgo de acuerdo a lo establecido en el capítulo I Disposiciones comunes, Artículo 17 Párrafo 1, Investigación sin riesgo.

Para proteger la privacidad de los participantes, el instrumento de recolección de datos no incluyó nombre y antes de aplicarlo se brindó explicación clara y completa de tal forma que pudiera comprenderla, sobre la justificación y objetivos de la investigación.

Respecto al consentimiento informado, se estableció lo determinado en el Artículo 23 del mismo reglamento: “En caso de investigaciones con riesgo mínimo, la Comisión de Ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado”. Además este estudio se basó en los 12 principios básicos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial; “Guía de recomendaciones para los médicos biomédica en personas” Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, Septiembre de 1989.

10. PLAN DE ANALISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el software SPSS 23 para el procesamiento de los datos. Se realizó estadística descriptiva; para las variables cualitativas se resumieron en conteos y porcentajes, para las variables cuantitativas se utilizaron estadísticos de tendencia central (media, mediana, moda), distribución (desviación estándar, varianza), dispersión (asimetría y curtosis) y posición (percentiles). Para la estadística analítica se utilizó Chi cuadrada para estimar la asociación entre las variables cualitativas de interés, en caso de no contar con muestra adecuada (casillas con $n < 5$) se utilizó el estadístico de Fisher, considerando significancia estadística $p < 0.05$

11. DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	UNIDADES DE MEDICION
Nivel de posgrado	Tiempo transcurrido desde el ingreso a la especialización en Pediatría hasta la fecha actual	Año en curso de especialización en pediatría	Cualitativo	Ordinal Politómica	1= Primer año 2= Segundo año 3= Tercer año
Tiempo de acreditación	Certificación, mediante un documento, de que una persona posee las facultades necesarias para desempeñar un cometido	Tiempo transcurrido entre la aprobación del SVAP hasta la fecha actual	Cualitativo	Ordinal Politómica	1= menos de 6 meses 2= de 6 meses a 1 año 3= más de 1 año
Asigna funciones a miembros del equipo	Conjunto de operaciones o tareas a realizar	Identifica a los miembros del equipo mediante gafetes	Cuantitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Apariencia	Aspecto exterior de una persona	Solicita evaluación de la apariencia	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

Trabajo respiratorio	Es el producto acumulado de la presión desarrollada por los músculos respiratorios y el volumen de aire desplazado durante un ciclo respiratorio.	Solicita evaluación del trabajo respiratorio	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Circulación	Distribución del contenido sanguíneo a todas las células del organismo mediante el sistema vascular	Solicita la evaluación de la circulación (coloración)	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Dificultad respiratoria	Aumento del esfuerzo para introducir o expulsar el aire de los pulmones, con incremento en la frecuencia respiratoria, aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal	Identifica dificultad respiratoria (Taquipnea, aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal)	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Insuficiencia respiratoria	Estado y/o evento terminal derivado en la gran mayoría de los casos por una dificultad respiratoria progresiva que ha sobrepasado los límites de compensación	Identifica Insuficiencia respiratoria	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Riesgo vital	Condición clínica que implique riesgo de muerte o de secuela funcional grave	Identifica ausencia de pulso, esfuerzo respiratorio	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

Pulso central	Pulsación provocada por la expansión de sus arterias cercanas al corazón resultado de la circulación de sangre bombeada por el corazón.	Verifica pulso por al menos 5 segundos en región de arteria carotídea o braquial	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Signos vitales	Medidas de características fisiológicas para valorar las funciones corporales más básicas.	Dirige la evaluación de frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la tensión arterial y la temperatura del cuerpo.	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Vía aérea permeable	Grado en que las vías traqueobronquiales permanecen permeables.	Dirige la evaluación y posicionamiento de la vía aérea permeable	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Frecuencia Respiratoria	número de respiraciones que efectúa un ser vivo por unidad de tiempo	Dirige la evaluación de la frecuencia respiratoria	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Saturación por oximetría de pulso	Medición, no invasiva, del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos	Dirige la evaluación de la saturación por oximetría de pulso	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Exploración de campos pulmonares	Procedimiento clínico caracterizado por inspección, auscultación, palpación y percusión de torax.	Dirige la evaluación de la exploración de campos pulmonares	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Frecuencia cardíaca	Número de contracciones del corazón por Unidad de Tiempo	Medición mediante monitorización con colocación de electrodos o auscultación.	Cualitativo	Nominal	0 = NO 1 = SI

Tensión arterial	Resultado de la presión que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias	Dirige la evaluación de la tensión arterial	Cualitativo	Nominal	0 = NO 1 = SI
Llenado capilar	Tiempo que demora un lecho capilar en recuperar su color luego de ser comprimido	Dirige la evaluación del llenado capilar	Cualitativo	Nominal	0 = NO 1 = SI
Temperatura	Magnitud física que expresa el nivel de calor que ostenta un cuerpo determinado	Dirige la evaluación de la temperatura corporal	Cualitativo	Nominal	0 = NO 1 = SI
Estado neurológico	Procedimiento exploratorio que nos da a conocer el estado neurológico de un paciente y su evolución.	Dirige la evaluación de Glasgow, estado de conciencia, respuesta a la voz, dolor	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Acceso intravenoso	Técnica invasiva que permite disponer de una vía permanente de acceso al árbol vascular del paciente	Simula la colocación de acceso en vena periférica de preferencia cercano al corazón	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Acceso intraóseo	Acceso vascular de urgencia basa en el hecho de que la cavidad medular de los huesos largos está ocupado por una rica red de capilares sinusoides que drenan a un gran seno venoso central	Simula la colocación de acceso óseo	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Ventilaciones asistidas	Utilización de dispositivos mecánicos para ayudar a mantener la respiración	Administra ventilaciones que producen una elevación torácica visible	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

Intubación orotraqueal	Procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz	Inserta la cánula orofaríngea correctamente	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
SAMPLE	Nemotecnia usada para recordar los puntos principales de la historia clínica en una situación de emergencia.	Interroga Signos y síntomas, Alergias, Medicamentos, Previa historia clínica, Líquidos y última comida, Eventos que llevaron a la presentación	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Exploración física	Conjunto de maniobras que realiza un médico para obtener información sobre el estado de salud de una persona	Realiza evaluación de cabeza, tórax, abdomen y extremidades en un paciente sin ropa	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Estudios complementarios	Examinan muestras de sangre, orina o tejidos corporales.	Solicita la realización de estudios de laboratorio y gabinete complementarios	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Indicaciones	Información dada a una persona para explicarle lo que debe hacer para obtener un objetivo	Realiza indicaciones claras	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Monitor	Dispositivo que permite detectar, procesar y desplegar en forma continua los parámetros fisiológicos del paciente	Enciende el monitor para valoración de signos vitales	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Monitorización cardíaca	Monitorización de la actividad eléctrica del corazón evaluando de forma continua la Frecuencia	Coloca tres electrodos para monitorización, blanco hombro derecho, negro	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

	cardíaca, ritmo, morfología y trazado del electrocardiograma	hombro izquierdo, rojo costillas izquierdas			
Oxímetro de pulso	Aparato médico que mide de manera indirecta la saturación de oxígeno de la sangre de un paciente	Coloca oxímetro de pulso	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Posición de vía aérea	Métodos que podemos realizar con nuestras manos, para mantener una vía aérea permeable	Inclinación de cabeza y elevación de mentón	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Mascarilla bolsa-válvula	Resucitador manual que se usa para provee una presión positiva ventilatoria.	Selecciona el tamaño de mascarilla correcto para las ventilaciones de acuerdo a edad	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Técnica de sujeción C-E	Técnica de sujeción de la mascarilla para mantener elevada la mandíbula y mantener abierta la vía aérea	Sella el dispositivo con la técnica de sujeción C-E sobre la mandíbula	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Ventilación	Proceso de intercambio de gases entre el aire ambiental y los pulmones.	Administra ventilaciones que permiten elevación torácica visible	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Compresiones torácicas	Aplicaciones rítmicas y seriadas de presión sobre la mitad inferior del esternón.	Pone dos dedos por debajo de la línea de los pezones, utiliza la técnica de los dos pulgares	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Compresiones de calidad	Aplicaciones rítmicas y seriadas de presión sobre la mitad inferior del esternón con evidencia de mejores resultados.	Minimizar las interrupciones de las compresiones torácicas, realizar compresiones con una frecuencia y una	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

	Profundidad de un tercio del diámetro antero posterior del tórax	profundidad adecuadas, lograr una completa expansión del tórax entre compresiones y evitar una ventilación excesiva			
Adrenalina/ Epinefrina	Catecolamina endógena, potente agonista de los alfa y beta-receptores en todo el cuerpo	Dirige ministración de adrenalina vía intraósea 0.01mg/kg (1:10000) o endotraqueal a dosis de 0.1mg/kg (1:1000)	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Taquicardia supraventricular (TSV)	Frecuencia cardíaca acelerada cuya señal eléctrica se origina en el nódulo auriculoventricular o superior a este.	Identifica taquicardia de complejo estrecho	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
TSV inestable	Frecuencia cardíaca acelerada cuya señal eléctrica se origina en el nódulo auriculoventricular o superior a este que condiciona repercusión hemodinámica	Identifica taquicardia de complejo estrecho con repercusión en la tensión arterial y perfusión periférica	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Maniobras vagales	Intervención física que da lugar a la estimulación del nervio vago	Solicita la colocación de hielo en la frente evitando contacto con los ojos	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Cardioversión sincronizada	Aplicación de una descarga sincronizada con el complejo QRS	Dirige la preparación de dosis y paletas/parches adecuadas para la edad del paciente	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

Adenosina	Nucleósido constituido por adenina y ribosa que se utiliza por vía intravenosa para la conversión a ritmo sinusal	Dirige la técnica de administración de adenosina mediante llave de tres vías y doble jeringa	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI
Dosis de adenosina	Nucleósido constituido por adenina y ribosa que se utiliza por vía intravenosa para la conversión a ritmo sinusal	Dirige la dosis de adenosina (0.1mgkgdosis)	Cualitativa	Nominal	0 = NO 1 = SI

12. RESULTADOS

Se realizaron un total de 29 cuestionarios, de los cuales dos se excluyeron, ya que los participantes no contaban con acreditación en SVAP. La muestra se compone de 27 Médicos residentes, de los cuales poco más de la mitad cursan el primer año de residencia, uno de cada tres cursan el segundo año y tan sólo el 15% pertenecen al tercer año. Los datos referentes a la fecha de aprobación del SVAP se muestran en la tabla 1.

Tabla 1
Distribución Porcentual de la fecha de aprobación SVAP

Fecha de aprobación SVAP	Distribución Porcentual
Menos de 6 meses	51.9%
6 meses a 1 año	18.5%
más de 1 año	29.6%
N	27

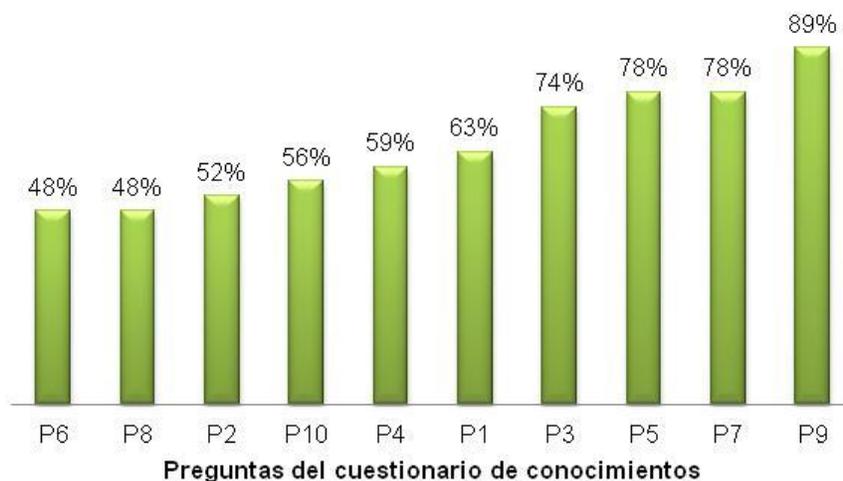
El promedio de la calificación es de 6.44 en un rango de [3 - 9]. Uno de cada tres médicos que contestaron la escala tuvo 6 en sus calificaciones y tan sólo el 7.4% de ellos obtuvo 9 de calificación. Los rangos de calificación se ejemplifican en la tabla 2.

Tabla 2
Distribución porcentual de los rangos de calificación

Rango de calificación	Distribución porcentual
% No satisfactorio	22.2
% Satisfactorio	70.4
% Muy Satisfactorio	7.4
N	27

Los porcentajes independientes de las respuestas correctas obtenidas de las preguntas del cuestionario de conocimientos, se ejemplifican en la Grafica 1.

Gráfica 1
Porcentaje de las respuestas correctas por preguntas del cuestionario de conocimientos



En la tabla 3, se muestra la distribución de casos clínicos y cargos asignados. Se realizaron un total de 20 ejercicios de simulación en reanimación cardiopulmonar, donde se evaluó en el Caso 1. Emergencia respiratoria. Caso 2. Asistolia/ Actividad eléctrica sin pulso. Caso 3 Taquicardia supra ventricular.

Tabla 3
Distribución Porcentual del número de casos por tipo de cargo en el equipo

Cargo en el equipo	Caso			Total
	1	2	3	
Líder	33.3%	20.6%	25.0%	25.3%
n	7	7	6	20
Vía Aérea	33.3%	20.6%	25.0%	25.3%
n	7	7	6	20
Monitor	33.3%	20.6%	25.0%	25.3%
n	7	7	6	20
Acceso Venoso	0.0%	17.6%	25.0%	15.2%
n	0	6	6	12
Compresor	0.0%	20.6%	0.0%	8.9%
n	0	7	0	7
Total de caso	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
N	21	34	24	79

Respecto a la fecha de acreditación del SVAP y año de posgrado el 37% de los ejercicios de simulación fueron realizados por residentes con fecha de aprobación de SVAP menor a 6 meses, 23% de 6 meses a 1 año y 19% en residentes con mas de 1 año. La distribución del número de casos por año de posgrado se muestra en la tabla 4.

Tabla 4
Distribución Porcentual del número de casos por año de posgrado

Conceptos	Casos			Total
	1	2	3	
Año 1	47.6%	47.1	45.8%	46.8%
n	10	16	11	37
Año 2	28.6%	35.3%	37.5%	34.2%
n	6	12	9	27
Año 3	23.8%	17.6%	16.7%	19.0%
n	5	6	4	15
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
N	21	34	24	79

Resultados por Casos Clínicos

Para todos los casos, se pudo identificar una variable titulada "en tiempo" y "fuera de tiempo". En tiempo, representa a las y los participantes que llevaron a cabo todas las actividades medidas en la hoja de evaluación en el tiempo y orden correspondiente a 5 minutos; después de lo cual, se suspendió el ejercicio de simulación. De forma contraria, la variable fuera de tiempo, representa a las y los participantes que no ejecutaron todas las actividades medidas y en el orden correspondiente en la hoja de evaluación en los 5 minutos destinados a la actividad.

Caso Clínico 1 Emergencia respiratoria.

En el cargo de líder, Las actividades mejor evaluadas con todas las observaciones favorables en 100% son:

- Solicitar evaluación de la apariencia (P2)
- Dirige la evaluación de la respiración (exploración de campos pulmonares) (P10)
- Dirige la evaluación de la circulación (frecuencia cardiaca y ritmo) (P11)

Las actividades evaluadas con un porcentaje de 85.7% favorable son:

- Dirige la evaluación de la respiración (saturación por oximetría de pulso) (P9)
- Dirige la evaluación de la circulación (tensión arterial) (P12)
- Solicita complementación de historia clínica SAMPLE (P24)

De forma contraria en 14.3% de los casos no se llevaron a cabo las actividades a evaluar, y correspondieron a las preguntas siguientes:

- Dirige la intubación endotraqueal (P22)
- Confirma la ubicación correcta del tubo endotraqueal por dos técnicas diferentes (P23)
- Dirige la exploración física completa (P25)
- Integra afectación de parénquima pulmonar (P31),

Es importante mencionar que la muestra no es suficiente para saber quiénes entre residentes de primero, segundo o tercer año se equivocan más.

En el análisis del cargo de Vía Aérea, se reporta que más del 80% de los evaluados no llevaron a cabo todos los puntos de medición para la evaluación en el tiempo establecido.

Las características que no se llevaron a cabo por los participantes son las siguientes:

- Administra cada ventilación durante 1 segundo cada 6-8 segundos (P5)
- Evita ventilación excesiva (P7)
- Menciona al menos dos medidas para corroborar adecuada colocación de tubo orotraqueal (P14).

De forma contraria, las características mejor evaluadas que corresponden al 42.9% son para:

- Posiciona vía aérea (P1)
- Selecciona el tamaño de la mascarilla y bolsa válvula correcto de acuerdo a edad (P2)
- Abre de forma correcta la vía aérea (P3)
- Sella el dispositivo con la técnica de sujeción C-E (P4)

En la tabla 5, se muestran los resultados del cargo de monitor, considerando las siguientes preguntas:

- Enciende monitor (P1)
- Coloca tres electrodos para monitorización cardiaca (P2)
- Coloca mango de tensión arterial de tamaño adecuado en antebrazo (P3)
- Coloca oxímetro de pulso (P4) siendo los resultados, representados en la tabla 5.

Tabla 5
Porcentajes independientes de las respuestas en la hoja de evaluación para Monitor, caso 1

	n = 7	
Monitor	%Sí	%No
En tiempo	100.0	0.0
P1	85.7	14.3
P2	85.7	14.3
P3	14.3	85.7
P4	85.7	14.3

Caso clínico 2 actividad eléctrica sin pulso/Asistolia

Respecto a los resultados con las preguntas más bajas de desempeño con un porcentaje de 14.3%, en el cargo de líder, se encuentran las actividades:

- Confirma la ubicación correcta del tubo endotraqueal (P18)
- Solicita complementación de historia clínica SAMPLE (P22)

Mientras que las actividades mejor evaluadas fueron en 85.7% las correspondientes a las siguientes preguntas:

- Asigna funciones a los miembros del equipo (P1)
- Solicita evaluación de apariencia (P2)
- Solicita evaluación de la coloración (P4)
- Identifica una situación de riesgo vital (P5)
- Dirige inicio de reanimación cardiopulmonar (P8)
- Solicita reiniciar compresiones torácicas por un periodo de 2 minutos (P14)

Se reporta que el 71.4% de los casos fué evaluado con actividades que se realizaron sin orden en la secuencia de simulación de reanimación en el tiempo estipulado, mientras que el 28.6% no completo las actividades establecidas para los primeros 5 minutos de ejercicio de simulación.

Un dato relevante en el análisis del desempeño de la vía aérea, es que el 87.5% de las actividades a evaluar no se llevan a cabo en los primeros 5 minutos de ejercicio de simulación de reanimación, mismos que corresponden al procedimiento de intubación.

La selección del tamaño de mascarilla correcto para las ventilaciones de acuerdo a la edad (P2) y Posiciona vía aérea (P1) fueron las actividades realizadas en un 100% y 71.4% respectivamente. En el desempeño de las actividades de Monitor, la actividad que no es favorable en la evaluación es la que corresponde a Coloca mango de tensión arterial de tamaño adecuado en antebrazo (P3) ya que ningún participante la llevo a cabo con éxito.

Los resultados en la evaluación de acceso venoso, son desfavorables ya que para todas las características, el porcentaje de realización es menor o igual al 50%. La calidad de compresiones evaluadas como Posición adecuada de manos en el centro del tórax (P1), Profundidad adecuada (P3) y Permite elevación completa del tórax se realizaron de manera adecuada en el 85.7% de los participantes. Únicamente el 14.3% de los participantes realizó la actividad de Cambia de función en los intervalos adecuados.

Caso Clínico 2 Taquicardia supra ventricular.

La característica relevante en cuanto al análisis de la simulación de paciente con taquicardia supra ventricular fue la falta de identificación de choque compensado (P19), ya que no se realizó por ningún participante.

La identificación de taquicardia de complejo estrecho (P20) la realizaron el 66.7% de los participantes. El 33.3 % de los participantes consideró conveniente el uso de adenosina a dosis adecuada (P26) y el 20% dirigió la preparación de la cardioversión sincronizada (P29).

En la tabla 6, se muestran los porcentajes correspondientes a la evaluación de la vía aérea con las siguientes evaluaciones:

- Posiciona vía aérea (P1)
- Selecciona de manera adecuada dispositivo de alto flujo (P2)
- Abre de forma correcta la vía aérea (P3)

Tabla 6
Porcentajes independientes de las respuestas en la hoja de evaluación para Vía Aérea, caso 3

n = 6

Vía Aérea	%Sí	%No
En tiempo	100.0	0.0
P1	66.7	33.3
P2	83.3	16.7
P3	50.0	50.0

Los resultados en la evaluación del Monitor, se interpreta que el 66.7% de las actividades evaluadas no se llevaron a cabo en el tiempo establecido del ejercicio de simulación.

La evaluación del acceso venoso, mediante la colocación de llave de tres vías para la administración de adenosina, no se realizó por ninguno de los participantes

Dentro de los tres casos de simulación, la evaluación inicial correspondiente a las preguntas:

- Asigna funciones a los miembros del equipo (P1)
- Solicita evaluación de la apariencia (P2)
- Solicita evaluación del trabajo respiratorio (P3)
- Solicita evaluación de la circulación (P4)
- Identifica dificultad respiratoria (P5)
- Solicita monitorización de signos vitales incluida la oximetría de pulso (P6)

Se pueden observar en la tabla 6, los resultados agrupados de todos los líderes separado por el año de residencia que cursan.

Líderes de los 3 casos*	Año de residencia			Total	Significancia**
	Porcentaje de "Sí"	R1	R2		
P1	85.7	66.7	100.0	80.0	0.343
P2	71.4	88.9	100.0	85.0	0.402
P3	71.4	66.7	100.0	75.0	0.424
P4	85.7	75.0	100.0	84.2	0.529
P5	42.9	55.6	100.0	60.0	0.165
P6	71.4	75.0	100.0	78.9	0.502

* n = 20

**con $p \leq 0.05$ en el estadístico de prueba Chi-Cuadrado de Pearson.

13. DISCUSIÓN

Las falta de comunicación, dificultad en el reconocimiento de la gravedad y la pérdida de conciencia de la situación fueron identificadas como las causas más frecuentes de errores en los ejercicios de simulación de reanimación, datos similares a lo reportado por otros autores. ⁽¹⁷⁾

Los líderes de equipo realizaban funciones no correspondientes a su desempeño como líderes, lo cual pudo ser un factor que contribuyera a la distracción y pérdida de la secuencia para identificar la condición clínica y el deterioro de los casos en los escenarios de simulación.

Los cambios en los ritmos cardíacos no fueron reconocidos, datos clínicos de dificultad e insuficiencia respiratoria pasaron inadvertidos por períodos de tiempo mayores a dos minutos, así como cambios significativos en los signos vitales; estos incidentes llevaron a retrasos en la prestación de intervenciones vitales.

Estas simulaciones identificaron una serie de incidentes que involucran acciones subóptimas de soporte vital pediátrico en áreas de conocimientos, habilidades clínicas y factores humanos, siendo los más significativos el fallo o retraso en el inicio de la reanimación cardio pulmonar y la identificación incorrecta de un ritmo susceptible a paro cardíaco.

A través del cuestionario de conocimientos generales, identificamos un apego satisfactorio de manera general a las recomendaciones de Soporte Vital Avanzado Pediátrico, siendo la evaluación primaria del enfoque sistemático de la evaluación pediátrica la deficiencia mas frecuente.

Los errores de medicación son más frecuentes en pacientes pediátricos en comparación con adultos, y las dosis incorrectas son más propensas a causar daño en comparación con adultos. El principal reto asociado con la administración de medicamentos pediátricos es que la dosis del medicamento se basa en el peso y cálculos lo que puede conducir a errores potenciales. La mayoría de los incidentes de medicación identificados en estos ejercicios de simulación fueron debido a falta de conocimiento de la dosis recomendada.

Varios estudios han documentado que los ejercicios de simulación aumentan la confianza en la capacidad para dirigir y supervisar situaciones de riesgo vital, sin embargo el dominio de los participantes durante el entrenamiento de simulación no es necesariamente indicativo de un mejor rendimiento durante la configuración real de atención al paciente.

El año de residencia impacta directamente en los resultados de las observaciones favorables, en cuanto a la evaluación inicial, ya que para todos los casos, en el residente de tercer año, el porcentaje de éxito es del 100% al ejecutar los ejercicios de simulación; sin embargo debido al tamaño de la muestra de residentes de tercer año, no tiene significancia estadística.

La aplicación de una modalidad educativa para la atención al paciente es un reto, pero debe seguir siendo el objetivo final de la investigación futura para la formación en pediatría.

14. CONCLUSIONES.

- Estas simulaciones de reanimación identificaron la dificultad en el reconocimiento de la gravedad e identificación incorrecta de una situación de riesgo como el error más frecuente en los ejercicios de simulación de reanimación cardiopulmonar.
- La calificación de los cuestionarios de conocimientos generales como apego a las guías de soporte vital avanzado pediátrico durante escenarios de simulación es satisfactorio.
- El grado de conocimiento de reanimación cardiopulmonar relacionado al año de residencia impacta directamente en los resultados de la evaluación inicial, ya que para todos los casos clínicos, en los residentes de tercer año, el porcentaje de éxito es absoluto al ejecutar los ejercicios de simulación.
- Debido al tamaño de la muestra, no fue posible identificar si existe relación entre el grado de especialización y el conocimiento de reanimación cardiopulmonar en los residentes de pediatría del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante los diferentes cargos asignados en los escenarios de simulación.
- Se reporta que el 71.4% de los casos fue evaluado con actividades que se realizaron sin orden en la secuencia de simulación de reanimación en el tiempo estipulado, mientras que el 28.6% no completo las actividades establecidas para los primeros 5 minutos de ejercicio de simulación.
- Es importante que todos los trabajadores de la salud que cuidan de forma aguda a los niños enfermos en un ambiente intrahospitalario tengan el conocimiento, la confianza y la capacidad para responder a una situación de riesgo vital.

- A pesar de que la simulación puede ser beneficioso en el dominio de los conocimientos a corto plazo, los estudios han demostrado que la retención de los conocimientos y habilidades de reanimación pediátrica semanas posteriores al entrenamiento no se mantienen y el tiempo de entrenamiento óptimo actualmente no está bien definido.
- Los objetivos de la investigación futura deben enfocarse en la creación de herramientas de evaluación validadas para ayudar a estandarizar la formación a través de las instituciones, determinar la frecuencia de formación de simulación para maximizar la retención, y la aplicación de las habilidades aprendidas en el entrenamiento de simulación para el desempeño real de atención al paciente.

15. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Una de las limitaciones de este estudio es el escenario en el que se desarrollan los ejercicios, es decir, qué tan realista es el paciente y el entorno en el que la educación se produce lo que podría ser un factor de confusión en este estudio.

La falta de validación, herramientas de medición reproducibles y fiables son una limitación significativa de la formación con simulación, y la necesidad de desarrollar instrumentos validados es de suma importancia el desarrollo de la coherencia en toda institución.

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Redacción de proyecto						
Revisión y validación de casos clínicos						
Recolección de datos						
Análisis de resultados						
Elaboración de conclusiones						
Revisión de tesis						
Conclusión de tesis						

17. BIBLIOGRAFIA

1. Phillips, R. S. (2015 йил Junio). Systematic Review and Meta-Analysis of Outcomes after Cardiopulmonary Arrest in Childhood. *PLOS ONE* , 1-13.
2. Forqueras, H. A. (2013). Competencias en reanimación cardiopulmonar pediátrico en residentes del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarreal . *Rev Cient Cienc Med* , 16 (1), 12-16.
3. Pediatrics, A. A. (2012). Pediatric Sudden Cardiac Arrest. *Pediatrics* , 129 (4), 1094-1102 March 26, 2012.
4. Donoghue, A. J. (2015). Cardiopulmonary resuscitation for in-hospital events in the emergency department: A comparison of adult and pediatric outcomes and care processes. *HHS Public Access* , 92, 94-100
5. Dianne L. Atkins, M. (2009). Epidemiology and Outcomes from Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Children: The ROC Epistry-Cardiac Arrest. *NIH Public Access* , 119 (11), 1484–1491.
6. AHA. (2015). Aspectos destacados de la actualización de las Guías para RCP y ACE de 2015.
7. Maconochie, I. K. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. 223–248.
8. Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015
9. Robert M. Sutton, M. (2014). 2010 American Heart Association Recommended Compression Depths During Pediatric In-hospital Resuscitations are Associated with Survival. *Resuscitation* . , 85 (9), 1179–1184.
10. Enriquez, D. (2011). Enseñanza de la Pediatría con simuladores . *Intra Med Journal* , 3 (2), 1-8.
11. Joshua C. Ross, M. (2013). Impact of Simulation Training on Time to Initiation of Cardiopulmonary Resuscitation for First-Year Pediatrics Residents. *Journal of Graduate Medical Education* , 613-619.
12. David M. Mills, e. a. (2013). Simulation Training as a Mechanism for Procedural and Resuscitation Education for Pediatric Residents: A Systematic Review. *AN OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS* .

- 13.. Fung, L. (2015 йил Mayo). Impact of crisis resource management simulation-based training for interprofessional and interdisciplinary teams: A systematic review . *J Interprof Care* , 1–12 .
- 14.Zimmermann, K. (2015). Inter-professional in-situ simulated team and resuscitation training for patient safety: Description and impact of a programmatic approach. *BMC Medical Education* , 15 (189), 1-12.
- 15.Cheng, A. (2014). Designing and Conducting Simulation-Based Research. *PEDIATRICS* , 133 (6), 1091-1101.
- 16.Schulz, C. M. (2011). A tool for immediate and automated assessment of resuscitation skills for a full-scale simulator. *BMC Research Notes*, 4 (550), 1-7.
- 17.O'Leary, F. (2014). Identifying incidents of suboptimal care during paediatric emergencies—an observational study utilising in situ and simulation centre scenarios. *Resuscitation* , 85, 431–436.
- 18.Patterson, M. D. (2013). In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department. *BMJ* , 22, 468–477.
- 19.Rodriguez, L. (n.d.). Estudio multicentrico exploratorio sobre el nivel de conocimientos en reanimación cardiopulmonar y cerebral. *Habana cuba* .
- 20.Jorge Huerta-Torrijos. (2001). Reanimación cardiopulmonar y cerebral. Historia y desarrollo. *Vol. XV, Núm. 2 / Mar.-Abr. 2001 pp 51-60* , XV (2), 51-61.
- 21.Michael G. Gaies. (2009). Reforming Procedural Skills Training for Pediatric Residents: A Randomized, Interventional Trial. *Pediatrics* , VOLUME 124.
- 22.Akira Nishisaki, M. (2010). Effect of Just-in-time Simulation Training on Tracheal Intubation Procedure Safety in the Pediatric Intensive Care Unit. *Anesthesiology* , 113, 214-23.
- 23.Mary Fran Hazinski, e. a. (2015). American Heart Association.

18. ANEXOS

Anexo 1

REANIMACION CARDIOPULMONAR AVANZADA CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS GENERALES

Año de residencia: _____

Fecha de aprobación PALS:

- 1) menos de 6 meses 2) 6 meses a 1 año 3) más de 1 año

1.- ¿Cuáles son primeros componentes de la evaluación inicial?

- a) Vía aérea permeable, adecuada ventilación, circulación.
- b) Apariencia, trabajo respiratorio, circulación
- c) Apariencia, trabajo respiratorio, déficit neurológico

2.- ¿Cuál es la posición adecuada para mantener la vía aérea en el paciente pediátrico

- a) Híper extensión del mentón y en caso de traumatismo tracción mandibular
- b) Inclinación de la cabeza y elevación del mentón, en caso de traumatismo tracción mandibular
- c) Flexión de la cabeza y tracción mandibular en caso de sospecha de traumatismo.

3.- ¿Cuál es el sitio recomendado para verificar el pulso en pacientes lactantes en estado de paro cardiorespiratorio?

- a) Carotideo
- b) Radial
- c) Braquial

4.- ¿Cuáles son los puntos de referencia para las compresiones?

- a) A nivel del apéndice Xifoides
- b) Por debajo de la línea de los pezones
- c) A nivel del 3er y 4to espacios intercostales

5.- ¿Cuál es el número de compresiones recomendadas por minuto para una reanimación de calidad?

- a) 80 a 100
- b) 100 a 120
- c) 120 a 150

6.- ¿En qué momento de la evaluación pediátrica se valora el ABCDE de las funciones cardiopulmonar y neurológica?

- a) Evaluación primaria
- b) Evaluación secundaria
- c) Evaluación terciaria

7.- ¿Cuál es la relación compresión-ventilación en paciente pediátrico y lactante con dos reanimadores?

- a) 30 compresiones 2 ventilaciones
- b) 3 compresiones 1 ventilación
- c) 15 compresiones 2 ventilaciones

8.- ¿Cuál es la dosis y frecuencia de la administración de adrenalina (epinefrina) recomendada en paciente en paro cardiorrespiratorio?

- a) 0.01mg/kg dilución 1:10,000 cada 3 a 5 minutos
- b) 0.01mg/kg dilución 1:1000 cada 3 a 5 minutos
- c) 0.1mg/kg dilución 1:10,000 cada 3 a 5 minutos

9.- ¿Cuál el fármaco de primera elección para el manejo de la taquicardia supraventricular?

- a) Amiodarona
- b) Adrenalina
- c) Adenosina

10.- ¿Cuál es la dosis recomendada de la energía administrada en la cardioversión sincronizada en pacientes con taquicardia supraventricular descompensada?

- a) 4 J/kg
- b) 0.5 a 1 J/kg
- c) 2 J/kg

Anexo 2

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BASICA Y AVANZADA EJERCICIOS DE SIMULACION

El objetivo de los ejercicios de simulación es poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas durante las capacitaciones previas de soporte vital avanzado en pacientes pediátricos.

Para realizar los ejercicios, siga las siguientes recomendaciones:

- Considere cada ejercicio como un caso real de la práctica diaria.
- Ubique a los compañeros que participan con usted, para formar un equipo de trabajo.
- Utilice todo el material disponible para la evaluación y manejo del paciente. (monitores, parches, electrodos, mascarillas, cánulas, jeringas, guantes, trocar de osteoclisis, catéter de venopunción, torundas alcoholadas, etc.)
- Si realiza algún tipo de exploración física utilice los instrumentos necesarios, por ejemplo, estetoscopio, otoscopio, lámpara de bolsillo, termómetro etc.
- Durante el ejercicio de simulación, solicite de manera específica, la información que requiera para la evaluación y manejo del paciente.
- Resuelva sus dudas antes de iniciar los ejercicios.

La simulación se suspenderá al completar el tiempo estimado de cada ejercicio.

En este ejercicio de simulación, **No** habrá retroalimentación de las actividades realizadas.

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Anexo 3

CASO 1. EMERGENCIA RESPIRATORIA

Tiempo de simulación: 5 minutos.

Número de participantes (5)	Evaluados
Líder	SI
Vía aérea	SI
Monitor	SI
Acceso venoso/Medicamentos	NO
Anotador	NO

Usted se encuentra en el servicio de urgencias y llega para valoración paciente masculino de 5 años de edad. Peso: 12kg

Evaluación Inicial

Apariencia: Somnoliento.

Trabajo respiratorio: Aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal.

Circulación: adecuada coloración.

Evaluación Primaria

Vía Aérea	Permeable
Buena respiración	FR: 40xmin, Saturación: 89% Aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal, entrada de aire insuficiente a la auscultación, estertores crepitantes, quejido espiratorio
Circulación	FC: 150xmin, TA: 96/64(84), Temp: 36.5°C, llenado capilar 2seg Palidez de tegumentos, extremidades tibias Pulsos centrales y periféricos presentes Ultima uresis 30 minutos previos al ingreso
Déficit neurológico	Glasgow 10 Pupilas isocóricas, reactivas al estímulo luminoso
Examen sin ropa	Extremidades sin alteraciones, no se observan lesiones dérmicas

Evaluación Secundaria

Signos y síntomas	Aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal
Alergias	Negadas
Medicamentos	Ampicilina 50mgkgdía (2 dosis)
Previa historia clínica	Previamente sano, esquema de vacunación completo para la edad.
Líquidos y última comida	Pan y leche 5 horas previas a su ingreso
Eventos que llevaron a la presentación	5 días con tos productiva disneizante, no cianozante, acompañado de fiebre de hasta 39°C de difícil control

Paciente intubado: Signos vitales: FC: 110xmin, FR:20xmin, TA: 94/64(83) Temp.: 36,5°C Sat: 100%

Paciente No intubado: Signos vitales: FC: 84xmin, FR:12xmin, TA: 96/66(85) Temp.: 36,5°C Sat: 72%

FIN DEL EJERCICIO

CASO 2. AESP/ ASISTOLIA

Tiempo de simulación: 5 minutos.

Número de participantes (6)	Evaluados
Líder	SI
Vía aérea	SI
Monitor	SI
Compresor	SI
Acceso venoso/Medicamentos	SI
Anotador	NO

La enfermera de turno lo llama urgentemente para que valore a un lactante femenino de 9 meses que no responde. Peso: 10kg

Evaluación Inicial

Apariencia: No responde, flácido.

Trabajo respiratorio: Sin respiración espontánea.

Circulación: labios cianóticos, extremidades marmóreas.

Evaluación Primaria

Vía Aérea	Sin esfuerzo respiratorio
Buena respiración	Sin esfuerzo respiratorio
Circulación	Pulsos no palpables
Déficit neurológico	No responde
Examen sin ropa	Extremidades sin alteraciones, no se observan lesiones dérmicas

Evaluación Secundaria

Signos y síntomas	Sin respuesta
Alergias	Negadas
Medicamentos	Loratadina 0.1mg/kg/dosis
Previa historia clínica	Gesta 1, embarazo normoevolutivo, madre de 17 años de edad, nace por cesárea secundaria a falta de progresión de trabajo de parto, Apgar 8/9, tamiz metabólico negativo, esquema de vacunación completo para la edad.
Líquidos y última comida	alimentación con leche materna exclusiva, última toma 8 horas previas a su ingreso
Eventos que llevaron a la presentación	Tos productiva de 4 días de evolución, 24 horas aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal, acompañado de fiebre de hasta 38.5°C de fácil control. Hospitalizado hace 2 días por neumonía adquirida en la comunidad

FIN DEL EJERCICIO

CASO 3 TSV

Tiempo de simulación: 5 minutos.

Número de participantes (5)	Evaluados
Líder	SI
Vía aérea	SI
Monitor	SI
Acceso venoso/Medicamentos	SI
Anotador	NO

Ingresa al servicio de urgencias un lactante femenino de 1 año de edad porque la mamá lo nota irritable y pálido. Peso: 12kg

Evaluación Inicial

Apariencia: Irritable.

Trabajo respiratorio: Aumento de la frecuencia y esfuerzo respiratorio

Circulación: piel pálida, extremidades marmóreas.

Evaluación Primaria

Vía Aérea	Despejada
Buena respiración	FR: 50 x min., saturación 92% Tiraje intercostal leve, aleteo nasal leve. Campos pulmonares con murmullo vesicular generalizado. No estertores, no sibilancias
Circulación	FC : 235 x min., TA: 80/54 (71) mm Hg Temp.: 36.7°C presencia de pulsos centrales, pulsos periféricos adecuados, llenado capilar de 2 segundos, extremidades tibias
Déficit neurológico	Despierto pero parece somnoliento
Examen sin ropa	Extremidades sin alteraciones, no se observan lesiones dérmicas

Evaluación Secundaria

Signos y síntomas	despierto pero parece somnoliento, sudoroso, respiración agitada
Alergias	Negadas
Medicamentos	Negados
Previa historia clínica	Gesta 1, embarazo normoevolutivo, madre de 32 años de edad, tamiz metabólico negativo, esquema de vacunación completo para la edad.
Líquidos y última comida	alimentación fórmula de continuación 4 Oz hace 4 horas
Eventos que llevaron a la presentación	Inicio súbito

Evaluación posterior a la administración de adenosina: Signos vitales: FC: 230xmin TA:70/45, Temp 36.5°C, llenado capilar 3 segundos Extremidades con pulsos débiles, piel fría y pálida

Evaluación sin administración de adenosina: Signos vitales: FC: 230xmin TA:67/42, Temp 36.5°C, llenado capilar 4 segundos

Extremidades con pulsos débiles, piel fría y pálida

FIN DEL EJERCICIO

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 1

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Evaluador 1
Iniciales y firma

Líder

Evaluación Inicial	SI	NO	
Asigna funciones a los miembros del equipo			
Solicita evaluación de la apariencia			
Solicita evaluación del trabajo respiratorio			
Solicita evaluación de la circulación (coloración)			
Identifica dificultad respiratoria (taquipneico, con aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal)			
Solicita monitorización de signos vitales incluida oximetría de pulso			
Evaluación primaria			
Dirige evaluación de la vía aérea (vía aérea permeable)			
Dirige la evaluación de la respiración (Frecuencia respiratoria)			
Dirige la evaluación de la respiración (Saturación por oximetría de pulso)			
Dirige la evaluación de la respiración (Exploración de campos pulmonares)			
Dirige la evaluación de la circulación (Frecuencia cardiaca y ritmo)			
Dirige la evaluación de la circulación (Tensión arterial)			
Dirige la evaluación de la circulación (Pulsos periféricos y centrales)			
Dirige la evaluación de la circulación (Llenado capilar)			
Dirige la evaluación de la circulación (Temperatura)			
Dirige la evaluación del estado neurológico (Glasgow y/o AVPU alerta, respuesta a la voz, respuesta al dolor, inconsciente)			
Dirige la evaluación del paciente sin ropa			
Identifica insuficiencia respiratoria			
Dirige ventilaciones asistidas con oxígeno al 100%			
Dirige la colocación de acceso intravenoso			
Solicita insumos para intubación endotraqueal (Equipo y fármacos)			
Dirige la intubación endotraqueal			
Confirma la ubicación correcta del tubo endotraqueal (por 2 técnicas diferentes)			
Evaluación secundaria			
Solicita complementación de historia clínica (SAMPLE)			
Dirige exploración física completa			
Dirige la re evaluación del paciente en función de la respuesta al tratamiento			
Evaluación terciaria			
Solicita estudios de laboratorio complementarios (biometría hemática)			
Solicita estudios de imagen complementarios (RX de tórax, gasometría arterial)			
Comunicación efectiva			
Indicaciones claras			
Comparte los conocimientos			
Integra afectación de parénquima pulmonar			

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 1

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Evaluador 2
Iniciales y firma

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Vía aérea

	SI	NO	
Posiciona vía aérea (Inclinación de cabeza y elevación del mentón)			
Selecciona el tamaño de mascarilla y bolsa válvula correcto para las ventilaciones de acuerdo a la edad			
Abre de forma correcta la vía aérea			
Sella el dispositivo con la técnica de sujeción C-E			
Administra cada ventilación durante 1 segundo cada 6-8 segundos			
Administra ventilaciones que producen una elevación torácica visible			
Evita una ventilación excesiva			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (mango)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (hoja de laringoscopio 2 recta)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (tubo endotraqueal 4, 4.5)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (aspiración)			
Inserta la cánula orofaríngea correctamente			
Introduce correctamente el tubo correctamente (numero de tubo x 3)			
Menciona al menos dos medidas para corroborar adecuada colocación (CO2 exhalado, auscultación, imagen)			

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 2

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Evaluador 1
Iniciales y firma

Líder

Evaluación Inicial	SI	NO	
Asigna funciones a los miembros del equipo			
Solicita evaluación de la apariencia			
Solicita evaluación del trabajo respiratorio			
Solicita evaluación de la circulación (coloración)			
Identifica una situación de riesgo vital			
Solicita verificación de pulso (pulso braquial o femoral en un periodo de 5 a 10 segundos)			
Dirige el inicio de ventilaciones asistidas con oxígeno al 100%			
Dirige el inicio de reanimación cardiopulmonar (Iniciar compresiones)			
Dirige secuencia de 15 compresiones y dos ventilaciones para dos reanimadores (10 ciclos; 2 minutos)			
Se asegura en todo momento que la reanimación sea de adecuada calidad (100-120 compresiones por minuto, Profundidad 1/3 diámetro AP del tórax. Sitio adecuado, Permite reexpansión del tórax, Minimiza interrupciones, Cambio cada 2 minutos entre VA y compresor)			
Solicita colocación de monitoreo cardiaco a DEA/Desfibrilador (trazo de EKG)			
Solicita que se suspendan compresiones para valorar el ritmo			
Identifica un ritmo de asistolia o AESP			
Solicita reiniciar compresiones torácicas por un periodo de 2 minutos			
Dirige la colocación de acceso intraoseo			
Solicita material para intubación endotraqueal			
Dirige la intubación endotraqueal			
Confirma la ubicación correcta del tubo endotraqueal			
Dirige la ministración de adrenalina vía intraóseo o endotraqueal			
Dirige la dosis correcta de adrenalina I.V/I.O 0.01mg/Kg. (1:10 000; 0.1mL/kg/dosis) Tubo endotraqueal 0.1mg/Kg. (1:1000; 0.1ml/Kg.)			
Dirige la ministración de adrenalina a intervalos adecuados (cada 3 a 5 min.)			
Solicita complementación de historia clínica (SAMPLE)			
Identifica y trata posibles factores contribuyentes (H y T)			
Dirige la re evaluación del paciente en función de la respuesta al tratamiento			
Comunicación efectiva			
Indicaciones claras			
Comparte los conocimientos			

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 2

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Evaluador 2
Iniciales y firma

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Vía aérea

	SI	NO	
Posiciona vía aérea (Inclinación de cabeza y elevación del mentón)			
Selecciona el tamaño de mascarilla correcto para las ventilaciones de acuerdo a la edad			
Abre de forma correcta la vía aérea			
Sella el dispositivo con la técnica de sujeción C-E			
Administra cada ventilación durante 1 segundo cada 8 segundos			
Administra ventilaciones que producen una elevación torácica visible			
Evita una ventilación excesiva			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (mango)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (hoja de laringoscopio 1 recta)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (tubo endotraqueal 3, 3.5)			
Comprueba el equipo necesario para el proceso de intubación con tubo endotraqueal (aspiración)			
Inserta la cánula orofaríngea correctamente			
Introduce correctamente el tubo correctamente (numero de tubo x 3)			
Menciona al menos dos técnicas para corroborar adecuada colocación (CO2 exhalado, auscultación, imagen)			

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 2

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Evaluador 3
Iniciales y firma

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Monitor

	SI	NO	
Enciende monitor y/o desfibrilador			
Coloca tres electrodos para monitorización cardiaca (blanco hombro derecho, negro hombro izquierdo, rojo costillas izquierdas)			
Coloca mango de tensión arterial de tamaño adecuado en antebrazo			
Coloca oxímetro de pulso			
Notifica al líder para suspender reanimación y evaluar ritmo inicial			

Acceso venoso

Año de Posgrado:
a)Primero b) Segundo c)Tercero

Evaluador 3
Iniciales y firma

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

	SI	NO	
Indica en voz alta los sitios de inserción Intra ósea (tibia anterior, fémur distal, maléolo interno, espina ilíaca anterosuperior)			
Coloca acceso venoso / intraóseo (preferentemente la tibia proximal)			
Expresa en voz alta al menos dos contraindicaciones del establecimiento de un acceso IO (Fracturas en las extremidades, Intento de inserción anterior en el mismo hueso Infección sobre el hueso)			
Expresa en voz alta cómo fijar la aguja IO			

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 3

Año de Posgrado:	Ultimo PALS:
a)Primero b) Segundo c)Tercero	a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Líder

Evaluador 1
Iniciales y firma

Evaluación Inicial	SI	NO
Asigna funciones a los miembros del equipo		
Solicita evaluación de la apariencia		
Solicita evaluación del trabajo respiratorio		
Solicita evaluación de la circulación (coloración)		
Identifica dificultad respiratoria (taquipneico, con aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal)		
Solicita monitorización de signos vitales incluida oximetría de pulso		
Evaluación primaria		
Dirige evaluación de la vía aérea (vía aérea permeable)		
Dirige la evaluación de la respiración (Frecuencia respiratoria)		
Dirige la evaluación de la respiración (saturación por oximetría de pulso)		
Dirige la evaluación de la respiración (exploración de campos pulmonares)		
Dirige la evaluación de la circulación (Frecuencia cardiaca)		
Dirige la evaluación de la circulación (Tensión arterial)		
Dirige la evaluación de la circulación (Pulsos)		
Dirige la evaluación de la circulación (llenado capilar)		
Dirige la evaluación de la circulación (Temperatura)		
Dirige la evaluación del estado neurológico (Glasgow)		
Dirige la evaluación del paciente sin ropa		
Dirige la colocación de los parches, electrodos/derivaciones y activación de monitor		
Identifica choque compensado		
Identifica Taquicardia de- taquicardia de complejo estrecho		
Caregoriza como compensada (TA dentro de normalidad)		
Dirige la administración de oxígeno adicional		
Dirige en inicio de maniobras vagales adecuadas (solicita colocación de hielo en la frente evitando contacto con los ojos.		
Dirige la colocación de acceso intravenoso (solicita la colocación de vía intravenosa en región cercana al corazón)		
Dirige la técnica de administración de adenosina (llave de tres vías y doble jeringa)		
Dirige la dosis adecuada de adenosina (0.1mgkgdosis)		
Dirige la re evaluación del paciente en función de la respuesta al tratamiento		
Identifica TSV inestable		
Dirige la preparación de cardioversión sincronizada (dosis y paletas/parches adecuadas para la edad del paciente)		
Dirige cardioversión sincronizada		
Evaluación secundaria		
Solicita complementación de historia clínica (SAMPLE)		
Dirige exploración física completa		
Dirige la re evaluación del paciente en función de la respuesta al tratamiento		
Comunicación efectiva		
Indicaciones claras		
Comparte los conocimientos		
Integra taquicardia de complejo estrecho		

HOJA DE EVALUACIÓN Caso 3

Vía aérea

Año de Posgrado:
a) Primero b) Segundo c) Tercero

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Evaluador 3
Iniciales y firma

	SI	NO	
Posiciona vía aérea (Inclinación de cabeza y elevación del mentón)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selecciona de manera adecuada dispositivo de alto flujo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abre de forma correcta la vía aérea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Monitor

Año de Posgrado:
a) Primero b) Segundo c) Tercero

Ultimo PALS:
a) Menos de 6 meses b) 6 meses a 1 año c) Mas de 1 año

Evaluador 3
Iniciales y firma

	SI	NO	
Enciende monitor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coloca tres electrodos para monitorización cardiaca (blanco hombro derecho, negro hombro izquierdo, rojo costillas izquierdas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coloca brazalete de tensión arterial de tamaño adecuado en antebrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coloca oxímetro de pulso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajusta el dispositivo en el modo manual (no en el modo DEA) para ver el ritmo en las derivaciones de las extremidades estándar (I, II, III) o palas/parches de desfibrilación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coloca el dispositivo en el modo sincronizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selecciona la energía adecuada (0,5 a 1,0 J/Kg. para la descarga inicial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carga, despeja y administra la descarga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

