



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
POSGRADO EN URGENCIAS PEDIÁTRICAS  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE  
MEDICINA

Porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
URGENCIAS PEDIÁTRICAS

PRESENTA:  
GIOVANNI DIAZ MARTINEZ

DIRECTORA DE TESIS  
DRA. ANGÉLICA BARROS HERNÁNDEZ  
CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE

GUADALAJARA, JALISCO.

ABRIL 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

AUTORIZACIÓN

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACION EN SALUD

2020-1302-022

En virtud de haber terminado de manera satisfactoria su tesis y contar con el aval de su director de tesis para obtener el grado de especialista en:

URGENCIAS PEDIÁTRICAS

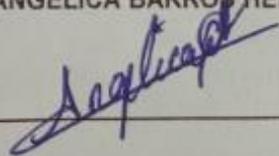
SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS DEL ALUMNO.

GIOVANNI DIAZ MARTINEZ

"PORCENTAJE DE ÉXITO EN LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL "

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ANGÉLICA BARROS HERNÁNDEZ



DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. JUAN CARLOS BARRERA DE LEÓN



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



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1302**.  
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC. IGNACIO GARCIA TELLEZ,  
GUADALAJARA JALISCO

Registro COFEPRIS 17 CI 14 039 045  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 14 CEI 001 2018022

FECHA Lunes, 23 de marzo de 2020

**M.E. ANGÉLICA BARROS HERNÁNDEZ**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2020-1302-022

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**M.E. Ruth Alejandra Castillo Sánchez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad**

**Hospital de Pediatría**

**Centro Médico Nacional de Occidente**



**Porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de  
un hospital de tercer nivel**

**Tesis para obtener el título de la subespecialidad en  
URGENCIAS PEDIÁTRICAS**

**PRESENTA**

**Dr. Giovanni Díaz Martínez**

**DIRECTOR DE TESIS**

**Dra. Angélica Barros Hernández**

**CO-DIRECTOR DE TESIS**

**Dr. José Alberto Tlacuilo Parra**

**Guadalajara, Jalisco 2020**

**Número de Registro Nacional SIRELCIS: R-2020 -1302 -022**

**ALUMNO**

Dr. Giovanni Díaz Martínez

Categoría: Residente de Urgencias Pediátricas de Segundo Año

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Dirección: Av. Belisario Domínguez No. 735. Col. Independencia  
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 99186692

Teléfono: 2481026449

Correo electrónico: [giovanni.diaz.martinez@hotmail.com](mailto:giovanni.diaz.martinez@hotmail.com)

**DIRECTOR DE TESIS**

Dra. Angélica Barros Hernández

Categoría: MNF Urgencióloga Pediatra

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Dirección: Av. Belisario Domínguez No. 735. Col. Independencia  
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 991436160

DGP: 6703111

Horario de atención: Lunes a Viernes 08:00 am a 14:00 horas

Teléfono: 55 6630 52222

Correo electrónico: [angeebarros21@gmail.com](mailto:angeebarros21@gmail.com)

**INVESTIGADOR ASOCIADO**

Dra. Luz Yvonne Morán Romero

Categoría: MNF Pediatra. N53 Jefe de departamento clínico.

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Dirección: Av. Belisario Domínguez No. 735. Col. Independencia  
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 10147802

DGP: 2047400

Horario de atención: Lunes a Viernes 08:00 am a 14:00 horas

Teléfono: 331 411 5907

Correo electrónico: [yvonne06moran@hotmail.com](mailto:yvonne06moran@hotmail.com)

**CO-DIRECTOR DE TESIS**

Dr. José Alberto Tlacuilo Parra

Categoría: MNF. Doctorado en Ciencias Médicas. Investigador Asociado UMAE

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Dirección: Av. Belisario Domínguez No. 735. Col. Independencia  
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 99140777

DGP: 8478233

Horario de atención: Lunes a Viernes 08:00 am a 14:00 horas

Teléfono: 3336683000

Correo electrónico: [jose.tlacuilo@imss.gob.mx](mailto:jose.tlacuilo@imss.gob.mx)

*Debo puntualizar que fue toda una odisea el haber culminado esta investigación.  
Muchas noches privado de sueño y cansancio hasta el hastío.  
Lejana veía mi meta e inalcanzable mi sueño.  
No obstante, he de confesar....  
Que nunca desistí de culminar...*

*Dedico el resultado final de esta extenuante obra...  
A mis padres por nunca perder la fe en mí...  
A mis hermanas por brindarme su apoyo incondicional...  
A mi esposa por su valiosa ayuda en la redacción final....  
A los profesores y amigas que me brindaron un poco de su tiempo....*

*Esperando que esto en algún momento aporte información valiosa para nuestros niños.*

*Giovanni Díaz Martínez*

## INDICE

I. RESUMEN.....	9
II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES .....	12
III. JUSTIFICACIÓN.....	17
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
V. OBJETIVOS .....	18
VI. MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
a) TIPO Y DISEÑO.....	18
b) UNIVERSO DE ESTUDIO.....	18
c) POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	18
d) CÁLCULO MUESTRAL.....	18
e) CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	18
f) VARIABLES DEL ESTUDIO.....	19
g) DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES.....	19
h) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	21
i) DESARROLLO DEL ESTUDIO O PROCEDIMIENTOS .....	23
j) PROCESAMIENTO DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS .....	23
VII. ASPECTOS ÉTICOS.....	24
VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	24
IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	26
X. RESULTADOS .....	27
XI. DISCUSIÓN .....	36
XII. CONCLUSIONES.....	37
XIII. PROPUESTAS DE MEJORA .....	37
XIV. FORTALEZAS Y DEBILIDADES.....	38
XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
XVI. ANEXOS.....	40
1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
2. SOLICITUD PARA DISPENSA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	42
3. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD.....	43

## **ABREVIATURAS**

AHA: American Heart Association  
CMNO: Centro Médico Nacional de Occidente  
ERR: Equipo de Respuesta Rápida  
ERRP: Equipo de Respuesta Rápida Pediátrica  
HP: Hospital de Pediatría  
IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social  
ISEM: Instituto de Salud del Estado de México  
PEWS: Pediatric Early Warning Score  
PCR: Paro Cardiorrespiratorio  
PRISM III: Pediatric Risk of Mortality III  
RENASICA: Registro Nacional de Síndromes Coronarios Agudos  
RCP: Reanimación cardiopulmonar  
RCE: Retorno a la Circulación Espontánea  
RCERR: Registro de Consulta del Equipo de Respuesta Rápida  
SVBP: Soporte Vital Básico Pediátrico  
SVAP: Soporte Vital Avanzado Pediátrico  
UMAE: Unidad Médica de Alta Especialidad

## I. RESUMEN

Porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel.

### Antecedentes

“*Compleja y gratificante*”. Serían los dos términos que mejor describirían a esta noble tarea. La reanimación cardiopulmonar a nuestros días, sigue siendo un tema de gran interés público, ya que no sólo genera debate o discusión, sino que cimienta las bases para la investigación, con la finalidad de mejorar la supervivencia tras un evento de paro cardiorrespiratorio.

La literatura mundial tiene muy en claro las causas, entorno y características de los eventos cardiacos en pacientes adultos, no obstante, aun la travesía se desarrolla para el quehacer pediátrico.

Si bien es sabido que las causas del paro cardiorrespiratorio en niños son escasas y reversibles, la adecuada detección y tratamiento oportuno, quedan inservibles cuando el personal no se encuentra debidamente entrenado o el tiempo de actuación se ve retrasado.

“*Un minuto tarde, ensombrece el pronóstico*”.

Precepto que debemos tener muy en claro si queremos dedicarnos a esta formidable labor. Y es a partir de estas primicias que no sólo necesitamos entender que la atención inmediata es vital para la sobrevivencia del paciente, sino que también requerimos de organización, de logística, de sistematización, de protocolos encaminados a dar posibles soluciones a las situaciones que pudieran derivarse del evento primario.

Conceptos como “*código azul*”, “*equipo de respuesta rápido*” y “*reanimación de alta efectividad*”, deberían incluirse en el acervo cotidiano del médico que atiende niños, ya que no es posible hablar de uno, sin referirse indirectamente al otro.

Nos encontramos en una época en la que las patologías cardiacas se extienden a una población que en unos ayeres se veía ajena a las circunstancias de los adultos.

Llámesese recién nacido, lactante, escolar o adolescente, estos grupos requieren “un estudio especial”, no se trata de “*adultos pequeños*” ni mucho menos “*adultos con menor peso*”. El paciente pediátrico tiene características que lo hacen “*complejo, diferente al adulto*”, de ahí que requieran “*flujogramas de actuación*” adaptados a sus condiciones.

Un “*código azul*” debemos verlo como todo aquel evento que pone en peligro la vida de un infante, cuya etiología desemboca en las alteraciones neurológicas, respiratorias y cardiacas, el antiguamente llamado “*triángulo de valoración pediátrica*”, que meramente llegó a catalogarse como “*encefalopatía, insuficiencia respiratoria, estado de choque y paro cardiorrespiratorio*”, situaciones que requieren resolverse a la brevedad.

El concepto “*equipo de respuesta rápida pediátrico*”, resuena como una mera utopía sacada de las páginas del quehacer cotidiano del primer mundo. “*Reconocer a un infante potencialmente crítico y tener un plan de acción inmediato*”, es su principal objetivo.

“*Comprimir, ventilar, identificar y tratar*”, vienen siendo las primicias de una “*Reanimación de alta efectividad*”, contexto idóneo, idílico, inexpugnable, que nos gustaría ver en todos los paros cardiorrespiratorios, ya que ello trae consigo un alta sobrevivencia, pues disminuye la mortalidad hasta en un 36%.

Dicho de otra manera, atender el llamado de un evento grave, no sólo requiere de la formación de un equipo especializado, sino también de la integración de una reanimación de alta efectividad, misma que puede otorgarse mediante el soporte vital básico y avanzado; elementos que de estar presentes, elevarían exorbitantemente el éxito de una reanimación. Para mejorar la sobrevivencia de los pacientes, necesitamos conocer las características que rodean al evento en sí mismo, la población, las causas, las estrategias de actuación, los tiempos de arribo, la logística de la atención intrahospitalaria del PCR.

## **Objetivo general**

Valorar el porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel.

## **Objetivos específicos**

1. Identificar la frecuencia de aparición de un evento de paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias
2. Analizar las principales causas de paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias
3. Evaluar los factores de riesgo asociados al paro cardiorrespiratorio
4. Describir los fármacos más comúnmente empleados durante la reanimación

## **Material y métodos**

Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, en el cual se revisaron expedientes de pacientes pediátricos de la UMAE HP CMNO quienes presentaron paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias. Se determinó el porcentaje de los pacientes que presentaron éxito en la reanimación cardiopulmonar tras el evento de paro, situación definida por el “*retorno a la circulación espontánea (RCE)*”.

Se buscaron todos los expedientes clínicos y electrónicos del área de urgencias comprendidos del 01 de Junio del 2019 al 31 de Diciembre del 2019 de pacientes pediátricos que presentaron PCR. Con la información obtenida, se tomó nota de las variables del estudio, siendo recabadas mediante el instrumento de recolección de datos, describiendo las acciones, tiempos, procedimientos y fármacos más comúnmente empleados durante la reanimación.

La finalidad de obtener estos resultados radica en el hecho de conocer el panorama actual sobre la atención del paro cardiorrespiratorio en nuestro medio.

Dado que se trata de un estudio retrospectivo, se prescindió de fórmula para determinar el tamaño de la muestra, ya que se incluyeron todos los expedientes de pacientes comprendidos entre el 01 de Junio del 2019 al 31 de Diciembre del 2019.

Las variables estudiadas fueron la edad de los pacientes, género, turno, comorbilidades, gravedad, intervenciones, fármacos, procedimientos, ciclos de la RCP, causas del PCR y retorno a la circulación espontánea. Para la recolección de datos, se empleó un formato adaptado que tiene como base la lista de cotejo del “*Children’s Hospital of Illinois*” para la atención de pacientes críticos o que precisan reanimación cardiopulmonar, la misma se tituló “*Registro del paro cardiorrespiratorio*”. Se estableció el porcentaje de supervivencia en la reanimación, al clasificarse como “exitosa” o “no exitosa”, dependiendo si se presentó o no *retorno a la circulación espontánea*. Se determinó entonces, el éxito en la reanimación, al observarse retorno a la circulación espontánea posterior a las maniobras de resucitación. El análisis de los resultados incluyó estadística descriptiva reportando media y desviación estándar en caso de distribución normal, así como frecuencias para variables categóricas y se efectuó una comparación entre aquellos pacientes que tuvieron una reanimación exitosa frente a los que no la tuvieron; de igual manera porcentajes. La estadística del estudio empleó T de student o U de Mann Whitney para las variables cuantitativas y prueba de Xi cuadrada para variables cualitativas.

## **Recursos e infraestructura**

Se requirió de material de papelería, cómputo, así como impresiones del instrumento de recolección de datos que fueron cubiertos por los participantes en el desarrollo del proyecto. No requirió financiamiento extra institucional.

### **Experiencia del grupo**

Los participantes del proyecto de investigación cuentan con amplia experiencia en la asesoría de tesis, protocolos de investigación, asesorías, clases para la formación de personal becario en la especialidad de pediatría, urgencias pediátricas y metodología de la investigación. El grupo de trabajo se formó por un director de tesis (urgencióloga pediatra), un investigador asociado (coordinadora clínica del área de urgencias), co-director de tesis (con doctorado en ciencias médicas) y el alumno investigador (residente de 2do año de urgencias pediátricas).

### **Tiempo de desarrollo**

Posterior a la revisión y aceptación del protocolo, se inició recolección de datos en Marzo 2020, se analizaron resultados, se redactaron conclusiones y se entregó en Abril 2020.

### **Resultados**

La frecuencia de paro cardiorrespiratorio y pronóstico desfavorable en esta investigación fue más frecuente en los menores de 1 mes de edad.

El género predominante fue el femenino con un 63%, reportado como un mero hallazgo.

El porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar fue del 20% en nuestro medio.

Las principales causas de paro cardiorrespiratorio en niños fueron la hipoxia, cardiopatías/arritmias y acidosis, así como hipovolemia.

Los factores de riesgo asociados al fracaso de la reanimación cardiopulmonar son diversos en las bases de datos mundiales, siendo los más estadísticamente significativos y encontrados en este estudio: el turno de presentación nocturno, comorbilidades asociadas como la cardíaca y pulmonar, así como la edad menor a 1 mes.

Los fármacos más comúnmente empleados durante los eventos de reanimación cardiopulmonar fueron inotrópicos, electrolitos y vasopresores.

La mayor cantidad de eventos de paro cardiorrespiratorio documentada en esta investigación corresponde al turno nocturno con 40%.

Las comorbilidades asociadas que más se presentaron en los pacientes en este estudio fueron: cardíacas (malformaciones), neurológicas (traumatismo craneoencefálico, prematuridad) y respiratorias (síndrome de dificultad respiratoria neonatal, neumonía).

Durante la estancia hospitalaria, el tipo de reanimación, más comúnmente otorgado, fue el avanzado.

Los procedimientos mayormente efectuados durante la reanimación fueron la intubación endotraqueal y colocación de catéter intraóseo.

El promedio de ciclos otorgado durante una reanimación fue de 5.

### **Conclusiones**

-La población que más se atiende en el área de urgencias de nuestra unidad son los pacientes menores a 1 mes de edad. El género no fue estadísticamente significativo en la incidencia del paro cardiorrespiratorio en niños. El porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar en nuestro hospital es del 20%. Las principales causas de paro cardiorrespiratorio son las mismas que las expuestas a nivel mundial: hipoxia, arritmias/cardiopatías y acidosis. Los factores de riesgo estadísticamente significativos para determinar "fracaso" (no retorno a la circulación espontánea/ no éxito de la RCP) en este trabajo fueron: presentar un PCR durante el turno nocturno, tener cardiopatía o enfermedades pulmonares asociadas, así como ser menor de 1 mes de edad.

## II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

### Panorama del paro cardiorrespiratorio

En todo el mundo se registran cada año más de 135 millones de fallecimientos por causas cardiovasculares y la prevalencia de la enfermedad coronaria va en aumento<sup>1</sup>. A nivel mundial, la incidencia de paro cardíaco extrahospitalario está comprendida entre 20 y 140 por cada 100.000 personas y la supervivencia oscila entre 2 y 11%. En Estados Unidos más de 500.000 niños y adultos sufren un paro cardíaco, de los que sobreviven menos del 15%<sup>2</sup>. Estas cifras evidencian uno de los problemas de salud pública que más vidas cobra.<sup>3</sup> En muchos casos, las víctimas tienen “*un corazón demasiado bueno para morir*”<sup>4</sup>. Es entonces cuando una intervención rápida puede asegurar el éxito de la reanimación. Sin embargo, las tasas de supervivencia siguen siendo bajas. ¿Por qué? Existe cada vez más evidencia que indica que, aun después de establecer un buen control de las características de los pacientes y episodios, hay una variabilidad significativa de las tasas de supervivencia en los escenarios prehospitalario e intrahospitalario, así como entre escenarios similares<sup>5</sup>, donde el principal desencadenante es el tiempo que se tarda en instaurar una reanimación de alta efectividad. En lo que corresponde a las tasas de supervivencia pediátrica tras un paro cardiorrespiratorio en pacientes hospitalizados, en centros de referencia tan destacados de primer mundo donde se implementan las estrategias tales como “*Get With The Guidelines-Resuscitation*”, la mediana de la tasa de supervivencia hospitalaria al paro cardíaco es del 36% (dispersión intercuartiles: 33% a 49%), donde los resultados más altos (por encima del 20%) se producen en horarios entre las 07:00 y las 23:00 horas, determinando un éxito inferior al 15% si se produce entre las 23:00 horas y las 07:00 am, lo cual nos da a entender que existe una variabilidad significativa en cuanto a ubicación y temporalidad, con una supervivencia del 9% en entornos sin monitorización frente a casi 37% en quirófanos y en unidades de cuidados críticos durante el día.<sup>6</sup> Como ya se comentó, la supervivencia del paciente, está relacionada con la calidad de la reanimación. Cuando los reanimadores comprimen con una profundidad inferior a 38 mm, las tasas de supervivencia al alta después del paro extrahospitalario se reducen en un 30%. De forma similar, si los reanimadores realizan compresiones demasiado lentas, el retorno a la circulación espontánea (RCE) post paro cardíaco intrahospitalario desciende del 72% al 42%. Las variaciones de rendimiento y supervivencia que se describen en dichos reportes aportan a la comunidad de la reanimación un incentivo para mejorar los resultados. La RCP es una intervención que salva vidas y constituye la piedra angular del procedimiento de reanimación ante un paro cardíaco<sup>7</sup>. Por sí misma, a pesar de todos los beneficios y con las mejores condiciones para su realización, la RCP continua siendo ineficiente, ya que sólo proporciona del 10 al 30% del flujo sanguíneo normal al corazón y entre el 30 a 40% del flujo sanguíneo al cerebro.<sup>8</sup>

Datos de la American Heart Association indican que la tasa de supervivencia al alta hospitalaria posterior a un paro cardiorrespiratorio intrahospitalario, se ha incrementado de 13.7% en el 2000 a 22.3% en el 2009. Lo anterior ha sido gracias al aumento y difusión de guías de reanimación cardiopulmonar avanzada, no obstante, la mortalidad continúa siendo mayor al 70%. Dada esta premisa, debemos puntualizar que no sólo basta con la difusión de protocolos de reanimación pediátrica para garantizar una mejora en la atención de pacientes en estado crítico, sino que hacen falta la logística y organización adecuadas, por parte del personal del área médica, llámese estudiantes, médicos de pregrado, residentes, enfermería y médicos adscritos, que ayuden a minimizar los espacios muertos de tiempo en los que una intervención inmediata puede ser la diferencia entre salvar una vida o la muerte. Debemos aprender de la experiencia internacional, bajo la premisa “*estar preparados antes de que un siniestro ocurra*”.

## **El paro cardiorrespiratorio en niños**

La reanimación cardiopulmonar en pediatría es un tema bastante relevante en el ámbito de salud, ya que representa un problema muy común. Si bien somos conscientes de los enormes esfuerzos realizados para mejorar resultados, parece quedar claro que, en general, la evolución de un niño que sufre de un PCR es mala en corto y largo plazo, con gran mortalidad y severas secuelas en los sobrevivientes. Por otro lado, si tomamos en cuenta que el PCR suele ser previsible y los mecanismos de compensación son sumamente eficientes, intervenir preventivamente antes del colapso y mejorar sustancialmente los resultados de nuestras acciones, nos daría la clave para mejorar las tasas de supervivencia frente al evento desencadenante.

La incidencia del paro cardiorrespiratorio en niños varía ampliamente entre 0.026 a 0.197 por cada 1.000 habitantes menores de 18 años por año. La causa más frecuente es de origen respiratorio y la secundaria las cardiopatías congénitas. El abordaje debe instaurarse de manera precoz y enfocarse en la identificación - manejo del evento desencadenante<sup>9</sup>.

El colapso cardiopulmonar en pediatría es menos frecuente que en los adultos, siendo raramente un evento instantáneo, ya que típicamente es producto de un deterioro progresivo. Existen dos situaciones específicas importantes en todos los pacientes pediátricos que son relevantes para la atención de los pacientes graves: la insuficiencia respiratoria, que implica tener un entrenamiento en el manejo de oxigenoterapia e invasión de la vía aérea; la otra por su parte, comprende la prevención hacia la exposición a agentes desencadenantes como son la hipovolemia, hipoxia, cuestiones cuya evolución clínica precede al colapso<sup>10</sup>.

La etiología del PCR en pediatría, a diferencia de los adultos, es con más frecuencia el resultado de progresión de una falla ventilatoria o estado de choque. La asfixia inicia con un periodo variable de hipoxemia sistémica, hipercapnia y acidosis, que progresan a bradicardia e hipotensión, culminando en colapso cardíaco<sup>11</sup>.

De igual manera, las causas varían según la edad del niño, el estado de salud previo y escenario: dentro o fuera del hospital<sup>12</sup>.

En la mayoría de pacientes, independientemente del grupo etario, la dificultad e insuficiencia respiratoria son eventos que preceden con mucha frecuencia al paro cardíaco; por ello, es importante reconocerlos. Los problemas respiratorios se pueden generar por varias causas en el paciente clínicamente enfermo, y es fundamental realizar el diagnóstico diferencial para decidir el esquema de manejo, siendo los principalmente involucrados: la obstrucción de la vía aérea superior (cuerpos extraños) e inferior (inflamación), traumatismos, edema o de origen nervioso central (tumores, infección)<sup>13</sup>.

La identificación oportuna de estas situaciones permite el tratamiento adecuado de condiciones tratables potencialmente fatales, no sólo al ingreso al servicio de urgencia, sino incluso durante la estancia hospitalaria<sup>14</sup>.

La reanimación cardiopulmonar en esta población especial de individuos se desglosa en dos partes: la RCP básica o soporte vital básico y la RCP avanzada o soporte vital avanzado. De las cuales, la primera está encaminada a prevenir el paro respiratorio y/o circulatorio, insuficiencia respiratoria o circulatoria a través de la rápida evaluación e intervenciones correspondientes, así como solicitar apoyo de otros miembros, para iniciar las maniobras de soporte: ventilación y compresión. Por su parte, la reanimación cardiopulmonar avanzada actúa como un "complemento", al adicionar el uso de equipamiento adyuvante y técnicas especiales para el establecimiento y mantenimiento de una efectiva ventilación y perfusión, monitoreo electrocardiográfico, detección de arritmias y su tratamiento, establecimiento y mantenimiento de un acceso venoso, terapéutica farmacológica del paro, tratamiento de los estados de choque y trauma, así como la estabilización del paciente postreanimación.

### **Equipos de Respuesta Rápida (ERR)**

Los términos equipo de respuesta rápida y paro cardiorrespiratorio van de la mano, resulta imposible hablar de uno, sin la intervención del otro.

El concepto de los ERI o ERR, no es una extravagancia, es algo que a pesar de ser relativamente joven en términos de aplicación, ha arrojado buenos resultados, por citar algunos ejemplos tenemos a Reino Unido con sus equipos CCOT (*Critical Care Outreach Teams 1999*) y PART (*Patient At Risk Teams 2000*), Australia con las agrupaciones MET (*Medical Emergency Teams, 1990*) y Estados Unidos con los RRT (*Rapid Response Teams 1995*), donde cada hospital tiene sus adecuaciones y flujogramas internos. Son intervenciones que han ayudado a reducir la incidencia de morbilidad asociada al paro cardiorrespiratorio hospitalario. Activados por criterios sugestivos de deterioro clínico (cambios en los signos vitales), ofrecen la oportunidad de intervenir temprana y directamente en la prevención de eventos adversos cardiovasculares. La función de un ERR consiste en acudir de manera inmediata como respuesta a la activación de un código que señala la identificación de un paciente en riesgo<sup>15</sup> y con la finalidad de dirigir una reanimación de alta calidad que garantice la supervivencia. Ahondando en los albores de la materia, nos topamos con que el primer Consenso Internacional de Equipo de Respuesta Rápida fue realizado en Londres en el año 2006, donde se concluyó que existen suficientes reportes del beneficio del establecimiento de equipos encargados en la atención de emergencias médicas para respaldar la implementación como sistema interno<sup>16</sup>. Si tomamos en cuenta que la presencia de un solo signo vital alterado antes del ingreso a terapia intensiva, aumenta la morbimortalidad cuatro veces más en relación con un paciente que no presenta signos vitales alterados, tendremos la pauta que nos dicta la previsión de tomar precauciones ante esa situación en particular. Cuando no se realiza una respuesta adecuada ante el hallazgo de un signo vital de alarma, dicha situación puede culminar en una «falla en el rescate»<sup>17</sup>, lo que significa resultados catastróficos.<sup>18</sup>

Los ERR han sido instaurados en diversos hospitales para identificar, evaluar, y tratar a los pacientes con cambios críticos en su estado de salud<sup>19</sup>. Desde su instauración en el 2007, se conforman por una enfermera especializada o con experiencia en manejo pediátrico, un terapeuta respiratorio con entrenamiento pediátrico, un pediatra o residente de pediatría, pudiendo tener soporte de otros dos médicos por lo general de terapia intensiva pediátrica<sup>20</sup>. Dentro de la literatura pediátrica han tenido resultados variables, con algunos estudios que han demostrado descenso en la mortalidad causada por paro cardiorrespiratorio al momento de ser implementados.<sup>21</sup>, de igual manera, su éxito, se ha basado en la evidencia de que estos programas mejoran los resultados clínicos, disminuyen los costos relacionados a la atención médica, atenúan el estrés de las familias y mejoran la experiencia del personal sanitario cuando un niño hospitalizado se deteriora.<sup>22</sup> Por ello, es que se vuelve indispensable, el adoptar un modelo de trabajo basado en estas características para resolver los problemas clínicos derivados de una situación crítica. Los ERRP, sirven como vínculo entre las unidades de hospitalización general y la terapia intensiva pediátrica, brindando cuidados adicionales y habilidades para el trato de pacientes críticos<sup>23</sup>, los cuales se reflejan en una reducción de la mortalidad en el paro cardiorrespiratorio, sin que necesariamente exista un médico en el equipo<sup>24</sup>, sino más bien personal capacitado en otorgar soporte vital avanzado pediátrico.

En México se ha reportado éxito con los equipos de respuesta rápida en pacientes obstétricas (Código Mater, 2007, ISEM) y algunos casos aislados de programas destinados a la atención de adultos (Código Infarto, RENASICA, Código Mega, 2002)<sup>25</sup>, pero no existen estudios que avalen o proporcionen experiencia en la población pediátrica, de ahí la importancia en contribuir con la revisión y sentar las bases para hacer una estrategia de atención a pacientes pediátricos que presenten paro cardiorrespiratorio.

### **Registro de Consulta del Equipo de Respuesta Rápida (Rapid Response Team Consultation Record)<sup>26</sup> (Registro del parocardiorrespiratorio)**

El instrumento para evaluar a los pacientes potencialmente graves ha tenido diversas modificaciones desde su creación en 1990. Múltiples hospitales y centros de atención de pacientes se han visto en la necesidad de “adaptarlo” conforme a las necesidades de su población y propósito, siempre bajo retroalimentación de eventos previos a manera de lista de cotejo. Para fines de nuestro trabajo de investigación, ocuparemos una hoja modificada que hemos titulado “*Registro del paro cardiorrespiratorio*”, la cual se basa en las innovaciones propuestas por el *Children’s Hospital of Illinois*, sobre el registro original que pertenece al *Baystate Medical Center de Springfield, Massachusetts*, el cual publicó su experiencia en el 2009 en la obra titulada “*Implementation of a Rapid Response Team: A Success Story*”. Donde puntualizó la necesidad de identificar pacientes con deterioro clínico y plantear estrategias para su adecuada atención a partir de anotaciones simples como el registro de los signos vitales, presencia o ausencia de intervenciones médicas, uso de medicamentos o necesidad de estudios complementarios. Para fines de esta investigación, adaptamos el formato para hacer una recopilación en retrospectivo de los aspectos más relevantes de la reanimación cardiopulmonar.

### **Llamada de respuesta rápida (Código Azul)**

Las llamadas de respuesta rápida, conocidas como “Código azul”, son acciones tomadas para solicitar apoyo al equipo de respuesta rápida ante una situación crítica (principalmente de paro cardiorrespiratorio), de un paciente hospitalizado. Pueden ser realizadas por personal de la salud, empleados del hospital, y familiares de los pacientes. Cada llamada es evaluada por el ERR y la disposición de respuesta se basa en el juicio clínico del equipo. Los criterios para activación de un código azul son empeoramiento de la función respiratoria, cardiovascular, cambios en el estado mental, y la preocupación del cuidador de salud sobre la condición clínica del paciente<sup>27</sup>. Idealmente estas llamadas deben ser activadas para notificar al personal sobre “eventos reales” y no tomarse a la ligera, pues el interruptor y alarma asociada pueden ser objeto de bromas y activaciones erróneas.

### **Paro cardiorrespiratorio (PCR)**

Clásicamente se define como una detención de la respiración y del latido cardiaco en un individuo, el cual puede ser desencadenado por diversas situaciones clínicas. El paro cardiorrespiratorio en pacientes pediátricos es típicamente causado por hipoxia y acidosis, como resultado de una falla respiratoria o choque. Es importante tener en cuenta dentro de las principales causas las “*8 H y 8 T*”: Hipoxia, hipovolemia, hipervagal, hidrogeniones, hipo e hiperkalemia, hipertermia, hipotermia, hipoglucemia, trauma, neumotórax, trombosis coronaria y pulmonar, tamponade, QT largo, toxinas, hipertensión pulmonar<sup>28</sup>.

### **Retorno a la circulación espontánea (RCE)**

Es la reanudación de la actividad cardiaca de perfusión continua asociada a esfuerzo respiratorio significativo, tos, movimiento, presión arterial o pulso detectables. La reanimación cardiopulmonar y la desfibrilación aumentan las posibilidades del RCE.<sup>29</sup>

### **Soporte Vital Básico Pediátrico (SVBP)**

Es un modelo de atención de primeros auxilios encaminado a responder las necesidades de la población pediátrica. Por lo general se emplea en situaciones de emergencia prehospitalaria y puede suministrarse sin equipos sofisticados. Su objetivo es tratar de forma adecuada enfermedades o lesiones que amenazan la vida, aplicados hasta que el paciente reciba en forma adecuada la atención médica completa. Las directrices que rigen

los algoritmos de manejo van encaminadas a una serie de trastornos como son el paro cardiorrespiratorio (compresiones-ventilaciones), asfixia (maniobras para despejar la vía aérea), ahogamientos, entre otros. Por lo general, no suele incluir el uso de fármacos ni maniobras invasivas y se complementa con el soporte vital avanzado.

### **Soporte Vital Avanzado Pediátrico (SVAP)**

Es un enfoque sistémico para tratar a un niño con enfermedades o lesiones graves. Con este punto de vista organizado, se podrá reconocer rápidamente signos de choque y dificultad e insuficiencia respiratorias para proceder de inmediato con las acciones pertinentes. La intervención rápida y sistemática ante niños con enfermedades o lesiones graves es fundamental para evitar una progresión al paro cardíaco. Una actuación inmediata puede salvar vidas. En los pacientes pediátricos la mayoría de los paros cardíacos son resultado de un choque o insuficiencia respiratoria progresiva o de una combinación de ambos. Con menor frecuencia, los paros cardíacos pediátricos se producen sin signos de alarma (colapso súbito) o a partir de una arritmia (fibrilación ventricular o taquicardia ventricular). El algoritmo de manejo deja una impresión inicial que consiste en identificar la coloración, esfuerzo respiratorio y estado neurológico del paciente, posteriormente se siguen la evaluación primaria que pone énfasis en el ABCDE (vía área permeable, respiración, circulación, déficit neurológico, exposición), secundaria (exploración rápida por aparatos y sistemas) y terciaria (estudios complementarios), con sus respectivas identificaciones, evaluaciones e intervenciones.

### **Pediatric Early Warning Score (PEWS)**

Traducido al español de la manera más fiel como “*Puntaje Pediátrico de Alerta Precoz*”, es un instrumento capaz de señalar precozmente el riesgo de deterioro clínico en niños hospitalizados<sup>30</sup>. Fue creada por Brighton en 2005 siendo algunas de sus versiones adaptadas o modificadas y validadas en determinados estudios. Según la valoración otorgada, el puntaje final puede variar entre 0 y 13 puntos, el cual puede ser obtenido a partir de valores parciales, basados en criterios clínicos, los cuales se encuentran organizados en tres apartados: neurológico (estado de alerta), cardiovascular (frecuencia cardíaca y llenado capilar) y respiratorio (frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno), además de la necesidad de nebulización y ocurrencia de vómitos postquirúrgicos. Un puntaje de 0 a 1 corresponde al color verde que significa sin riesgo, puntaje 2-3 amarillo que es riesgo bajo, puntaje 4-5 naranja como riesgo intermedio y puntaje mayor a 5 como alto riesgo de deterioro clínico.

### **Pediatric Risk of Mortality III (PRISM III)**

Traducido al español de manera literaria como “*Riesgo de Mortalidad Pediátrica III*”, es un instrumento que sirve para evaluar las decisiones clínicas en pacientes pediátricos<sup>31</sup>, capaz de identificar el riesgo de mortalidad mediante una puntuación basada en el estado clínico y bioquímico del paciente. A partir de 17 variables fisiológicas que idealmente deben ser medidas en las primeras 4 horas de admisión a una unidad de cuidados intensivos pediátricos, siendo las primeras 2 horas de ingreso donde se establecen los parámetros clínicos y las siguientes 2 horas los bioquímicos. Las variables cardiovasculares son: frecuencia cardíaca, presión sistólica y temperatura, las neurológicas: reactividad pupilar y estado mental; a diferencia de las respiratorias: presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>), pH, presión arterial de dióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>), bicarbonato total, las referentes a la química sanguínea: glucosa sérica, potasio sérico, nitrógeno ureico en sangre y creatinina; por último las que componen la citometría hemática: cuenta leucocitaria, cuenta plaquetaria, protrombina, y tiempo de tromboplastina parcial activado.

La suma de los cantidades obtenidas puede bien clasificarse en los siguientes grupos: 1-20 puntos= 35% de posibilidades de muerte (bajo riesgo), 21 a 29 puntos= 30 a 80% de probabilidad de muerte (riesgo moderado) y mayor o igual a 30 puntos, que corresponde a más del 80% de probabilidad de muerte (alto riesgo).

Los valores numéricos van determinados según el grado de edad de los pacientes, al final, la suma de los mismos da una estimación del porcentaje de mortalidad que se obtiene. Para finalidad de este trabajo, se documentarán los números registrados en el paciente en caso de que llegará a ser puntuado al ingreso a urgencias o durante su estancia hospitalaria previo al evento de paro cardiorrespiratorio, ya que sería carente de sentido puntuar un paciente que se encuentra postparo e ingresa a unidad de cuidados intensivos, pues es más que obvio que su estado es crítico. La utilidad de medir esto, se centra en conocer si la escala PRISM III se usa de manera rutinaria como un predictor de deterioro clínico así mismo saber si el paciente contaba con los exámenes básicos de laboratorio durante su estancia hospitalaria.

### III. JUSTIFICACIÓN

La atención del paro cardiorrespiratorio pediátrico es una labor ardua, un problema de salud infravalorado, en el que la detección temprana y la actuación inmediata, son las mejores cartas a jugar para lograr la supervivencia deseada.

Al realizar el presente trabajo de estudio se logró...

**Magnitud.** Incrementar la supervivencia frente a los eventos de paro cardiorrespiratorio, siendo el actual en la UMAE del 10% contra lo reportado en la literatura mundial del 36%.

**Trascendencia.** Reducir drásticamente los costos arrojados de la atención de pacientes con estancia prolongada al tener complicaciones derivadas de una “*mala reanimación*”.

**Vulnerabilidad.** No poder detectar problemáticas relacionadas en torno a la implementación de la reanimación cardiopulmonar, tales como omisiones, retrasos, falta de insumos o personal experimentado, ya que se trata de un estudio retrospectivo.

**Factibilidad.** Completar de manera satisfactoria con la muestra de pacientes, pues el CMNO tiene una población activa clínica y no clínica suficiente, así como los elementos tanto materiales como de recursos humanos necesarios para completar la investigación.

### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en adultos se ha documentado ampliamente, arrojando buenos resultados que tienen impacto en la sobrevivencia de pacientes. Los estudios en la población pediátrica sobre la supervivencia al paro cardiorrespiratorio son escasos y en nuestro medio prácticamente inexistentes. Traspolamos mucha información de los adultos, sin tener bases propias de trabajo ni aval correspondiente.

Es por ello, que el presente trabajo de investigación buscó estudiar las circunstancias y entorno de los eventos de paro cardiorrespiratorio pediátrico atendidos en la UMAE HP CMNO, para esclarecer cuáles son las determinantes necesarias para lograr un porcentaje de éxito en la reanimación. Es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel?

## V. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Valorar el porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la frecuencia de aparición de un evento de paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias
2. Analizar las principales causas de paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias
3. Evaluar los factores de riesgo asociados al paro cardiorrespiratorio
4. Describir los fármacos más comúnmente empleados durante la reanimación

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### a) TIPO Y DISEÑO

Se trató de un estudio descriptivo por el objetivo.  
Por la maniobra fue un estudio observacional.  
Por la captación de los datos fue retrospectivo.

### b) UNIVERSO DE ESTUDIO

Se llevó a cabo en la UMAE HP CMNO tomando como fuente de recolección de datos los expedientes clínicos de pacientes atendidos en el área de urgencias pediátricas.

### c) POBLACIÓN DE ESTUDIO

Expedientes de pacientes pediátricos (desde recién nacidos hasta 16 años) que presentaron paro cardiorrespiratorio y recibieron maniobras de reanimación.

### d) CÁLCULO MUESTRAL

Dado que se trató de un estudio retrospectivo, se prescindió de fórmula para determinar el tamaño de la muestra, ya que se incluyeron todos los expedientes de pacientes comprendidos entre el 01 de Junio del 2019 al 31 de Diciembre del 2019.

### e) CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Expedientes de pacientes hospitalizados en el área de urgencias pediátricas de la UMAE HP CMNO que tenían una condición de recién nacido hasta 16 años de edad que presentaron paro cardiorrespiratorio.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Expedientes de pacientes que se encontraron con falla orgánica múltiple.
2. Expedientes de pacientes que tuvieron cuidados paliativos.

## CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Expedientes de pacientes tenían diagnóstico de muerte cerebral.

### f) VARIABLES DEL ESTUDIO

Para fines del presente trabajo de investigación, se consideraron las siguientes variables: la edad de los pacientes, el género, el turno en el cual se dio el evento de paro, las comorbilidades asociadas del paciente al momento del paro, el estado de gravedad expresado de forma numérica por una escala: PEWS o PRISM III (siempre y cuando ésta se hubiera otorgado al paciente al ingreso a urgencias, ya que en caso contrario, solamente sería realizada por el alumno en caso de que contara con todos los datos para puntuarla), las intervenciones efectuadas durante la reanimación, los fármacos empleados durante la reanimación, los procedimientos realizados, la cantidad de ciclos otorgados, la causa identificable del PCR y la presencia o no de retorno a la circulación espontánea.

### g) DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES

**Edad:** Tiempo de vida de una persona. Se ordena según los años cumplidos del paciente. Para fines de este estudio, se codificará como 1 para pacientes recién nacidos hasta 1 mes de edad, 2 para aquellos que comprendan entre 1 y 12 meses, asimismo, como 3 a partir de los 2 años de edad. De manera sucesiva, se agregará uno más a la edad para poder agruparlos: ejemplo: 10= 9 años, 11= 10 años, 16=15 años. Por citar algunos casos.

**Género:** Identidad de un individuo según sus características físicas. Se medirá como masculino o femenino.

**Turno:** Momento de la jornada de trabajo dentro de un periodo de 24 horas. Se medirá por turno matutino el cual comprende desde las 07:00 am hasta las 14:00 horas, vespertino que abarca desde las 14:00 horas hasta las 20:00 horas, o nocturno que inicia a las 20:00 horas y culmina a las 07:00 am. La selección del turno, dependerá del momento en el cual el paciente presentó el paro cardiorrespiratorio.

**Comorbilidades:** Enfermedades crónicas asociadas del paciente. Se clasificarán conforme al aparato o sistema implicado: neurológica, cardíaca, pulmonar, abdominal, metabólica, renal, hematológica, inmunológica, infectológica, oncológica, traumatismo, endocrinológica.

**Gravedad:** Nivel de intensidad de una enfermedad. Se emplean escalas para puntuarla en la edad pediátrica: PEWS y PRISM III. Para fines de esta investigación, se tomarán los datos de expediente cuando estén disponibles, cuando no sea el caso, los mismos se podrán determinar si existen todos los elementos necesarios, especificando dicha maniobra en el instrumento para recolectar los datos en el apartado “*observaciones*”.

**Intervenciones:** Acciones llevadas a cabo durante la reanimación. Se clasifica conforme a lo normado por el algoritmo del SVAP: Reanimación básica: compresiones y ventilaciones y reanimación avanzada que incluye: monitorizar signos vitales, comprimir el tórax, ventilación con presión positiva, intubación endotraqueal, colocación de sonda pleural, colocación de vía intraósea o catéter venoso central, realizar nemotecnia DONE, desfibrilar, cardiovertir.

**Fármacos:** Medicamentos usados durante la reanimación. Se clasificarán conforme a diferentes grupos normados por el algoritmo del SVAP: antiarrítmicos, inotrópicos, vasopresor, esteroide, analgésico, solución, electrolitos, inodilatadores e inocostritores.

**Procedimientos:** Técnicas médicas empleadas con fines terapéuticos. Se clasificará según los lineamientos del algoritmo para el SVAP: intubación endotraqueal, colocar catéter venoso central, colocar vía intraósea, colocar sonda pleural, toracocentesis, punción pleural, desfibrilar, cardiovertir.

**Ciclos de la RCP:** Se clasifica para fines de este estudio en ciclos desde el inicio de la RCP hasta el final de la misma, tomando en cuenta que 1 ciclo equivale a 2 minutos, según lo establecido por la AHA.

**Causas del PCR:** Condiciones clínicas que llevan a un evento de PCR. Para fines del estudio se clasifican según el algoritmo del SVAP: hipotermia, hipovolemia, hipokalemia, hiperkalemia, hipoglucemia, hipoxia, neumotórax, tamponade, toxinas, trombosis, traumatismo, arritmia, acidosis.

**Retorno a la circulación espontánea:** Es la reanudación de la actividad cardíaca asociada a pulso o esfuerzo respiratorio según lo establecido por la AHA. Para fines de esta investigación, se clasificará como “sí hay” o “no hay”.

## h) OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	Edad	Género	Turno	Comorbilidades
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa	Cualitativa Dicotómica	Politómica Cualitativa	Politómica Cualitativa
<b>ESCALA</b>	Continua	Nominal	Nominal	Nominal
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	1=0-1mes, 2=>1mes-1 año, 3=2años 4=3años 5=4 años 6=5 años 7=6 años 8=7 años 9=8 años 10=9 años 11=10 años 12=11 años 13=12 años 14=13 años 15=14 años 16=15 años	1= Masculino 2= Femenino	1= Matutino 2= Vespertino 3= Nocturno	1.= Neurológica 2= Cardíaca 3= Pulmonar 4= Abdominal 5= Metabólica 6= Renal 7= Hematológica 8=Inmunológica 9= Infectológica 10= Oncológica 11= Traumatismo 12=Endocrinológica 13= Ninguna
<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	Tiempo de vida de una persona, se ordena según años	Identidad de un individuo según sus características físicas	Momento de la jornada de trabajo dentro de un periodo de 24 horas	Enfermedades crónicas asociadas del paciente.
<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes
<b>VARIABLE</b>	Gravedad	Intervenciones	Fármacos	Procedimientos
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cualitativa Politómica	Cualitativa Politómica	Cualitativa politómica	Cualitativa politómica
<b>ESCALA</b>	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	1=PEWS 2=PRISM III 3=No se realizó	1= Reanimación básica 2= Reanimación avanzada	0=Ninguno 1=Antiarrítmico 2=Inotrópico 3=Vasopresor 4=Esteroide 5=Analgésico 6=Solución 7=Electrolitos 8=Inodilatador 9=Inoconstrictor	0= Ninguno 1= Intubación endotraqueal 2= Colocar catéter venoso central 3= Colocar vía intraósea 4= Colocar sonda pleural 5= Toracocentesis 6= Punción pleural 7= Desfibrilar 8= Cardiovertir

<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	Nivel de intensidad de una enfermedad se mide por escalas	Acciones llevadas a cabo durante la reanimación	Medicamentos usados durante la reanimación. Se clasificará según al grupo de fármacos empleados durante la reanimación	Técnicas médicas empleadas con fines terapéuticos. Se clasificará según los lineamientos del SVAP
<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes
<b>VARIABLE</b>	Ciclos de la RCP	Causas del PCR	Retorno a la circulación espontánea	
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa Politómica	Cuantitativa Politómica	Cualitativa Dicotómica	
<b>ESCALA</b>	Nominal	Nominal	Nominal	
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	1. 1 ciclo 2. 2 ciclos 3. 3 ciclos 4. 4 ciclos 5. 5 ciclos >5 ciclos	1=Hipotermia 2=Hipovolemia 3=Hipokalemia 4=Hiperkalemia 5=Hipoglucemia 6=Hipoxia 7=Neumotórax 8=Tamponade 9=Toxinas 10=Trombosis 11=Traumatism 12=Arritmia 13= Acidosis	1= Si hay 2= No hay	
<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	Se clasifica para fines de este estudio en ciclos desde el inicio de la RCP hasta el final de la misma. Tomando en cuenta que 1 ciclo equivale a 2 minutos.	Condiciones clínicas que llevan a un evento de PCR. Para fines del estudio se clasifican según el algoritmo del SVAP.	Es la reanudación de la actividad cardiaca asociada a pulso o esfuerzo respiratorio	
<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	Frecuencias Porcentajes	

## **i) DESARROLLO DEL ESTUDIO O PROCEDIMIENTOS**

La información fue recabada mediante el llenado del instrumento de recolección de datos adaptado para uso del alumno investigador. Se buscó en el archivo de la UMAE HP CMNO los expedientes clínicos y electrónicos de los pacientes del área de urgencias que presentaron paro cardiorrespiratorio y recibieron maniobras de reanimación durante el periodo comprendido entre el 01 de junio del 2019 al 31 de diciembre del 2019. Si dichos registros tuvieron criterios de inclusión, se ocuparon para su revisión y obtención de datos, en caso contrario, se omitieron de la investigación. Se prescindió del llenado de un consentimiento informado, ya que buscar a los familiares para obtener su firma de autorización de uso de datos, podría revivir momentos difíciles y dolorosos, de los cuales no quisieran acordarse, los mismos podrían haberse dado de alta, y esto sesgar el estudio, por ende, se consideró que esta investigación no fue de riesgo al limitarse únicamente a recopilar información referente al evento de PCR de cada paciente. Al revisar un expediente, se tomaron únicamente los datos que venían señalados en el mismo, sin modificarlos. Dicho conocimiento fue vaciado en el instrumento de recolección de datos titulado "*Registro del paro cardiorrespiratorio*", el cual fue bastante intuitivo y sólo tenía un espacio para colocar la opción escrita en el expediente o hacer *check-list* si fuera pertinente. Una vez revisados todos los expedientes comprendidos en el periodo del 01 de junio del 2019 al 31 de diciembre del 2019, se continuó con la limpieza de los datos para depuración en una base de datos y se hizo la codificación necesaria poder efectuar el estudio estadístico y con ellos se redactaron las conclusiones sobre el porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar.

## **j) PROCESAMIENTO DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS**

### **Limpieza de la información.**

Una vez obtenida la base de datos se procedió a realizar la limpieza para determinar valores inconsistentes y poco plausibles, los cuales fueron eliminados, debido a su incorrecta replicabilidad de resultados, pero siempre manteniendo los datos originales sin cambios como referencia.

### **Análisis de la información**

Para el análisis descriptivo de datos cualitativos se utilizaron frecuencias y porcentajes.

Para análisis de datos cuantitativos se utilizaron medias y desviación estándar en caso de curva simétrica y medianas y rangos en caso de curva no simétrica.

Para el análisis inferencial de variables cualitativas se utilizó chi cuadrada

Para el análisis inferencial de variables cuantitativas se utilizó T de Student en caso de curva simétrica y U de Mann Whitney en caso de curva no simétrica.

Las características de la curva de distribución se determinaron con la prueba de Kolmogorov Smirnov o bien la de Shapiro-Wilk.

Se consideró significancia estadística un valor de  $p < 0.05$

Se realizó una base de datos en Excel y posteriormente análisis de datos en el programa estadístico SPSS versión 23.0.

## VII. ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto fue sometido para su revisión y dictamen por el Comité de investigación en salud y el Comité de ética en investigación en salud 1302 de la UMAE Hospital de Pediatría, respetando en todo momento los principios éticos (no maleficencia, principio de justicia, y de beneficencia) y científicos que justifican la investigación.

Previa autorización de ambos comités se inició la recolección de datos de los pacientes.

Se elaboraron los informes preliminares necesarios que el Comité de Ética e Investigación cuando así lo solicite para su verificación, conservando toda la información por cinco años. Los procedimientos realizados en esta investigación se llevaron a cabo con estricto apego al Reglamento de Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en su última reforma publicada DOF 02-04-2014 Título II, Capítulo I, en los artículos:

Artículo 13: Se respetó en todo momento la dignidad, así como la protección de los derechos y bienestar de los pacientes. Al momento de la recolección de datos, se mantuvo discreción y privacidad, dejando la información obtenida únicamente para conocimiento de los responsables de la investigación. Se resguardó la identidad de los pacientes, los cuales se identificarán con un número consecutivo conforme se fueron incluyendo en el estudio, la información de la relación de dicho número se anotó en una base de datos a la cual solo tuvo acceso el investigador responsable y el alumno, manteniendo dicha información en un armario cerrado con llave al que solo tuvieron acceso los miembros ya comentados.

Artículo 14. El estudio fue realizado por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia sobre esta patología (Directora de tesis: Médico Pediatra con subespecialidad en urgencias pediátricas, asesora experta y coordinadora de urgencias pediátricas, co-director de tesis con maestría en metodología y médico reumatólogo, así como el alumno responsable de la tesis: residente de segundo año de la subespecialidad en urgencias pediátricas). El estudio se llevó a cabo cuando se tuvo la autorización del titular de la institución de atención a la salud.

Artículo 16. Se protegió la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requirieron, sin incluir datos personales en la hoja de recolección de datos.

Artículo 17. Se clasificó como investigación sin riesgo, ya que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos de los que se tomaron los datos del expediente clínico para el estudio.

Se apegó a las directivas de la Buena Práctica Clínica de la Conferencia Internacional de Armonización que contienen los 13 principios básicos, los cuales se basan en la Declaración de Helsinki y las regulaciones locales.

## VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

### Humanos

Se incluyeron el director de tesis, el investigador asociado, co-director de tesis y el alumno. El director de tesis fue quien dirigió la elaboración del protocolo de estudio; verificó la calidad de los datos obtenidos, participó directamente en la difusión de los resultados y propuso medidas de acción basadas en estos.

El investigador asociado tuvo por tarea supervisar la recolección de los datos; fungir como experto en el tema a desarrollar y colaboró directamente en la redacción de las conclusiones. El co-director de tesis tuvo por encargo evaluar y determinar el tipo de análisis estadístico más conveniente para el protocolo de estudio.

El alumno recabó y redactó la información necesaria para la elaboración del protocolo, aplicó del instrumento de recolección de datos, clasificó los datos obtenidos, procesó los resultados y estructuró las conclusiones.

### **Materiales**

Comprendieron el uso del material bibliográfico recopilado, hojas de recolección de datos, papelería, computadora, impresora, paquete de análisis estadístico, expedientes clínico y electrónico de los pacientes que cumplieron con criterios de inclusión.

### **Recursos financieros**

No se requirió financiamiento externo, todo el material requerido fue proporcionado por los investigadores participantes y encargados del mismo.

### **Infraestructura**

Se tuvo en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente con la cantidad suficiente de pacientes y expedientes referentes para poder obtener la información requerida por la investigación.

### **Factibilidad**

El estudio fue factible ya que la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente contó con un archivo clínico con material suficiente para realizar la búsqueda de información.

## IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	PERIODO									
	2018	2019						2020		
	Noviembre Diciembre	Enero Febrero	Marzo Abril	Mayo Junio	Agosto Septiembre	Octubre Noviembre	Diciembre Enero	Febrero Marzo	Abril Mayo	
Revisión bibliográfica										
Elaboración del protocolo										
Revisión por el comité								Feb		
Recopilación de datos de campo								Mar		
Codificación, procesamiento y análisis de la información									Abr	
Entrega del trabajo final									Abr	

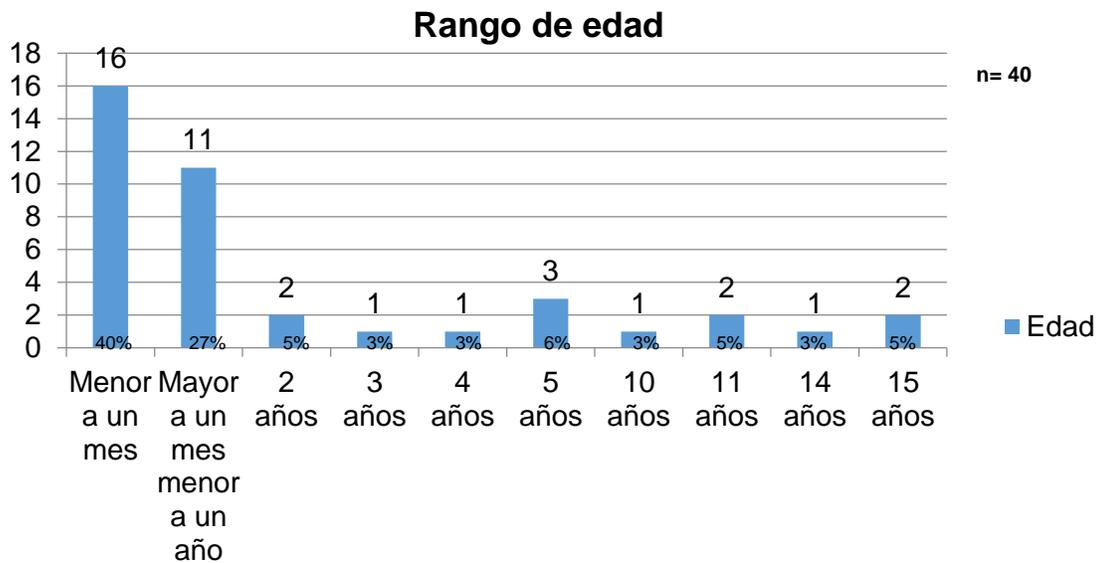
## X. RESULTADOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en el cual se revisaron expedientes de pacientes pediátricos de la UMAE HP CMNO con edades comprendidas desde la etapa de recién nacido hasta los 16 años de edad, que presentaron paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias; empleando, los registros desde el 01 de Junio hasta el 31 de Diciembre del 2019.

Se obtuvo una población de estudio total de 40 pacientes.

Con base a lo expuesto, se presentan a continuación los resultados obtenidos.

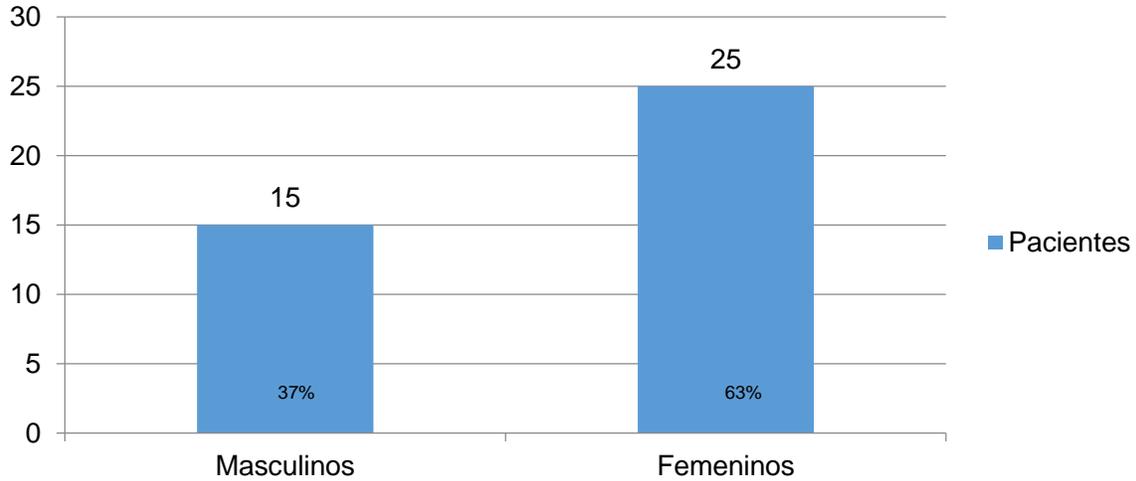
De la población total de estudio, tenemos que el mayor porcentaje corresponde a los pacientes menores de 1 mes de edad, los cuales fueron en total 16 (40%), seguidos del grupo que comprende entre 31 días y 1 año de edad, un total de 11 (27%), dejando a otros grupos con menor frecuencia de aparición, sin observarse en este periodo, pacientes con edades de 6 a 9 años, ni 12 o 13 años de edad.



Gráfica 1. Rango de edad registrada en los expedientes de pacientes

Del total de los expedientes revisados, podemos mencionar que el género predominante fue el femenino con 25 pacientes (63%), respecto al masculino el cual reunió 15 pacientes (37%).

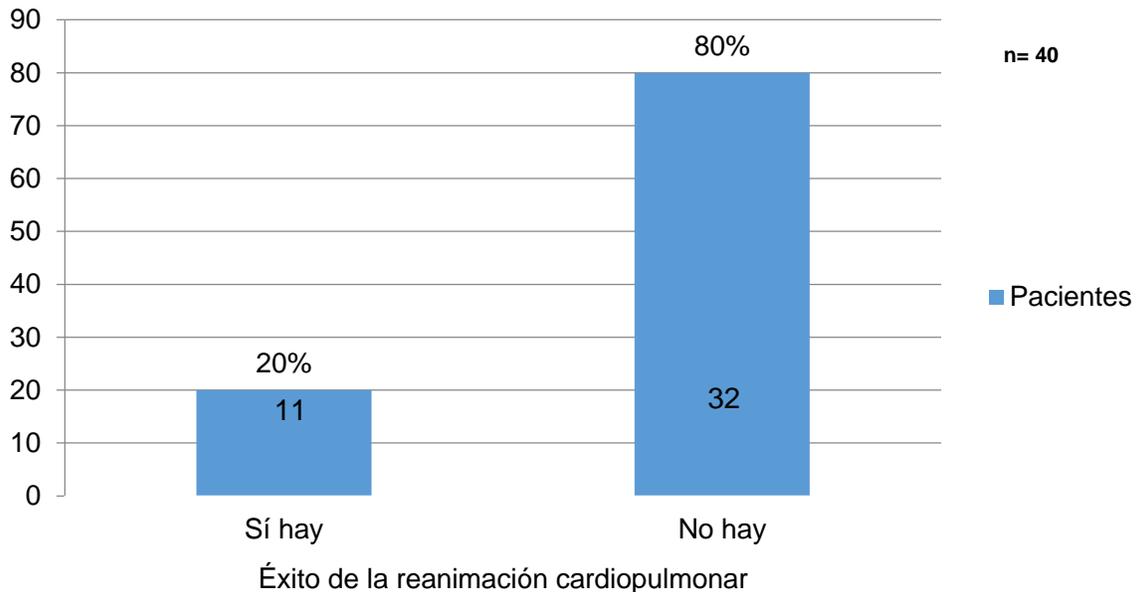
### Género de los pacientes



Gráfica 2. Frecuencia del género predominante de la población de estudio

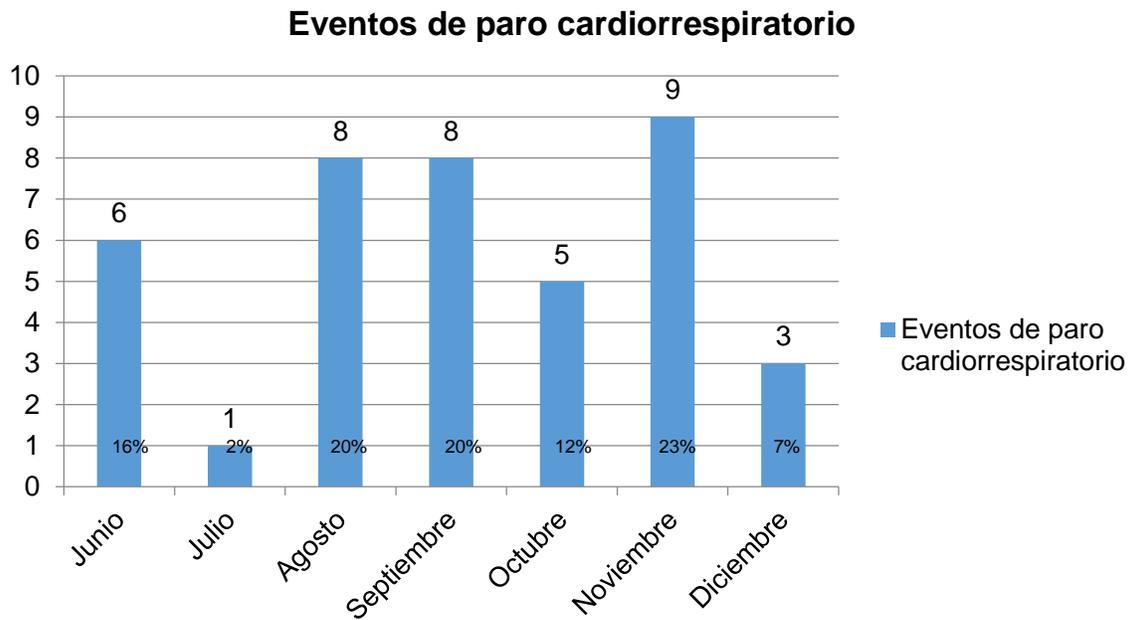
El porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar fue del 20% (8 pacientes), ya que éstos presentaron retorno a la circulación espontánea posterior a maniobras de reanimación.

### Porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar



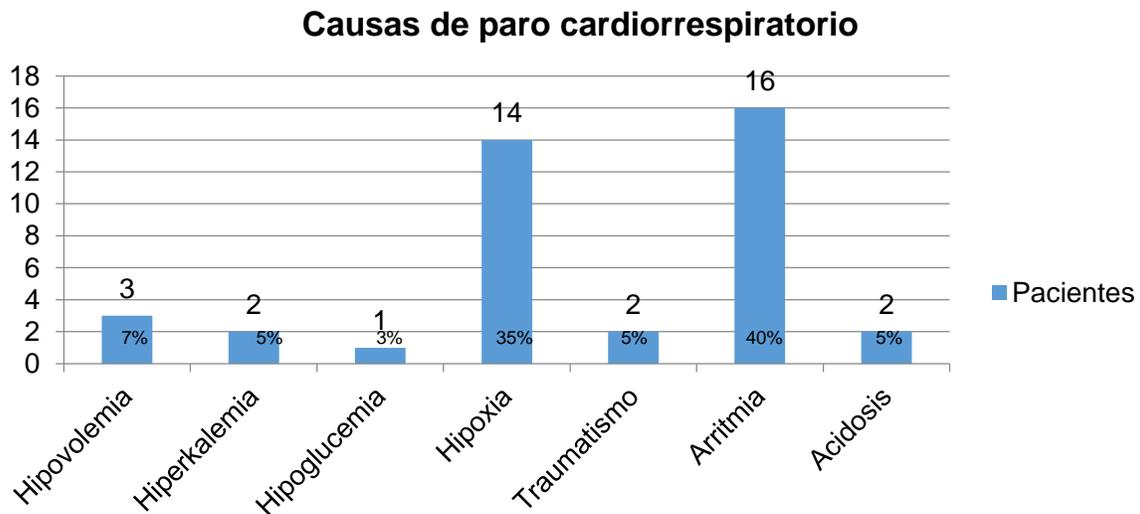
Gráfica 3. Porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar pediátrica.

El promedio de aparición de un paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias es de 5.5 eventos por mes.



Gráfica 4. Distribución de los eventos de paro cardiorrespiratorio por mes

Las principales causas de paro cardiorrespiratorio en el área de urgencias son arritmias con 16 pacientes (40%), hipoxia con 14 pacientes (35%), hipovolemia con 3 pacientes (7%), siendo las siguientes acidosis (2%), traumatismos (2%) e hiperkalemia (2%), todas con una frecuencia de 2 eventos durante el periodo mencionado en gráficas anteriores.



Gráfica 5. Frecuencia de causas de paro cardiorrespiratorio pediátrico en el área de urgencias.

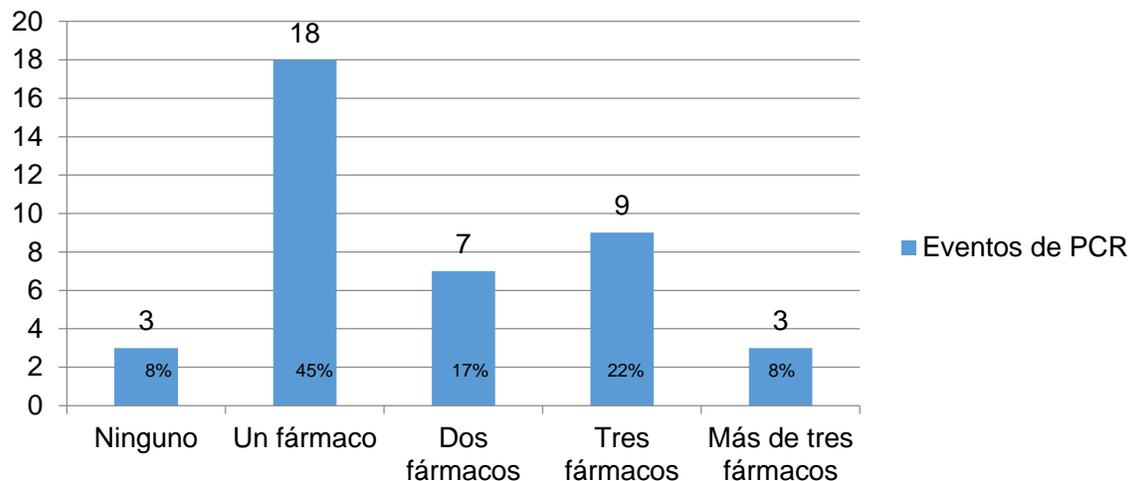
Los factores de riesgo asociados al no éxito de la reanimación cardiopulmonar frente a los eventos de paro cardiorrespiratorio estudiados fueron la ocurrencia en el turno nocturno, padecer una comorbilidad cardiaca y ser menor de 1 mes de edad.

<b>Variable</b>	<b>RMP</b>	<b>IC(95.0%)</b>	<b>p*</b>
<b>Sexo</b>			
Masculino	1	0.40-11.05	
Femenino	2.05	0.35-11.79	0.66
<b>Turno</b>			
Vespertino	1	0.29-5.4	0.10
Matutino	1.14	0.22-5.71	0.06
Nocturno	0.87	0.17-4.32	0.02
<b>Comorbilidades</b>			
Abdominal	4.42	0.24-79.73	1.18
Cardiaca	0.73	0.12-4.28	0.01
Neurologico	5.4	1.00-29.05	4.33
Pulmonar	0.77	0.07-7.71	0.54
<b>Farmacos</b>			
Ninguno	1	0.25-6.0	0.56
Un farmaco	2.43	0.49-12.01	1.23
dos farmacos	0.61	0.06-6.02	0.17
<b>Edad</b>			
Mayor de un año	1	0.20-10.06	1
<1mes	6.6	1.12-28.60	0.03
>1mes <año	0.85	0.14-5.03	5.1
<b>Causas de RCP</b>			
Hipovolemia	2.14	0.16-27.10	0.36
Hipoxia	9	1.5-53.86	7.03
<b>*Chi cuadrada</b>			

Gráfica 6. Significancia estadística de los factores de riesgo asociados al paro cardiorrespiratorio

La reanimación fue efectuada en la mayoría de situaciones (18 pacientes) con 1 sólo medicamento (45%), siendo pocas las ocasiones (9 pacientes) donde se emplearon 3 fármacos (22%) y prácticamente con mínima reducción (7 pacientes), aquellas donde se usaron sólo 2 medicamentos (7%).

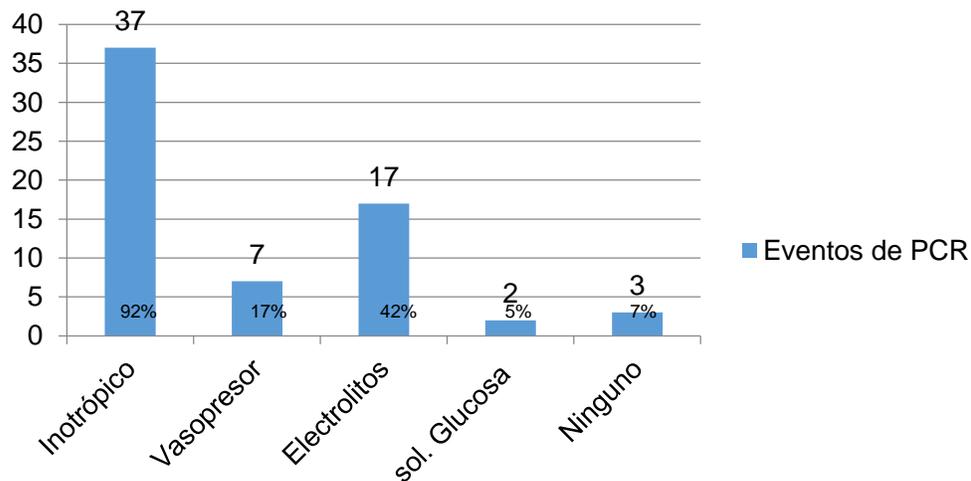
### Cantidad de fármacos más empleada



Gráfica 7. Frecuencia de la cantidad de fármacos usada por evento de PCR

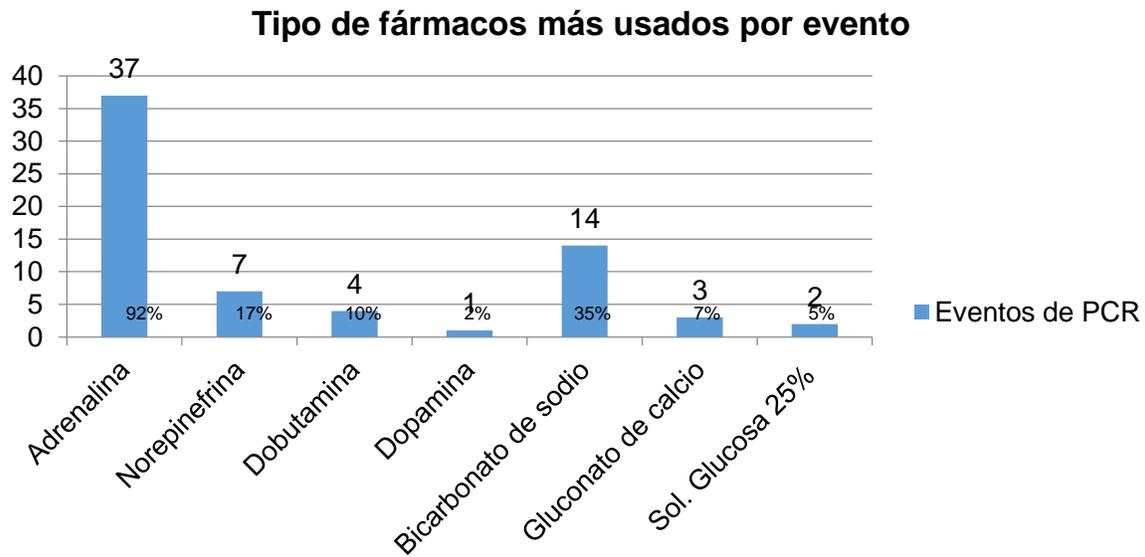
Los grupos de fármacos más comúnmente empleados fueron el de inotrópicos (adrenalina, dobutamina) en 37 ocasiones (92%), electrolitos (bicarbonato de sodio, gluconato de calcio) en 17 eventos (42%) y finalmente vasopresores (norepinefrina) en 7 ocasiones (17%).

### Grupo de fármacos más usados por evento



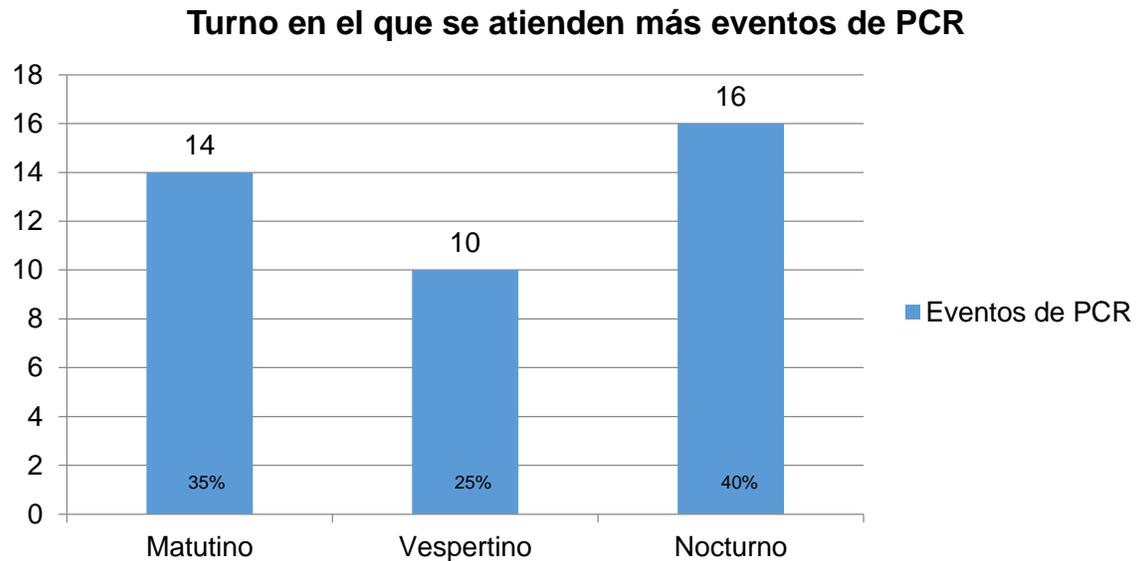
Gráfica 7a. Frecuencia del grupo de fármacos usados en el evento de PCR

El fármaco de uso predominante en los eventos de reanimación fue adrenalina en 37 ocasiones (92%), seguido del bicarbonato de sodio en 14 casos (35%) y finalmente norepinefrina en 7 casos (17%).



Gráfica 7b. Frecuencia de tipo de fármacos más usados por evento

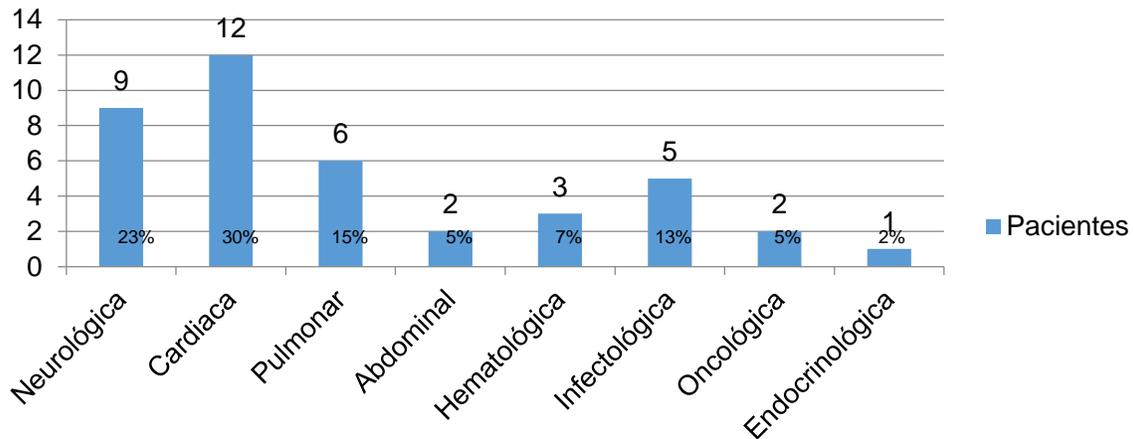
Respecto a la jornada laboral, el turno en el que más eventos de paro cardiorrespiratorio se atendieron fue el nocturno con 16 eventos (40%), seguido del matutino con 14 eventos (35%) y finalmente el vespertino con 10 eventos (25%).



Gráfica 8. Frecuencia de atención de eventos de PCR conforme a la jornada de trabajo

Referente a las comorbilidades que más presentaron los pacientes, tenemos que la más representativa fue la cardíaca con 12 casos (30%), seguida de la neurológica con 9 casos (23%) y finalmente, la pulmonar con 6 casos (15%).

### Comorbilidades más frecuentemente observadas en pacientes con PCR

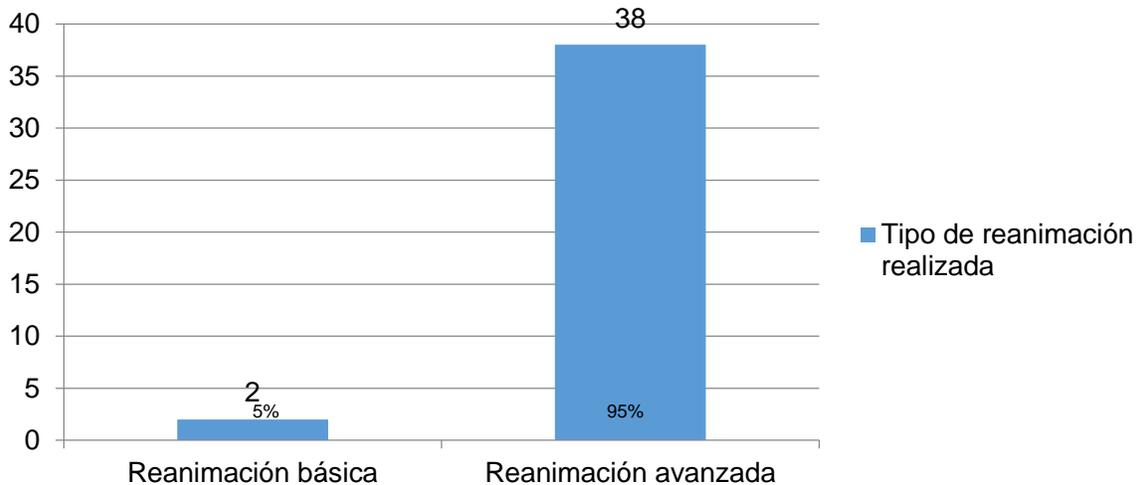


Gráfica 9. Frecuencia de comorbilidades observadas en pacientes con PCR

Prácticamente en el servicio de urgencias no se emplean escalas de gravedad para identificar a los pacientes graves que presentaron PCR, ya que no se encontró registro sobre la puntuación de las mismas en los expedientes revisados.

En el servicio de urgencias, el tipo de reanimación que más se lleva a cabo es la avanzada con un total de 38 eventos (95%), respecto de la básica, de las cual sólo se encontraron 2 eventos (5%).

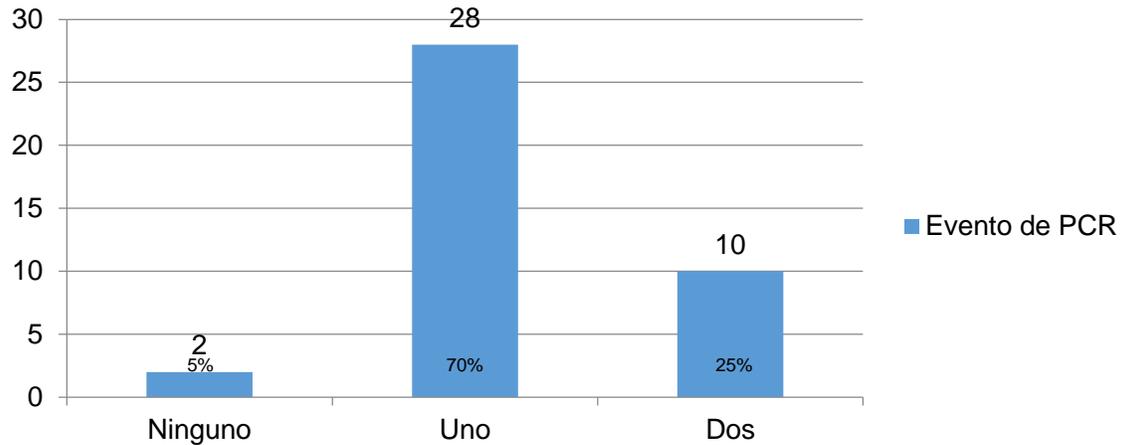
### Tipo de reanimación realizada



Gráfica 10. Frecuencia del tipo de intervenciones realizadas durante la reanimación cardiopulmonar

La gran mayoría de eventos de paro cardiorrespiratorio pudieron atenderse con la realización de un sólo procedimiento en 28 de los casos (70%), seguido de dos procedimientos en 10 casos (25%) y solamente 2 casos que correspondieron a maniobras básicas de reanimación, no requirieron otro tipo de acción.

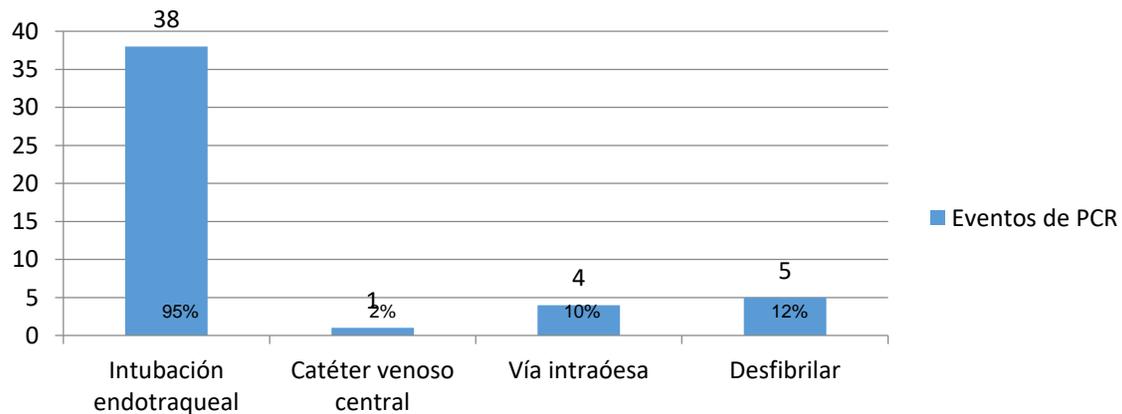
### Cantidad de procedimientos más comúnmente empleados durante un PCR



Gráfica 11. Frecuencia de la cantidad de procedimientos más comúnmente empleados durante un paro cardiorrespiratorio.

El procedimiento más empleado durante la reanimación fue la intubación endotraqueal con 38 eventos (95%), seguido de la desfibrilación con 5 eventos (12%) y finalmente la colocación de una vía intraósea en 4 ocasiones (10%).

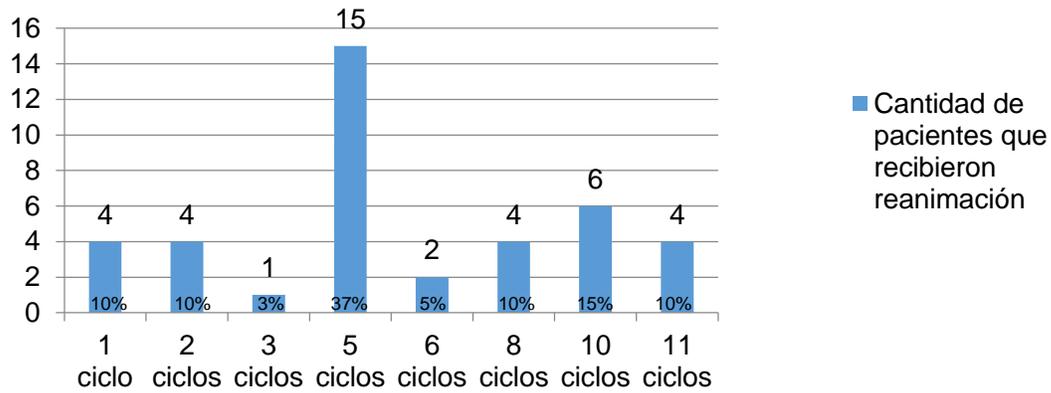
### Tipo de procedimientos más comúnmente empleados durante un PCR



Gráfica 11a. Frecuencia del tipo de procedimiento más comúnmente empleado durante un paro cardiorrespiratorio.

El promedio de ciclos realizados en el área de urgencias a pacientes pediátricos que presentan un paro cardiorrespiratorio es de 4.6 por evento, lo cual corresponde al intervalo que comprende de 9 a 10 minutos de reanimación.

### Ciclos otorgados en un evento de paro cardiorrespiratorio



Gráfica 12. Promedio de ciclos otorgados en un evento de paro cardiorrespiratorio.

## XI. DISCUSIÓN

Con respecto a la población pediátrica no hay estudios que analicen la frecuencia de paro cardiorrespiratorio por grupos etarios ni existen análisis que estudien en cuáles resulta menos efectiva la reanimación. En nuestro trabajo, observamos que fue más frecuente la presencia de PCR en menores de un mes de edad con resultados adversos.

En lo referente al género, en adultos, según el estudio de Ramos et. al, se reporta un predominio del 60.5% para la incidencia del paro cardiorrespiratorio en hombres <sup>(32)</sup>. Si hablamos de los pediátricos, prácticamente no hay diferencias significativas, dejando la muestra de nuestro estudio del 63% para el género femenino como un mero hallazgo.

El porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar en lo expuesto a través de la literatura mundial arroja buenos resultados con un nada despreciable 36% según lo investigado por Meaney et. al <sup>(3)</sup>. Lo cual contrasta mucho con lo obtenido en este trabajo, en el cual pudimos observar un 20% de retorno a la circulación espontánea.

Las principales causas de paro cardiorrespiratorio en niños a nivel mundial, según lo mencionado en la literatura, -Cortés Milan et. al <sup>(9)</sup>- son prácticamente las mismas que las encontradas en esta investigación: hipoxia, cardiopatías/arritmias y acidosis, así como hipovolemia, puesto que nuestro hospital es un sitio de referencia para pacientes de 2do nivel de atención.

Los factores de riesgo asociados al fracaso de la reanimación cardiopulmonar (no éxito/no retorno a la circulación espontánea) son diversos en las bases de datos mundiales, siendo los más estadísticamente significativos y encontrados en este estudio: el turno de presentación nocturno, comorbilidades asociadas como la cardíaca y pulmonar, así como la edad menor a 1 mes, situaciones que pueden ser bien explicadas en lo expuesto por Peberdy et. al <sup>(6)</sup>.

Los fármacos más comúnmente empleados durante los eventos de reanimación cardiopulmonar en nuestro medio fueron inotrópicos (adrenalina), electrolitos (bicarbonato de sodio al 7.5%, gluconato de calcio al 10%) y vasopresores (norepinefrina); información que se asemeja mucho a la comunicada por autores como Diosdado <sup>(33)</sup> o Reis Falcao <sup>(34)</sup>. Siendo en la mayoría de los casos, un fármaco más que suficiente (adrenalina).

La mayor cantidad de eventos de paro cardiorrespiratorio documentada en esta investigación corresponde al turno nocturno (40%), lo cual se correlaciona con lo expresado en trabajos como el de Peberdy <sup>(6)</sup> con 74%, aunque en otras series, como la de Rosas Marroquín, se comenta que el mayor número de eventos fue en el turno matutino <sup>(35)</sup> con 50%.

Las comorbilidades asociadas que más se presentaron en los pacientes en este estudio fueron: cardíacas (malformaciones), neurológicas (traumatismo craneoencefálico, prematurez) y respiratorias (síndrome de dificultad respiratoria neonatal, neumonía). Lo cual concuerda con lo reportado a nivel mundial sobre los principales predisponentes para eventos de paro cardiorrespiratorio en niños, que son los problemas de origen cardíaco. Según estudios como los de Cortés Millan <sup>(9)</sup>.

Durante la estancia hospitalaria, el tipo de reanimación, más comúnmente otorgado, fue el avanzado, lo cual es totalmente esperado, puesto que el tipo de pacientes revisados en esa unidad, es el de aquellos con diversas comorbilidades. Tal hallazgo, lo podemos ratificar en proyectos como el de Mozaffarian et. al <sup>(2)</sup>, donde se detallan las características de la atención pre e intrahospitalaria.

El tipo y cantidad de procedimientos efectuados durante la reanimación cardiopulmonar, dependerá enteramente de la causa del paro cardiorrespiratorio, siendo en instancia, la intubación endotraqueal y colocación de catéter intraóseo, medidas indispensables, a la hora de prestar reanimación avanzada. Situación, que puede verse fielmente explicada en obras como la de Merchante y Yang <sup>(5)</sup> o Neumar et. al <sup>(7)</sup>.

El promedio de ciclos otorgado durante una reanimación, arroja mejores resultados siempre y cuando, no se prolongue más allá de 10, según lo estudiado por la mayoría de autores como Meaney (3), Rosas Marroquín (35) o Kleinmann et. al (10). Por lo que debemos puntualizar, que en este trabajo se obtuvo un promedio de 5 ciclos por paciente (37%).

Sin importar desde que punto de vista sea analizado, debemos continuar la investigación sobre esta particularidad de la población pediátrica, ya que se desprende de un programa prioritario de salud –atención de cardiopatías-, que si bien, ha sido por mucho tiempo infravalorado en nuestro medio, los beneficios otorgados a largo plazo, superan por mucho las dificultades existentes de su realización.

## **XII. CONCLUSIONES**

Con base a los resultados obtenidos de esta investigación, se determinan los siguientes puntos:

-La población que más se atiende en el área de urgencias de nuestra unidad son los pacientes menores a 1 mes de edad, ya que corresponden en gran medida a población referida de otros hospitales de primer y segundo nivel de atención, así como particulares.

-El género no fue estadísticamente significativo en la incidencia del paro cardiorrespiratorio en niños.

-El porcentaje de éxito de la reanimación cardiopulmonar en nuestro hospital es del 20%, lo cual aún dista mucho del mundial que es alrededor del 36%.

-Las principales causas de paro cardiorrespiratorio son las mismas que las expuestas a nivel mundial: hipoxia, arritmias/cardiopatías y acidosis.

-Los factores de riesgo estadísticamente significativos para determinar “fracaso” (no retorno a la circulación espontánea/ no éxito de la RCP) en este trabajo fueron: presentar un PCR durante el turno nocturno, tener cardiopatía o enfermedades pulmonares asociadas, así como ser menor de 1 mes de edad.

-Los fármacos más empleados durante la RCP pediátrica fueron adrenalina, bicarbonato de sodio, gluconato de calcio y norepinefrina.

-En nuestra unidad se atiende una gran cantidad pacientes con cardiopatías congénitas.

-El soporte vital avanzado pediátrico es muy empleado en nuestro hospital, siendo los procedimientos más destacados: el manejo avanzado de la vía aérea y colocación de una vía intraósea.

-El promedio de ciclos otorgados en una reanimación cardiopulmonar en nuestro medio oscila entre 5 y 6.

## **XIII. PROPUESTAS DE MEJORA**

Es amplio el repertorio de áreas de oportunidad en las cuales se puede influir para la mejora institucional de la atención del paro cardiorrespiratorio; con base a los resultados encontrados en nuestra población, se proponen los siguientes: lograr la creación de “grupos especializados” en la atención de eventos de paro cardiorrespiratorio pediátrico intrainstitucionales, conocidos como “equipos de respuesta rápida pediátrica”, los cuales tienen por finalidad, un manejo integral y organizado enfocado a garantizar una reanimación cardiopulmonar de alta efectividad, así como la incorporación de una “mochila” o “contenedor”, adicional al carro rojo, que pueda tener los insumos mayormente utilizados durante una reanimación avanzada, tal es el caso de electrolitos de alto riesgo (gluconato de calcio, sulfato de magnesio, fosfato de potasio, potasio, bicarbonato de sodio) o fármacos cardiosselectivos (adrenalina, norepinefrina), agujas intraóseas y mascarillas laríngeas, que en su momento, pudieran resolver más de alguna situación compleja generada de la atención de un paciente crítico; así como la “activación” de un “código o alarma –código azul-” encaminado a avisar al personal, de eventos críticos que requieran

la atención especializada por dichos ERRP. Formar de manera continua al personal médico y de enfermería para familiarizarse con la atención de pacientes críticos pediátricos a base de casos de simulación de pacientes o escenarios difíciles. Definición de espacios destinados para el manejo de pacientes que presenten estados de salud críticos, tales como “áreas de choque” en servicios de urgencias o terapias intermedias.

#### **XIV. FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

Resulta de vital importancia, hablar de las fortalezas de este estudio, ya que las mismas otorgan validez a los resultados. La literatura recolectada, además de aportar información relevante sobre el paro cardiorrespiratorio y el panorama mundial de la reanimación pediátrica, también nos habla de la importancia que guarda la misma como medida para disminuir la mortalidad global, y es ese respaldo, de fuentes como la AHA, Circulation, Critical Care Medicine, JAMA, Pediatrics, AJCC, ACEP, por mencionar algunos, el que permite colocarlo como un estudio de validez. De igual manera, tenemos que el tamaño de la muestra es aceptable para tener una idea general del contexto bajo el cual se atiende el paro cardiorrespiratorio en un área de urgencias pediátricas, pues nos basamos en la experiencia de manejo colectada a través de 6 meses en nuestro hospital. Asimismo, podemos mencionar el empleo de expedientes de pacientes sin enfermedades terminales ni en cuidados paliativos, lo cual pudiera ser causa de sesgo. Por otra parte, el presente estudio ayuda a ampliar más el panorama y posibles comentarios sobre la reanimación cardiopulmonar en este hospital. El hecho de saber que nuestro hospital es un lugar de referencia de patología de alta complejidad es un punto de fuerte peso, que evidencia un problema prioritario que debe atenderse.

Dentro de las debilidades de este estudio podemos remarcar las siguientes: los neonatos necesitan analizarse en un estudio independiente pues se comportan diferente al resto de las edades pediátricas; al realizarse un seguimiento prospectivo, podrían obtenerse otros datos de valioso interés como es el caso del número de integrantes del equipo de reanimación, los tiempos precisos de acciones llevadas a cabo durante la reanimación, el grado de preparación académica y categoría del personal involucrado.

## XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Ahem RM, Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Gakidou E, Murray CJ. Improving the public health utility of global cardiovascular mortality data: the rise of ischemic heart disease, PHM. 2011; 9(8):1-11.
- <sup>2</sup> Mozaffarian D., Roger VL., Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Heart Disease and Stroke Statistics – 2013 Update: A Report From the American Heart Association. HHS, 2013; 127(1): 1-489
- <sup>3</sup> Peter A. Meaney, Bentley J. Bobrow, Mary E. Mancini, Jim Christenson; Allan R. de Caen, Farham Bhanji, Calidad de la reanimación cardiopulmonar: mejora de los resultados de la reanimación cardiaca intra y extrahospitalaria. Declaración de consenso de la American Heart Association. AHA. 2013; 128(1): 417-35.
- <sup>4</sup> Beck CS., Leighninger DS., Death after a clean bill of health; so called “fatal” heart attacks and treatment with resuscitation techniques. JAMA. 1960; 174(2): 133-35.
- <sup>5</sup> Merchant RM., Yang L., Becker LB., Berg RA., VinayNadkarni, Graham Nichol, Brendan G. Carr., Incidence of treated cardiac arrest in hospitalized patients in the United States. CCM. 2011; 39(11): 2401-06.
- <sup>6</sup> Peberdy MA, Ornato JP, Larkin GL, Braithwaite RS, Kashner TM, Carey SM, Survival from in-hospital cardiac arrest during nights and weekends. JAMA. 2008; 299(7): 785-792.
- <sup>7</sup> Robert W. Neumar, Janice M. Barnhart, Robert A. Berg, Paul S. Chan, G. Geocadin, Russell V. Luepker, Implementation strategies for improving survival after out of Hospital Cardiac Arrest in the United States. AHA. 2011; 123(1): 1-13.
- <sup>8</sup> Rubertsson S, Karlsten R., Increased cortical cerebral blood flow with LUCAS, a new device for mechanical chest compressions compared to standard external compressions during experimental cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation. 2015; 65(3): 357-63.
- <sup>9</sup> Juan Carlos Cortés Millan, Manejo del paciente pediátrico en paro cardiorrespiratorio en el servicio de urgencias. UM. 2015. 56(2): 186-199.
- <sup>10</sup> Caen A., Kleinmann ME., Chameides L., Paediatric basic and advanced life support. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation. 2011. 81(1): 213-59.
- <sup>11</sup> Biarent D., Bingham R. Eich C., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. PLS. 2010; 8(81): 1364-88.
- <sup>12</sup> Donogue AJ., Nadkarni V., Berg RA., Osmond MG., Wells G. Nesbitt L., Stiell IG., Out of hospital pediatric cardiac arrest: an epidemiologic review and assessment of current knowledge. AEM. 2005; 46(1): 512-22.
- <sup>13</sup> López Herce J., García C. , Rodríguez Núñez A., Domínguez P., Carrillo A., Calvo C., Delgado MA., Long term outcome of paediatric cardiorrespiratory arrest in Spain. Resuscitation. 2005. 64(1): 79-85.
- <sup>14</sup> Sirbaugh PE, Pepe PE, Shook JE, A prospective, population based study of demographics, epidemiology, management, and outcome of out of hospital pediatric cardiopulmonary arrest. AEM. 2009. 33(2): 174-84.
- <sup>15</sup> Nolan Jerry P. What's new in the management of cardiac arrest?. ICM. 2013; 38(1): 1211-13.
- <sup>16</sup> Berwick DM., Calkins DR., McCannon CJ., Hackbarth AD., The 100.000 Lives Campaign: setting a goal and deadline for improving health care quality. JAMA. 2006; 295(3): 324-27.
- <sup>17</sup> Carrillo Esper R., Ramírez Rosillo F., Carrillo Cordova J., Carrillo Cordova L., Equipo de respuesta rápida. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. 2009; 23(1): 38-46.
- <sup>18</sup> Jayaram N., Chan ML., Tang F., Parshuram CS, Chan PS., Frequency of medical emergency team activation prior to pediatric cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation. 2017; 115(1): 110-115.
- <sup>19</sup> Stacey Humphreys, Balagangadhar R. Totapally, Rapid Response Team Calls and Unplanned Transfers to the Pediatric Intensive Care Unit in a Pediatric Hospital. AJCC. 2016; 25(1):9-13.
- <sup>20</sup> Kotsakis A., Lobos AT., Parshuram C., Gilleland J., Gaiteiro R., Mohseni-Bod H., Singh R., Bohn D., Implementation of a multicenter rapid response system in pediatric academic hospital is effective. Pediatrics. 2011; 128(1): 72-8.
- <sup>21</sup> Hanson CC., Randolph GD., Erickson JA., Mayer CM, Bruckel JT, Harris BD, Willis TS, A reduction in cardiac arrests and duration of clinical instability after implementation of a pediatric rapid response system. QSC. 2009; 18(6): 500-4.

- 
- <sup>22</sup>Bonafide CP., Localio AR., Roberts KE., Nadkarni VM., Weirich CM, Keren R., Impact of rapid response system implementation on critical deterioration events in children. *JAMA*.2014; 168(1):25-33.
- <sup>23</sup> James J. Fehr, Mary E. McBride, John E. Boulet, David J. Murray, The Simulation-based Assessment of Pediatric Rapid Response Teams.*JAMA*. 2017; 188(1): 258-262.
- <sup>24</sup>Maharaj R., Raffaele I., Wendon J., Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis.*CC*. 2015. 19(1): 1-15.
- <sup>25</sup> Dávila Torres J., González Izquierdo J., Ruíz Rosas R., Cruz Cruz P., Hernández Valencia M., Rapid Response Obstetrics Team at Instituto Mexicano del Seguro Social, enabling factors. *CC*. 2015; 83(6): 492-495.
- <sup>26</sup> Susan S. Scott, Sheila Elliott, Implementation of a Rapid Response Team: A Success Story, *CCN*. 2009. 29(3): 66-75.
- <sup>27</sup> Jones D., Bates S., Warrillow S., Opdam H., Goldsmith D., Gutteridge G., Bellomo R., Circadian pattern of activation of the medical emergency team. *CC*. 2005; 9(4): 303-306.
- <sup>28</sup> Atkins LD., Berger S., Duff J., Gonzalez JC., Hunt EA., Joyner BL., Meaney PA., Niles DE., Samson RA., Part 11: Pediatric Basic Life Support and cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *AHA*. 2015; 132(18): 519-25.
- <sup>29</sup>Jacobs I., Nadkarni V., Bahr J., Informes de resultado de paro cardiaco y reanimación cardiopulmonar: actualización y simplificación de las plantillas de Utstein para registros de reanimación. *AHA*, 2004; 110(21): 3385-3397.
- <sup>30</sup>Miranda JOF., Camargo CL., Nacimiento CL., Portela DS., Monaghan A., Accuracy of a pediatric early warning score in the recognition of clinical deterioration.*RLAE*. 2017; 25(1): 1-17.
- <sup>31</sup> Eddy Llobany González Ungo, Sarah Alvarez Reinoso, Maria Isabel Bazabe Marquez, Ana Mercedes Guillén Canovas, Liliana Cueto Cos, Calidad de la atención médica según PRISM III en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. *RCM*, 2017; 21(2): 1-9.
- <sup>32</sup> Luis Benito Ramos Gutiérrez, Benito Andrés Sainz González de la Peña, Osmín Castañeda Chirino, Biolkys Yanira Zorio Valdés, Paro cardio-respiratorio, características clínico epidemiológicas en el Servicio de Urgencias y Emergencias. *RCC*, 2014; 20(1): 1-6.
- <sup>33</sup> Mónica Diosdado Figueiredo, Es una reanimación cardiopulmonar, ¿Qué fármacos usaremos?, *CAP*, 2013; 19(1): 124-127.
- <sup>34</sup> Luiz Fernando dos Reis Falcao, David Ferez, José Luiz Gomes do Amaral, Actualización de las Directrices de Resucitación Cardiopulmonar de Interés del Anestesiista, *RBA*, 2011; 61(5): 341-350.
- <sup>35</sup>Victor Hugo Rosas Marroquín, Jorge Menacho Terry, Tania Troncos, Brenner Belloso Torres, Fiorella Rosas Chávez, Factores de riesgo asociados a mortalidad por paro cardiaco intraoperatorio en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, *AFM*. 2019; 80(1): 6-11.

1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMNO REGISTRO DEL PARO CARDIORRESPIRATORIO

FICHA DE IDENTIFICACIÓN								
Número asignado		Turno	Fecha del evento					
Género		Edad						
Comorbilidades								
EVENTO DE PARO CARDIORRESPIRATORIO								
Tiempo de inicio RCP		Hora inicio RCP	Hora final RCP					
Duración del RCP		Ciclos de la RCP	Retorno a la CE					
Causa del paro cardiorrespiratorio	Hipotermia	<input type="checkbox"/>	Hiperkalemia	<input type="checkbox"/>	Neumotórax	<input type="checkbox"/>	TP /TC	<input type="checkbox"/>
	Hipovolemia	<input type="checkbox"/>	Hipokalemia	<input type="checkbox"/>	Tamponade	<input type="checkbox"/>	Trauma	<input type="checkbox"/>
	Hipoglucemia	<input type="checkbox"/>	Hipoxia	<input type="checkbox"/>	Toxinas	<input type="checkbox"/>	Arritmia	<input type="checkbox"/>
INTERVENCIONES	FARMACOS	PROCEDIMIENTOS						
Monitorizar signos vitales	<input type="checkbox"/>	Nombre _____	<input type="checkbox"/>	Intubación edotraqueal				
Comprimir el tórax	<input type="checkbox"/>	Antiarrítmico	<input type="checkbox"/>	Catéter venoso central				
Ventilación bolsa autoinflable	<input type="checkbox"/>	Inotrópico	<input type="checkbox"/>	Vía intraósea				
Nemotecnia DONE	<input type="checkbox"/>	Vasopresor	<input type="checkbox"/>	Vía periférica				
Desfibrilar	<input type="checkbox"/>	Esteroide	<input type="checkbox"/>	Sonda pleural				
Cardiovertir	<input type="checkbox"/>	Analgésico	<input type="checkbox"/>	Toracocentesis				
Observaciones	Solución	<input type="checkbox"/>	Observaciones					
	Electrolitos	<input type="checkbox"/>						
	Inodilatador	<input type="checkbox"/>						
	Observaciones							
GRAVEDAD								
PEWS Score al ingreso a urgencias		Observaciones						
PRISM III Score otorgado		Observaciones						
ACOTACIONES								
CE: Circulación espontánea. RCP: Reanimación cardiopulmonar. Observaciones: Espacio para dejar comentarios								
TP: Trombosis pulmonar TC: Trombosis coronaria								



## 2. SOLICITUD DE DISPENSA DE DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

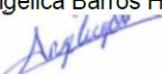
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Centro Médico Nacional de Occidente  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Pediatría



### Solicitud para Dispensa de Documento de Consentimiento Informado

<b>I. Identificación del Estudio</b>	
<b>Título del Estudio:</b> "Porcentaje de éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel".	
<b>Investigador Responsable:</b>	Dra. Angélica Barros Hernández Urgencióloga Pediatra
<b>Departamento/Servicio:</b>	Urgencias Pediátricas

<b>II. Justificación de la dispensa</b>	Señale por qué solicita la dispensa del documento de Consentimiento Informado y explique por qué la investigación no sería posible sin la dispensa.
<p>Se pide dispensa de consentimiento informado a los Comités de Investigación y de Ética. Con base en las "Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud de los seres humanos", elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). En particular la pauta 10, "Modificaciones y dispensas del consentimiento informado":</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Si la investigación entraña apenas riesgos mínimos para los participantes, como sería el caso de estudios basados en registros y extracción de datos anónimos.</li><li>2. Cuando el investigador no conoce a los participantes y, en consecuencia, no puede comunicarse con ellos para obtener un consentimiento informado.</li><li>3. Sin la dispensa la investigación se hace impracticable.</li></ol> <p>Dado que, dentro de esta muestra, cabe la posibilidad de evocar sentimientos de frustración, culpa, impotencia, que los registros hubieran sido eliminados del archivo o que simplemente los tutores se negaran a participar por considerar traumática la solicitud, no será posible conseguir la firma de todos los involucrados, por lo tanto, la muestra no sería suficiente para realizar un estudio confiable.</p>	

Dra. Angélica Barros Hernández 	12/02/2020
<b>Nombre del Investigador Responsable</b>	<b>Fecha</b>

---

### 3. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

**GUADALAJARA JALISCO A 12 DE FEBRERO DEL 2020**

El C. Angélica Barros Hernández del proyecto titulado "Éxito en la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel ", con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia, C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco; a 12 de Febrero del 2020; me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos estadísticos o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Jalisco, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Acepto



Angélica Barros Hernández

Nombre y firma