



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCION DE FORMACION, ACTUALIZACION MÉDICA E INVESTIGACION

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN

**PEDIATRIA**

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:

**EVALUACION DE METAS DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE CON SEPSIS EN SU  
LLEGADA AL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIATRICAS EN EL HOSPITAL  
PEDIATRICO IZTAPALAPA EN PACIENTES DE 1 MES A 17 AÑOS DE ENERO  
2019 A ABRIL 2022.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**CLÍNICA**

PRESENTADO POR

**EDWIN ANTONIO GONZÁLEZ PRIETO**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**PEDIATRÍA**

DIRECTORES DE TESIS

**DR. CARLOS ANTONIO REYES SEMOLONI**

**Cd. Mx. 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



**GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO**



**EVALUACION DE METAS DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE CON SEPSIS EN SU  
LLEGADA AL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIATRICAS EN EL HOSPITAL  
PEDIATRICO IZTAPALAPA EN PACIENTES DE 1 MES A 17 AÑOS DE ENERO  
2019 A ABRIL 2022.**

**Autor: Edwin Antonio González Prieto**

**Vo. Bo.**

**Luis Ramiro García López**

**Profesor titular del Curso de Especialización en Pediatría**

**Vo. Bo.**

**Dra. Lilia Elena Monroy Ramirez de Arellano**

**Directora de Formación, Actualización médica e investigación, Secretaria de  
Salud de la Ciudad de México.**



**GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO**



**Director de Tesis.**

**Carlos Antonio Reyes Semoloni**

**Medico Adscrito al servicio de urgencias pediátricas del Hospital  
Pediátrico Iztapalapa**

## INDICE

<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>II. Marco Teórico y antecedentes</b> .....	<b>7</b>
2.1 Marco teórico .....	7
2.2. Antecedentes.....	13
<b>III. Planteamiento del problema.</b> .....	<b>16</b>
3.1 Pregunta de investigación .....	17
<b>IV. Justificación</b> .....	<b>17</b>
<b>V. Hipótesis</b> .....	<b>19</b>
5.1. Hipótesis Nula.....	19
<b>VI. Objetivo General</b> .....	<b>20</b>
<b>VII. Objetivos Especificos</b> .....	<b>20</b>
<b>VIII. Metodología</b> .....	<b>20</b>
8.1 Tipo de estudio .....	20
8.2 Población de estudio.....	21
8.3 Muestra .....	21
8.4 Tipo de Muestreo.....	21
8.5 Variables a medir .....	22
8.6 Mediciones e instrumentos de recolección de datos. ....	24
8.7 Analisis Estadísticos de los datos.....	25
<b>IX.- Implicaciones éticas</b> .....	<b>25</b>
<b>X.- Resultados.</b> .....	<b>25</b>
<b>XII.- Discusión.</b> .....	<b>30</b>
<b>XIII.- Conclusiones.</b> .....	<b>32</b>
<b>XIV.- Bibliografía</b> .....	<b>33</b>
<b>XV.- Anexos</b> .....	<b>35</b>

## **Resumen**

El código Sepsis es un método de actuación que trata de fomentar un proceso de acciones sistematizadas que sean capaces de replicarse dentro de un servicio de atención de urgencias, en este caso enfocado a la población pediátrica. Se buscará dentro del archivo del hospital pediátrico Iztapalapa, el número de casos de sepsis registrados desde 2019, así como sus días de estancia hospitalaria y buscar en qué momento se dio inicio al tratamiento antimicrobiano. Se espera fomentar a partir de este estudio, una base para el inicio de la implementación del código sepsis para demostrar la utilidad reflejada en el número de días de estancia hospitalaria, que a su vez, se refleja en un gasto económico menor a los servicios de salud.

## **I. Introducción**

En México, la sepsis se ha posicionado como una de las 20 principales causas de mortalidad en adultos y niños con 3.805 muertes registradas anuales, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A nivel mundial, se estima que se producen 22 casos de sepsis infantil por cada 100,000 años/persona y 2202 casos de sepsis neonatal por cada 100,000 nacimientos vivos, lo que se traduce en 1.2 millones de casos de sepsis infantil por año. (Scott L. Weiss y cols., 2020).

La incidencia y la prevalencia de la sepsis no resulta tan clara de conocer, ya que ambas varían en función de las definiciones utilizadas, las cuales han ido cambiando en el devenir de los años. Esto da lugar a que puede registrarse una incidencia del 6,2% del total de las infecciones diagnosticadas, si se utilizan los criterios clásicos de sospecha de infección y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), o del 30% si se tienen en cuenta otras definiciones o criterios (Julián-Jiménez, A., Supino, M., López Tapia, J.D., Ulloa González, C., Vargas Téllez, L.E., González del Castillo, J., 2019).

Es una causa importante de morbimortalidad, que de formar un adecuado manejo eficaz y oportuno, podría reducir el porcentaje de mortalidad y días de estancia hospitalaria, lo que se reflejaría además en disminución de costos a nivel institucional, y que se podría comprobar a nivel de la red de los hospitales pediátricos de la Ciudad de México. Es importante entonces sensibilizar al personal de salud, en el que se incluyen médicos adscritos, personal de enfermería, personal de laboratorio, médicos residentes y médicos internos, para así lograr fortalecer una estrategia que se pueda homologar, que

tenga una sencilla ejecución, con pasos sistematizados, que logren llevar de la mano el actuar frente a un escenario de un paciente con datos de sepsis, en su primera hora de recepción en el servicio de urgencias de nuestra unidad hospitalaria y posteriormente se pueda replicar de manera oportuna.

Así, se busca lograr un precedente entre grupos de edad pediátrica en los cuales se aplica el código sépsis de manera adecuada, logrando también formar un comparativo contra un grupo en el cual no se tiene este manejo y demostrar a futuro, con una población significativa la importancia de una respuesta rápida contra la sepsis, que compruebe la efectividad de esta cadena de supervivencia contra esta entidad patológica.

## **II. Marco Teórico y antecedentes**

### **2.1 Marco teórico**

La mortalidad de los niños con sepsis oscila entre el 4% y el 50%, según la gravedad de la enfermedad, los factores de riesgo y la ubicación geográfica. La mayoría de los niños que mueren de sepsis sufren shock/choque refractario o síndrome de disfunción orgánica múltiple, con muchas muertes ocurridas dentro de las 48-72 horas iniciales de tratamiento.

La sepsis se define recientemente como una disfunción de órgano que puede poner en peligro la vida, causada por una respuesta disregulada del huésped a una infección. El reconocimiento y tratamiento precoz es determinante en el pronóstico de los pacientes con sepsis.

Se sabe que la sepsis es una de las enfermedades denominadas tiempo-dependientes, en las cuales es de suma importancia su detección precoz para poder establecer el tratamiento lo más rápido posible, ya que la demora en su inicio y mantenimiento se asocia a un aumento de la morbilidad y mortalidad en los pacientes que la sufren. Se han establecido métodos diagnósticos de cara a identificar precozmente al paciente séptico basados en el uso de diferentes escalas de gravedad como el Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA), el National Early Warning Score 2 (NEWS2) o el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) y la determinación de biomarcadores como el ácido láctico, la proteína C reactiva (PCR) o la procalcitonina (PCT). Aún hoy sigue abierto el debate científico sobre cuáles son los mejores criterios para identificar el paciente con sepsis en los servicios de urgencias.

Se creó el concepto de código sepsis, cuyo objetivo último es facilitar la detección de los enfermos con sospecha de sepsis en cualquier nivel asistencial, e intentar estandarizar el cumplimiento de toda una serie de medidas terapéuticas desde el minuto cero y durante las primeras horas tras su detección, y todo ello con equipos multidisciplinares,

con la implicación de diferentes especialidades médicas, quirúrgicas y de enfermería. Sin embargo, solo el 47% de los servicios de urgencias hospitalarias respondieron disponer de un código sépsis informatizado. En este sentido, disponer de herramientas de ayuda en la decisión como las calculadoras de escalas, sistemas de alerta o de antibioterapia han demostrado resultados muy favorables. (Llopis-Roca, F., López, R., Miro, O., Garcia, J., Jiménez, A, González J., 2022).

A pesar de todo esto la sepsis sigue teniendo cifras inaceptables de mortalidad llegando en el caso del shock séptico al 15-50% en los servicios de urgencias medias de hospitales de recepción de adultos y niños, en Estados Unidos, siendo aún una patología infradiagnosticada en todos los ámbitos sanitarios. En los servicios de urgencias hospitalarias se cree que pueden pasar inadvertidos casi el 50% de los pacientes sépticos (Wang HE, Jones AR, Donnelly JP, 2017).

La definición clásica de sepsis fue propuesta en 2002 por un comité de expertos en la International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. Se definió como un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) en presencia de una infección sospechada o demostrada. Dicho SRIS, por su parte, se define como una respuesta inflamatoria generalizada, que puede estar o no asociada a una infección, y que se caracteriza por la presencia de dos o más de los siguientes criterios: a) temperatura central  $> 38,5^{\circ}\text{C}$  o  $< 36^{\circ}\text{C}$ ; b) taquicardia para la edad (o bradicardia en menores de 1 año) en ausencia de causa justificada; c) taquipnea para la edad o necesidad de ventilación mecánica por un proceso pulmonar agudo, y d) leucocitosis o leucopenia para la edad o  $> 10\%$  de neutrófilos inmaduros, debiendo ser uno de los criterios a cumplir obligatoriamente la alteración de la temperatura o del recuento leucocitario.

Aunque este cambio de criterios de definición solo se propuso en aquel consenso para el paciente adulto, existen ya estudios que han validado la utilidad de la escala SOFA adaptada a pediatría (Tabla 1) para predecir la morbimortalidad en pacientes con procesos infecciosos, previéndose en un futuro cercano un cambio similar en la terminología utilizada en el paciente pediátrico. Consideramos que estas modificaciones en la terminología empleada son más útiles en la práctica y permiten una codificación más apropiada de estos pacientes. Finalmente, se define como shock séptico a la sepsis con disfunción cardiovascular que persiste a pesar de la administración  $> 40$  ml/kg de fluidos isotónicos en una hora. Se definen dos tipos de shock séptico refractario: • Refractario a fluidos: si persiste a pesar de la administración de fluidos ( $> 60$  mL/kg) en la primera hora. • Resistente a catecolaminas: si persiste a pesar de tratamiento con dopamina  $\geq 10$  mg/kg/min y/o con catecolaminas de acción directa (adrenalina, noradrenalina).

En 2005, la Conferencia Internacional de Consenso de Sepsis Pediátrica publicó definiciones y criterios para sepsis, sepsis severa y shock/choque séptico en niños

basados en los puntos de vista predominantes de la sepsis adulta en ese momento con modificaciones para la fisiología basadas en la edad y consideraciones de maduración. En 2016, se publicaron nuevas definiciones y criterios para adultos (Sepsis-3) señalando a la "sepsis" como la disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección y "shock/choque séptico" al subconjunto de sepsis que se acompaña de disfunción circulatoria y celular/metabólica el cual está asociado con un mayor riesgo de mortalidad. El término "sepsis severa/grave" fue reemplazado por esta nueva definición de sepsis. Aunque se ha intentado aplicar lo establecido en el Consenso de Sepsis-3 a los niños, las revisiones formales de las definiciones de sepsis pediátrica de 2005 siguen pendientes. En las guías Internacionales de la Campaña para Sobrevivir a la Sepsis para el tratamiento en niños del shock/choque séptico y la disfunción orgánica asociada a la sepsis publicadas en 2020, se basan en la nomenclatura del 2005 para llevar a cabo sus definiciones. (Schlapbach LJ, Kisson N., 2018). En dichas definiciones se toma en cuenta la sepsis grave como: (1) 2 o más criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS/SIRS) basados en la edad, (2) confirmación o sospecha de infección invasiva, y (3) disfunción cardiovascular, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), o 2 o más disfunciones orgánicas no cardiovasculares.

El shock/choque séptico se definió como el subconjunto de pacientes con sepsis que además tienen disfunción cardiovascular, esto es: hipotensión, tratamiento con un medicamento vasoactivo o perfusión alterada.

**ETIOLOGÍA Bacterias:** la mayoría de los cuadros sépticos en pediatría son causados por bacterias. La frecuencia relativa de cada microorganismo varía entre las distintas series publicadas dependiente del medio en que se ha estudiado (países desarrollados o en vías de desarrollo; sepsis adquiridas en la comunidad únicamente o incluyendo nosocomiales, etc.). Varias series recientes europeas muestran como principales causas de las sepsis graves y shocks sépticos diagnosticados en Urgencias:

- N. meningitidis.
- S. pneumoniae.
- S. pyogenes, cuya frecuencia relativa aumenta con la edad.
- E. coli, cuya frecuencia relativa disminuye con la edad.
- S. aureus. Ciertos factores clínicos pueden determinar una epidemiología diferente:
- En los lactantes menores de 3 meses de edad, los dos principales agentes productores de sepsis son S. agalactiae y E. coli.

- En pacientes oncológicos con neutropenia pueden ser causa de sepsis, además de las anteriormente indicadas, bacterias menos habituales como estafilococos coagulasa negativos, *S. viridans*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella* o *Acinetobacter*.

Virus: causa menos frecuente de sepsis, destacando:

- Virus influenza, parainfluenza y virus dengue. Aunque en pacientes inmunocompetentes pueden ser causa única de sepsis, sobre todo el virus influenza H1N1, debe sospecharse la presencia de una coinfección bacteriana.
- En neonatos y lactantes pequeños, el virus herpes simple y los enterovirus.
- En pacientes inmunodeprimidos, también pueden causar cuadros sépticos el citomegalovirus y el virus de Epstein-Barr.

Hongos: las infecciones fúngicas, especialmente por *Candida* pueden desarrollar también una sepsis en pacientes inmunocomprometidos o con dispositivos intravasculares. Otros microorganismos: en función de la epidemiología de cada área y la sintomatología infecciosa asociada, deberá incluirse en el diagnóstico diferencial a bacterias menos habituales como las rickettsias o a parásitos como *Plasmodium*.

La sepsis se produce cuando la respuesta inmune del paciente frente a la infección se lleva a cabo de una manera mal regulada y generalizada. Dicha respuesta está regulada por una mezcla de mediadores proinflamatorios (destacando el TNF $\alpha$  y la IL-1) y antiinflamatorios (citoquinas que inhiben la producción del TNF $\alpha$  y la IL-1, tales como la IL-10 y la IL-6). Un adecuado equilibrio entre ambos tipos de mediadores regula las distintas etapas del proceso inflamatorio, superando el proceso infeccioso y restaurando la homeostasis. Se desconoce la causa de por qué en determinados casos, dicha respuesta inmune se descontrola, llevando a una situación de exceso de mediadores proinflamatorios que originan lesiones celulares y subsecuentemente un fallo multiorgánico, aunque se supone que influyen diferentes factores: • Efectos directos del microorganismo, a través de componentes de la pared bacteriana y/o de toxinas. • Exceso de liberación de mediadores proinflamatorios. • Activación del sistema del complemento (la inhibición de la cascada del complemento disminuye la inflamación y reduce la mortalidad en modelos animales). • Susceptibilidad genética del paciente: polimorfismos en varios genes que codifican proteínas implicadas en la inmunidad (citoquinas, receptores de superficie, ligandos de lipopolisacáridos, etc.) se relacionan con un aumento en la susceptibilidad a infecciones y un peor pronóstico. Todos estos factores acaban provocando tanto alteraciones de la microcirculación y lesiones endoteliales como efectos citopáticos que acaban desencadenando fenómenos apoptóticos y disfunción a nivel mitocondrial. Como consecuencias últimas, se producen lesiones en los diferentes órganos diana y alteraciones en la circulación secundarias a la vasodilatación, la redistribución del volumen intravascular y el aumento de la permeabilidad capilar.

Es esencial la identificación precoz de una situación de sepsis para establecer lo más rápidamente posible las maniobras terapéuticas necesarias para revertirla. El shock séptico presenta una elevada morbilidad y mortalidad, y se ha demostrado que un retraso en el diagnóstico se relaciona con un peor pronóstico. En todo paciente con fiebre y alteración del Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP)( Tabla 2), especialmente si está alterado el lado circulatorio o el de la apariencia, debe realizarse una aproximación inicial que incluya la sistemática de valoración ABCDE, común a todo paciente crítico. Triángulo de Evaluación Pediátrica: el lado del TEP que más frecuentemente se encuentra alterado en una sepsis es el que evalúa el aspecto circulatorio, seguido del lado que evalúa la apariencia. Sin embargo, el paciente puede presentar cualquiera de las situaciones fisiopatológicas posibles, e incluso presentar un TEP normal inicialmente si consulta por un proceso de corta evolución. Secuencia ABCDE: se realizarán las maniobras de estabilización necesarias de acuerdo a los hallazgos que se identifiquen (Tabla 3). Las manifestaciones clínicas iniciales de la sepsis son más sutiles y menos específicas cuanto menor sea el paciente, por lo que ante todo paciente con fiebre, se debe valorar la presencia de signos que orienten a inestabilidad hemodinámica o perfusión disminuida (taquicardia o bradicardia, disminución de los pulsos periféricos, extremidades frías o moteadas, llenado capilar enlentecido, coloración pálida-sucia de la piel, taquipnea, bradipnea o apnea, estado mental alterado). Se debe tener en cuenta que, en el paciente pediátrico, la taquicardia es un signo muy sensible, aunque poco específico para identificar una sepsis en una fase precoz, ya que tanto la fiebre como distintos estímulos externos (dolor, ansiedad, etc.) pueden ser causa de taquicardia. Por otra parte, la hipotensión es un signo tardío, debido a que los niños son capaces de mantener una presión arterial normal a expensas de un aumento de la frecuencia cardíaca y las resistencias vasculares. De esta forma, la presencia de hipotensión indica que nos encontramos ante un cuadro evolucionado en el que las posibilidades de revertirlo son mucho menores. Exploración secundaria por aparatos: en aquellos pacientes en que la sepsis se haya desencadenado a partir de una infección focal (meningitis, neumonía, infección urinaria, infección cutánea, etc.), se objetivarán los signos y síntomas relacionados con esta. La exploración por aparatos permitirá además identificar hallazgos sugestivos de disfunción de órganos diana. Además, la presencia de determinadas lesiones cutáneas características puede orientar al microorganismo causal (petequias/ púrpura sugestiva de *N. meningitidis*; eritrodermia sugestiva de *S. pyogenes*, etc.). ( E. Esteban Torné et al, 2016)

Los antimicrobianos son la terapia médica primaria que se dirige directamente a la causa subyacente de la sepsis, y existe una fuerte justificación biológica para la entrega rápida de antimicrobianos en pacientes con sepsis. Muchas iniciativas de mejora continua han mostrado mejores resultados de sepsis pediátrica con la implementación de un paquete de medidas que incluye la administración rápida de antimicrobianos endovenosos

En un estudio pediátrico indicó un gradiente de dosis-respuesta tal que cuanto mayor era el tiempo para aplicar el tratamiento antimicrobiano, mayor era la mortalidad. Sin embargo, el aumento de la mortalidad alcanzó significación solo cuando los antimicrobianos se administraron luego de las 3 horas en comparación con aquellos que se administraron antes de dicho tiempo, mientras que la mortalidad de los pacientes que recibieron antimicrobianos en menos de 1 hora no fue diferente de la de aquellos que recibieron antimicrobianos antes de las 3 horas en este estudio pequeño. El segundo estudio pediátrico más amplio demostró una disminución significativa de la mortalidad si los antimicrobianos se administraron dentro de 1 hora, pero solo en el contexto de un paquete de medidas que incluía un hemocultivo y un bolo de líquido (Evans I.V.R., Phillips G.S., Alpern E.R. y colaboradores, 2018). Por lo tanto, los estudios pediátricos disponibles no proporcionan un límite de tiempo claro después del cual aumenta el riesgo de mortalidad u otros resultados adversos, sino que respaldan que es probable que exista un riesgo incremental de daño a medida que aumenta el tiempo de inicio de los antimicrobianos, en particular más allá de las 3 horas. En particular, el beneficio de la terapia antimicrobiana dentro de 1 hora de reconocimiento ha sido más prominente en las cohortes con un predominio de pacientes con shock/choque séptico (en comparación con sepsis sin shock/choque). Weiss S.L., (Fitzgerald J.C., Balamuth F. y colaboradores, 2014).

La mortalidad por sepsis se asocia con retrasos en la terapia antimicrobiana "apropiada" y, por lo tanto, el tratamiento óptimo para la sepsis se basa en una selección precisa de antimicrobianos para garantizar la actividad contra los principales patógenos (Barie P.S., Hydo L.J., Shou J. y colaboradores 2005). La terapia empírica se refiere a la elección inicial de antimicrobianos a la espera de resultados microbiológicos (Tabla 4) y se basa en la probabilidad predicha de patógenos bacterianos.

TERMINO	DEFINICION	COMENTARIO
<b>Terapia antimicrobiana empírica</b>	La terapia antimicrobiana inicial comenzó por sospecha de infección en ausencia de una identificación microbiológica definitiva del patógeno.	La terapia empírica puede consistir en agentes únicos o múltiples, pero debe ser de amplio espectro en la naturaleza. La terapia antimicrobiana empírica debe basarse en la epidemiología del patógeno local, regional o nacional y los factores de riesgo del paciente.
<b>Terapia antimicrobiana dirigida / definitiva</b>	Terapia antimicrobiana dirigida a patógenos específicos, generalmente después de la identificación microbiológica	La terapia dirigida / definitiva puede consistir en agentes únicos o múltiples, pero no debe ser más amplia de lo requerido para tratar el (los) patógeno (s) específico (s) después de la identificación microbiológica
<b>Terapia antimicrobiana de amplio espectro.</b>	Un régimen antimicrobiano con actividad contra múltiples grupos diferentes de bacterias u otros patógenos considerados causas probables de la presentación clínica.	La terapia antimicrobiana de amplio espectro puede consistir en agentes únicos o múltiples
<b>Terapia antimicrobiana con múltiples fármacos.</b>	Se necesita más de un agente antimicrobiano para(1) expandir el espectro de cobertura para incluir patógenos adicionales (por ejemplo, vancomicina para <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la metilina; (2) disminuir la probabilidad de resistencia a cualquier agente único en particular (por ejemplo, para pacientes con organismos conocidos o de alto riesgo de resistencia a múltiples fármacos); o (3) proporcionar sinergia para tratar un patógeno sospechoso o conocido	

Tabla 4. Terapia antimicrobiana en sepsis.

## 2.2. Antecedentes

En Barcelona, en 2016 se documenta un proyecto denominado código sepsis, dirigido por el Dr. Marcio Borges, para la homogenización en el manejo para la detección precoz e inicio de medidas terapéuticas, así como la monitorización de la respuesta evolutiva en aquellas áreas en las que se efectúa la atención con esta grave situación clínica. El

cual mediante un equipo multidisciplinario se crea un modelo de atención al paciente con sepsis grave que se resume en los siguientes pasos:

Atención extrahospitalaria: pre-alerta de sepsis grave

– Activación de “Codi sèpsia Grave” (CSG): la activación de la CSG comporta la atención de los pacientes siguiendo las indicaciones de la Comisión Asesora, que los hospitales han revisado y adaptado. Se recomienda que cada centro cree el propio grupo de Trabajo de “Codi sèpsia” que coordinará las acciones pertinentes

– Resucitación (cadena de la resucitación en sepsis grave)

– Coordinación interhospitalaria para la atención en LA unidad de cuidados intensivos (UCI). En la atención extrahospitalaria se tratarán en pacientes con infección y según la capacidad de resolución se iniciará medidas de reanimación asumibles (administración de líquidos, administración de oxígeno, etc.) y se “dará alerta” del posible caso de sepsis grave, siguiendo las recomendaciones de la Comisión Asesora. El sistema de emergencias médicas (SEM) trasladará a los pacientes tributarios de ser tratados en formato de código, al hospital de proximidad que puede hacer el diagnóstico clínico, de laboratorio y la resucitación. El SEM activará el código y definirá las prioridades según los siguientes criterios

– Prioridad 0: pacientes con séptico shock o necesidad de ventilación mecánica que se derivarán hospitales con ICU.

– Prioridad 1: pacientes con sepsis grave sin shock que se derivarán al hospital más próximo.

En el paciente pediátrico se activa el CSG en el hospital donde se atiende a un niño que presenta un síndrome séptico y signos clínicos de disfunción del órgano, niño con mal aspecto y equimosis o meningismo. Se atenderán en el formato CSG pediátrico los niños del siguiente rango de edad: recién nacidos desde que han sido dados de alta del hospital después de su nacimiento hasta la edad de 16 años. A partir de esta se atenderán con el formato CSG Adulto

Existe ya una cadena de resucitación en la sepsis grave, en población pediátrica, que son acciones a realizar en la primera hora de la identificación:

– Administración de oxígeno

– Toma de de hemocultivos previo a la administración de antibióticos

– Administración de antibiótico empírico en la primera hora – Obtención de acceso vascular.

– Administrar 20 ml/kg de fluidos hasta 60 ml/kg o lo que precise para alcanzar los objetivos terapéuticos mientras no aparezcan signos de sobrecarga hídrica.

– Reevaluación de objetivos terapéuticos (estado mental normal, diuresis > 1 ml/kg/h  
Recapilarización menor de 2 segundos, presión arterial normal, pulsos centrales y periféricos iguales.

Después de la primera hora de resucitación, en los pacientes en que no se alcancen estos objetivos, es necesario evaluar la necesidad de soporte inotrópico y el traslado a unidad de cuidados intensivos pediátricos UCIP (1).

En México, Elguea y colaboradores (3), realizan una revisión sobre los equipos de respuesta rápida y las diferentes herramientas para la activación de dicha respuesta, donde los resultados de distintos estudios que se revisaron y donde se implementó el código sepsis, reportan un impacto positivo en el inicio temprano de antibióticos y cumplimiento de metas, así como en mortalidad. Un área de oportunidad para mejorar la eficacia del ERR está en la activación mediante dispositivos automatizados. Lo anterior consolida y fortalece una cultura de seguridad en el paciente hospitalizado.

El estudio multicéntrico más grande publicado en México fue realizado por Carrillo y colaboradores en 2009, en él se incluyeron 135 unidades de cuidados intensivos públicas y privadas de 24 estados del país, en ese estudio se demostró el impacto de la enfermedad: de los 40,957 internamientos de un año, 11,183 casos correspondieron a sepsis (27.3%) y la mortalidad se presentó en 30.4% de estos pacientes. Esto indica que en las unidades encuestadas a diario hubo 30 nuevos casos de sepsis, de los cuales murieron nueve, por lo que se estima que cada 2.6 horas falleció un paciente.

En dicho artículo se menciona que la mortalidad ocasionada por sepsis es multifactorial, se ha demostrado que el manejo temprano dirigido por metas se asocia con una disminución significativa de la mortalidad hasta en un 15%; también se ha demostrado que el retardo en la administración de antibióticos de amplio espectro incrementa la mortalidad en un 7% por cada hora de atraso. Sin embargo, iniciar el tratamiento de un padecimiento que no ha sido plenamente identificado puede ocasionar un empeoramiento del pronóstico o incluso la muerte del enfermo. La sepsis es una emergencia que requiere atención y medidas urgentes que deben ponerse en marcha en menos de 15 minutos.

La incorporación de equipos de respuesta rápida (ERR) en los hospitales es una oportunidad que permite una identificación temprana y un tratamiento para los pacientes con deterioro; los ERR también han demostrado que pueden disminuir la incidencia de paro cardíaco intrahospitalario, además de promover la identificación de complicaciones como sepsis, arritmias, insuficiencia respiratoria, entre otras.<sup>7</sup> El ERR consiste en un grupo multidisciplinario (médicos, enfermería, personal de inhaloterapia y farmaceutas) que acude a la evaluación del paciente en el Área de Hospitalización General, tras presentar datos clínicos que muestran deterioro y alta posibilidad de complicaciones letales en las horas próximas.

El éxito del ERR no consiste únicamente en que el grupo de clínicos acudan a valorar hasta la cabecera del enfermo, sino que se trata de un sistema en el que se debe involucrar a todo el personal que labora en el hospital, quienes a su vez deberán conocer los datos clínicos del deterioro del paciente para poder activar una alarma, en este caso «código sepsis», y así permitir la intervención de un ERR.

De esta manera, la activación de un Equipo de Respuesta Rápida se puede realizar con base en la presencia de un solo criterio de deterioro o de acuerdo a las escalas de gravedad que presente el paciente.

La conclusión de Elguea y colaboradores es que no es posible atender sepsis adecuadamente mientras su identificación no sea oportuna. La implementación de sistemas de respuesta rápida es una estrategia que ha demostrado disminuir la incidencia de paro cardíaco en los hospitales, lo que además ha permitido la detección de complicaciones graves como sepsis. La escala de advertencia temprana (NEWS) constituye una herramienta de gran valor que debe ser implementada en hospitales de México, para permitir el trabajo eficaz de un ERR, lo que a su vez constituirá un programa de seguridad en el paciente hospitalizado.

En un estudio de Ferreras et al. en Aragón, España, la implementación de un sistema de alarmas automático para la detección precoz de los pacientes con sepsis grave obtuvo una reducción de mortalidad en términos absolutos del 11,3% al ingreso y una mayor supervivencia a los 30 días de forma significativa, siendo el número necesario a tratar de 8. Los autores concluyeron que la ausencia de sistemas de detección automática en urgencias implicaba un riesgo 2,02 veces mayor de muerte a los 30 días que si se disponía de este sistema. (Ferreras, J.M., Judez, D., Tirado, G., Aspiroz, C., Martínez-Álvarez, R., Dorado, P., 2015).

### **III. Planteamiento del problema.**

En México no existe un proceso estandarizado para la atención y recepción de un paciente pediátrico con sospecha de sepsis, al cual se le pueda ofrecer de manera oportuna una atención que genere un impacto en su salud, de manera positiva y que este sea medible de manera constante. De igual manera existe poca o nula bibliografía sobre la implementación del código sepsis en pediatría dentro del área metropolitana. No se conoce de manera concreta si el crear un algoritmo que nos ayude a responder de manera eficaz, pueda generar un adecuado aprovechamiento en el recurso de personal de salud, así como disminución en costo de materiales y por ende en costos para la unidad hospitalaria. Es necesario comenzar a generar una estadística confiable que ayude a determinar el efecto de este proceso estandarizado, comenzando por estudios descriptivos y posteriormente estudios prospectivos, en el que se apliquen variables que se puedan reproducir de manera sencilla como la hora de llegada, hora de inicio de

antibióticos, hora de inicio de fluidos, hora de inicio de aminas si es que lo requiere, datos que integren de manera eficaz la definición de sepsis, edad, sexo, comorbilidades, entre otras.

### **3.1 Pregunta de investigación**

¿Se debe implementar un algoritmo que ayude a indentificar de manera oportuna un paciente en edad pediátrica con sepsis o sospecha de la misma, y que como consecuencia se genere una respuesta rápida en el tratamiento inicial a su llegada al servicio de urgencias, que impacte en la morbilidad del mismo, a partir del analisis de datos que se obtengan en los paciente con diagnostico de sepsis en el Hospital Pediátrico Iztapalapa del año 2019 al 2022?.

## **IV. Justificación**

El reconocimiento rápido de la sepsis a través de exámenes y procedimientos estandarizados para guiar el manejo de pacientes identificados como en riesgo de sepsis debería ser un componente esencial de los programas de Mejora de la Calidad (MC) de la sepsis. Aunque el método o la herramienta óptimos para el tamizaje/pesquisa no está claro, sugerimos que las mismas se adapten al tipo de pacientes y a los recursos y procesos dentro de cada institución.

La mayoría de los reportes sobre pesquisa de sepsis fueron diseñados para hacer que los médicos prioricen la atención de los pacientes que habían activado la herramienta, por lo tanto la decisión final de tratar o no es patrimonio del médico. Aunque los ECA han evaluado el papel de los algoritmos de detección sistemática para reconocer el deterioro clínico en niños de manera más general [38], faltan ensayos de alta calidad sobre el reconocimiento de sepsis pediátrica (Moore L.J., Jones S.L., Kreiner L.A. y colaboradores, 2009), y los datos no son suficientes para sugerir alguna herramienta de detección en particular, a pesar que varias ya se han publicado (Balamuth F., Alpern E.R., Abbadessa M.K. y colaboradores, 2017). Los estudios de una sola institución demuestran que una herramienta de detección basada en un registro electrónico de salud (RES o EHR-Electronic Health Record-) puede tener una alta sensibilidad y, cuando se combina con una evaluación clínica secuencial, la especificidad mejora (Balamuth F., Alpern E.R., Grundmeier R.W. y colaboradores, 2015). Para las instalaciones que usan un RES, un enfoque gradual que combina alertas activadas por RES seguidas de una evaluación clínica, tiene el potencial de acortar el tiempo para el reconocimiento de sepsis (Balamuth F., Alpern E.R., Abbadessa M.K. y colaboradores, 2017).

El inicio de un actuar estandarizado contra una patología que cuenta con morbilidad elevada en nuestro país, necesita de la creación de un precedente confiable estadísticamente y replicable de forma sencilla en diversas intituciones de atencion pediátrica, esto con la finalidad de disminuir estos indices de morbilidad asi

como mortalidad y de forma implícita disminuir los costos de la atención hospitalaria para la institución en la cual se realice este protocolo.

Se requiere entonces de informatizar, al personal que se involucra en la recepción de un paciente, ya sea médico y no médico (personal que da el acceso al hospital y sala de urgencias, el personal que recolecta los datos iniciales de quien solicita la atención de urgencias, el motivo de consulta por el cual requiere tentativamente una atención de urgencia, para lograr una atención oportuna en la identificación de un paciente con sospecha de sépsis desde su llegada a la admisión de urgencias, para entonces dar inicio a la activación de la cadena de eventos a realizar tanto por el personal médico, enfermería, laboratorio, así como la disponibilidad de suministros como lo son el material para llevar a cabo la administración de fluidos intravenosos, la disponibilidad de antibióticos y medicamentos para el tratamiento de la sépsis, la disponibilidad de pruebas de laboratorio como una gasometría, una citometría hemática y otros reactantes de fase aguda, dentro de la primera hora de estancia en el servicio de urgencias médicas.

Se requiere un precedente en donde se averigua si existe algún grado de correlación entre la aplicación del código sepsis, si este se puede aplicar de manera retrospectiva en paciente que hayan contado con este diagnóstico y observar si hubo una diferencia en cuanto a disminución de días de estancia hospitalaria o mortalidad. Posteriormente este estudio pretende dejar sentadas las bases para futuros protocolos prospectivos en donde se aplique de manera consciente el código sepsis, y entonces lograr las metas de dicho código para disminuir la mortalidad en esta patología, evitar el subdiagnóstico.

Las medidas de equilibrio de la mejora de calidad que deben evaluarse incluyen la respuesta del médico, el sesgo de anclaje, el aumento o la prescripción inadecuada de antimicrobianos, la sobrecarga de líquidos, el aumento de los ingresos y transferencias de unidades de cuidados intensivos pediátricos a mayores niveles de atención y los costos de utilización de la atención médica. (Leigh S., Grant A., Murray N. y colaboradores, 2019). La aplicación de una herramienta de detección requiere una optimización continua de la sensibilidad y la especificidad, esfuerzos en la mejora continua para mantener la educación del proveedor y la familiaridad con la herramienta, y la adquisición continua de datos para monitorear la implementación y aumentar la utilización (Bradshaw C., Goodman I., Rosenberg R. y colaboradores, 2016).

Finalmente, las herramientas de detección deben funcionar bien con otros sistemas de alerta temprana y respuesta rápida existentes o planificados que también pueden tener limitaciones inherentes (Lambert V., Matthews A., MacDonell R. y colaboradores, 2017).

Se ha demostrado que los protocolos institucionales mejoran la velocidad y la confiabilidad de la atención para niños con choque séptico u otra disfunción orgánica asociada a sepsis.

Los estudios informaron mejoras en la mortalidad, la duración de la estancia hospitalaria, la duración de la disfunción orgánica y el desarrollo del síndrome de disfunción orgánica nueva o progresiva (Paul R, Neuman MI y colaboradores, 2012). La mayoría de estos estudios se han centrado en la administración oportuna de un "conjunto de terapias" (por ejemplo, hemocultivo, bolo de fluidos y antibióticos). Por ejemplo, un análisis de 1179 niños con sepsis en 54 hospitales en el estado de Nueva York encontró que el hecho de completar un paquete de medidas de sepsis dentro de la primera hora se asoció con un menor riesgo de mortalidad hospitalaria (0,59; IC del 95%, 0,38 a 0,93 ;  $p = 0,02$ ) (Evans I.V.R., Phillips G.S., y colaboradores, 2018). En un estudio reciente de una sola institución, la atención que cumple con los paquetes de medidas en 1380 niños con choque séptico se asoció con una mortalidad cinco veces menor (OR, 0.20; IC del 95%, 0.07–0.53) (Lane RD, Funai T, Reeder R. y colaboradores, 2016). En otro estudio, la implementación de un protocolo de sepsis condujo a un aumento sustancial en la proporción de niños que ya no tenían disfunción orgánica en el día 2 después de la presentación (OR ajustado, 4.2; IC 95%, 1.7-10.4) (Balamuth F., Weiss S.L., Fitzgerald J.C. y colaboradores 2016). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los protocolos estudiados hasta la fecha tienen componentes variables, muchos estudios no informan la adherencia a elementos específicos dentro de los protocolos, y solo unos pocos estudios han intentado ajustar la gravedad inicial de la enfermedad u otros factores del paciente, lo que dificulta el resumen de dichos estudios utilizando el enfoque GRADE (por sus siglas en Inglés: Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation). Por lo tanto, debido a que la evidencia disponible muestra una asociación fuerte y consistente de que el cumplimiento de los protocolos reduce la variabilidad en la atención y mejora los resultados, recomendamos implementar un protocolo / directriz para el tratamiento de niños con shock/choque séptico u otra disfunción orgánica asociada a sepsis como una mejor práctica.

## **V. Hipótesis**

El implementar un plan de acciones establecido de manera oportuna, activando el código sepsis y otras herramientas de detección rápida para la sospecha diagnóstica de sepsis, de un paciente que acude al servicio de urgencias, impactará en disminución de la morbimortalidad de los paciente con sépsis en su llegada a la unidad de urgencias del Hospital pediátrico Iztapalapa.

El manejo inicial en las primeras horas de urgencias en el paciente con choque séptico o sepsis si está estandarizado y si se apega a las guías de práctica clínica.

### **5.1. Hipótesis Nula**

No existe evidencia clínicamente significativa que demuestre que haya reducción en los días de estancia hospitalaria respecto a los paciente que se encuentran con el

diagnostico de sepsis, en quienes se haya podido cumplir con la aplicación del código sepsis dentro de la primera hora.

El manejo inicial en las primeras horas de urgencias en el paciente con choque séptico o sepsis no está estandarizado y no se apega a las guías de práctica clínica

## **VI. Objetivo General**

- Comprobar la necesidad de la implementación de un Código Sepsis en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa.

## **VII. Objetivos Específicos**

- Medir el tiempo de inicio de los antibióticos, de pacientes que ingresan con diagnóstico de sepsis y choque séptico
- Conocer el tipo de soluciones que se inician para la reanimación hídrica del paciente séptico.
- Conocer el tipo de aminas vasoactivas usadas en pacientes con sepsis y choque séptico
- Saber la mortalidad de pacientes con sepsis y choque séptico de nuestro hospital
- Saber los sitios de infección que generaron la sepsis en nuestros pacientes
- Conocer la correlación de foco infeccioso y el uso de antibioticoterapia
- Conocer el tiempo y momento en que se toma el hemocultivo

## **VIII. Metodología**

### **8.1 Tipo de estudio**

El objeto del estudio es de tipo epidemiológico ya que a partir de la búsqueda de pacientes con el diagnóstico de sepsis, se encontrarán las variables que condicionen un desenlace tanto fatal como favorables para el padecimiento, que nos lleven a analizar las acciones que se llevaron a cabo para llegar a ese evento final. La fuente de obtención de datos serán en primera instancia la revisión de libretas de ingresos de los últimos tres años (2019-2022) al área de urgencias así como a la terapia intensiva. Posteriormente se buscará a partir de los pacientes seleccionados con el diagnóstico de sepsis, dentro del área de archivo de expedientes del Hospital Pediátrico Iztapalapa, para buscar las variables previamente determinadas, que se consideren importantes para este estudio en cuestión. El estudio de las variables será de tipo observacional ya que no se pretende

interferir en las mismas debido a que es un estudio retrospectivo y cuyo propósito es llevar a cabo un estudio descriptivo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo

## **8.2 Población de estudio**

Paciente que se hayan hospitalizado en el periodo de enero de 2019 a abril de 2022 en el hospital pediátrico de Iztapalapa, en los servicios de urgencias y terapia intensiva con los diagnósticos de sepsis y choque séptico, siendo este diagnóstico realizado en dichos servicios médicos.

### **Sujeto de estudio**

Pacientes en edad pediátrica de 29 días a 17 años con 11 meses, que ingresen al servicio de urgencias o terapia intensiva con diagnóstico de sepsis o choque séptico.

### **Definición de la muestra**

Para inicio de la búsqueda de la población se inició por el acceso al control de ingresos al servicio de urgencias que se encuentra en las carpetas de dicho servicio y el servicio de cuidados intensivos pediátricos, manejado por el servicio de enfermería, a partir de dichas carpetas se obtuvo un tamaño. Se utilizó una técnica de muestreo no probabilístico de tipo accidental o consecutivo, el cual se enfoca en reclutar el tamaño de muestra deseado. Estos se eligen de manera casual, de tal modo que quienes realizamos el estudio, eligen un lugar, en este caso el Hospital Pediátrico Iztapalapa, a partir de cual reclutamos los sujetos a estudiar de la población que accidentalmente se encuentra a nuestra disposición. Puede confundirse con el muestreo por conveniencia, sin embargo, en nuestro caso, nuestro tipo de muestreo intenta incluir a todos los sujetos accesibles como parte de la muestra.

## **8.3 Muestra**

Se obtuvieron un total de 26 pacientes que cumplieran con el diagnóstico de sepsis al momento de ingresar al servicio de urgencias, de los cuales cumplieran todos con los criterios de inclusión, sin obtener ningún criterio de eliminación.

## **8.4 Tipo de Muestreo**

### **Criterios de Inclusión**

Pacientes de 29 días a 17 años de edad,

Pacientes con diagnóstico de choque séptico

Pacientes con diagnóstico de sepsis

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con choque neurgenico

Pacientes con choque hipovolémico

Pacientes con choque cardiogenico

Paciente que no cuenten con hora de llegada al servicio de urgencias

Pacientes que no tengan el diagnóstico de sepsis

### **Criterios de eliminación**

Pacientes que hayan sido trasladados desde el servicio de urgencias, a otra unidad para continuar con su manejo.

## **8.5 Variables a medir**

VARIABLE / CATEGORÍA	Tipo de variable	Definición operativa	Instrumento de medición	Unidad de medida
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal dicotomica	Condición orgánica que diferencia a los machos de las hembras	Cuestionario	1. Masculino 2. Femenino
<b>Edad</b>	Cuantitativa continua	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del diagnóstico en años	cuestionario	1mes – 17 años
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Cuantitativa continua	Numero de latidos cardiacos por minuto	Monitor de signos vitales	De acuerdo a la percentila para la edad
<b>Saturacion de oxigeno</b>	Cuantitativa continua	Cantidad de sangre oxigenada a nivel de la sangre	Oxímetro de pulso	1. Mayor a 90%
<b>Frecuencia respiratoria</b>	Cuantitativa continua	Número de respiraciones por minuto	Monitor de signos vitales	De acuerdo a la percentil para la edad

<b>Temperatura</b>	Cuantitativa continua	Temperatura corporal	Termómetro	1.- Mayor a 38.3 grados centígrados 2.- Menor a 36.0 grados centígrados
<b>Tension arterial</b>	Cuantitativa continua	Presion ejercida por la sangre dentro de las paredes de los vasos sanguíneos arteriales	Monitor de signos vitales.	De acuerdo al percentil para la edad
<b>Presion arterial media</b>	Cuantitativa continua	Presion a la que se perfunden los organos	Monitor de signos vitales.	De acuerdo al percentil para la edad
<b>Uso de aminas</b>	Cualitativa dicotomica	Vasopresor o amina vasoactiva que ejerce una	cuestionario	1.- Si 2.- No
<b>Uso de cargas</b>	Cualitativa dicotomica	Uso de solucion cristaloides de 10-20 ml por kilogramo de peso, administrado en un tipo de 20 minutos	Cuestionario	1.- Si 2.- No
<b>Toma de Hemocultivo</b>	Cualitativa dicotomica	Toma de medio democultivo de sangre central o periferico	Cuestionario	1.- Si 2.- No
<b>Uso adecuado de antibiotico</b>	Cuantitativa dicotomica	Administracion de antibiotico via oral o intravenoso dentro de periodo oportuno dentro del servicio de urgencias	Reloj	1.- dentro de la primera hora 2.- posterior a la primera hora
<b>Llenado capilar</b>	Cuantitativa dicotomica	Visualizacion del tiempo de llenado de la sangre en tejidos perifericos superficiales a nivel capilar.	Reloj	1.- Mayor a 4 segundos 2.- menor a 4 segundos
<b>Lactato</b>	Cuantitativo Dicotomica	Medicion de lactato en la gasometria venosa, arterial o capilar	Gasometria	1.- mayor a 2 2.- menor a 2
<b>Mortalidad</b>	Cuantitativo dicotomico	Ausencia de signos vitales al término del tratamiento medico en el servicio de urgencias.	Monitor de signos vitales	1.- signos vitales presentes 2.- signos vitales ausentes.
<b>Dias de estancia</b>	Cuantitativo continua	Dias que permanece en la unidad hospitalaria	cuestionario	1.- menos de 3 dias 2.- mas de 3 dias 3.- mas de 10 dias
<b>Intubacion endotraqueal</b>	Cuantitativo dicotomica	Nececidad de manejo avanzado de la via aerea mediante colocacion de tubo endotraqueal y ventilador mecánico.	Cuestionario	1.- Si 2.- No

## 8.6 Mediciones e instrumentos de recolección de datos.

Se utiliza mediante cuestionario la asignación de la variable del sexo, la cual es cualitativa nominal dicotómica, siendo el resultado masculino ó femenino. La edad sera una variable cuantitativa la cual se obtiene mediante cuestionario y que se excluye a los pacientes menores de 1 mes y a los pacientes mayores de 17 años, 11 meses y 30 dias. La frecuencia cardiaca se obtendrá mediante el monitor de signos vitales, en el cual se coloca mediante parches de gel ubicados en el tórax y abdomen del paciente, estas cifras, se percentilaran de acuerdo a la edad del paciente que va desde 1 mes, hasta los 17 años, 11 meses y 30 días. Para medir la saturación de oxígeno en sangre se utilizará un pulsioxímetro que va colocado en cualquier oratejo y que este refleja el resultado en el monitor de signos vitales, donde el valor aceptado será una saturación por encima del valor de 90%. La frecuencia respiratoria se medirá mediante colocación de parche conectado al monitor de signos vitales, y este será medido y percentilado de acuerdo a la edad del paciente. La temperatura se obtendrá mediante termómetro digital el cual se coloca a nivel axilar, obteniendo un resultado normal entre 36.5 grados centígrados, y 37.5 grados centígrados, y fuera de rangos considerandose hipotermia menor a 36.0 grados centígrados, y fiebre considerandola por arriba de 38.3 grados centígrados. Se tomará la tensión arterial mediante brazalete ajustado para la edad del paciente, el cual debe colocarse dos traveses de dedo por arriba del pliegue del codo, y el cual se insufla de manera automática, conectado al monitor de signos vitales. Cabe recalcar que estas cifras se tomaran antes y posterior a la reanimación hídrica. La presión arterial media se obtiene de manera automática de la tensión arterial, conectado al monitor, sin embargo también se puede obtener mediante la aplicación de la fórmula de multiplicar dos veces la presión diastólica y sumar la presión sistólica, para posteriormente el resultado dividirlo entre tres, este resultado se percentila de acuerdo a la edad del paciente. El uso de aminas se justifica mediante la falta de respuesta a tratamiento hídrico que se determina por la persistencia de frecuencias cardiacas persistentemente bajas, en el contexto de choque séptico se inicia de primera instancia norepinefrina a dosis de 0.01- 0.1 microgramos/ kilogramo/minuto que se aplica de forma intravenosa valorando respuesta a la dosis. La administración de cargas se realiza con solución cristalóide a dosis de 20ml por kilogramo, para pasar en 20 minutos. Se verificará la toma de hemocultivo durante la llegada al servicio de urgencias, así como el número de hemocultivos realizados durante la estancia en urgencias, esto teniendo en cuenta que la sensibilidad del hemocultivo es de 33% y la cual se incrementa según el número de hemocultivos tomados; estos pueden ser centrales tomados a través de un catéter central, o periféricos, tomados mediante acceso venoso periférico. Se valorará el uso adecuado de antibióticos de acuerdo a las guías vigentes, así como el tiempo tardado en ministrarse dichos medicamentos, los cuales se aplican vía intravenosa, ya sea por acceso central o periférico. Se aplicará la medición del llenado capilar en el servicio de urgencias, esto teniendo un punto de corte de 4 segundos, esto se realiza mediante la presión de habitualmente la cara ventral de un dedo durante 10 segundos,

posteriormente, midiendo los segundos que tarda dicho tejido presionado en retornar su coloración adecuada. Se mide el lactato como resultado obtenido en la gasometría ya sea venosa, arterial o capilar, donde se conoce que su sensibilidad es del 90.9% y su especificidad del 46.4% obteniendo cifras mayores a 4.9mmol/l. La mortalidad se mide mediante la ausencia de signos vitales cardíacos, a través de visualización directa del observador. Se interroga si permaneció con ventilación mecánica, para poder lograr una ventilación de soporte.

### **8.7 Analisis Estadísticos de los datos.**

Se realizó estadística descriptiva. Las variables continuas independientes se compararon con prueba T de student o U de Mann Withney. Las variables continuas relacionadas se compararon con T pareada o rangos señalados de Wilcoxon según sea necesario. Las variables dicotómicas se evaluarán con X<sup>2</sup> o prueba exacta de Fisher.

## **IX.- Implicaciones éticas**

Por tratarse de una revisión de expedientes, esta es una investigación sin riesgo, con consentimiento informado, de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Título tercero De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación, en el capítulo I, artículos 61 a 64 se establece como estudio de riesgo mínimo, por lo que toda la información será manejada con confidencialidad. Se utilizará un consentimiento informado de acuerdo a lo establecido por la ley general de salud.

## **X.- Resultados.**

A partir de la muestra obtenida de 26 pacientes con el diagnóstico de Sepsis a su ingreso en el servicio de urgencias, se obtuvo que el 69.2% (18) eran hombres y 30.2% (8) de los pacientes eran mujeres, donde el 76.9% (20) pertenecían al grupo de edad de lactantes. También se observó que el 54% (14) de la población era previamente sano, 26.9% contaba con el antecedente de prematuridad que corresponde al 26.9%. Un 7.6% contaba con un estado de nutrición alterado. (Gráfica 1)

Se observó que el porcentaje de pacientes que comenzaban la administración de antibióticos menor a una hora fue del 42% (11), mientras que los sobrepasaban más de 60 minutos para la administración del antibiótico a su llegada al servicio de urgencias fue de 57.7% (15). (Gráfico 2.)

Respecto a la toma de hemocultivos se observó que el 65% (17) de los pacientes contaba con la toma de hemocultivos y sólo el 34% (9) no se obtuvo un hemocultivo

en el servicio de urgencias. De este porcentaje de pacientes a los cuales se les tomó hemocultivo, el 88% solo tenía una muestra tomada, mientras que el 12%(2) restante contó con 2 muestras tomadas. (Gráfica 3 y 4)

Se observó que de los 26 paciente que acudieron al servicio de urgencias con el diagnóstico probable de sepsis, el 54% (14), no se le administró terapia hidrica a través de cargas con solución cristalóide, el 31% (8) recibió al menos una carga con solución cristalóide, dos cargas con solución cristalóide en el 11% (3), y solo el 4% (1) recibió tres cargas de solución cristalóide. (Gráfica 5.)

Se observó que la presión arterial media (PAM) al ingreso era mayor a 60 mmhg en el 23% (6), 15% (4) era menor a 60 mmhg, y en el 62% (16) no se contaba con una PAM a su llegada a urgencias. (Gráfico 6.)

En 9 pacientes que contaron con el diagnóstico de sepsis se requirió el uso de aminas vasoactivas y de estos, la amina más utilizada fue adrenalina. (Tabla 5.)

La mortalidad de pacientes con el diagnóstico de sepsis en el servicio de urgencias del hospital pediátrico de Iztapalapa fue de 19% (5).

Tabla 4. Uso de aminas vasoactivas.

Uso de aminas	Numero	Adrenalina	Norepinefrina	Dobutamina	Norepinefrina/ Dobutamina
si	9	4	3	1	1
no	17				

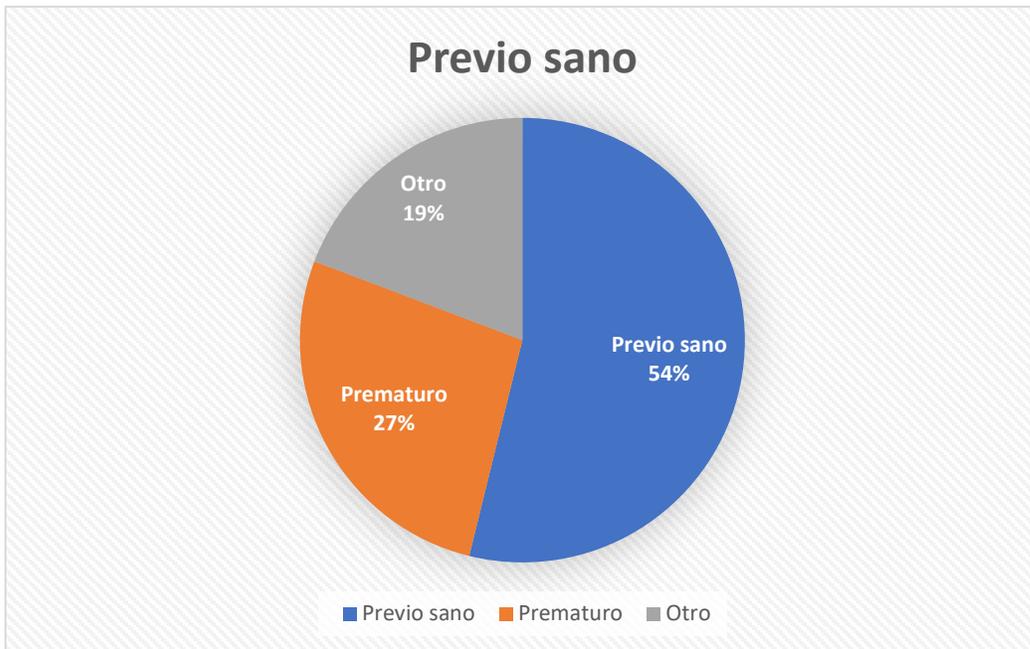


Grafico 1. Población previamente sana



Gráfico 2. Administración de antibióticos durante la primera hora de estancia en el servicio de urgencias.

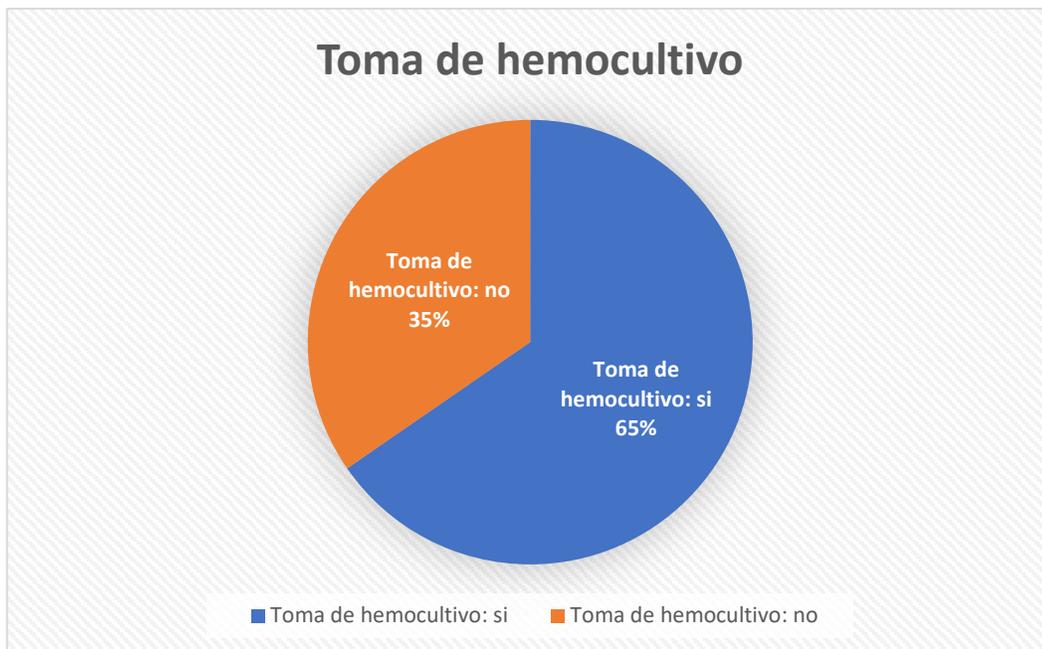


Gráfico 3. Toma de hemocultivos durante la estancia en urgencias

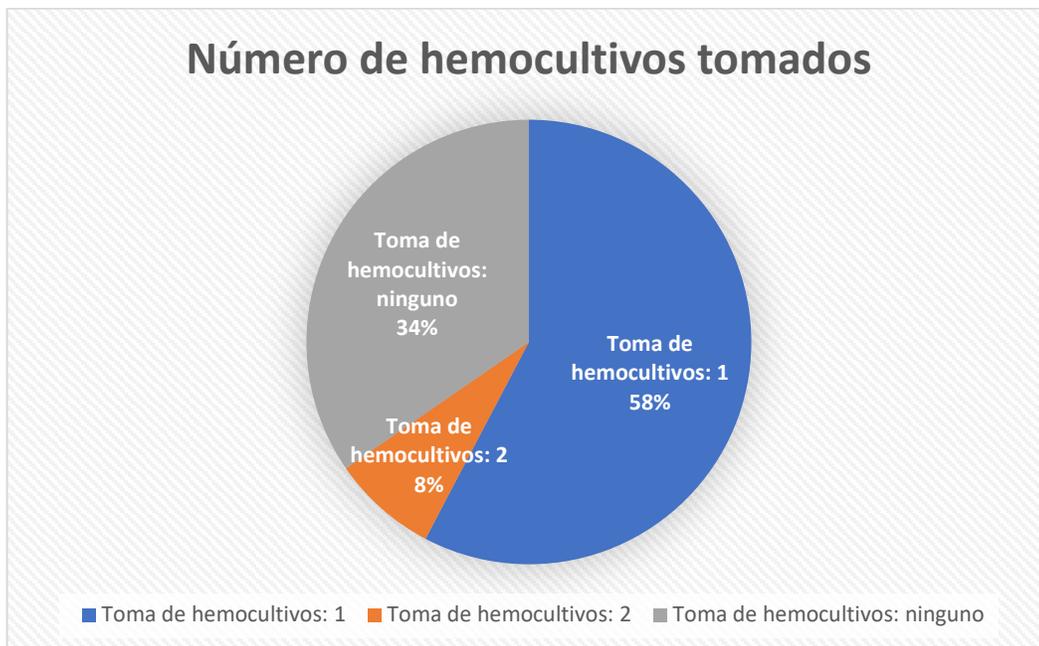
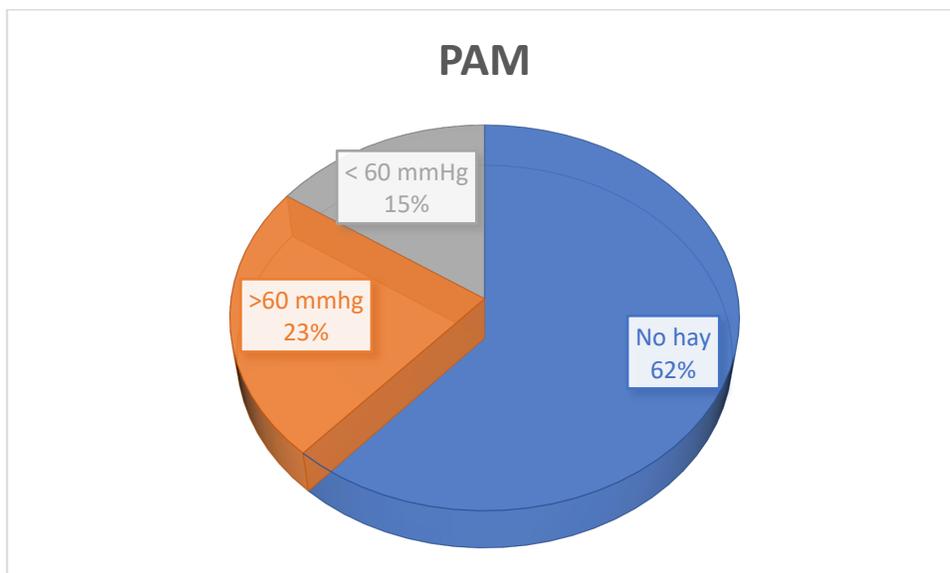


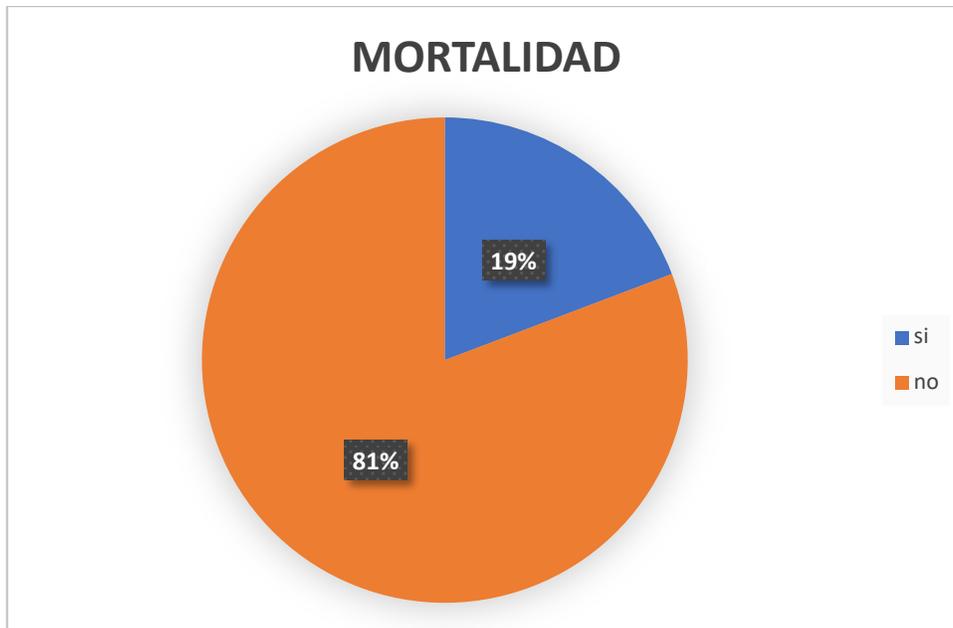
Gráfico 4. Número de hemocultivos tomados durante la estancia en urgencias.



Gráfica 5. Número de cargas administradas durante la estancia en urgencias.



Gráfica 6. Toma de Presión arterial media en la llegada al servicio de urgencias.



Grafica 7. Mortalidad por sepsis en el Hospital Pediátrico Iztapalapa de enero 2019 a abril de 2022.

## **XII.- Discusión.**

De la muestra total de 26 pacientes pudimos encontrar varios hallazgos interesantes, uno de los cuales es el tiempo promedio de atención médica desde que ingresa el paciente al hospital, es decir, desde su registro en admisión hasta su paso al servicio de urgencias, el cual fue de 108.6 minutos en promedio, con una máxima de 289 minutos y mínima de 5 minutos, lo que nos aleja por mucho de una atención de calidad y en tiempo para un paciente con sepsis, además de que nos refleja la necesidad de aplicar un triage de calidad en la consulta de urgencias de pediatría.

Con respecto a si el paciente era previamente sano, encontramos que el 50% de nuestra población lo era, el otro 50% cuenta con un estado de inmunocompromiso o alguna patología de base, dentro de las que se encontró que el 7.6 % tenía un diagnóstico de nutrición alterado, 3.85% con desnutrición y 3.85% con obesidad.

Dentro de la toma de signos vitales al inicio de la atención médica del paciente pudimos observar que el manejo de reanimación hídrica y sospecha diagnóstica de choque séptico se realizó conforme a la clínica sin la toma completa de signos vitales, sobre todo de tensión arterial, ya que en un 34.6% de los pacientes no se tomó esta constante vital, siendo de suma importancia para valorar la respuesta de nuestro manejo a líquidos, siendo por definición, de choque séptico un paciente que no mejora la tensión arterial y/o lactato a la reanimación hídrica. Otro dato de suma importancia que se debe de tener en toda atención inicial de un paciente con datos de choque es la glicemia capilar, en nuestra muestra un 15.4% no contaba con dicha medida, lo que en el caso de un paciente con hipoglucemia puede dar datos clínicos que pueden confundir con un paciente chocado.

En el código sepsis esta muy bien estipulado que se tiene que iniciar antibiótico dentro de la primera hora de la atención, ya que aumenta la mortalidad un 7% por cada hora de retraso en la administración, dado que en nuestra unidad hospitalaria en un 57.6% de los pacientes no se inició el antibiótico dentro de esta primera hora, lo que aumenta la mortalidad sustancialmente en este tipo de pacientes con sepsis, además de que en un 19.2% no se inicio antibioticoterapia en el servicio de urgencias, lo que nos coloca muy lejos de cumplir las metas de un código sepsis bien establecido. Con respecto al tiempo en que se administró el antibiótico, a ningún paciente se le indicó de forma adecuada por el médico ni fue administrado por enfermería como se debe en el paciente con sepsis, el cual se debe de administrar en bolo. Todos se administraron con un tiempo mínimo de 30 minutos, lo que implica que el tiempo fue muy prolongado, sobre todo en los pacientes en los cuales se indicó vancomicina.

En 17% de los pacientes no se registró foco infeccioso sospechado en el servicio de urgencias, lo que retrasa el manejo antibiótico y toma de hemocultivos. Dentro de nuestra muestra se encontró que en el servicio de urgencias solo se tomaron hemocultivos en el 65% de los pacientes, y de estos solo en un caso se tomo durante la primera hora del manejo, además de que solo un hemocultivo se tomó antes del inicio de los antibióticos. Una recomendación de la campaña “sobreviviendo a la sepsis” es que se tomen antes los hemocultivos de ser posible, y de no ser posible no se debe de retrasar el inicio de antibióticos, sin embargo, en nuestro hospital se tendrá que trabajar con el inicio de antibioticoterapia durante la primera hora, y como consecuencia, la toma previa de hemocultivos. Dentro de los pacientes a los que si se tomaron hemocultivos solo se tomó a un 7.7% dos hemocultivos, al resto solo se obtuvo un hemocultivo periférico, siendo que la recomendación es de dos hemocultivos periféricos por lo menos para poder lograr una posibilidad más amplia de aislar al microorganismo. Encontramos que a tres pacientes se iniciaron aminas vasoactivas sin haber pasado antes una reanimación hídrica previa, esto se podría lograr en centros hospitalarios donde se cuenta con un

monitoreo hemodinámico completo como línea arterial, o que se cuente con la posibilidad de tener la medición de la distensibilidad de la cava inferior, con lo que se podría saber si un paciente será respondedor a líquidos o no, sin embargo, en nuestro hospital no se cuenta con dichos equipos, por lo que siempre se tendrá que iniciar reanimación hídrica antes.

Con respecto a las aminas de inicio, en solo un 33% de los pacientes con aminas se inició norepinefrina, siendo que esta es de primera elección según las recomendaciones actuales. Además en ninguno de los casos se realizó un taller gasométrico previo, por lo que consideramos que este tema tendrá que ser estudiado más a fondo en la población de nuestro hospital más adelante.

Con respecto a la reanimación hídrica de los pacientes con sepsis solo en un 46.1% se inició la reanimación hídrica con cargas, lo que nos aleja mucho de que estemos dando un tratamiento oportuno a nuestros pacientes, lo que se refleja en la mortalidad que encontramos de un 19% de nuestro centro hospitalario, con respecto a la mortalidad que se reporta en hospitales que aplican el código sepsis la cual es de un 15%. Además solo se uso para la reanimación hídrica soluciones no balanceadas, cosa que tendremos que adecuar y apegarnos a las recomendaciones.

### **XIII.- Conclusiones.**

Se requiere una adecuada estandarización de las medidas a realizar al identificar un paciente con diagnóstico de sepsis en el servicio de urgencias, ya que como observamos no se cuenta con la documentación precisa de signos vitales como la tensión arterial al momento del ingreso.

El uso adecuado al momento del ingreso, respecto a quien administrar o no cargas de solución cristalinoide como terapia hídrica, es un área de oportunidad ya que en nuestra unidad no contamos más que con la herramienta del juicio clínico del médico tratante para identificar un paciente con diagnóstico de sepsis y/o choque séptico.

El tiempo de administración de antibiótico en el área de urgencias se encuentra muy por debajo de las metas internacionales, siendo este, el promedio de 108 minutos a su llegada al servicio de urgencias. Por lo que una adecuada instrucción de los pasos a seguir, para el personal de atención en el servicio de urgencias, lograría que se encontrara dentro de estas metas mencionadas.

La mortalidad del paciente con sepsis y/o choque séptico, en el servicio de urgencias, fue del 19% lo cual se encuentra por arriba de la mortalidad documentada (15%) en unidades médicas donde se aplica el código sepsis en el servicio de urgencias, por lo que es un área de oportunidad para lograr disminuir la mortalidad.

#### XIV.- Bibliografía.

1. Julián-Jiménez A, Supino M, López Tapia JD, Ulloa González C, Vargas Téllez LE, González del Castillo J, et al. Puntos clave y controversias sobre la sepsis en los servicios de urgencias: propuestas de mejora para Latinoamérica. *Emergencias* 2019; 31: 123-35. PMID: 30963741.
2. Código Sepsis E. Esteban Torné Responsable Base SEM pediátrico. Hospital Sant Joan de Déu. Esplugues de Llobregat, Barcelona.
3. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP), 3ª Edición, 2019
4. Elguea Echavarría, Pedro Alejandro, González Sánchez, Karla, Hernández Arriola, Quetzal Iván, Gutiérrez Salgado, Gabriela, & Flores Ángeles, Omar. (2019). Código sepsis: sistemas de respuesta rápida. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 33(3), 145-149. Epub 15 de febrero de 2021. Recuperado en 29 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092019000300145&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000300145&lng=es&tlng=es)
5. Llopis-Roca, F., López, R., Miro, O., Garcia, J., Jiménez, A, González J. (2022). Mapa de la situación actual de la atención a la sepsis en los servicios de urgencias españoles. *Revista Española de Quimioterapia*. doi:10.37201/req/150.2021
6. Ferreras JM, Judez D, Tirado G, Aspiroz C, Martínez-Álvarez R, Dorado P, et al. Implementación de un sistema de alarmas automático para la detección precoz de los pacientes con sepsis grave. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2015; 33: 508-15. doi: 10.1016/j.eimc.2015.01.002.
7. Wang HE, Jones AR, Donnelly JP. Revised National Estimates of Emergency Department Visits for sepsis in the United States. *Crit Care Med* 2017; 45: 1443-9. doi: 10.1097/CCM.0000000000002538.
8. Scott L. W., Mark J. P., Waleed A., Michael S. D., Heidi R. F., David P. I., Simon N., Luregn J. S., Robert C. T., Andrew C. A., Brierley J., Carcillo J., Carrol E. D., Carroll C. L., Cheifetz I. M., Choong K., Cies J. J., Cruz A. T., De Luca D., Deep A., Faust S. N., De Oliveira C. F., Hall M. W., Ishimine P., Javouhey E., Koen F. M., Joshi P., Karam O., Kneyber M. C. J., Lemson J., MacLaren G., Mehta N. M., Hylander Møller M., Newth C. J. L., Nguyenm T. C., Nishisaki A., Nunnally M. E., Parker M. M., Paul R. M., Randolph A. G., Ranjit S., Romer L. H., Scott H. F., Tume L. N., Verger J. T., Williams E. A., Wolf J., Wong H. R., Zimmerman J. J., Kissoon N., Tissieres P. Guías Internacionales de la Campaña para

- Sobrevivir a la Sepsis para el tratamiento en niños del shock/choque séptico y la disfunción orgánica asociada a la sepsis. *Pediatric Critical Care Medicine*. 21(2):e52-e106, February 2020. [https://doi: 10.1097/PCC.0000000000002198](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002198)  
*Intensive Care Med* (2020)
9. Schlapbach LJ, Kissoon N. Defining Pediatric Sepsis. *JAMA Pediatr*. 2018 Apr 1;172(4):312-314. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.5208. PMID: 29459982.
  10. Paul R, Neuman MI, Monuteaux MC et al (2012) Adherence to PALS sepsis guidelines and hospital length of stay. *Pediatrics* 130:e273–e280
  11. Evans IVR, Phillips GS, Alpern ER et al (2018) Association between the New York sepsis care mandate and in-hospital mortality for pediatric sepsis. *JAMA* 320:358–367
  12. Lane RD, Funai T, Reeder R et al (2016) High reliability pediatric septic shock quality improvement initiative and decreasing mortality. *Pediatrics* 138:e20154153
  13. Balamuth F, Weiss SL, Fitzgerald JC et al (2016) Protocolized treatment is associated with decreased organ dysfunction in pediatric severe sepsis. *Pediatr Crit Care Med* 17:817–822.
  14. Moore LJ, Jones SL, Kreiner LA et al (2009) Validation of a screening tool for the early identification of sepsis. *J Trauma* 66:1539–1546
  15. Balamuth F, Alpern ER, Grundmeier RW et al (2015). Comparison of two sepsis recognition methods in a pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 22:1298–1306.
  16. Balamuth F, Alpern ER, Abbadessa MK et al (2017) Improving recognition of pediatric severe sepsis in the emergency department: contributions of a vital sign-based electronic alert and bedside clinician identification. *Ann Emerg Med* 70(759–768):e2
  17. Bradshaw C, Goodman I, Rosenberg R et al (2016) Implementation of an inpatient pediatric sepsis identification pathway. *Pediatrics* 137: e20144082
  18. Leigh S, Grant A, Murray N et al (2019) The cost of diagnostic uncertainty: a prospective economic analysis of febrile children attending an NHS emergency department. *BMC Med* 17:48.
  19. Weiss S.L., Fitzgerald J.C., Balamuth F. y colaboradores (2014). Delayed antimicrobial therapy increases mortality and organ dysfunction duration in pediatric sepsis. *Crit Care Med* 42:2409–2417
  20. Barie P.S., Hydo L.J., Shou J. y colaboradores (2005). Influence of antibiotic therapy on mortality of critical surgical illness caused or complicated by infection. *Surg.Infect. (Larchmt)* 6:41–54.

## XV.- Anexos

Indice de tablas.

Tabla1: Puntaje SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) pediátrico.

		0	1	2	3	4
<b>Respiratorio</b>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	>400	300-399	200-299	100-199 con soporte respiratorio	>100 con soporte respiratorio
	SatO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	>292	264-291	221-264	148-220 con soporte respiratorio	<148 con soporte respiratorio
<b>Coagulación</b>	Plaquetas (cel/mm <sup>3</sup> )	>150 000	100 000 – 149 000	50 000 – 99 000	20 000- 49 000	< 20 000
<b>Hepático</b>	Bilirrubina (mg/dL)	< 1.2	1.2-1.9	2.0 – 5.9	6.0 -11.9	>12.0
<b>Cardiovascular</b>	PAM (mmHg) o necesidad de droga vasoactiva (mcgr/Kg/min)	< 1 mes: ≥ 46 1-11 m: ≥ 55 12-23 m: 2 60 24-59 m: ≥ 62 60-143 m: ≥ 65 144-216 m: ≥ 67 > 216 m: ≥ 70	< 1 mes: < 46 1-11 m: < 55 12-23 m: < 60 24-59 m: < 62 60-143 m: < 65 144-216 m: < 67 >2 16 m: < 70	Nececidad de drogas vasoactivas: dopamina < 5 o dobutamina (cualquier dosis).	Nececidad de drogas vasoactivas: dopamina 5- 15 o adrenalina < 0.1 o noradrenalina < 0.1	Nececidad de drogas vasoactivas: dopamina > 15 o adrenalina > 0.1 o noradrenalina > 0.1
<b>Neurologico</b>	Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
<b>Renal Creatinina (mg/dL)</b>	< 1 mes	< 0,8	0,8-0,9	1,0-1,1	1,2-1,5	>1.6
	1-11 meses	< 0,3	0,3-0,4	0.5-0,7	08.1.1	>1.2
	12-23 meses	< 0,4	0,4-0,5	0,6-1,0	1.1-1,4	>1.5
	24-59 meses	< 0,6	0,6-0,8	0.9.1.5	1,6-2,2	>2.3
	60-143 meses	< 0,7	0,7-1,0	1,1-1,7	1,8-2,5	>2.6
	144-216 meses	< 1,0	1,0-1,6	1.7-2.8	2,9-4,1	>4.2
>216 meses	< 1,2	1,2-1,9	2,0-3,4	3,5-4,9	>5	

Tala 2: Categorizacion del estado del paciente de acuerdo al triangulo de evaluacion pediátrica.

<b>Apariencia</b>	<b>Trabajo respiratorio</b>	<b>Circulación a la piel</b>	<b>Posible estado</b>
<b>Anormal</b>	Normal	Normal	Disfunción cerebral primaria o enfermedad sistémica.
<b>Normal</b>	Anormal	Normal	Dificultad respiratoria
<b>Anormal</b>	Anormal	Normal	Insuficiencia Respiratoria
<b>Normal</b>	Normal	Anormal	Choque compensado
<b>Anormal</b>	Normal	Anormal	Choque descompensado
<b>Anormal</b>	Anormal	Anormal	Insuficiencia cardio-respiratoria.
<b>Normal</b>	Normal	Normal	Paciente Estable

Tabla 3: Guia para para la deteccion clinica de la sepsis grave en niños

<b>A</b>	Anamnesis	<b>Temperatura axilar &gt; 38.0°C o &lt; 35.5°C compatible con infección + 1 o mas criterios:</b>	
<b>B</b>	Respiración	Taquipnea	Taquipnea >P75 para la edad. Dificultad respiratoria grave.
<b>C</b>	Cirucilacion	Taquicardia. Piel mojada.	Taquicardia >P75 para la edad. Llenado capilar >2 segundos
<b>D</b>	Deficits	Decaído, irritable, rechazo a la alimentación.	Alteracion del estado mental. Signos meningeos.
<b>E</b>	Evaluacion clínica	Aparicion de petequias.	Mal aspecto general Equimosis

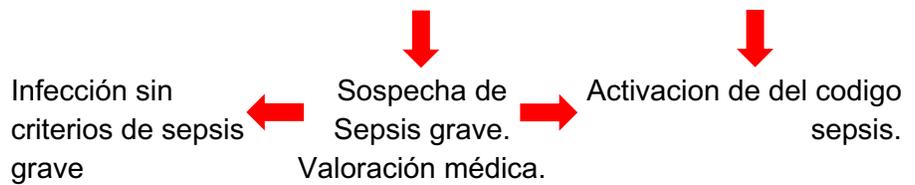


Tabla 4. Terapia antimicrobiana en sepsis.

Tabla 5. Uso de aminas vasoactivas.

Grafico 1. Población previamente sana

Gráfico 2. Administración de antibióticos durante la primera hora de estancia en el servicio de urgencias.

Gráfico 3. Toma de hemocultivos durante la estancia en urgencias.

Gráfico 4. Número de hemocultivos tomados durante la estancia en urgencias.

Gráfica 5. Número de cargas administradas durante la estancia en urgencias.

Gráfica 6. Toma de Presión arterial media en la llegada al servicio de urgencias.

Gráfica 7. Mortalidad por sepsis en el Hospital Pediátrico Iztapalapa de enero 2019 a abril de 2022.

