

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE
MEDICINA**

TEMA:

Valor predictivo de mortalidad de la Escala de Sofa en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante. periodo junio 2021 a junio del 2023

AUTORES:

Maria Laura Abad Guillem

Galo Nicolas Jaramillo Carlo

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
MÉDICO**

TUTORA:

Dra. Kira Evelyn Sánchez Piedrahita

GUAYAQUIL – ECUADOR

MAYO 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el siguiente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Abad Guillem María Laura y Jaramillo Carlo Galo Nicolás**, como requerimiento para la obtención del título de **médico**.

TUTORA



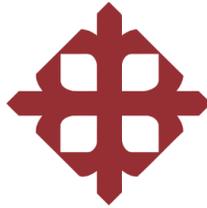
F.

Dra. Kira Evelyn Sánchez Piedrahita

DIRECTOR DE LA CARRERA

F.-----
Dr. Juan Luis Aguirre Martinez

Guayaquil a los 14 días del mes de mayo del año 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Guillem María Laura y Jaramillo Carlo Galo Nicolás**

DECLARAMOS QUE

El trabajo de Titulación, “**Valor predictivo de mortalidad de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante. Periodo junio 2021 a junio del 2023**” previo a la obtención del título de médico, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil a los 14 días del mes de mayo del año 2024 LOS AUTORES



MARIA LAURA ABAD
GUILLEM

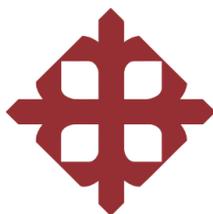
F. _____

Abad Guillem María Laura



GALO NICOLÁS
JARAMILLO CARLO

Jaramillo Carlo Galo Nicolás



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Abad Guillem María Laura y Jaramillo Carlo Galo Nicolás**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de titulación, “**Valor predictivo de mortalidad de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante. Periodo junio 2021 a junio del 2023**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil a los 14 días del mes de mayo del año 2024

1. LOS AUTORES



MARIA LAURA ABAD
GUILLEM

F. _____

Abad Guillem María Laura



Firmado electrónicamente por:
GALO NICOLÁS
JARAMILLO CARLO

F. _____

Jaramillo Carlo Galo Nicolás

VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD DE LA ESCALA DE SOFA EN PACIENTES CON SEPTICEMIA INGRESADOS EN LA UCIP DEL HOSPITAL DEL NIÑO DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE. PERIODO JUNIO 2021 A JUNIO DEL 2023



Nombre del documento: AVANCE FINAL.docx
ID del documento: 03eb99b77c93e348bd5187d4923e2a31522b771f
Tamaño del documento original: 167,75 kB
Autor: Maria Laura Abad

Depositante: Maria Laura Abad
Fecha de depósito: 25/4/2024
Tipo de carga: url_submission
fecha de fin de análisis: 26/4/2024

Número de palabras: 5213
Número de caracteres: 60,644

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	gacetamedicaboliviana.com 57 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (151 palabras)
2	repositorio.upao.edu.pe 57 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (143 palabras)
3	www.sati.org.ar 57 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (136 palabras)
4	dx.doi.org 19 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (139 palabras)
5	analesdepediatria.org La escala pediátrica de evaluación del fallo multiorgánico... 57 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (121 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	addl.ehu.es	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	ccforum.biomedcentral.com	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	dx.doi.org Marmara Medical Journal » Submission » Prognostic value of the lactat...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
4	www.scielo.org.pe Sepsis en pediatría: nuevos conceptos	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
5	e-journal.unair.ac.id	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)



ERA EVELYN SANCHEZ
BEDRAHITA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mis padres, Jessica Carlo y Galo Jaramillo, que durante toda la carrera me han dado su apoyo incondicional, han velado por mi bienestar académico, y en los momentos más difíciles han permanecido a mi lado y me han llenado de los consejos necesarios para superarlos. Ellos y mi abuelita, Tita, son quienes me inculcaron los valores que me caracterizan y me caracterizarán como médico.

Agradezco también a dos personas fundamentales en la realización de este trabajo de titulación: en primer lugar, a mi compañera de tesis, María Laura, cuya colaboración y apoyo fueron invaluableles en cada etapa del proceso; y en segundo lugar, a nuestra excepcional tutora, la Dra. Kira, cuya increíble disposición, orientación y sabiduría fueron cruciales para llevar a cabo este proyecto con éxito. Ambas fueron como un rayo de luz para mí.

Por último, agradezco a los hermanos y compañera de vida que esta carrera me dejó, Dario e Isaías, quienes fueron los pilares fundamentales de mi vida durante estos últimos años, y Paulette, quien fue mi mayor fuente de inspiración a lo largo del internado.

Galo Nicolás Jaramillo Carlo

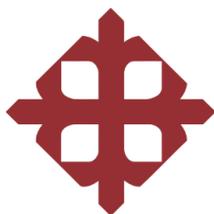
AGRADECIMIENTOS

Este trabajo marca el fin de una etapa y el inicio de otra. No puedo dejar de agradecer a las personas que formaron parte de este largo pero gratificante camino.

Agradezco a mi papá, por hacer este sueño posible, por ser ejemplo de perseverancia y por su incansable apoyo. A mi mamá, por sus palabras alentadoras y llenas de sabiduría que impidieron que yo decaiga en los momentos difíciles. A mis hermanos, por su confianza en mis habilidades, las cuales me han dado la seguridad para perseguir mis sueños sin miedo. A mis abuelas, gracias por enseñarme a caminar de la mano de Dios y por sembrar esa semilla de fe que me impulso a vencer todos los obstáculos. Y a mis abuelos, que me dejaron el legado de no solo ser un buen médico, sino también ser un médico bueno.

Y un agradecimiento especial a mi compañero de tesis, Galo Jaramillo. Su entusiasmo y disposición para trabajar en equipo fueron contagiosos. Más allá de lo académico, he tenido la oportunidad de conocer a una persona excepcional, con valores sólidos y un gran corazón. Agradezco la amistad que hemos construido durante este proceso y espero que podamos seguir compartiendo experiencias y logros en el futuro.

María Laura Abad Guillem



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE MEDICINA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

F. _____

**Dr. Juan Luis Aguirre Martinez
DIRECTOR DE LA CARRERA**

F. _____

**Dr. Diego Antonio Vásquez Cedeño
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

F. _____

OPONENTE

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	PROBLEMA POR INVESTIGAR.....	3
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3.	APLICABILIDAD.....	4
1.4.	OBJETIVOS.....	4
1.4.1.	OBJETIVOS GENERALES.....	4
1.4.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
1.5.	HIPÓTESIS.....	4
2.	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.	CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA.....	5
3.	CAPÍTULO II: ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO.....	7
4.	CAPÍTULO III: FISIOPATOLOGÍA.....	9
5.	CAPÍTULO IV: MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	11
6.	CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO.....	12
	Hemocultivo:.....	16
	Urocultivo:.....	17
	Cultivo de líquido cefalorraquídeo (LCR):.....	17
7.	CAPÍTULO VI: PREDICTORES DE MORTALIDAD.....	18
8.	CAPÍTULO VII: TRATAMIENTO.....	20
	Manejo de la primera hora del paciente con sospecha de una infección séptica:.....	20
	Antibioticoterapia empírica:.....	21
	Corrección de hipocalcemia/hipoglucemia.....	21
	Minuto 15 a Minuto 60 Shock refractario:.....	22
	Intubación endotraqueal:.....	22
9.	CAPÍTULO VIII: PREVENCIÓN.....	23
10.	MATERIALES Y METODOS.....	24
11.	RESULTADOS.....	25
12.	DISCUSIÓN.....	1
12.1.	LIMITACIONES.....	3

13. CONCLUSIONES.....	4
14. RECOMENDACIONES.....	5
1.5. BIBLIOGRAFÍA.....	6
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Hallazgos en la exploración física en un paciente con sospecha de sepsis	13
Tabla 2 . Características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos al ingreso en la	26
Tabla 3 Características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos a las 48h en la	27
Tabla 4 Análisis de regresión logística con las diferentes variables de SOFA.....	28

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mortalidad en pacientes pediátricos con septicemia ingresados en UCI	25
Ilustración 2 Curva de ROC de SOFA al ingreso.....	29
Ilustración 3 Curva de ROC de SOFA a las 48 horas	29

RESUMEN

Introducción: La sepsis es uno de los principales problemas de salud en el campo pediátrico debido a su alta morbimortalidad. En la actualidad, se cuenta con escalas o scores para valorar la mortalidad de la sepsis, como el SOFA, pero su utilidad pronóstica no ha sido evaluada en pacientes pediátricos **Objetivo:** Determinar la mortalidad de acuerdo con el valor predictivo de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante durante el periodo junio 2021 – junio 2023. **Materiales y métodos:** Se realizó estudio de carácter observacional, longitudinal, retrospectivo y analítico con los datos proporcionados por el servicio de estadística del Hospital Pediátrico Francisco Icaza Bustamante. De 96 pacientes, 75 cumplieron con los criterios de inclusión y 21 fueron excluidos. Una vez obtenidos los datos, se procedió a exportarlos a la aplicación IBM SPSS Statistics versión 29 para llevar a cabo el análisis estadístico. **Resultados:** Un total de 47 pacientes (62,7%) murieron durante su estancia en la UCI y 28 (37,3%) pacientes fueron dados de alta vivos. Al realizar el análisis de regresión logística, se observó que solo la puntuación SOFA a las 48 horas es significativa. Dentro de sus parámetros, la insuficiencia respiratoria fue la variable con mayor asociación a la mortalidad. **Discusión:** Resultados diferentes fueron observados por Gogia P et al, quienes compararon el SOFA de ingreso con el de 72h y encontraron que los valores del SOFA en no sobrevivientes fueron mayores a los sobrevivientes en ambos momentos En contraste con nuestro estudio, Lois A. et al encuentran mayor asociación con la mortalidad a las alteraciones de la coagulación, sistema hepático y sistema nervioso central. **Conclusión:** Se encontró que la puntuación SOFA a las 48 horas de ingreso demostró ser un predictor sólido de mortalidad. Además, se identificaron otros factores de riesgo significativos, como la hipoxemia, elevaciones de creatinina, hipotensión arterial y uso de drogas vasoactivas, así como trombocitopenia.

Palabras Clave: sepsis, septicemia, score SOFA, mortalidad, UCIP

ABSTRACT

Introduction: Sepsis is one of the main health problems in the pediatric field due to its high morbidity and mortality. Currently, there are scales or scores to assess the mortality of sepsis, such as the SOFA, but its prognostic usefulness has not been evaluated in pediatric patients. **Objective:** To determine mortality according to the predictive value of the SOFA scale in patients with septicemia admitted to the PICU of the Dr. Francisco De Icaza Bustamante children's hospital during the period June 2021 - June 2023. **Materials and methods:** An observational, cross-sectional, retrospective, and analytical study was carried out with the data provided by the statistics service from the Francisco Icaza Bustamante Pediatric Hospital. Of 96 patients, 75 met the inclusion criteria and 21 were excluded. Once the data was obtained, it was exported to the IBM SPSS Statistics version 29 application to carry out the statistical analysis. **Results:** A total of 47 patients (62.7%) died during their ICU stay and 28 (37.3%) patients were discharged alive. When performing the logistic regression analysis, it was observed that only the SOFA score at 48 hours is significant. Within its parameters, respiratory failure was the variable with the greatest association with mortality. **Discussion:** Different results were observed by Gogia P et al, who compared the SOFA at admission with that at 72h and found that the SOFA values in non-survivors were higher than those in survivors at both times. In contrast to our study, Lois A. et al. found a greater association with mortality to alterations in coagulation, the liver system and the central nervous system. **Conclusion:** The SOFA score at 48 hours of admission was found to be a strong predictor of mortality. In addition, other significant risk factors were identified, such as hypoxemia, creatinine elevations, arterial hypotension and use of vasoactive drugs, as well as thrombocytopenia.

Key words: sepsis, septicemia, SOFA score, mortality, PICU

1. INTRODUCCIÓN

La sepsis, también denominada septicemia, consiste en la disfunción orgánica potencialmente mortal consecuencia de una respuesta inflamatoria sistémica contra una infección. Es uno de los principales problemas de salud en el campo pediátrico debido a su alta morbimortalidad (1). Los eventos adversos pueden ser reducidos mediante la oportuna iniciación de protocolos para sepsis, pero su variable presentación clínica en niños complica el diagnóstico y retrasa el inicio de la terapia adecuada (2). Su etiología es amplia y los patógenos más comunes varían según las características del paciente, su edad y el lugar donde fue adquirido, siendo las bacterias los patógenos más frecuentes a través de infecciones de las vías respiratorias, el tracto urinario y gastrointestinales como sus fuentes de diseminación (3).

Su incidencia varía dependiendo de la región y la prevalencia de factores de riesgo como la prematuridad, malnutrición y dificultad de acceso a salud. Se estima que a nivel mundial causa aproximadamente 7.5 millones de muertes anuales en niños. Según datos de la INEC, la sepsis bacteriana del recién nacido es la 4ta causa de mortalidad infantil con una cifra de 257 muertes en el año 2019, representando el 7.6% del total de muertes en niños menores a un año (1,4).

En la actualidad, se cuenta con escalas o scores para valorar la mortalidad de la sepsis en pediatría entre las cuales encontramos como más frecuentes a: Logistic Organ Dysfunction System (LODS), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) y quick SOFA (qSOFA) (5,6). El más utilizado es el SOFA ya que, a pesar de haber sido diseñado inicialmente para proveer mayor conocimiento sobre la morbilidad aguda de los pacientes en unidades de cuidado intensivo (UCI) y el grado de fallo orgánico, es usado actualmente como parte de los criterios diagnósticos de la septicemia. El score de SOFA evalúa 6 diferentes sistemas: respiratorio, cardiovascular, hepático, coagulación, renal y neurológico. Cada sistema es calificado de 0 – 4 puntos y el aumento del puntaje refleja el empeoramiento del fallo orgánico. Estudios han demostrado que existe una relación entre score SOFA elevado y la mortalidad, especialmente en pacientes de UCI (7). Un estudio realizado en adultos en el Ecuador demostró un incremento de la mortalidad en SOFA mayor a 9 dentro de 96 horas (8).

1.1. PROBLEMA POR INVESTIGAR

La sepsis es una de las mayores causas de muerte a nivel mundial. En niños ingresados en el área de UCIP que se encuentran críticamente enfermos, el riesgo de mortalidad es significativo tanto en países desarrollados como no desarrollados. La gravedad del estado del paciente y el riesgo elevado que puede generar en el organismo debe ser tratado con un manejo especializado, guiado por métodos de diagnóstico y protocolos con el fin de optimizar la recuperación del paciente. Existen varias escalas con la utilidad de pronosticar la gravedad de la enfermedad, estimar el riesgo de mortalidad en ellos; y de la misma manera, guiar en el momento de la toma de decisiones para el correcto abordaje. Sin embargo, en la actualidad no existe ninguna escala que pueda predecir con exactitud la mortalidad de los pacientes con sepsis (2,9).

La escala SOFA ha sido considerada como una medida con una asociación significativa para el diagnóstico en adultos debido a su capacidad cuantificativa en cuanto a la disfunción orgánica en pacientes crónicos que cursan con sepsis, pero su utilidad pronóstica no ha sido evaluada en pacientes pediátricos debido a los datos escasos de esta población y la falta de estudios con información validada (6,9).

1.2.JUSTIFICACIÓN

En el 2016 la definición de sepsis fue actualizada a través del tercer Consenso Internacional para Sepsis y Choque Séptico (Sepsis-3), donde se incluyó una revisión de los criterios usados para la identificación del choque séptico en adultos. Este estudio se limitó a países de medio alto y altos ingresos, y excluía estudios pediátricos. De igual forma, los resultados de los estudios en adultos no pueden ser utilizados en niños por la diferencia que existe entre su epidemiología, tasas de mortalidad, enfermedades subyacentes, pronósticos y diferentes respuestas a la terapia (10,11).

La sepsis es un mayor contribuyente a la morbilidad y mortalidad a nivel mundial, y su impacto puede ser especialmente pronunciado en países en vías de desarrollo. Entender la prevalencia, factores de riesgo y pronóstico de la sepsis en estas regiones es esencial para mejorar la atención de la salud. Los países en vías de desarrollo usualmente tienen acceso limitado a recursos de la salud, por este motivo la investigación de la sepsis puede ayudar a identificar estrategias prácticas y económicas para el diagnóstico temprano y manejo adecuado.

1.3.APLICABILIDAD

Este estudio es posible mediante el análisis de las historias clínicas y las mediciones de la escala de SOFA realizadas en los pacientes con sepsis que ingresan a UCIP entre los años 2021 y 2023, para determinar la mortalidad de los pacientes con sepsis de acuerdo con el valor predictivo obtenido de la escala de SOFA.

Esta herramienta de predicción de mortalidad y falla multiorgánica (SOFA) es escasamente utilizada en pacientes pediátricos críticos, ya que ha sido diseñada para la población adulta (12), sin embargo, en este estudio se pretende demostrar resultados importantes y podría dar apertura a la investigación de nuevas estrategias en el manejo de la sepsis en el paciente pediátrico con los recursos que disponemos en el país.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

Determinar la mortalidad de acuerdo con el valor predictivo de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante durante el periodo junio 2021 – junio 2023.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la utilidad de la escala de SOFA como predictor de mortalidad en los pacientes pediátricos con septicemia.
- Establecer el o los parámetros del score SOFA con mayor relación a la mortalidad
- Asociar la mortalidad según el grupo etario, severidad del estado clínico y patología.

1.5. HIPÓTESIS

La escala de SOFA es una herramienta clínica útil para predecir la mortalidad en los pacientes pediátricos con septicemia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA

La sepsis, aunque frecuente y asociada a una alta tasa de morbimortalidad, se mantiene como un concepto difícil de definir. Para conseguir este objetivo se han realizado tres consensos diferentes en los cuales expertos se reunieron para actualizar y generar conceptos.

El primer concepto, desarrollado en 1991, definía a la sepsis como la respuesta sistémica a una infección. Aquí nace la frase “síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)” para describir el proceso inflamatorio que se presenta en la sepsis y que puede aparecer por otras causas, como un trauma o una pancreatitis. De hallarse una etiología infecciosa como causa del SIRS, se definía como sepsis. A su vez, se dividía la sepsis en tres niveles de severidad: hipotensión inducida por sepsis, sepsis severa, y shock séptico (14). En el año 2001 se realiza el siguiente consenso, donde se llega a la conclusión de que los conceptos de sepsis, sepsis severa y shock séptico seguían siendo útiles en la práctica clínica y no debían ser cambiados. Sin embargo, los criterios para el SIRS fueron considerados altamente sensibles y poco específicos para su diagnóstico, probándose que marcadores bioquímicos, como la interleucina 6, procalcitonina y la proteína c reactiva, eran hallazgos más consistentes (13).

El último consenso (Sepsis-3), publicado en el año 2016, definió finalmente a la sepsis como “disfunción orgánica que amenaza la vida causada por una respuesta del huésped en respuesta a la infección”. De esta forma, se hace más énfasis en la respuesta no homeostática del huésped contra la infección, el potencial letal, y la necesidad de un reconocimiento urgente. Bajo estas condiciones, toda sepsis se considera severa por lo que el término “sepsis severa” fue eliminado. Por otro lado, el shock séptico se define como una subclasificación de la sepsis en la que las anormalidades circulatorias y metabólicas celulares son lo suficientemente marcadas para aumentar sustancialmente la mortalidad. En este mismo consenso se proponen dos nuevas puntuaciones que serán descritas más adelante y servirán como herramientas para identificar la disfunción orgánica de manera rápida: Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) y el Quick SOFA (qSOFA) (14).

Aunque el Sepsis-3 se haya realizado con la intención de unificar varias definiciones y terminologías, tiene sus limitaciones al ser aplicadas en la comunidad global, limitaciones que son más pronunciadas en la población pediátrica. Estas diferencias entre niños y adultos se pueden observar en la epidemiología, biología, susceptibilidad y manejo. Al momento no existen medidas validadas que determinen cuando un niño progrese de una infección a una sepsis. El propósito de establecer criterios para la sepsis pediátrica es de lograr un diagnóstico temprano siguiendo un proceso estructural, desarrollar un manejo apropiado a ese diagnóstico, y facilitar una herramienta de evaluación de los resultados del manejo. Es particularmente importante reconocer temprano el progreso de una disfunción orgánica inducida por infección en niños, en lugar de reconocer los signos una vez que ya estén establecidos (15).

En el 2022, el “Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate” (PODIUM) propone 43 criterios, tanto clínicos como de laboratorio, para caracterizar niños con disfunción orgánica única o múltiple e identificar fenotipos asociados a peor pronóstico. Sin embargo, aunque estos criterios fueran fáciles de usar y mínimamente invasivos, su aplicación en países de bajos recursos podía ser difícil. Los criterios PODIUM permanecen como una base para que los investigadores puedan seguir validando y combinando criterios que permitan identificar con mayor precisión pacientes con disfunción orgánica (16).

La sepsis es la causa número uno de morbilidad en niños a nivel mundial. Globalmente, hay un estimado de 22 casos por cada 100 000 personas al año y 2202 casos de sepsis neonatal por cada 100 000 nacidos, traducándose en aproximadamente 1.2 millones de casos de sepsis infantil al año. La mortalidad de los niños con sepsis varía desde 4% hasta el 50% dependiendo de la severidad de la enfermedad, los factores de riesgo y la localización geográfica. La mayoría de los niños que mueren por sepsis sufren de sepsis refractaria y/o síndrome de disfunción orgánica múltiple, muchas que ocurren en las primeras 48 – 72 h de tratamiento (17).

En un estudio realizado en 21 UCIP entre 5 países de Latinoamérica, de Souza et al. demostraron que, de 1090 pacientes admitidos, 464 tenían sepsis. La prevalencia de sepsis

y shock séptico fue de 42.6% y 19.8% respectivamente. La edad media de los pacientes con sepsis era de 11.6 meses y el 43% tenían una o más condiciones crónicas previamente diagnosticadas. La prevalencia era mayor en infantes y menor en adolescentes. La mortalidad fue del 14.2%, sin embargo, esta aumentaba constantemente según la severidad de la enfermedad. El 25% de las muertes ocurrirían en las primeras 24h de ser admitidos a la UCIP (18).

En nuestro país, según datos de la INEC, la sepsis bacteriana del recién nacido es la 4ta causa de mortalidad infantil con una cifra de 257 muertes en el año 2019, representando el 7.6% del total de muertes en niños menores a un año. No hay datos sobre la mortalidad de la sepsis en la población infantil general (4).

3. CAPÍTULO II: ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

Las causas de sepsis en la población pediátrica varían dependiendo de la edad y el lugar de infección. Además, los patógenos responsables de las infecciones severas en niños son diferentes a los atribuidos a la sepsis en adultos. Puede ser causada por diferentes patógenos como bacterias, virus, hongos o parásitos. En niños, el foco infeccioso que predomina son las infecciones de vías respiratorias, seguido de las infecciones del sistema nervioso central y gastroentéricas. Otros focos de infección pueden ser en piel y partes blandas, genitourinarios, y osteomielitis (2).

La sepsis neonatal temprana, en las primeras 72h de vida, es probablemente causada por estreptococos el grupo B, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, Enterobacterias o *Listeria monocytogenes*. Las etiologías más comunes de la sepsis neonatal tardía incluyen estafilococos coagulasa negativos, bacilos Gram negativos, Enterobacterias o *Estafilococo aureus*. En niños mayores, las causas más comunes son Estafilococos, Estreptococos, *Pseudomonas* y Meningococos. En los últimos años, se ha visto un aumento en la incidencia de patógenos resistentes, como el *Estafilococo aureus* meticilino resistente, que requieren de especial atención y mejor toma de decisión antimicrobiana (19).

Entre las causas virales están los virus respiratorios (influenza, coronavirus, parainfluenza, adenovirus, virus sincitial respiratorio) y el virus del dengue. Aunque la mayoría de estos virus puedan causar solos la sepsis, se debe sospechar siempre de la presencia de una coinfección bacteriana en pacientes con shock séptico. El coronavirus puede causar una infección severa y sepsis en los niños y la disfunción orgánica provocada por el síndrome de dificultad respiratoria

aguda debe ser considerada un fenotipo de sepsis pediátrica (20).

Los siguientes factores aumentan el riesgo de sepsis (3):

- Edad menor a un mes
- Traumatismos o quemaduras
- Condiciones crónicas debilitantes como parálisis cerebral infantil o cardiopatías congénitas
- Inmunosupresión
- Catéteres endovasculares u otros dispositivos invasivos como tubo endotraqueal o sondas vesicales
- Anormalidades del tracto urinario que provoquen infecciones frecuentes

4. CAPÍTULO III: FISIOPATOLOGÍA

La sepsis no es únicamente un proceso de respuesta inflamatoria sistémica, también involucra cambios en la función de múltiples órganos del cuerpo. Su fisiopatología es extremadamente compleja, incluye desbalances en la respuesta inflamatoria, disfunción inmune, daño mitocondria, coagulopatía, anormalidades del sistema inmune neuroendocrino, y otros procesos que en última estancia conducen a la disfunción orgánica característica de la sepsis.

El desbalance en la respuesta inflamatoria contra un agente patógeno representa la base más crítica de la fisiopatología de la sepsis. La respuesta aguda del huésped contra los patógenos usualmente causa que los macrófagos los fagociten y produzcan citocinas proinflamatorias, acción que desencadena una tormenta de citocinas y activa el sistema inmune innato. La activación del sistema inmune innato está mediada por receptores reconocedores de patrones que inician una serie de activaciones en las células inmunes al detectar patrones moleculares asociados a daño o asociados a patógenos, mientras que aumenta la expresión de genes relacionados a la inflamación. Estos eventos son seguidos de la producción de citocinas inflamatorias como la interleucina (IL) – 1, IL – 6, factor de necrosis tumoral – a (TNF – a), interferón (INF), y proteína adaptadora 1 (AP – 1).

La patogénesis de la sepsis incluye un descenso en el antígeno leucocitario humano (HLA – DR), replicación linfocitaria, inducción de apoptosis, y aumento en la expresión de moléculas antiinflamatorias. Cuando la inflamación ocurre durante la sepsis, los neutrófilos interactúan con las células endoteliales y migran, conducidos por quimiotaxis, al sitio de inflamación, donde reconocen y fagocitan los patógenos, liberan factores activos y enzimas proteolíticas, y eliminan a los patógenos. Los monocitos/macrófagos se activan cuando son estimulados por citocinas o por microorganismos, mediadores químicos, o complejos inmunes, y estas células activadas fagocitan y destruyen múltiples patógenos y antígenos presentes.

Durante la sepsis, el proceso de maduración de las células dendríticas en el bazo y los nódulos linfáticos es impedida. La activación de las células dendríticas causa la activación de la rápida acumulación de células del sistema inmune innato como los monocitos, células “natural killer” (NK) y granulocitos. En los pacientes sépticos, los defectos en el metabolismo de los monocitos son una expresión de inmunosupresión, que se caracteriza por una inhibición extensa de procesos metabólicos como glicolisis, oxidación de ácidos grasos, y fosforilación oxidativa. Las células NK

pueden acumularse y producir elevados niveles de INF – y, pero perder la habilidad de apoyar la respuesta necesaria para limpiar la infección bacteriana (21).

Aunque una larga porción de los pacientes con sepsis muere durante la tormenta de citocinas inicial, aquellos que sobreviven esta etapa pueden desarrollar inmunosupresión, lo que incluye falla al momento de purgar infecciones primarias, el desarrollo de infecciones oportunistas secundarias, y la reactivación de virus potenciales.

La mitocondria es el organelo que más se encuentra involucrado en la producción de energía, síntesis de proteínas y catabolismo. Sin embargo, el daño mitocondrial inducido por la sepsis puede resultar en trastornos metabólicos celulares, deficiente producción de energía, y estrés oxidativo que resultan en la aparición de apoptosis de células orgánicas e inmunes, generando en ultima instancia trastornos inmunes, múltiple falla orgánica e incluso la muerte. Durante la sepsis, en presencia de la limitada provisión de oxígeno y la hipoxia, la producción de radicales libres de oxígeno aumenta drásticamente. El resultado final será la ruptura de la membrana mitocondrial y el inicio de la apoptosis (22).

La interacción entre la inflamación y la coagulación se considera como un aspecto clave en la patogénesis de la sepsis. Bajo condiciones normales, la coagulación es regulada por tres vías fisiológicas: sistema inhibitor del factor tisular, sistema de proteína C activada, y el sistema antitrombótico. Durante la sepsis, estas tres vías se encuentran bajo cierto grado de disfunción debido al consumo y disminución de la síntesis de proteínas. Factores como el daño endotelial y la activación de la cascada de coagulación contribuyen al inicio de la coagulación intravascular diseminada. Sin embargo, es el déficit de los elementos que la regulan lo que contribuye en mayor parte a la coagulopatía (23).

5. CAPÍTULO IV: MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La sepsis tiene una presentación variable dependiendo de la fuente de infección inicial. La fiebre es la manifestación más común de la sepsis. Sin embargo, la ausencia de fiebre no excluye su posible diagnóstico. La hipotermia inducida por sepsis es común en pacientes añosos y aquellos con alcoholismo crónico o inmunosupresión. La hipotensión se presenta en aproximadamente el 40% de los pacientes con sepsis. En adultos mayores, la astenia, agitación, irritación o la alteración del estado de conciencia pueden ser su única manifestación. Debido a su carácter multisistémico, podemos desglosar sus manifestaciones clínicas según el órgano afectado (24):

- Cardiacas: taquicardia, hipotensión, llenado capilar menor a 2 segundos, murmullos de novo
- Dermatológicas: equimosis o petequias, lesiones eritematosas y purulentas, úlceras, hemorragias en astilla
- Gastrointestinales: dolor, distensión y rigidez abdominal, disminución de ruidos hidroaéreos, vómitos y diarrea
- Musculoesqueléticas: dolor y edema articular, dolor muscular, parestesias, debilidad muscular
- Neurológicas: cefalea, alteración del estado de conciencia, rigidez nuchal, convulsiones
- Pulmonares: tos, disnea, dolor pleurítico, taquipnea o hiperventilación

6. CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO

La detección precoz de sepsis es el primer paso para el inicio de un tratamiento que permita reducir su tasa de mortalidad (25). Los diagnósticos de sospecha de sepsis y shock séptico se basan principalmente en la evaluación clínica del paciente, por esta razón no se debe retrasar el tratamiento antibiótico empírico por la realización de exámenes de laboratorio. Sin embargo, es importante la realización de pruebas complementarias en un paciente con sospecha de sepsis (26).

Evaluación del paciente

Es primordial la detección temprana de la sepsis para su reversión, ya que la identificación tardía se relaciona con shock séptico y con ello un peor pronóstico. En la evolución inicial de todo paciente pediátrico es importante detectar la presencia de fiebre y alteraciones en el triángulo de evaluación pediátrica (TEP), si en el TEP se encuentra alterado el sistema circulatorio o de apariencia, se solicita realizar una valoración de enfoque sistemático, ABCDE, el cual se lleva a cabo en todos los pacientes críticos (26).

Triangulo de evolución pediátrica (TEP):

El TEP es una herramienta que evalúa la circulación, respiración y apariencia de los pacientes pediátricos con el fin de obtener una primera impresión del paciente y mejorar la atención inicial al proporcionar información vital sobre el estado funcional del niño y establecer prioridades de atención. Esto ayuda a los médicos a tomar decisiones rápidas y efectivas para brindar el cuidado adecuado a cada paciente (25)(27). En caso de un paciente con un proceso séptico de corta evolución, el TEP se puede presentar normal.(28)

Secuencia ABCDE:

Las primeras señales de sepsis en pacientes pediátricos suelen ser más sutiles y menos específicas. Por lo tanto, es fundamental examinar minuciosamente a un niño con fiebre para detectar posibles signos de inestabilidad hemodinámica o disminución de la perfusión. Es esencial comprender que, en niños, la taquicardia puede ser un indicador sensible pero poco específico de sepsis en una etapa temprana, ya que la fiebre y otros estímulos externos, como el dolor o la ansiedad, también pueden causar este aumento en la frecuencia cardíaca. Por otro lado, la hipotensión se considera un indicio tardío, dado que los niños pueden mantener una presión arterial normal mediante el incremento de la frecuencia cardíaca y las resistencias vasculares. La presencia de hipotensión sugiere un estado

más avanzado de la enfermedad, con menor probabilidad de reversión. (28)

Para la evaluación de la sepsis se presentan diferentes hallazgos físicos en los pacientes pediátricos como:

Hallazgos en la exploración física en un paciente con sospecha de sepsis	
A	Vía aérea permeable (menos en pacientes entubados)
B	Si hay signos de dificultad respiratoria, sospechar de foco pulmonar. Los pacientes con sospecha de sepsis tienden a presentar taquipnea sin esfuerzo, compensada de acidosis metabólica.
C	-Taquicardia, aun con presión arterial normal o en ciertos casos, baja (si hay hipotensión, menos probabilidad de reversión). -Shock frio: Piel fría y pálida, relleno capilar lento y pulsos débiles. -Shock caliente: Piel caliente y con eritema, relleno capilar rápido y pulsos saltones.
D	Disminución de nivel de conciencia
E	Exantema purpúrico petequial en sepsis por meningococo.

Tabla 1 Hallazgos en la exploración física en un paciente con sospecha de sepsis

Diagnóstico clínico

Hemograma

La serie roja inicialmente suele ser normal, pero en fases avanzadas de sepsis se evidencia anemia. Es común encontrar leucopenia en neonatos y lactantes, aunque en pacientes con sepsis, este hallazgo puede indicar un pronóstico desfavorable. Respecto a las plaquetas, estas pueden ser normales o disminuir debido al consumo y al secuestro vascular.

Proteína c reactiva y procalcitonina

Ambos biomarcadores son útiles para el diagnóstico de procesos infecciosos, siendo más

específico la procalcitonina debido a que tiene mayor sensibilidad a las infecciones bacterianas, mientras que la PCR tiende a elevarse en otras infecciones como víricas, procesos reumatológicos, postoperatorios, tumores o enfermedades autoinmunes. Por otro lado, los valores de la procalcitonina tienden a elevarse de manera precoz (2 a 6 horas), en relación con la PCR que es más tardía (6 a 12 horas). Otra ventaja por considerar es que la procalcitonina permite distinguir la infección bacteriana focalizada, de una sepsis con buen valor predictivo (PCT > 0,5-2-5 ng/ml). Ambos biomarcadores son de utilidad para monitorizar la respuesta al tratamiento.

Repercusión sistemática, de gravedad y pronóstico

- *Gasometría*

La hipoperfusión tisular, por falta de oxigenación celular, conlleva hacia un metabolismo anaeróbico para la producción de energía. Este cambio metabólico da lugar a la producción de ácido láctico, dicha acumulación compromete la reducción del flujo sanguíneo hacia los órganos encargados de la excreción, como el hígado y los riñones, causando un desequilibrio ácido-base. La acumulación de ácido láctico conlleva a un exceso de H⁺, lo que provoca una disminución en el pH arterial y desencadena la aparición de acidosis metabólica. (29)

- *Lactato*

La elevación del lactato sérico es un indicador de hipoperfusión tisular. Este se utiliza como marcador de sepsis y shock séptico, ya que en un 60-80% de los casos de sepsis este biomarcador se encuentra elevado. Sin embargo, los valores normales de este no excluyen el diagnóstico de septicemia, con mayor énfasis en niños, debido a que los niños pequeños desarrollan un metabolismo más rápido que los adultos y metabolizan el lactato con mayor eficiencia, incluso aunque este pasando por un proceso de sepsis.

Su valor normal es de <2 mmol/L. En pacientes con sepsis, el valor es de 2-4 mmol/L, y en shock séptico, >4 mmol/L.(29) Además, la hipoxia tisular no siempre es la única causa de su aumento, ya que hay otros factores involucrados. Mantener niveles elevados de lactato se relaciona con un mayor riesgo de desarrollar disfunción orgánica, lo cual está asociado a una alta tasa de mortalidad. Por otro lado, una disminución en los niveles de lactato en las primeras horas de tratamiento indica un pronóstico favorable (24).

- *Glucosa*

Puede presentarse hipoglicemia por incremento de la tasa metabólica, pero con mayor frecuencia se diagnostica la hiperglucemia de estrés, diagnóstico que se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre debido a la respuesta del organismo al estrés causado por la sepsis. Esta condición se asocia con una mayor gravedad de la enfermedad y tasas más altas de morbilidad. (30) En niños con shock séptico, un nivel de glucosa >178 mg/dL se asocia con un mayor riesgo de muerte.(31)

- *Ionograma*, en especial el Calcio

La hipocalcemia se caracteriza por niveles bajos de calcio en sangre y puede presentarse como una complicación de la sepsis en pacientes pediátricos. Es importante tener en cuenta que la hipocalcemia puede tener manifestaciones neurológicas o arritmias cardíacas, aunque a menudo su detección es incidental. La definición de hipocalcemia es una concentración sérica de calcio total inferior a 8,8 mg/dL (2,2 mmol/L). (32)

- *Función renal y hepática*

La sepsis puede afectar la función de los riñones y el hígado en los niños. En el caso de los riñones, la sepsis es la principal causa de fallo renal agudo (FRA), aumentando significativamente las tasas de mortalidad y la disfunción orgánica.

La FRA afecta a entre el 40% y el 50% de los pacientes sépticos, según la gravedad. Los pacientes con FRA tienen un riesgo de muerte intrahospitalaria y progresión a enfermedad renal crónica de seis a ocho veces mayor, caracteriza por un deterioro rápido de la capacidad renal para filtrar la sangre y eliminar desechos nitrogenados, generalmente desarrollándose horas o días después del inicio de la sepsis. En casos graves, puede ser necesario realizar diálisis renal para ayudar a filtrar la sangre y eliminar los desechos (33).

En cuanto a la función hepática, la sepsis puede afectar la capacidad del hígado para procesar y eliminar toxinas del cuerpo, provocando una acumulación de sustancias de desecho en el hígado, disminuyendo la producción de proteínas y otros factores necesarios para la coagulación. El aumento de la concentración de bilirrubina superior a 2 mg/dL indica una alteración en la función hepática (34).

- *Coagulación*

La principal causa de trastornos de la coagulación en niños con sepsis es la coagulación intravascular diseminada (CID).(35) Esta se refiere a una condición en la que se forman coágulos de fibrina, hay consumo de plaquetas y factores de coagulación, y se produce un aumento de la fibrinolisis. Esta condición se asocia con un pronóstico desfavorable. Los hallazgos de laboratorio característicos de la CID incluyen trombocitopenia (disminución de plaquetas), prolongación del tiempo de protrombina (TP) y del tiempo de trombolastina parcial activada (TTPa), disminución del fibrinógeno (aunque puede estar elevado debido a la inflamación y la sepsis), y aumento de los productos de degradación de la fibrina (PDF) y del dímero D.(25)

Diagnóstico por imagen

- Radiografía simple

La radiografía de tórax es solo un recurso adicional para el diagnóstico de sepsis pediátrica. Esta prueba puede ser útil para evaluar la presencia de complicaciones pulmonares como neumonía, edema pulmonar u otras enfermedades que pueden estar causando los síntomas respiratorios del niño.

- Ecografía

Este estudio de imágenes nos permite identificar la disfunción cardíaca asociada con un shock séptico, así como evaluar la respuesta al volumen, diámetro y colapsabilidad de la cava en respiración espontánea o evaluar el líquido extravascular de los pulmones.

- TAC

Facilita la identificación de colecciones en diversas áreas del cuerpo (cráneo, senos paranasales, cuello, pulmones, abdomen, retroperitoneo, pelvis o sistema genitourinario). Por lo general, se considera una opción secundaria cuando la presentación clínica y los resultados de la ecografía no son concluyentes debido a que implica mayor exposición a radiación y requiere el traslado del paciente, lo cual siempre conlleva un mayor riesgo en un paciente inestable (36).

Diagnostico microbiológico

Hemocultivo:

El hemocultivo es una prueba microbiológica fundamental para evaluar a pacientes con sospecha clínica de sepsis o shock séptico. Se debe recoger antes de iniciar el tratamiento con antibióticos (sin retrasar el tratamiento), o lo antes posible si ya se ha iniciado el tratamiento. Se deben obtener dos muestras de sangre: una a través de un catéter central, si el paciente lo tiene, y otra mediante una punción venosa periférica. La comparación de los resultados de ambas muestras puede ayudar a determinar si el catéter es la fuente de la sepsis (24).

Las técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) pueden superar la eficacia del hemocultivo en algunos casos, ya que no se ven afectadas por la administración previa de antibióticos. Estas técnicas permiten detectar ADN bacteriano en la sangre del paciente. Las bacterias más frecuentes en sepsis pediátrica son *Neisseria meningitidis* (*N. meningitidis*) y *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*). (26)

Urocultivo:

El urocultivo es útil para el diagnóstico de sepsis de aparición tardía. La muestra de orina debe obtenerse mediante cateterismo vesical o punción suprapúbica, no utilizando colectores de orina. Se considera que hay infección urinaria si se encuentran ≥ 5 leucocitos por campo de alta resolución en una muestra de orina centrifugada, o cualquier microorganismo en una muestra de orina fresca sin centrifugar (34).

Cultivo de líquido cefalorraquídeo (LCR):

Esta prueba solo se realiza si el paciente tiene sintomatología neurológica y si se encuentra hemodinámicamente estable. Se utiliza para valorar la presencia de meningitis y determinar el agente infeccioso responsable (24,26).

7. CAPÍTULO VI: PREDICTORES DE MORTALIDAD

En niños críticamente enfermos ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), el riesgo de morbilidad es significativo tanto en países desarrollados como en aquellos en desarrollo. Se han creado varias herramientas de evaluación pronóstica con el objetivo de medir la gravedad de la enfermedad y prever el riesgo de mortalidad al momento del ingreso a la UCIP, lo cual puede ser muy útil para planificar el tratamiento. La herramienta pronóstica ideal debería ser precisa, sencilla, fácil de usar, poco invasiva y económica. Sin embargo, en la actualidad no existe una herramienta completamente satisfactoria para predecir la mortalidad. Algunas escalas utilizadas en adultos han sido adaptadas para su uso en pediatría, entre ellas se encuentran: la escala de riesgo pediátrico de mortalidad (Pediatric Risk of Mortality [PRISM]), el índice pediátrico de mortalidad

(Pediatric Index of Mortality [PIM]), el síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO), la Escala Logística de Disfunción Orgánica Pediátrica (PELOD), la PELOD-2 y la Escala Pediátrica de Disfunción Múltiple de Órganos (P-MODS). (37)

La escala de evaluación de fallo orgánico secuencial, conocida anteriormente como Sepsis- Related Organ Failure Assessment (SOFA), es el instrumento más utilizado actualmente para medir la disfunción orgánica en adultos críticamente enfermos, y recientemente ha despertado un gran interés en su adaptación a la población pediátrica. La escala SOFA consiste en la suma de los puntajes obtenidos en la evaluación de seis órganos o sistemas, así como en algunos esquemas de tratamiento (vasoactivos). Cada órgano se puntúa del 0 al 4, y la puntuación total es la suma de todas las evaluaciones individuales. Se considera disfunción orgánica una puntuación diferente de cero y menor de 3, mientras que puntuaciones más altas indican fallo orgánico. Diversos estudios han demostrado su utilidad en la predicción del pronóstico mediante evaluaciones secuenciales a lo largo de los días de estancia del paciente en la unidad. Un aumento en la puntuación SOFA durante las primeras 48 horas después del ingreso predice una mortalidad superior al 49%, independientemente de la puntuación inicial. Para puntuaciones SOFA superiores a 15 puntos, se espera una mortalidad superior al 90%. También se ha observado su utilidad para tomar decisiones sobre la continuidad del esfuerzo terapéutico. (38)

A pesar de su utilidad para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis, la escala pSOFA no es la única opción disponible. Existen otras escalas de predicción ampliamente

utilizadas, cada una con sus propias características y aplicaciones: PIM- 2/PIM-3, se enfoca en la predicción de mortalidad hospitalaria general, no específicamente sepsis; PRISM/PRISM III, diseñada para diagnosticar la mortalidad en pacientes con trauma, estas escalas no son ideales para evaluar riesgo de muerte por sepsis; SIRS, si bien no proporciona un pronóstico directo de mortalidad, sirve como un indicador importante para evaluar la gravedad del estado del paciente y el riesgo de muerte; MOPS, herramienta nueva que integra dos escalas (pSOFA y PIM-2) pero aún no existen estudios que validen su precisión y aplicabilidad, y por último, la escala SOFA, según estudios, esta ha demostrado ser la más certera en cuanto a la predicción de mortalidad en pacientes con sepsis. Su uso diario permite evaluar de deterioro precoz de la disfunción orgánica, lo que facilita el seguimiento de la progresión de la enfermedad y la predicción de mortalidad. Es importante destacar que ninguna escala de predicción es perfecta. Todas tienen sus limitaciones y pueden verse afectada por la calidad de los datos y la experiencia del personal que las utiliza.

8. CAPÍTULO VII: TRATAMIENTO

La intervención temprana en un paciente con sepsis es fundamental para optimizar las probabilidades de revertir el cuadro. Se estima que la tasa de mortalidad se duplica por cada hora que el paciente permanece en estado de shock. En este contexto, se ha desarrollado un algoritmo de manejo de la sepsis pediátrica con un enfoque minucioso y de respuesta rápida, dividido en intervalos de minutos hasta llegar a la hora, para garantizar un abordaje oportuno y eficaz.

El objetivo primordial es restaurar un flujo sanguíneo adecuado a los tejidos y prevenir la hipoxia tisular. Para evaluar el estado del paciente, es crucial monitorizar de forma estrecha su nivel de consciencia, llenado capilar, frecuencia de pulsos periféricos, temperatura cutánea, frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y dióxido de carbono espirado. Estos parámetros proporcionan una información más precisa sobre la condición del paciente.

Manejo de la primera hora del paciente con sospecha de una infección séptica:

Minuto 1 a 5

- **Valoración integral:** Se realiza una evaluación completa del paciente utilizando el TEP y el ABCDE, herramientas que permiten evaluar rápidamente el estado fisiológico y la gravedad de la sepsis.
- **Soporte respiratorio:** Se administra oxígeno al 100% para garantizar una adecuada oxigenación tisular. **Monitorización continua:** Se establece una monitorización estricta de los signos vitales, incluyendo la presión arterial (TA), electrocardiograma (ECG), frecuencia respiratoria (FR), dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO₂) y saturación de oxígeno (SatO₂), permitiendo un seguimiento preciso del estado del paciente.
- **Acceso vascular:** Se canalizan dos vías venosas periféricas de mayor calibre para la administración de fluidos y medicamentos. En caso de no lograr el acceso venoso en los primeros 90 segundos, se considera la colocación de un catéter intraóseo, especialmente en pacientes hipotensos, para asegurar una vía de administración segura y eficaz.

Minuto 5 a Minuto 15

- **Administración inicial de cristaloides:** Se administra un bolo de cristaloides a dosis de 20 ml/kg en 5 minutos o en el menor tiempo posible, valorando signos de sobrecarga hídrica. Se puede repetir hasta un máximo de 60 ml/kg en la primera hora. El objetivo es mejorar la perfusión tisular y la presión arterial, en caso de no observar mejoría, se considera la administración de coloides, como albúmina al 5%.
- **Monitorización de laboratorio:** Se realizan pruebas de laboratorio esenciales, incluyendo PCR para meningococo y neumococo, hemocultivo, hemograma, gasometría arterial, calcio iónico, electrolitos, urea, creatinina, GTP, ácido láctico, bilirrubina y coagulación, para obtener información crucial sobre el estado metabólico y la función de los órganos del paciente.

Antibioticoterapia empírica:

La administración temprana de antibióticos de amplio espectro es fundamental para mejorar el pronóstico de los pacientes con sepsis. No se debe esperar a tener los resultados de los cultivos antes de iniciar la antibioticoterapia, ya que esto podría retrasar el tratamiento y empeorar el pronóstico. La elección del antibiótico empírico debe basarse en la edad del paciente, las comorbilidades presentes, los patrones de resistencia local y el cuadro clínico.

Menores de 1 mes: Ampicilina 75 mg/kg + Cefotaxima 50 mg/kg. En caso de sospecha de infección por virus herpes simple, se debe agregar Aciclovir 20 mg/kg.

○ **Mayores de 1 mes:** Cefotaxima 75 mg/kg (dosis máxima: 2 g) + Vancomicina 15 mg/kg (dosis máxima: 1 g). En lactantes de 1 a 3 meses, se puede considerar Ampicilina 75 mg/kg.

○ **Sospecha de shock tóxico estreptocócico:** Clindamicina 10 mg/kg (dosis máxima 650 mg).

○ **Alergia a betalactámicos:** En pacientes con alergia a los betalactámicos, se puede utilizar Meropenem 20 mg/kg (dosis máxima 2 g) + Vancomicina 15 mg/kg (dosis máxima 1 g).

Corrección de hipocalcemia/hipoglucemia

- **Hipoglucemia:** Administrar 10% en una dosis de 0.25 g/kg, en un ritmo de 2-3 ml/min.
- **Hipocalcemia:** Administrar gluconato cálcico 10% en dosis de 50-100 mg/kg (0,5- 1 mL/kg). La dosis máxima recomendada es de 2 gramos.
-

Minuto 15 a Minuto 60 Shock refractario:

Si a pesar de las medidas de reanimación iniciales implementadas durante los primeros 15 minutos, el paciente continúa en estado de shock, se considera shock refractario. En este escenario, se recomienda la administración de inotrópicos por vía central, aunque también se permite su administración por vía periférica o acceso intraóseo. La elección del inotrópico dependerá del tipo de shock que presente el paciente:

- **Shock frío:** Se recomienda iniciar con adrenalina a una dosis de 0,05-0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Es importante tener en cuenta que este fármaco puede aumentar los niveles de lactato, lo que dificulta la interpretación de este parámetro en la evaluación posterior del paciente. Una alternativa a la adrenalina es la dopamina a una dosis de 5-10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.
- **Shock caliente:** Se recomienda iniciar con noradrenalina a una dosis de 0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Una alternativa a la noradrenalina es la dopamina a una dosis de 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.

Intubación endotraqueal:

En caso de que el paciente presente dificultad respiratoria grave o inestabilidad hemodinámica, se debe realizar una intubación endotraqueal rápida utilizando un sedante como la ketamina (26).

9. CAPÍTULO VIII: PREVENCIÓN

La sepsis es una condición grave que puede resultar mortal si no se trata a tiempo. La mejor manera de proteger a los niños contra la sepsis es mediante la prevención. Algunas medidas preventivas incluyen:

1. Mantener una buena higiene de manos: Esto sigue siendo una de las medidas más efectivas para reducir las infecciones asociadas con los proveedores de atención. Además, el uso de guantes no estériles por parte del personal para el contacto con el paciente proporciona una protección adicional.
2. Fomentar la lactancia materna: La alimentación temprana con leche materna ayuda a prevenir infecciones gastrointestinales y respiratorias en los niños. La lactancia materna también se asocia con un menor riesgo de mortalidad durante el primer año de vida.
3. Vacunación: La inmunización es fundamental para prevenir enfermedades infecciosas, esta, ha contribuido a la erradicación global de enfermedades como la viruela, la poliomielitis, la rubéola, el tétanos, la difteria y el sarampión. Además, los avances en biotecnología han permitido el desarrollo de vacunas más eficaces, como las dirigidas contra *Haemophilus influenzae* tipo b, *Neisseria meningitidis* (tipo C) y *Streptococcus pneumoniae*.
4. Evitar infecciones asociadas: Es esencial prevenir las infecciones relacionadas con procedimientos médicos específicos, como la inserción de catéteres. Esto se logra mediante el estricto cumplimiento de protocolos asépticos y antisépticos, así como el uso adecuado de profilaxis antibiótica para prevenir infecciones asociadas a catéteres.
5. Administración antimicrobiana: Los PAAS (Probióticos, Antimicrobianos, Adsorbentes y Simbióticos) representan un enfoque integral para el manejo de la microbiota, especialmente en niños con riesgo de sepsis. Los PAAS promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas, eliminan las perjudiciales, reducen la inflamación intestinal y mejoran la salud digestiva. Estudios han demostrado que los niños que reciben PAAS tienen menos probabilidades de desarrollar sepsis, así como una menor duración de la estancia hospitalaria y menos días de uso de antibióticos.

10. MATERIALES Y METODOS

Se realizó estudio de carácter observacional, longitudinal, retrospectivo y analítico con los datos proporcionados por el servicio de estadística del Hospital Pediátrico Francisco Icaza Bustamante de 96 pacientes pediátricos con septicemia ingresado en la UCIP entre 1 mes y 15 años atendidos entre junio 2021 a junio 2023. De los 96, 75 cumplieron con los criterios de inclusión y 21 fueron excluidos. Estos datos fueron organizados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel que contenía las variables relevantes para el análisis. Se incluyó toda la población que cumplía los criterios de inclusión establecidos. Una vez obtenidos los datos, se procedió a exportarlos a la aplicación IBM SPSS Statistics versión 29 para llevar a cabo el análisis estadístico.

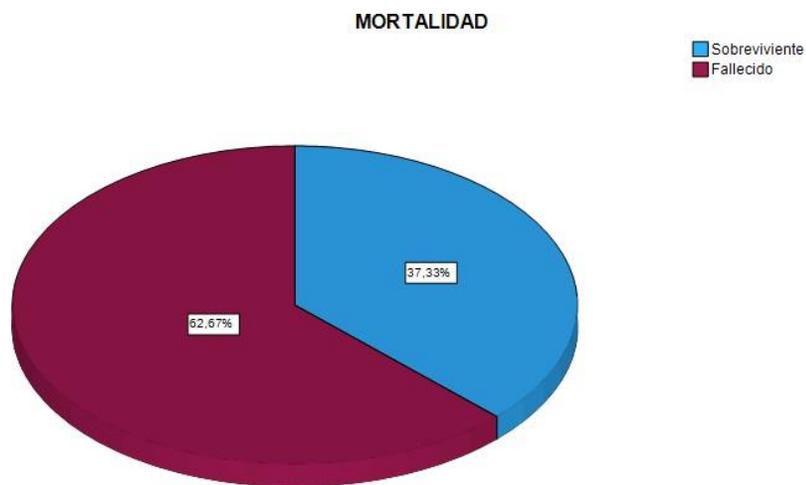
En cuanto a las variables cuantitativas, se presentaron utilizando medidas descriptivas como el promedio y la desviación estándar. Para las variables cualitativas, se calcularon frecuencias y porcentajes correspondientes.

En el análisis inferencial de este estudio, se emplearon diversas pruebas estadísticas para evaluar las relaciones entre las variables, seleccionando cada una según el tipo de variable en estudio. Entre las pruebas utilizadas se incluyeron el Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor, la prueba t de Student y la prueba de Chi-cuadrado. Además, se llevó a cabo un análisis de regresión logística que incluyó la escala de SOFA al ingreso, y a las 48 horas. Se representó la especificidad y sensibilidad de este análisis mediante la curva ROC (Receiver Operating Characteristic).

11. RESULTADOS

Un total de 96 pacientes pediátricos fueron ingresados en la UCI desde el 1 de junio del 2021 hasta el 1 de junio de 2023 en el Hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante con diagnóstico de septicemia. Se excluyó a los pacientes ingresados en la UCI con daño orgánico previo, lo que resultó en 75 pacientes para los análisis estadísticos. Las características sociodemográficas de referencia de los pacientes se presentan en Tabla 1. La edad media fue de $4,3 \pm 4,8$ años, oscilando entre 1 mes y 15 años para el grupo total. La mayoría de los pacientes eran hombres (65,3 %).

Ilustración 1 Mortalidad en pacientes pediátricos con septicemia ingresados en UCI



Un total de 47 pacientes (62,7%) murieron durante su estancia en la UCI y 28 (37,3%) pacientes fueron dados de alta vivos.

Tabla 2 . Características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos al ingreso en la UCIP

Factor	UCI supervivientes (n = 28)	UCI no supervivientes (n = 47)	P
Demográficos			
Edad	4.4 ± 4,5	4.3 ± 4,99	0.49
Género (masculino/femenino)	17/11	32/15	0.51
Al ingreso			
Parámetros clínicos			
Escala de Glasgow	12.18 ± 4.39	14.57 ± 1.49	0.009
Tensión arterial media (>70mmHg)	14 (50%)	12 (25.5%)	0.31
Tensión arterial media (<70mmHg)	5 (17.9%)	11 (23.4%)	
Dopamina a <5 o dobutamina a cualquier dosis	1 (3.6%)	2 (4.3%)	
Dopamina a 5-15, Noradrenalina o adrenalina ≤ 0,1	6 (21.4%)	16 (34.0%)	
Dopamina >15, Noradrenalina o adrenalina > 0,1	2 (7.1%)	6 (12.8%)	
Exámenes de laboratorio			
Plaquetas (10 ³ /mm ³)	204.64 ± 153.85	281.26 ± 171.99	0.05
Bilirrubina (mg/dL)	0.96 ± 1.67	1.07 ± 1.34	0.15
PaO ₂ /FiO ₂ . (mmHg)	227.67 ± 134.48	260.51 ± 140.99	0.319
Creatinina (mg/dL)	1.57 ± 1.29	0.60 ± 0.35	< 0.001

Tabla 3 Características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos a las 48h en la UCIP

Factor	UCI supervivientes (n = 28)	UCI no supervivientes (n = 47)	P
A las 48 horas			
Parámetros clínicos			
Escala de Glasgow	14.86 ± 0.52	13.85 ± 3.12	0.036
Tensión arterial media (>70mmHg)	14 (50%)	8 (17%)	0.002
Tensión arterial media (<70mmHg)	4 (14.3%)	5(10.6%)	
Dopamina a <5 o dobutamina a cualquier dosis	1 (3.6%)	0 (0%)	
Dopamina a 5-15, Noradrenalina o adrenalina ≤ 0,1	9 (32.1%)	20 (42.6%)	
Dopamina >15, Noradrenalina o adrenalina > 0,1	0 (0%)	14(28.8%)	
Exámenes de laboratorio			
Plaquetas (10 ³ /mm ³)	300.07 ± 143.78	213.21 ± 163.46	0.01
Bilirrubina (mg/dL)	0.74 ± 0.68	1.44 ± 1.42	0.11
PaO ₂ /FiO ₂ . (mmHg)	353.61 ± 121,65	224.04 ± 142.88	< 0.001
Creatinina (mg/dL)	0.71 ± 0.53	0.53 ± 1.44	0.001

Fuente: María Laura Abad y Galo Jaramillo

La edad no se asoció significativamente con la mortalidad (edad media de 4,4 años frente a 4,3 años en el grupo de sobrevivientes; valor p=0,493). Sin embargo, existieron otras variables asociadas con la mortalidad tales como valores de PAFI bajos (p <0,001), creatinina alta (p=0,001), presión arterial media baja y uso de drogas vasoactivas (p=0,002), y trombocitopenia (p=0,01), todas estas variables fueron evaluadas al ingreso y a las 48 horas de estancia en la UCIP. La insuficiencia respiratoria fue la variable con mayor asociación a la mortalidad representada en la PAFI.

Tabla 4 Análisis de regresión logística con las diferentes variables de SOFA.

SOFA	UCI supervivientes MD (DS)	UCI no supervivientes MD (DS)	OR (95% Ci)	P-value
Al ingreso	4 ± 3	6 ± 3	0,848 (0,65–1,10)	0,226
A las 48 horas	3 ± 2	8 ± 3	2,148 (1,5–3,08)	<0,001

Fuente: María Laura Abad y Galo Jaramillo

En el grupo total, la puntuación media de SOFA fue de $5,25 \pm 3,11$ en el momento de la admisión. En el grupo de supervivencia de la UCI, la puntuación media de ingreso de SOFA fue de 4 ± 3 frente a 6 ± 3 en el grupo de no supervivencia de la UCI. Con respecto al SOFA a las 48 horas, para los no supervivientes fue de 8 ± 3 , mientras que para los supervivientes fue de 3 ± 2 .

Al realizar el análisis de regresión logística, se observó que solo la puntuación SOFA a las 48 horas es significativa (OR = 2,15, IC del 95 %: 1,5–3,08, P < 0,001). Estos resultados validan la importancia de la puntuación SOFA a las 48 horas como un predictor significativo de la mortalidad. (Tabla 3).

Ilustración 2 Curva de ROC de SOFA al ingreso.

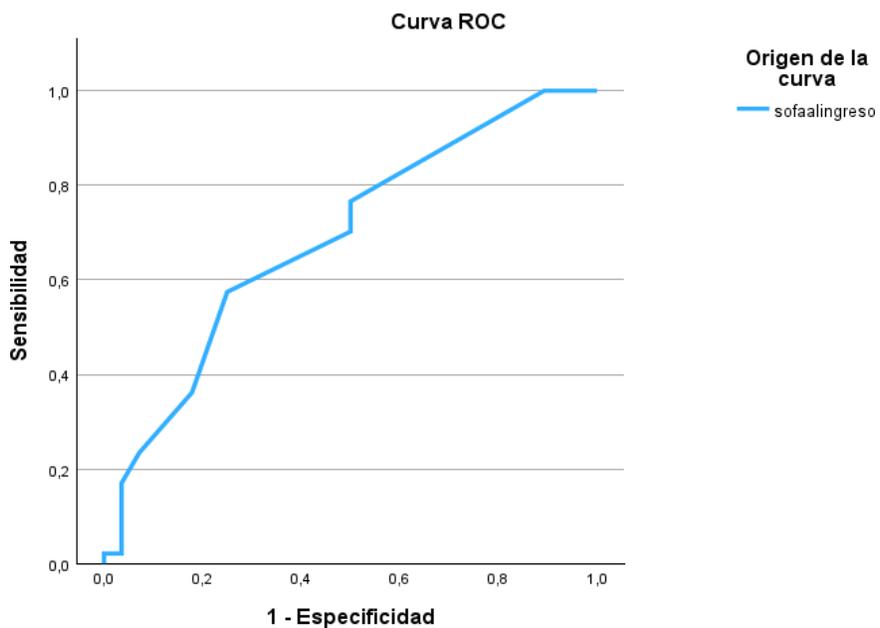
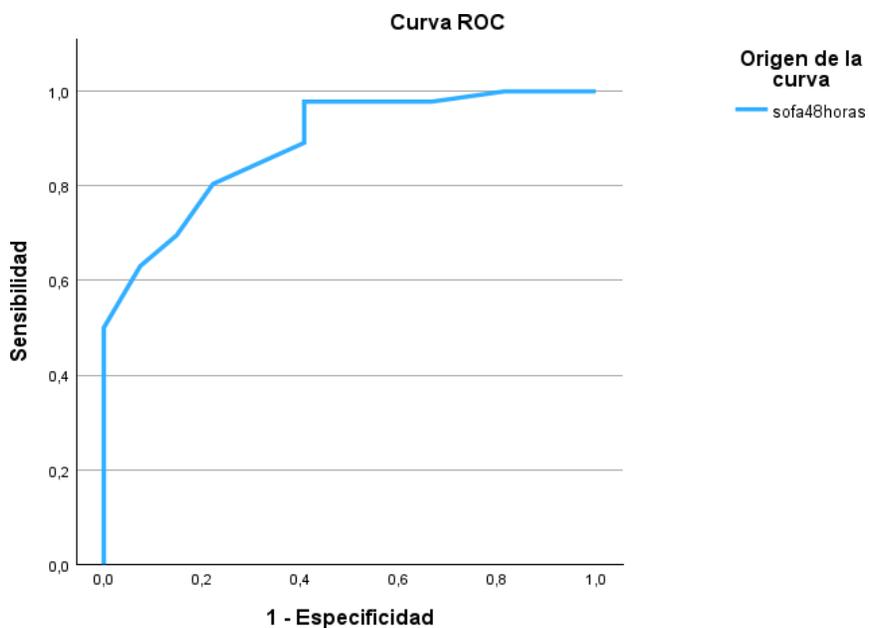


Ilustración 3 Curva de ROC de SOFA a las 48 horas



En los gráficos 2 y 3 se observa la curva de ROC sobre la sensibilidad y especificidad del SOFA al ingreso y a las 48 horas. El área bajo la curva en las 48 horas es de 0,889, siendo esta más significativa en comparación del ingreso (0,687).

12. DISCUSIÓN

El desarrollo de una escala pronóstico de mortalidad en edad pediátrica sigue siendo un desafío en las unidades de cuidados intensivos. Nuestro estudio encontró que la puntuación SOFA fue considerablemente más alta en los niños que fallecieron que en los que sobrevivieron, y la tasa de mortalidad aumento gradualmente desde el grupo con las puntuaciones más bajas hasta el grupo con las puntuaciones más altas.

En este estudio hemos incluido 75 pacientes admitidos en la UCIP con septicemia y hemos investigado el valor predictivo de mortalidad del SOFA. Notamos una diferencia significativa entre el puntaje a las 48h de los sobrevivientes y de los no sobrevivientes. En contraste, los valores del ingreso en los sobrevivientes y no sobrevivientes no tuvieron diferencia significativa. Por tales motivos, determinamos que el valor predictivo de mortalidad del SOFA a las 48h es útil ($p < 0,001$), mientras que su valor al momento del ingreso no tiene relación suficiente con la mortalidad ($p = 0,226$).

Resultados diferentes fueron observados por Gogia P et al, quienes compararon el SOFA de ingreso con el de 72h y encontraron que los valores del SOFA en no sobrevivientes fueron mayores a los sobrevivientes en ambos momentos. Aunque nuestro estudio difiera con la validez del SOFA de ingreso ($p = 0.0016$ vs $p = 0.226$), comparte la preferencia del SOFA posterior a las 48h como predictor de mortalidad, ya que demostró un mayor nivel de significancia ($p < 0,001$)(39).

Según los datos obtenidos en nuestro estudio, el punto de corte de la puntuación SOFA necesario para aumentar significativamente la mortalidad fue de 4 a las 48h y 3 al momento del ingreso. Esto se diferencia de otros estudios como el de El-Mashad et al en el cual, aunque hubo una tasa de mortalidad mucho menor a la nuestra, el punto de corte fue de 7 puntos (9).

Relacionamos los parámetros evaluados en el SOFA de 48h con la mortalidad, de esta forma determinamos que la afectación de los sistemas respiratorios, cardiovascular, renales, y efectos sobre la coagulación se asocian con un peor pronóstico. Únicamente la afectación del sistema nervioso central y del sistema hepático no tuvieron relación significativa con la mortalidad.

En contraste con nuestro estudio, Lois A. et al encuentran mayor asociación con la mortalidad a las alteraciones de la coagulación, sistema hepático y sistema nervioso central. Mientras que el

involucramiento de los sistemas respiratorio, renal y cardiovascular no se asociaron significativamente a un mal pronóstico o una mayor probabilidad de supervivencia (40). A estos resultados se une Sayed A.S et al, quienes dividen los niveles de asociación en tres: el SOFA total en 72h y el valor neurológico en un nivel de asociación alto; el sistema renal, cardiovascular y respiratorio en un nivel moderado; y, por último, la afectación de la coagulación en un nivel bajo. Otras variables utilizadas, como la edad y el género, no tuvieron significancia como predictores de mortalidad (41).

En nuestro estudio, ni la edad (p 0.49) ni el sexo (p 0.51) se asociaron a la mortalidad. La mayoría de los pacientes no supervivientes eran de género masculino, sin embargo, esto fue resultado de la distribución demográfica de nuestra población, mas no de una relación real. Otros estudios con mayor población, como Lalitha A. V. et al, coinciden con nuestro análisis y descartan una relación significativa de la edad y el sexo con la mortalidad de los pacientes pediátricos (42). Sin embargo, Zhiyuan W et al, en un estudio retrospectivo observacional evidenció que el 50% de los no supervivientes fueron menores a 1 año y resultó en una asociación significativa con la mortalidad ($p < 0,001$). Dentro de esta misma población, el 60% son varones y la edad promedio es de solo 8 meses (43).

Matics T et al, en un estudio retrospectivo con 8711 pacientes, adaptan el SOFA a la población pediátrica (pSOFA) ajustando los parámetros cardiovasculares y renales a la edad. Al igual que el SOFA de adultos, el valor promedio del pSOFA fue significativamente mayor en los no supervivientes que en los supervivientes (10 vs 2; $p < 0,001$), valor que permaneció estable en diferentes grupos epidemiológicos (44). Años más tarde, Balamuth F et al, realiza un estudio retrospectivo multicéntrico con más de 3 millones de pacientes planteando el objetivo de validar el pSOFA fuera de la unidad de cuidados intensivos. En

este estudio, evidencian que un pSOFA ≥ 2 es suficiente para discriminar la mortalidad intrahospitalaria y a medida que el pSOFA aumentara, la mortalidad también (45).

12.1. LIMITACIONES

Este estudio fue limitado por su propio carácter retrospectivo y unicéntrico que, debido a la falta de registros completos de laboratorio en las historias clínicas, dificulta la exacta recolección de datos clínicos. Esto, a su vez, no permite un cálculo adecuado del SOFA cada 24h que nos ofrezca resultados con mayor precisión de predicción.

13. CONCLUSIONES

- El presente estudio proporciona una visión de la significativa mortalidad observada en pacientes pediátricos con septicemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Hospital del Niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante. Se encontró que la puntuación SOFA a las 48 horas de ingreso demostró ser un predictor sólido de mortalidad.
- Se identificaron otros factores de riesgo significativos, como la hipoxemia, elevaciones de creatinina, hipotensión arterial y uso de drogas vasoactivas, así como trombocitopenia.
- La discrepancia con estudios previos destaca la variabilidad en los puntos de corte subraya la necesidad de considerar las diferencias en las poblaciones estudiadas al interpretar y aplicar estos hallazgos clínicos.
- Estos hallazgos subrayan la utilidad de la evaluación temprana de la puntuación SOFA a las 48 horas como un marcador pronóstico crítico en la identificación de pacientes pediátricos con septicemia en riesgo de desenlaces adversos en la UCIP.

14. RECOMENDACIONES

- Recomendamos realizar estudios similares al presente trabajo investigativo con carácter prospectivo y multicéntrico que permita una recolección de datos más acertada, con el objetivo de corroborar los resultados, adaptarlos y aplicarlos sobre la población pediátrica.
- Sugerimos la implementación de nuevas escalas de predicción de mortalidad utilizadas en adultos con el fin de comparar y encontrar la más adecuada para la práctica diaria en la terapia intensiva pediátrica.
- Encomendamos protocolizar el registro secuencial de la escala SOFA en los servicios de Urgencias y Terapias Intensivas Pediátricas, al ingreso y cada 24 horas hasta 1 semana de estancia, en los pacientes pediátricos críticamente enfermos, de esta manera se lograría obtener información evolutiva de la falla multiorgánica y evolución clínica del comportamiento en los pacientes con septicemia.
- Aconsejamos la intensificación de los esfuerzos para el monitoreo y tratamiento temprano, ante la presencia de hipoxemia, elevaciones de creatinina, hipotensión arterial, uso de drogas vasoactivas y trombocitopenia en pacientes pediátricos con septicemia, ya que estos son factores de riesgo significativos asociados con peores resultados clínicos.

1.5. BIBLIOGRAFÍA

1. Baique-Sánchez PM. Sepsis en pediatría: nuevos conceptos. *An Fac Med.* 2017 Jul;78(3):333–42.
2. Irala Acosta G, Rodríguez Vera R, Ortega Filartiga E. Características clínicas de la sepsis en niños internados en el Departamento de Pediatría del Hospital Nacional de Itauguá en el período 2017 al 2018. *Rev Cient Cienc Salud.* 2020;[43-50].
3. Lascano PLP, Escobar AA, Barbosa AE, Paredes AB. Sepsis en pediatría. Eventos moleculares y consideraciones actuales. *Mediciencias UTA.* 2017 Sep 1;1(3):10–24.
4. Censos IN de E y. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [cited 2024 Mar 31]. Defunciones Generales. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/defunciones-generales/>
5. Li Y, Yan C, Gan Z, Xi X, Tan Z, Li J, et al. Prognostic values of SOFA score, qSOFA score, and LODS score for patients with sepsis. *Ann Palliat Med.* 2020 May;9(3):1037–44.
6. Scarsi-Mejia O, Garcia-Moreno KM, Scarsi-Mejia O, Garcia-Moreno KM. Escalas SOFA y qSOFA como pronóstico de la mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis de una Clínica Peruana. *Rev Fac Med Humana.* 2022 Oct;22(4):804–12.
7. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B. The SOFA score—development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Crit Care.* 2019 Nov 27;23(1):374.
8. Banegas Miranda JE. SOFA SCORE COMO MARCADOR PRONÓSTICO DE LOS PACIENTES CON SEPSIS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO EN EL AÑO 2016 [Internet] [masterThesis]. 2017 [cited 2024 Mar 31]. Available from: <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/1483>
9. Mohamed El-Mashad G, Said El-Mekkawy M, Helmy Zayan M. La escala pediátrica de evaluación del fallo multiorgánico secuencial (pSOFA): una nueva escala de predicción de la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. *An Pediatría.* 2020 May 1;92(5):277–85.
10. Jaramillo-Bustamante JC, Piñeres-Olave BE, González-Dambrauskas S. SIRS o no SIRS: ¿es esa la infección? Una revisión crítica de los criterios de definición de sepsis. *Bol Méd Hosp Infant México* [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 31];77(6). Available from: https://www.bmhim.com/frame_esp.php?id=181

11. Menon K, Schlapbach LJ, Akech S, Argent A, Chiotos K, Chisti MJ, et al. Pediatric Sepsis Definition—A Systematic Review Protocol by the Pediatric Sepsis Definition Taskforce. *Crit Care Explor.* 2020 Jun 11;2(6):e0123.
12. Liu Z, Meng Z, Li Y, Zhao J, Wu S, Gou S, et al. Prognostic accuracy of the serum lactate level, the SOFA score and the qSOFA score for mortality among adults with Sepsis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019 Apr 30;27(1):51.
13. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med.* 2003 Apr;31(4):1250.
14. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016 Feb 23;315(8):801–10.
15. Carrol ED, Ranjit S, Menon K, Bennett TD, Sanchez-Pinto LN, Zimmerman JJ, et al. Operationalizing Appropriate Sepsis Definitions in Children Worldwide: Considerations for the Pediatric Sepsis Definition Taskforce. *Pediatr Crit Care Med.* 2023 Jun;24(6):e263–71.
16. Bembea MM, Agus M, Akcan-Arikan A, Alexander P, Basu R, Bennett TD, et al. Pediatric Organ Dysfunction Information Update Mandate (PODIUM) Contemporary Organ Dysfunction Criteria: Executive Summary. *Pediatrics.* 2022 Jan 1;149(1 Suppl 1):S1–12.
17. Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, Agus MSD, Flori HR, Inwald DP, et al. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Intensive Care Med.* 2020;46(Suppl 1):10–67.
18. de Souza DC, Shieh HH, Barreira ER, Ventura AMC, Bousso A, Troster EJ. Epidemiology of Sepsis in Children Admitted to PICUs in South America*. *Pediatr Crit Care Med.* 2016 Aug;17(8):727.
19. Emr BM, Alcamo AM, Carcillo JA, Aneja RK, Mollen KP. Pediatric Sepsis Update: How Are Children Different? *Surg Infect.* 2018 Feb;19(2):176–83.
20. Weiss SL, Peters MJ, Agus MSD, Alhazzani W, Choong K, Flori HR, et al. Perspective of the Surviving Sepsis Campaign on the Management of Pediatric Sepsis in the Era of Coronavirus Disease 2019*. *Pediatr Crit Care Med.* 2020 Nov;21(11):e1031–7.
21. Gotts JE, Matthay MA. Sepsis: pathophysiology and clinical management. *BMJ.* 2016 May 23;353:i1585.

22. Huang M, Cai S, Su J. The Pathogenesis of Sepsis and Potential Therapeutic Targets. *Int J Mol Sci.* 2019 Oct 29;20(21):5376.
23. Chiscano-Camón L, Plata-Menchaca E, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Fisiopatología del shock séptico. *Med Intensiva.* 2022 May 1;46:1–13.
24. Gauer R, Forbes D, Boyer N. Sepsis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2020 Apr 1;101(7):409–18.
25. Díaz JIS. 1 Jefe sección UCIP. Hospital universitario Doce de Octubre. Madrid 2 Jefe sección UCIP. Hospital universitario Son Espases. Palma de Mallorca 3 Médico Adjunto UCIP. Hospital universitario Cruces. Bizkaia.
26. Zúñiga RV. Triángulo de Evaluación Pediátrica.
27. Triángulo de Evaluación Pediátrica | Pediatría integral [Internet]. 2014 [cited 2024 Apr 9]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-06/triangulo-de-evaluacion-pediatica/>
28. 12_sepsis.pdf [Internet]. [cited 2024 Apr 9]. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_sepsis.pdf
29. Nefrologia-dia-383 - Nefrología - Trastornos del Potasio. Hipopotasemia. Hiperpotasemia Patricia de - Studocu [Internet]. [cited 2024 Apr 9]. Available from: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-aguascalientes/paramedico/nefrologia-dia-383-nefrologia/38652891>
30. Aleman L, Guerrero J, Aleman L, Guerrero J. Hiperglicemia por sepsis: del mecanismo a la clínica. *Rev Médica Chile.* 2018 Apr;146(4):502–10.
31. Branco RG, Garcia PCR, Piva JP, Casartelli CH, Seibel V, Tasker RC. Glucose level and risk of mortality in pediatric septic shock*. *Pediatr Crit Care Med.* 2005 Jul;6(4):470.
32. Manual Merck versión para profesionales [Internet]. [cited 2024 Apr 9]. Hipocalcemia - Trastornos endocrinológicos y metabólicos. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-endocrinologicos-y-metabolicos/trastornos-electroliticos/hipocalcemia>
33. Urquiza Ayala G, Chacón Yucra P. FALLA RENAL AGUDA POR SEPSIS. *Rev Médica Paz.* 2019;25(1):86–93.
34. Woźnica EA, Inglot M, Woźnica RK, Łysenko L. Liver dysfunction in sepsis. *Adv Clin Exp Med Off Organ Wroclaw Med Univ.* 2018 Apr;27(4):547–51.

35. Gutiérrez CS. Coagulopatía en el paciente crítico pediátrico. *An Pediatría Contin*. 2013 Sep 1;11(5):267–75.
36. Sanchez Diaz JIg. Diagnóstico y tratamiento del shock séptico y de la sepsis asociada a disfunción orgánica. *SECIP*. 2021;1.
37. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis | Cruz Carrazana | *Acta Médica del Centro* [Internet]. [cited 2024 Apr 9]. Available from: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1620>
38. La escala pediátrica de evaluación del fallo multiorgánico secuencial (pSOFA): una nueva escala de predicción de la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos | *Anales de Pediatría* [Internet]. [cited 2024 Apr 9]. Available from: <https://www.analesdepediatría.org/es-la-escala-pediatrica-evaluacion-del-articulo-S1695403319303017>
39. Gogia P, Prasad S. Utility of sequential organ failure assessment score in prognosticating sick children in pediatric intensive care unit. *Int J Contemp Pediatr*. 2016;1193–6.
40. Lois A, Save S. Serial Evaluation of Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) as a Predictor of Outcome in Children Admitted in Pediatric Intensive Care Unit (PICU) at Tertiary Care Hospital. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med*. 2023 Aug;27(8):590–5.
41. Sayed AS, Abd El Haie OM, Shehata AA. Sequential Organ Failure Assessment [SOFA] Score in the Pediatric Intensive Care Unit. *Benha J Appl Sci*. 2018 Jul 1;3(2):5–11.
42. Lalitha AV, Satish JK, Reddy M, Ghosh S, George J, Pujari C. Sequential Organ Failure Assessment Score As a Predictor of Outcome in Sepsis in Pediatric Intensive Care Unit. *J Pediatr Intensive Care*. 2021 Jun;10(2):110–7.
43. Accuracy Comparison Between Age-Adapted SOFA and SIRS in Pre... : *Shock* [Internet]. [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://journals.lww.com/shockjournal/pages/articleviewer.aspx?year=2019&issue=09000&article=00009&type=Fulltext>
44. Matics TJ, Sanchez-Pinto LN. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatr*. 2017 Oct 2;171(10):e172352.
45. Balamuth F, Scott HF, Weiss SL, Webb M, Chamberlain JM, Bajaj L, et al. Validation of the Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock Definitions in the Pediatric Emergency Department. *JAMA Pediatr*. 2022 Jul 1;176(7):672–8.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Jaramillo Carlo Galo Nicolás**, con C.C: # **0926508573** Y **Abad Guillem María Laura**, con C.C: # **1311894222** autores del trabajo de titulación: “**Valor predictivo de mortalidad de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante. Periodo junio 2021 a junio del 2023**” previo a la obtención del título de **médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 14 de mayo del 2024



Nombre: **Abad Guillem María Laura**

C.C: **1311894222**



Nombre: **Jaramillo Carlo Galo Nicolás**

C.C: **0926508573**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Valor predictivo de mortalidad de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante. Periodo junio 2021 a junio del 2023		
AUTOR(ES)	María Laura Abad Guillem Galo Nicolás Jaramillo Carlo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Kira Evelyn Sánchez Piedrahita		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de mayo del 2024	No. DE PÁGINAS:	39
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	sepsis, septicemia, score SOFA, mortalidad, UCIP		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

Introducción: La sepsis es uno de los principales problemas de salud en el campo pediátrico debido a su alta morbilidad. En la actualidad, se cuenta con escalas o scores para valorar la mortalidad de la sepsis, como el SOFA, pero su utilidad pronóstica no ha sido evaluada en pacientes pediátricos **Objetivo:** Determinar la mortalidad de acuerdo con el valor predictivo de la escala de SOFA en pacientes con septicemia ingresados en la UCIP del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante durante el periodo junio 2021 – junio 2023. **Materiales y métodos:** Se realizó estudio de carácter observacional, longitudinal, retrospectivo y analítico con los datos proporcionados por el servicio de estadística del Hospital Pediátrico Francisco Icaza Bustamante. De 96 pacientes, 75 cumplieron con los criterios de inclusión y 21 fueron excluidos. Una vez obtenidos los datos, se procedió a exportarlos a la aplicación IBM SPSS Statistics versión 29 para llevar a cabo el análisis estadístico. **Resultados:** Un total de 47 pacientes (62,7%) murieron durante su estancia en la UCI y 28 (37,3%) pacientes fueron dados de alta vivos. Al realizar el análisis de regresión logística, se observó que solo la puntuación SOFA a las 48 horas es significativa. Dentro de sus parámetros, la insuficiencia respiratoria fue la variable con mayor asociación a la mortalidad. **Discusión:** Resultados diferentes fueron observados por Gogia P et al, quienes compararon el SOFA de ingreso con el de 72h y encontraron que los valores del SOFA en no sobrevivientes fueron mayores a los sobrevivientes en ambos momentos En contraste con nuestro estudio, Lois A. et al encuentran mayor asociación con la mortalidad a las alteraciones de la coagulación, sistema hepático y sistema nervioso central. **Conclusión:** Se encontró que la puntuación SOFA a las 48 horas de ingreso demostró ser un predictor sólido de mortalidad. Además, se identificaron otros factores de riesgo significativos, como la hipoxemia, elevaciones de creatinina, hipotensión arterial y uso de drogas vasoactivas, así como trombocitopenia.

ADJUNTO PDF:	SI	NO
--------------	----	----

CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono:	
	+593- 981317577 +593- 958924970	E-mail: galo.jaramillo@cu.ucsg.edu.ec maría.abad10@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre:	Vásquez Cedeño Diego Antonio
	Teléfono:	+593-982742221
	E-mail:	diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	