

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

Índice de choque ajustado por edad como predictor de mortalidad en niños con choque séptico

Área de investigación:

Cáncer y enfermedades no transmisibles

Autora:

Otiniano Paz, Dayana Mishel

Jurado Evaluador:

Presidente: Peralta Chávez, Víctor

Secretario: Cisneros Infantas, Luz

Vocal: Coronel de Huerta, Elide

Asesora:

Revoredo Llanos, Silvia Úrsula

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4588-3826>

TRUJILLO - PERÚ
2023

Fecha de sustentación: 16/10/23

ÍNDICE DE CHOQUE AJUSTADO POR EDAD COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN NIÑOS CON CHOQUE SÉPTICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

6% ÍNDICE DE SIMILITUD	5% FUENTES DE INTERNET	4% PUBLICACIONES	1% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	siia.unam.mx Fuente de Internet	1%
4	eprints.ucm.es Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	1%
6	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo



Silvia U. Revoredo Llanos
MÉDICO PEDIATRA
CMP. 36532 RNE. 20052

Declaración de originalidad

Yo, **Silvia Úrsula Revoredo Llanos**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesora de la tesis de investigación titulada “**Índice de choque ajustado por edad como predictor de mortalidad en niños con choque séptica**”, autora **Dayana Mishel Otiniano Paz**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 6 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el viernes 13 de octubre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 17 de octubre de 2023

ASESORA

Dra. Silvia Úrsula Revoredo Llanos

DNI: 18022160

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4588-3826>

FIRMA:



Silvia U. Revoredo Llanos
MÉDICO PEDIATRA
CMP. 36532 RNE. 20653

AUTORA

Dayana Mishel Otiniano Paz

DNI: 62306528

FIRMA:



DEDICATORIA

A mi madre y padre:

Miriam y César a quienes les debo todo lo que soy y seré. Gracias por siempre estar presentes en cada paso, darme su apoyo y amor incondicional. Son mi mayor orgullo, los amo.

A mi compañero de vida y amigos:

Porque siempre estuvieron cuando más los necesitaba, gracias por cada palabra, por no dudar de mí y por siempre impulsarme a ser mejor en todos los ámbitos.

A mi asesora:

Dra. Silvia Revoredo, gracias por cada palabra de aliento y recordarme que siempre se puede mejorar, en usted veo una gran profesional la cual me guiará como modelo por la dedicación con cada uno de sus pacientes.

AGRADECIMIENTOS

A todo aquel que en algún momento haya creído en mí y eso lo haya llevado a motivarme, ayudarme, darme su apoyo y confianza, las palabras no existen pues mi agradecimiento no tiene comparación.

PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento la Tesis titulada “ÍNDICE DE CHOQUE AJUSTADO POR EDAD COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN NIÑOS CON CHOQUE SÉPTICO”, un estudio observacional retrospectivo de tipo cohorte, que tiene el objetivo de establecer si el índice de choque ajustado por edad es un predictor de mortalidad en pacientes con choque ajustado por edad. Con la intención de contribuir a la evidencia científica indispensable en el manejo de pacientes pediátricos con choque séptico y brindar un mayor provecho en el uso de los signos vitales tomados.

Por lo tanto, someto la presente tesis para obtener el título de Médico Cirujano a evaluación del Jurado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	
2.2 OBJETIVOS	
2.3 HIPÓTESIS	
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	19
3.1 DISEÑO DE ESTUDIO	
3.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	
3.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	
4. RESULTADOS.....	26
5. DISCUSIÓN.....	30
6. CONCLUSIONES.....	35
7. RECOMENDACIONES.....	36
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
9. ANEXOS.....	41

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el índice de choque ajustado por edad (ICAE) es un predictor de mortalidad en pacientes hospitalizados con choque séptico en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y emergencia pediátrica del Hospital Belén de Trujillo (HBT) durante el periodo 2017 – 2021.

Material y métodos: Se ejecutó un estudio con un diseño analítico, longitudinal observacional, cohorte, retrospectivo. El cual estuvo compuesto por niños hospitalizadas de uno a catorce años de edad con diagnóstico de choque séptico. Se seleccionaron los valores de frecuencia cardíaca (FC) y presión arterial sistólica (PAS) a las 0, 2, 4, 6 y 24 horas después del diagnóstico de choque séptico para determinar en que momento es más preciso como predictor el ICAE. Se realizó una regresión logística simple para calcular si el ICAE es útil como predictor de mortalidad.

Resultados: Se incluyeron 140 pacientes pediátricos con choque séptico, divididos en 70 niños con índice de choque (IC) normal y 70 niños con IC anormal ambos grupos ajustados por edad. Se obtuvo 64 pacientes sobrevivientes y 6 fallecidos dentro de la población de niños con un índice de choque normal ajustado por edad, mientras hubo 38 pacientes fallecidos y 32 sobrevivientes dentro de grupo con índice de choque anormal ajustado por edad. El riesgo relativo (RR) calculado fue de 6.3 con intervalo de confianza del 95% (2.861 – 14.021). Por último, los valores obtenidos de la relación matemática entre la FC y la PAS a las 0, 2, 4 y 24 horas no mostraron significancia estadística ($p > 0,05$), mientras que el ICAE a las 6 horas muestra un valor de p igual a 0,000.

Conclusión: Hay mayor cantidad de pacientes fallecidos con IC anormal ajustado por edad que con IC normal ajustado por edad, es decir la elevación del valor del ICAE se asocia con una mayor mortalidad. El ICAE a las 6 horas es más útil para predecir mortalidad.

Palabras clave: índice de choque ajustado por edad; predictor; mortalidad pediátrica.

ABSTRACT

Objective: To determine if the shock index pediatric age-adjusted (SIPA) is a prognostic factor for mortality in patients hospitalized with septic shock in the intensive care unit (ICU) and pediatric emergency at Hospital Belén de Trujillo (HBT) during the period 2017-2021.

Material and methods: A study was carried out with an analytical, longitudinal observational, cohort, and retrospective design. Which was made up of hospitalized children from one to fourteen years of age with a diagnosis of septic shock. Heart rate (HR) and systolic blood pressure (SBP) values were selected at 0, 2, 4, 6 and 24 hours after the diagnosis of septic shock to determine when the ICAE is most accurate as a predictor. A simple logistic regression was performed to calculate whether the ICAE is useful as a predictor of mortality.

Results: 140 pediatric patients with septic shock were included, divided into 70 children with normal shock index (CI) and 70 children with abnormal CI, both groups adjusted for age. There were 64 surviving patients and 6 deceased within the population of children with a normal shock index adjusted by age, while there were 38 deceased patients and 32 survivors within the group with an abnormal shock index adjusted by age. The calculated relative risk (RR) was 6.3 with a 95% confidence interval (2,861 – 14,021). Finally, the values obtained from the mathematical relationship between HR and SBP at 0, 2, 4 and 24 hours did not show statistical significance ($p > 0.05$), while the ICAE at 6 hours shows a value of p equal to 0.000.

Conclusions: There are a greater number of deceased patients with abnormal age-adjusted CI than with normal age-adjusted CI, that is, an increase in the ICAE value is associated with greater mortality. The ICAE at 6 hours is more useful for predicting mortality.

Keywords: shock index pediatric age-adjusted, predict, pediatric mortality.

1. INTRODUCCIÓN:

Los niños con choque séptico que se encuentran en el servicio de pediatría tienden a ser un desafío tanto diagnóstico como terapéutico ya que sus manifestaciones clínicas suelen ser una superposición entre diferentes estados fisiopatológicos (1,2).

El choque y el colapso circulatorio inicialmente pueden quedar enmascarados por mecanismos compensatorios hasta etapas tardías, una vez que el paciente alcanza un estado descompensado, es difícil manejarlo pues existe un riesgo exponencialmente mayor de mortalidad y morbilidad. Por lo tanto, el reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno del choque y la inestabilidad hemodinámica desempeñan un papel fundamental en la disminución de las secuelas a corto y largo plazo. (3)

En los centros hospitalarios de diferentes niveles de atención de nuestro país, los bajos recursos siempre juegan en contra; razón por la cual, las medidas simples nos benefician al momento de tomar decisiones y con ello, llegar a disminuir la morbi-mortalidad pediátrica. (1,2)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), actualmente, la estimación de la carga epidemiológica global de la sepsis y el choque séptico es difícil de determinar, debido a las limitaciones en el diagnóstico y la notificación. Pero se destaca que la mayor contribución de morbi-mortalidad mundial relacionada con la sepsis y el choque séptico es aportado por los países subdesarrollados, esto se puede deber a que, estos países no pueden contribuir sustancialmente a la creación y perfeccionamiento de los criterios y definiciones de los términos de sepsis y choque séptico, razón por la cual estos criterios y definiciones no son lo suficientemente útiles y aplicables en nuestro entorno, lo que genera un deficiente diagnóstico y manejo del mismo. (1,4,5).

Sin embargo, existen datos que refieren que la mortalidad por sepsis y choque séptico en la infancia no están relacionadas con los recursos económicos del individuo o el nivel de desarrollo socioeconómico de cada región sino por la ausencia de adherencia a la pauta de manejo que es deficiente tanto en países tercermundistas, como en el primer mundo. (1,6–8).

Actualmente en la población pediátrica se usan conceptos desfasados, términos propuestos en el 2005 por la conferencia internacional del consenso sobre la sepsis pediátrica, donde, la sepsis, es definida como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) asociada a infección conocida o sospechada donde debe haber por lo menos una temperatura anormal o recuento de leucocitos aumentado o disminuido según la edad o 10% de neutrófilos y se define como choque séptico a la sepsis que provoca una disfunción del sistema cardíaco y circulatorio que se mantiene pese a suministrar 40 ml/kg de líquido isotónico en una hora (9–13).

La sepsis y el choque séptico son el resultado de la respuesta inadecuada del huésped a una infección, ocasionando una disfunción de uno o más órganos, en la sepsis lo que ocurre es que deja de existir el equilibrio entre los mecanismos proinflamatorios (destacando el TNF α y la IL-1) y antiinflamatorios (citoquinas que inhiben la producción del TNF α y la IL-1, tales como la IL-10 y la IL-6). Todo este desbalance termina afectado a la macro y microcirculación, a nivel macrohemodinámico se ha considerado que el choque ocurre en diferentes fases, las cuales son intercambiables, en la primera, hay una hipovolemia, en la segunda, hay hiperdinamia y en la tercera fase se produce la disfunción cardíaca, caracterizadas principalmente por un problema distributivo, por otro lado, las alteraciones en la microcirculación se van a manifestar como una disminución en la densidad capilar y alteración en la perfusión de la microvasculatura que acaban desencadenando fenómenos apoptóticos y disfunción a nivel mitocondrial (14).

Por lo mencionado anteriormente, es trascendental determinar el riesgo de un desenlace fatal de los pacientes ingresados en el servicio de pediatría, por ello con el fin de ayudarnos a predecir el riesgo de dicho desenlace y a optimizar recursos se han creado múltiples escalas, biomarcadores e índices los cuales se pueden usar tanto para predecir como para dar un diagnóstico; las escalas gradúan la afectación fisiológica analizando gran cantidad de datos y hace que resulten un poco complejas, los biomarcadores muchas veces requieren de reactivos o procesamientos que no están disponibles en todos los niveles de atención, en muchas ocasiones a pesar de encontrarnos en un nivel complejo de atención la falta de recursos juega en contra. Sin embargo, el uso de índices, como el índice de choque (IC) viene siendo un dato prometedor como predictor del desenlace del paciente, debido a la facilidad de su cálculo, el cual es una relación entre dos variables fisiológicas, la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS); además, ha demostrado que tiene una relación lineal inversa con el trabajo sistólico del ventrículo izquierdo en la insuficiencia circulatoria aguda, lo que quiere decir que, una reducción simultánea del trabajo sistólico del ventrículo izquierdo (inducida por hemorragia, traumatismo o sepsis) se asocia con una elevación del IC y un deterioro del rendimiento mecánico del ventrículo izquierdo. Por otro lado, otra de sus ventajas es que es una medida no invasiva que evalúa el grado de estabilidad hemodinámica al lado de la cama del paciente y esta nos indicará tanto una disfunción vascular como la miocárdica (15–17).

Es más, el cambio que se realizó en tercer consenso internacional para sepsis y choque séptico donde se propone una herramienta que comprende 3 datos clínicos que evalúan una insuficiencia orgánica secuencial rápida (SOFA, de sus siglas en inglés Sepsis related Organ Failure Assessment) nos revela que es posible identificar un deterioro funcional y orgánico a través de valores clínicos que pueden llegar a obtenerse en cualquier situación independientemente del nivel de atención, insumos y recursos financieros disponibles, dicho antecedente nos presta una base para poder sustentar que el uso de los resultados

obtenidos en triaje pueden ser un predictor de un deterioro órgano-funcional. Es decir que el uso del IC podría predecir dicho deterioro pues se obtiene a partir de datos clínicos que a todo paciente es obligatorio evaluarle. (6,18).

En la población pediátrica la aplicación de este IC por sí solo no es lo suficientemente adecuado, por ello en esta población se usa el índice de choque ajustado por edad (ICAE) pues es más preciso para predecir la necesidad de recursos, así como el desenlace final del paciente, mencionado anteriormente. (19,20) La relación de los datos clínicos usados en el ICAE, como lo son la FC y la PAS varían según la edad, por ello se han establecido valores teniendo como base los signos vitales por rango de edad, como consecuencia la fórmula se modificó, considerando como dividiendo la FC máxima y como divisor la PAS mínima, ambas dentro de los límites normales para cada rango de edad y aunque no existe un corte claro para identificar el riesgo de muerte, el resultado creciente se asocia con riesgo elevado de decesos (21–25).

López R, et al (México, 2018) con el objetivo de identificar el momento más propicio del IC para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis grave y choque séptico, realizaron un estudio observacional, cohorte retrospectivo con 165 pacientes de edades comprendidas entre un mes y dieciséis años, internados en la unidad de terapia intensiva pediátrica, calculando el IC al momento del diagnóstico, a las dos, cuatro y seis horas (IC0, IC2, IC4, IC6) después de identificar la patología y además compararon los factores de riesgo entre los sobrevivientes y fallecidos. Al comparar el IC entre los grupos de pacientes se comprobó que un valor elevado del IC se vincula con un aumento de la mortalidad y que un IC creciente a las 4 y 6 horas a partir del diagnóstico predicen la muerte del paciente, especialmente el IC6 (100% de pacientes con IC 6 >2.4 murieron), momento en que se demostró significancia estadística (IC2: $p = 0.045$; IC4: $p = 0.000$, e IC6: $p = 0.000$). Por otro lado, se demostró que si este disminuía a las 6 horas no se asociaba a mortalidad (26).

Huang KC, et al (Taiwán, 2021) tuvieron como objetivo investigar si el ICAE puede usarse como un índice temprano de pronóstico para niños no traumáticos admitidos en emergencia y unidad de cuidados intensivos pediátrico (UCIP), realizando un estudio observacional, retrospectivo multicéntrico en un total de 1732 niños de edades comprendidas entre 1 a 17 años, calcularon el ICAE al momento del ingreso al servicio y 24 horas después. Realizaron un análisis de regresión sobre los valores obtenidos al ingreso y 24 horas después y los ajustaron por edad, sexo y gravedad del paciente, donde obtuvieron que los valores del ICAE 24 horas después del ingreso se asociaron con una mayor mortalidad (OR: 4.366, intervalo de confianza 95%: 2.392 – 7.969, $p < 0.001$). Además encontraron que los pacientes con valores anormales persistentes de ICAE durante las primeras 24 horas se asociaron a un aumento de la mortalidad (OR: 2.799, intervalo de confianza 95%: 1.566 – 5.001, $p = 0.001$), por otro lado, los pacientes con valores anormales del ICAE que pasaron a normales se asociaron con una disminución de la mortalidad (OR: 0.258, intervalo de confianza 95%: 0.106 – 0.627, $p = 0.003$) mientras que aquellos pacientes que presentaban inicialmente valores normales del ICAE y luego se modificaron a anormales se asociaron a una mayor mortalidad (OR: 3.005, intervalo de confianza 95%: 1.472 – 5.930, $p = 0.002$). Este estudio nos demuestra que los valores altos del ICAE durante las primeras 24 y su tendencia elevada están asociados a un aumento de mortalidad pediátrica no traumáticos. (23)

Nazar M, et al (Estados Unidos, 2022) compararon el valor predictivo del índice de choque, el índice de choque modificado y el índice de choque ajustado por edad pediátrica pues determinaron que eran las mejores medidas no invasivas para la predicción temprana en entornos de escasos recursos o centros comunitarios, por ello realizaron un estudio observacional cohorte retrospectivo en un centro de tercer nivel donde se registraron datos demográficos, edad, sexo, diagnóstico final, evolución y duración de estancia hospitalaria en un total de 235 niños de edades comprendidas entre 4 y 16 años que ingresaron para seguimiento y

tratamiento se sepsis y choque séptico a la UCIP, cuarenta y cinco (43.2%) niños de edades entre 4 a 6 años tuvieron un ICAE ≤ 1.22 ($p=0.025$) con una supervivencia de 44 (97.7%) y con el fallecimiento de uno (2.3%), mientras que 50 (84.7%) sobrevivieron y 9 fallecieron (15.25%) con un ICAE de > 1.22 . Por otro lado, 34 (46.5%) pacientes de 7 a 12 años, mostraron un ICAE de ≤ 1 y 39 (53.5%) niños mostraron un ICAE de > 1 , con una mortalidad de 5.88% (2) y 23.07% (9) donde la prueba de chi cuadrado arrojó un valor de p de 0.04, evidenciando significancia estadística, por último, en el grupo de niños de 13 a 16 años, 32(55.1%) tuvieron un ICAE ≤ 0.9 y 26 tuvieron un ICAE > 0.9 , donde obtuvieron una mortalidad de 3.12% (1) y 19.23% (5) respectivamente, aquí se evidenció un valor de p de 0.045. Al finalizar el estudio se determinó el ICAE es el mejor para predecir gravedad de la sepsis y choque séptico y el ICAE se puede generalizar para cualquier caso de alto riesgo (3).

Gupta S, et al (India, 2018) analizaron la asociación de índice de choque a las 0 y 6 horas con la mortalidad por sepsis grave y choque séptico para determinar los valores de corte por grupo etario, adicionalmente buscaron investigar la asociación del IC durante las 6 primeras horas con la mortalidad temprana. El estudio fue un diseño observacional, cohorte prospectivo en 133 niños menores de 14 años ingresados en el área de emergencia de un centro de tercer nivel, divididos en tres grupos, el primero agrupaba niños desde 1 mes a < 1 año, el grupo 2 estaba conformado por niños de 1 a < 6 años y el último grupo donde se encontraban niños de 3 a 12 años. De 133, 17 fueron descartados, cincuenta y ocho (50%) de 116 niños fallecieron en 48 horas, los índices evaluados cada hora desde las 0 hasta las 6 horas tuvieron significativamente valores más elevados entre los fallecidos en los grupos 2 y 3, sin embargo, en el grupo 1, solo el índice evaluado después de 2 horas fue significativamente mayor en los no sobrevivientes. Se halló que los valores de corte para cada grupo etario a las 0 horas asociado a mortalidad temprana fueron de 1.98; 1.50 y 1.25 respectivamente para cada grupo (sensibilidad (1,2,3): 76.9, 65.4 y 89.5; especificidad (1,2,3): 75, 65.2, 66.7) , por otro lado los valores hallados para cada grupo etario

a las 6 horas asociado a mortalidad temprana fue de 1.66; 1.36 y 1.30 respectivamente (sensibilidad (1,2,3): 84.6, 73.1 y 73.7; especificidad (1,2,3): 80, 69.6, 73.3). Establecieron que la toma del IC, 6 horas después del diagnóstico es el marcador más preciso para determinar el resultado final del paciente, es más pudieron establecer que el IC elevado en el tiempo en los pacientes tenía mayor riesgo de muerte temprana (16).

La realidad actual nos muestra que, ya sea por falta de recursos económicos por parte del paciente y sus familiares o falta de insumos de nuestros centros; no podemos llegar a predecir la mortalidad en pacientes pediátricos oportunamente, por esto es necesario el desarrollo y uso de herramientas que estén disponibles en todos los niveles de atención, que puedan ser tomados fácilmente y formen parte de la rutina de toma de signos vitales a pacientes hospitalizados y que no requiera un gasto financiero excesivo. Por ello el uso del índice de choque ajustado por edad, el cual emplea variables clínicas tomadas durante el periodo de estancia hospitalaria es la mejor opción sobretodo en centros comunitarios u hospitales periféricos, pues este cálculo, además de ser más preciso que el índice de choque por sí solo, puede ser realizado por el personal de salud de una manera rápida y sencilla. Inclusive puede alertarnos de que el estado órgano-funcional del paciente se está deteriorando y debemos prepararnos para la atención o reanimación inmediata, sin duda ayudaría con la disminución de la mortalidad infantil en nuestro país y contribuiría a futuros trabajos, pues actualmente no hay ninguno que se haya realizado, en los que se busque no solo predecir la mortalidad pediátrica, si no predecir el uso de otros recursos como una transfusión sanguínea, intubación endotraqueal, cirugía de emergencia o reducir la estancia hospitalaria entre otros.

Por todo esto, el estudio tiene como objetivo determinar si el IC anormal ajustado por edad es un predictor para el aumento de la mortalidad en niños.

2. PLAN DE INVESTIGACIÓN

2.1 Enunciado del problema: ¿Es el índice de choque ajustado por edad es un predictor de mortalidad en niños con choque séptico atendidos en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 - 2021?

2.2 Objetivos

General

- Determinar si el índice de choque anormal ajustado por edad es un predictor para el aumento de la mortalidad en niños con choque séptico en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

Específicos

- Identificar el número de pacientes con choque séptico que hayan sobrevivido o fallecido con un índice de choque ajustado por edad normal en UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.
- Identificar el número de pacientes con choque séptico que hayan sobrevivido o fallecido con un índice de choque ajustado anormal por edad en UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.
- Comparar el número de pacientes con choque séptico que hayan sobrevivido o fallecido con un índice de choque normal y anormal ajustado por edad en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.
- Comparar índice de choque ajustado por edad a las 0, 2, 4, 6 y 24 horas después del diagnóstico de choque séptico según su grupo etario en pacientes que hayan sobrevivido o fallecido

2.3 Hipótesis

Hipótesis alterna (Hi): El índice de choque ajustado por edad es un predictor de mortalidad en niños con choque séptico atendidos en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

Hipótesis nula (Ho): El índice de choque ajustado por edad no es un predictor de mortalidad en niños con choque séptico atendidos en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

3. MATERIAL Y MÉTODO:

3.1 Diseño de estudio:

3.1.1 **Tipo de estudio:** Estudio analítico, observacional, retrospectivo, longitudinal.

3.1.2 **Diseño específico:** Cohorte.



3.2 Población, muestra y muestreo

3.2.1 **Población de estudio:** Pacientes pediátricos de edades comprendidas entre 1 a 14 años admitidos en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

3.2.1.1 Criterios de inclusión (cohorte expuesta y no expuesta):

1. Pacientes de uno a catorce años de edad con diagnóstico de choque séptico que hayan sido hospitalizados durante el periodo 2017 – 2021.
2. Pacientes de ambos sexos.
3. Pacientes que tengan registro de la FC y PAS en el historial médico de las primeras 24 horas después del diagnóstico de choque séptico
4. Que exista registro de la condición de alta del paciente.

3.2.1.2 Criterios de exclusión (cohorte expuesta y no expuesta):

1. Pacientes con diagnóstico de choque cardiogénico, neurogénico, hipovolémico o anafiláctico.
2. Pacientes transferidos a otros hospitales.
3. Pacientes que presenten patologías en las que haya como consecuencia alteración de la FC o PAS que no sea parte del proceso infeccioso: cardiopatía congénita, taquicardia supraventricular, insuficiencia cardíaca o enfermedad tiroidea
4. Pacientes que usen fármacos que alteren la FC o PAS como: beta 2 – agonistas.
5. Pacientes con historias clínicas con datos incompletos o letra ilegible.

3.2.2 Muestra y muestreo:

- **Unidad de análisis:** Cada una de los historiales médicos.
- **Marco muestral:** Todos los pacientes pediátricos de la UCI y emergencia pediátrica con diagnóstico de choque séptico.
- **Unidad de muestreo:** Cada una de los pacientes pediátricos de la UCI y emergencia pediátrica con diagnóstico de choque séptico que cumplen los criterios de selección durante el periodo 2017 – 2021.
- **Tipo de muestreo:** Aleatorio simple sin reemplazo, este muestreo se realizó a través de Microsoft Excel 2019, se colocó la muestra obtenida de 162 historias clínicas aptas en una hoja de cálculo y a través de la función “aleatorio” se asignó un número aleatorio entre el 0 y el 1, luego estos se cambiaron a números fijos y se ordenó

de menor a mayor, por último, se seleccionó los 140 pacientes que correspondían al tamaño muestral calculado.

- **Tamaño muestral:** (27,28)

Para obtener el valor del cálculo de la muestra se hizo uso del programa Epidat 4.2.; teniendo como referencia la “Validation of the age-adjusted shock index using pediatric trauma quality improvement program data” (29)

[2] Tamaños de muestra. Estudios de cohorte:

Datos:

Riesgo en expuestos:	17,600%
Riesgo en no expuestos:	3,200%
Riesgo relativo a detectar:	5,500
Razón no expuestos/expuestos:	1,00
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Expuestos	No expuestos	Total
80,0	70	70	140

*Tamaños de muestra para aplicar el test χ^2 sin corrección por continuidad.

Se incluyó 70 pacientes pediátricos con índice de choque normal ajustado por edad y 70 pacientes pediátricos con índice de choque anormal ajustado por edad. En total, se obtuvo una muestra de 140 pacientes pediátricos, que cumplan con los criterios de inclusión, atendidos en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el período 2017 – 2021.

3.3 Definición operacional de variables

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES
DEPENDIENTE: Mortalidad en choque séptico	Cualitativa	Nominal	Si - No
INDEPENDIENTE: Índice de choque ajustado por edad	Cualitativa	Nominal	Normal - anormal
INTERVINIENTE: Edad	Cuantitativa	Discreta	Años
INTERVINIENTE: Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino - masculino
INTERVINIENTE: Comorbilidades	Cualitativa	Nominal	Si - No

Definición conceptual de las variables

- 1. Mortalidad en choque séptico:** Paciente pediátrico con diagnóstico de choque séptico cuyo desenlace es la muerte (11).
- 2. Choque séptico:** Sepsis aunado a anomalías circulatorias, celulares y metabólicas (13).
- 3. Índice de choque:** Es el valor obtenido de la fórmula matemática en la cual la FC es el dividendo y la PAS es el divisor (20).
- 4. Índice choque ajustado por edad (ICAE):** FC máxima dividida entre la PAS mínima, cada variable fisiológica dentro de los límites normales para cada rango de edad (23,30).

EDAD	FC	PAS	SIPA
1 – 3 años	70 - 100	90 - 110	1.2
4 – 6 años	65 - 110	90 - 110	1.2
7 – 12 años	60 - 100	100 - 120	1.0
>12 años	55 - 90	100 - 135	0.9

5. Índice de choque normal ajustado por edad: Valor que no supera el rango límite del ICAE para cada rango de edad (23,30).

6. Índice de choque anormal ajustado por edad: Valor por encima del ICAE normal para cada rango de edad (23,30).

3.4 Procedimientos y técnicas

1. Se solicitó a la Universidad Privada Antenor Orrego la aprobación por el comité de bioética para la realización del proyecto de investigación, aprobándose con resolución N°0155-2023.
2. Una vez obtenida la resolución del comité de bioética, se solicitó permiso a la directora del HBT para llevar a cabo el proyecto de investigación (Anexo N°01), con su posterior autorización (Anexo N°02) se solicitó al área de estadística, la información de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de choque séptico en UCI y emergencia pediátrica que fueron ingresados durante el periodo 2017 – 2021.
3. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se plasmaron los datos de FC y PAS para realizar el cálculo del ICAE a las 0, 2, 4, 6 y 24 horas después del diagnóstico de choque séptico en las hojas de recolección (Anexo N°03), luego se copiaron en una base de datos de excel. Posteriormente, se les asignó un valor entre el 0 y el 1 a cada paciente para realizar el muestreo aleatorio simple, culminando con la selección de 140 pacientes.
4. Una vez obtenidos los 140 pacientes, se distribuyeron en 2 grupos (IC y normal anormal ajustado por la edad) a partir del promedio del ICAE obtenido del resultado del mismo a las 0, 2, 4, 6 y 24 horas.

5. Terminada la agrupación, se enviaron los datos al estadístico, para el análisis respectivo.

3.5 Plan de análisis de datos:

Se efectuó el análisis estadístico, con la información codificada en las hojas de cálculo de Microsoft Excel 2019 y fueron procesadas con el paquete IBM SPSS versión 27.0.

Estadística descriptiva:

Las variables cuantitativas de estudio se describieron en medias y desviación estándar. Mientras que las variables cualitativas se presentaron en frecuencias absolutas y relativas.

Estadística analítica:

Se realizó un análisis de regresión logística simple para comparar la diferencia entre variables, considerando un nivel de significancia de 95% ($p < 0,05$). Luego se calculó el RR entre los dos grupos de estudio. Finalmente, se graficó la variación del ICAE según los tiempos de medición a las 0, 2, 4, 6, 24 horas por grupo etario.

Estadígrafo de estudio:

Como el estudio corresponde a un diseño de cohorte retrospectivo se calculó el riesgo relativo (RR), la cual indica la probabilidad de desarrollar la enfermedad, es decir, la incidencia de los expuestos sobre los no expuestos.

3.6 Aspectos éticos:

Esta investigación obtuvo el dictamen del comité de ética del HBT emitido a través de la jefa de la oficina de apoyo a la docencia e investigación del hospital ya mencionado, así como también recibió la aprobación y el aval del comité de bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego. Una vez los permisos fueron concedidos se procedió a la revisión de las historias clínicas respetando la privacidad de cada paciente y sus familiares. Por lo tanto; debido a todo lo expuesto se deja en claro que este estudio fue hecho teniendo en cuenta la declaración de Helsinki II (numerales 11,12, 14, 15, 22 y 23) (31) y la ley general de salud N°26842 establecida por el estado peruano (32).

4. RESULTADOS:

Tabla N°01: Características de los pacientes con índice de choque normal y anormal ajustado por edad incluidos en el estudio del hospital Belén de Trujillo período 2017 – 2021.

		Índice de choque ajustado por edad		
		Normal (n =70)	Anormal (n = 70)	valor p
Edad				
	1 - 3 años	47 (33.6%)	48 (34.3%)	0.837*
	4 - 6 años	12 (8.6%)	9 (6.4%)	
	7 -12 años	10 (3.6%)	11 (7.9%)	
	13 a más	1 (0.7%)	2 (1.4%)	
Sexo				
	Masculino	37 (26.4%)	31 (22.1%)	0.311*
	Femenino	33 (23.6%)	39 (27.9%)	
Comorbilidades				
	No presentan	51 (36.4%)	46 (32.9%)	0.574*
	Síndrome de Down	5 (3.6%)	8 (5.7%)	
	SARS-CoV-2	2 (1.4%)	3 (2.1%)	
	Desnutrición crónica	7 (5.0%)	6 (4.3%)	
	Otros	5 (3.6%)	7 (5.0%)	

* Regresión logística

* Otros: varicela complicada, diabetes mellitus tipo 1, VIH, tuberculosis pulmonar, retraso en el neurodesarrollo, síndrome dismórfico, hepatitis aguda no especificada, síndrome de West, parálisis cerebral infantil, desnutrición severa.

Fuente: Hospital Belén de Trujillo

Respecto a los datos presentados en la tabla N° 01, y luego de la aplicación de regresión logística en las características de los pacientes dentro de los cuales están la edad, sexo y comorbilidades se obtuvo un p valor mayor a 0.05 (nivel de significancia). Además de los 140 pacientes 37 (26.4%) eran de sexo masculino mientras que 33 (23.6%) eran de sexo femenino.

Tabla N°02: Comparación del índice de choque normal y anormal ajustado por edad en pacientes que sobrevivieron y fallecieron con choque séptico en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

	Índice de choque ajustado por edad		Total
	Normal	Anormal	
Sobrevivientes	N	64	96
	%	45.7%	68.6%
Fallecidos	N	6	44
	%	4.3%	31.4%
Total	N	70	140
	%	50.0%	100,0%

Fuente: Hospital Belén de Trujillo

Respecto a los datos presentados en la tabla N°02, el número de pacientes con índice de choque normal ajustado por edad que sobrevivieron fue de 64 (45.7%) mientras que los fallecieron fue de 6 (4.3%), por otro lado, el número de pacientes con índice choque anormal ajustado por edad que sobrevivieron fue de 32 (22.9%) mientras que los que fallecieron fue 38 (27.1%).

Tabla N°03: Riesgo relativo del índice de choque anormal ajustado por edad en niños con choque séptico en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

	Fallecidos	Sobrevivientes	
Índice de choque anormal ajustado por edad	38	32	a + b
Índice de choque normal ajustado por edad	6	64	c + d

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} \quad RR = \frac{38/(38+32)}{6/(6+64)}$$

	Choque séptico	RR IC 95%	Valor p
Índice de choque anormal ajustado por edad			
Sobrevivientes	32 (22.9%)	6.33 (2.861 – 14.021)	0.000
Fallecidos	38 (27.1%)		

Fuente: Hospital Belén de Trujillo

Respecto a los datos presentados en la tabla N°03, el RR es la población con un índice de choque anormal ajustado por edad es de 6.33 con un intervalo de confianza del 95% (2.861 – 14.021)

Tabla N°04: Regresión logística simple para calcular si el índice de choque ajustado por edad a las 0, 2, 4, 6 y 24 horas es un predictor para el aumento de la mortalidad en niños con choque séptico en la UCI y emergencia pediátrica del HBT durante el periodo 2017 – 2021.

Índice de choque (a las 0 horas)	Valor p
Índice choque ajustado por edad	0,097
Índice de choque (a las 2 horas)	Valor p
Índice choque ajustado por edad	0,644
Índice de choque (a las 4 horas)	Valor p
Índice choque ajustado por edad	0,702
Índice de choque (a las 6 horas)	Valor p
Índice choque ajustado por edad	0,000
Índice de choque (a las 24 horas)	Valor p
Índice choque ajustado por edad	0,842

Fuente: Hospital Belén de Trujillo

Respecto a los datos presentados en la tabla N°04, y después de realizar una regresión logística sobre el índice de choque ajustado por edad se obtuvo un valor p menor de 0.05 a las 6 horas después del diagnóstico de choque séptico, por lo que se infiere que existe significancia estadística con un valor de p de 0.000 mientras que a las 0, 2, 4 y 24 horas no existe tal significancia con valores de 0.097, 0.644, 0.702 y 0.842 respectivamente.

5. DISCUSIÓN:

El choque séptico es una de las principales causas de mortalidad infantil a nivel mundial, debido a su diagnóstico tardío e inoportuno tratamiento.

En el Perú la casuística de choque séptico tiene datos poco confiables, debido a su registro inadecuado y deficiente notificación, de la misma manera la mortalidad por esta causa esta pobremente documentada. El Hospital Belén de Trujillo, lugar donde se realizó esta investigación no escapa a ello, pues su sistema de registro de patologías y defunciones no especifica por completo los diagnósticos de los pacientes, así como la causa o causas de la defunción del mismo. Por ello, establecer un número exacto defunciones anuales pediátricas asociadas a choque séptico no es posible.

La realidad es que la mortalidad hospitalaria, en un hospital de tercer nivel de atención, es un indicador de la calidad de la atención brindada con información útil para la toma de decisiones de gestión hospitalaria y de salud pública, la cual es necesaria para mejorar los procesos de atención y prevención de enfermedades; sin estos datos, es difícil que las investigaciones relevantes en las cuales se busque disminuir la mortalidad en pacientes pediátricos puedan ser aplicadas de manera exitosa.

Sin embargo, en la búsqueda de implementar métodos sencillos para la disminución de defunciones en niños, nuestra investigación tuvo como objetivo determinar si el índice de choque ajustado por edad (ICAE) es un predictor de mortalidad en pacientes pediátricos con choque séptico. Dicho ICAE es un método fácil y práctico, el cual resulta de la relación matemática de dos variables fisiológicas, la FC y PAS.

En nuestra investigación se evaluaron 140 pacientes entre 1 y 14 años, 70 con IC normal ajustado por edad y 70 con IC anormal ajustado por edad, donde no hubo influencia de la edad, sexo y comorbilidades.

El grupo etario, sexo y número de pacientes con comorbilidades fue similar en ambos grupos incluidos en este estudio, de manera que estas variables no influyan en el objetivo principal. Esto se realizó porque estudios han demostrado que la influencia de estos factores aumenta la mortalidad por sepsis en niños (33,34).

En los dos grupos de pacientes se encontró 44 fallecidos. De los cuales 6 (4.3%) tenían un IC normal ajustado por edad y 38 (27.1%) un IC anormal ajustado por edad. Con ello, se determinó que el RR de mortalidad en pacientes con IC anormal ajustado por edad fue de 6.33 (IC 95%: 2.86 – 14.02). Estos resultados son mayores a los encontrados por Jung et al (35) al demostrar que el IC anormal ajustado por edad también se asoció significativamente con una mayor mortalidad hospitalaria con un OR de 1.74 (IC 95%: 1.13 – 2.47). De manera similar, se difiere del estudio de Kuo-Chen et al (23) donde se encontró que el IC anormal ajustado por edad también tuvo un aumento de la mortalidad con un OR de 2.8 (IC 95%: 1.57–5.00, $p = 0.001$). Estas dos últimas investigaciones, difieren de la nuestra por presentar poblaciones heterogéneas en las que se incluyen lactantes menores y usan puntos de corte diferentes para cada grupo etario.

La normalización de las variables hemodinámicas no necesariamente mejora la morbilidad o la mortalidad en estado de choque, razón por la cual es imperativo crear e implementar otro parámetro que identifique el riesgo más próximo y tratamiento más óptimo, sobretodo en los departamentos de emergencia, es así como el uso del ICAE en hospitales disminuiría la mortalidad, además de orientar mejor la necesidad de un mayor nivel de atención y uso racional de recursos (26,36).

Este estudio demostró que existe mayor mortalidad en pacientes con un IC anormal ajustado por edad. Por ello, también se evaluó diferentes tiempos de medición encontrando que, a las 6 horas del diagnóstico de choque séptico, se dio el mayor número de fallecidos con un IC anormal ajustado por edad (38 niños) en comparación con los fallecidos con IC

normal ajustado por edad (6 niños). Estudios como el de López et al (26) coinciden en que la elevación del IC se asocia directamente con un alto grado de mortalidad por choque séptico, específicamente entre las 4 y 6 horas (IC4: $p = 0,010$, e IC6: $p = 0,005$). Asimismo, para Gupta et al (36), la capacidad predictiva del ICAE tiene mayor validez al medirse a las 6 horas, pues los parámetros se relacionan con mayor mortalidad.

Por otro lado, este estudio no encontró significancia estadística con la medición del ICAE a otras horas. De la misma manera Huang KC et al (23) no encontraron correlación entre el ICAE al ingreso y la mortalidad, pero si a las 24 horas después del ingreso de los pacientes. Sin embargo, para Gupta et al (16) el ICAE a las 0 horas si tuvo diferencia significativa.

Analizar el ICAE a través del tiempo se evidencia el cambio en el riesgo de mortalidad durante el manejo del paciente, lo que ayuda a predecir el desenlace y requerimiento de recursos. El estudio de Huang KC et al (23) demostró que los pacientes con ICAE que varía de anormal a normal tienen una disminución de la mortalidad (OR: 0,258, IC del 95 %: 0,106 – 0,627, $p = 0,003$), mientras que en los que el ICAE varía de normal a anormal tienen mayor mortalidad (OR: 3,055, IC 95 %: 1,472–5,930, $p = 0,002$). De la misma manera, Nordin et al (30) demostraron que los pacientes con un ICAE que se mantuvo normal desde la escena del trauma hasta el servicio de emergencia tuvo una tasa de mortalidad del 3.3 %, mientras que en los que comenzaron con un IC normal ajustado por edad pero que se volvió anormal fue 5.2%; por otro lado, los pacientes que su IC se volvió anormal o que permaneció anormal tuvieron una tasa de mortalidad de 9.8 % y 12.5 %, respectivamente.

Se demostró que IC tiene una relación lineal inversa con el trabajo sistólico del ventrículo izquierdo en la insuficiencia circulatoria aguda, con lo que se determinó que una reducción del trabajo sistólico del ventrículo izquierdo (inducida por hemorragia, traumatismo o sepsis) se asocia con una elevación del IC y un deterioro del rendimiento mecánico del ventrículo izquierdo, lo que quiere decir que ya sea por causa traumática

o infecciosa el IC nos permite evaluar el deterioro funcional del paciente (19).

En cuanto a la precisión del índice, tanto la investigación de Gandhi G et al (19) como la de Yoon E et al (37) evaluaron la utilidad del índice de choque ajustado por edad y coinciden en que el dicho índice presentó en términos de sensibilidad y especificidad, una deficiente sensibilidad y una alta especificidad, con una sensibilidad de 43,1% y una especificidad de 83,8% para Gandhi G et al (19) mientras que para Yoon E et al (37) se obtuvo una sensibilidad de 29,2% y una especificidad de 93,5%.

Existen múltiples sistemas de puntuación disponibles para evaluar la severidad de la sepsis o de un choque séptico en pacientes pediátricos; sin embargo, estos sistemas han sido creados en distintos escenarios siendo difíciles de adaptarse a los contextos de países en vía de desarrollo (38).

Por ello, el uso de variables fisiológicas como la frecuencia cardíaca y presión arterial para predecir mortalidad en niños con sepsis y choque séptico resulta de gran utilidad en lugares donde no se cuente con mayor cantidad de recursos. Además, se pueden usar en hospitales para el seguimiento de pacientes críticos y en UCI (30).

Adicionalmente, el ICAE ha sido usado para determinar la necesidad de ingreso a UCI, el tiempo de estancia UCI, estancia hospitalaria prolongada, duración de la ventilación mecánica, predictor del uso de vasopresores en sepsis severa y choque séptico pediátrico, transfusiones masivas de hemoderivados (23,30,36,39,40).

Si bien el ICAE ha demostrado ser útil, presenta diferentes limitaciones entre ellas tenemos que su validación con estudios prospectivos es reducida, que existe una heterogeneidad entre los estudios y los estados patológicos en términos de un umbral específico por encima del cual se consideraría anormal, además el hecho de que nuestra base de datos

haya sido retrospectiva nos permitió obtener solo los valores que han sido previamente tomados y plasmados en la historia clínica por personal de salud ajeno al estudio y de igual manera no se pudo evidenciar la correcta toma de las variables, así como las fallas al momento de redactar los valores, por último al tener un tamaño de muestra pequeño y haberse realizado en un solo hospital nuestros valores no se pueden extrapolar.

6. CONCLUSIONES:

- El IC anormal ajustado por edad incrementa seis veces el riesgo de mortalidad en niños con choque séptico.
- El IC anormal ajustado por edad tomado a las 6 horas del diagnóstico se relacionó directamente con un aumento de la mortalidad ($p=0,000$). Mientras que el IC anormal ajustado por edad tomado a las 0, 2, 4 y 24 horas no mostró significancia estadística.

7. RECOMENDACIONES:

- Según este estudio, el IC anormal ajustado por edad es un predictor fiable de mortalidad por lo tanto se recomienda su uso en las unidades de cuidados intensivos y emergencia pediátrica. Se sugiere realizar un mayor estudio al respecto con estudios multicéntricos y de carácter prospectivo con el fin de mejorarla a una población mayor.
- Se debe capacitar al personal de salud en la importancia de la toma correcta de signos vitales en la población pediátrica y solicitar equipos adaptados para dicha población que estén adecuadamente calibrados para la toma de signos vitales.
- Abrir un área de estudio para el ICAE que nos permita obtener nuestros propios puntos de corte para cada grupo etario, lo cual nos permita tener herramientas que han sido creadas específicamente para nuestro medio.
- Elaborar guías propias de práctica clínica o adaptar guías internacionales que permitan que el personal de salud entienda y aplique correctamente este índice en el área de emergencia y UCI pediátrica.
- Capacitar al personal de salud sobre la adherencia a las guías de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento precoz del choque séptico con el fin de disminuir la mortalidad pediátrica.

REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS:

1. De Souza DC, Machado FR. Epidemiology of pediatric septic shock. *J Pediatr Intensive Care*. marzo de 2019;8(1):3-10.
2. Fisher JD. The on-going challenge of pediatric septic shock: optimizing early Identification and accurate resuscitation. *J Intensive Crit Care* [Internet]. 2018 [citado 16 de septiembre de 2022];4(1). Disponible en: <https://www.primescholars.com/articles/the-ongoing-challenge-of-pediatric-septic-shock-optimizing-early-identification-and-accurate-resuscitation-96781.html>
3. Nazar M, Kumar H, Krishnegowda M, Unki P, Veerappa N, Srinivas BK. Validation of the Shock Index, Modified Shock Index, and Shock Index-Paediatric age-Adjusted (SIPA) for predicting length of stay and outcome in children admitted to a paediatric intensive care unit. *Egypt Pediatr Assoc Gaz*. 1 de abril de 2022;70(1):12.
4. Global report on the epidemiology and burden of sepsis [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010789>
5. Stephen AH, Montoya RL, Aluisio AR. Sepsis and septic shock in low- and middle-income countries. *Surg Infect*. septiembre de 2020;21(7):571-8.
6. de Souza DC, Shieh HH, Barreira ER, Ventura AMC, Bousso A, Troster EJ, et al. Epidemiology of sepsis in children admitted to PICUs in south America. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*. agosto de 2016;17(8):727-34.
7. Souza DC, Barreira ER, Shieh HH, Ventura AMC, Bousso A, Troster EJ. Prevalence and outcomes of sepsis in children admitted to public and private hospitals in Latin America: a multicenter observational study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021;33(2):231-42.
8. Tan B, Wong JJM, Sultana R, Koh JCJW, Jit M, Mok YH, et al. Global case-fatality rates in pediatric severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 1 de abril de 2019;173(4):352-62.
9. 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*. 23 de febrero de 2016;315(8):801-10.
10. 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. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*. febrero de 2020;21(2):e52-106.
11. O'Reilly HD, Menon K. Sepsis in paediatrics. *BJA Educ*. febrero de 2021;21(2):51-8.

12. Jarczак D, Kluge S, Nierhaus A. Sepsis—Pathophysiology and Therapeutic Concepts. *Front Med [Internet]*. 2021 [citado 10 de julio de 2023];8. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.628302>
13. Miranda M, Nadel S. Pediatric Sepsis: a Summary of Current Definitions and Management Recommendations. *Curr Pediatr Rep*. 2023;11(2):29-39.
14. Chiscano-Camón L, Plata-Menchaca E, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Fisiopatología del shock séptico. *Med Intensiva*. 1 de mayo de 2022;46:1-13.
15. Fernández M, Florián D, Estripeaut D, Ng Y. Comparación de una escala, un índice y un biomarcador como predictores de mortalidad en niños con choque séptico que ingresan a la unidad de terapia intensiva del hospital Dr. José Renán Esquivel. Agosto 2015- marzo 2016. *Pediátr Panamá*. 2018;4-13.
16. Gupta S, Alam A. Shock Index-A Useful Noninvasive Marker Associated With Age-Specific Early Mortality in Children With Severe Sepsis and Septic Shock: Age-Specific Shock Index Cut-Offs. *J Intensive Care Med*. 1 de octubre de 2020;35(10):984-91.
17. Gandhi G, Claiborne MK, Gross T, Sussman BL, Davenport K, Bulloch B. Comparison of Prehospital Calculated Age-Adjusted Pediatric Shock Index (SIPA) to Those Calculated in the ED for Identifying Trauma Patients That Needed the Highest-Level Activation Based on Consensus Criteria. *Prehosp Emerg Care*. 1 de noviembre de 2020;24(6):778-82.
18. Traynor MD, Hernandez MC, Clarke DL, Kong VY, Habermann EB, Polites SF, et al. Utilization of age-adjusted shock index in a resource-strained setting. *J Pediatr Surg*. diciembre de 2019;54(12):2621-6.
19. Gandhi G, Claiborne MK, Gross T, Sussman BL, Davenport K, Ostlie D, et al. Predictive value of the shock index (SI) compared to the age-adjusted pediatric shock index (SIPA) for identifying children that needed the highest-level trauma activation based on the presence of consensus criteria. *J Pediatr Surg*. septiembre de 2020;55(9):1761-5.
20. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs RA, Rech MA. Shock index in the emergency department: utility and limitations. *Open Access Emerg Med OAEM*. 2019;11:179-99.
21. Vandewalle RJ, Peceny JK, Dolejs SC, Raymond JL, Rouse TM. Trends in pediatric adjusted shock index predict morbidity and mortality in children with severe blunt injuries. *J Pediatr Surg*. febrero de 2018;53(2):362-6.
22. Strutt J, Flood A, Kharbanda AB. Shock Index as a Predictor of Morbidity and Mortality in Pediatric Trauma Patients. *Pediatr Emerg Care*. febrero de 2019;35(2):132-7.
23. Huang KC, Yang Y, Li CJ, Cheng FJ, Huang YH, Chuang PC, et al. Shock Index, Pediatric Age-Adjusted Predicts Morbidity and Mortality in Children Admitted to the Intensive Care Unit. *Front Pediatr*. 2021;9:727466.

24. Devendra Prasad KJ, Abhinov T, Himabindu KC, Rajesh K, Krishna Moorthy D. Modified Shock Index as an Indicator for Prognosis Among Sepsis Patients With and Without Comorbidities Presenting to the Emergency Department. *Cureus*. diciembre de 2021;13(12):e20283.
25. Cuenca CM, Borgman MA, April MD, Fisher AD, Schauer SG. Validation of the age-adjusted shock index for pediatric casualties in Iraq and Afghanistan. *Mil Med Res*. 2 de julio de 2020;7(1):33.
26. López-Reyes CS, Baca-Velázquez LN, Villasis-Keever MA, Zurita-Cruz JN. [Utilidad del índice de choque para predecir la mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis grave o choque séptico]. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2018;75(4):224-30.
27. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investig En Educ Médica*. diciembre de 2013;2(8):217-24.
28. Schouten HJ. Sample size formula with a continuous outcome for unequal group sizes and unequal variances. *Stat Med*. 15 de enero de 1999;18(1):87-91.
29. Nordin A, Coleman A, Shi J, Wheeler K, Xiang H, Acker S, et al. Validation of the age-adjusted shock index using pediatric trauma quality improvement program data. *J Pediatr Surg*. 1 de enero de 2018;53(1):130-5.
30. Nordin A, Shi J, Wheeler K, Xiang H, Kenney B. Age-adjusted shock index: From injury to arrival. *J Pediatr Surg*. mayo de 2019;54(5):984-8.
31. The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 26 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
32. Ley General de Salud Concordada [Internet]. [citado 26 de septiembre de 2022]. Disponible en: http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/tecnologias_sanitarias/1_Ley_26842-1997-Ley-General-de-Salud-Concordada.pdf
33. Villegas D, Echandía CA. Factors associated with mortality through sepsis syndrome in children 31 days to 14 years of age. *Hospital Universitario del Valle, Cali. Colomb Médica*. diciembre de 2010;41(4):349-57.
34. Cerceo E, Rachoin JS, Gaughan J, Weisberg L. Association of gender, age, and race on renal outcomes and mortality in patients with severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 1 de febrero de 2021;61:52-6.
35. Jung E, Ro YS, Ryu HH, Kajino K, Shin SD. Pediatric Age-Adjusted Shock Index as a Predictor of Mortality by Sex Disparity in Pediatric Trauma: A Pan-Asian Trauma Outcome Study. *Yonsei Med J*. abril de 2023;64(4):278-83.

36. Gupta S, Alam A. Shock index is better than conventional vital signs for assessing higher level of care and mortality in severe sepsis or shock. *Am J Emerg Med.* 1 de agosto de 2021;46:545-9.
37. Yoon E, Huh Y, Ko Y, Kim JH. Association of age-adjusted shock index with mortality in children with trauma: a single-center study in Korea. *Pediatr Emerg Med J.* 19 de octubre de 2020;7(2):77-84.
38. Yuniar I, Hafifah CN, Adilla SF, Shadrina AN, Darmawan AC, Nasution K, et al. Prognostic factors and models to predict pediatric sepsis mortality: A scoping review. *Front Pediatr.* 2022;10:1022110.
39. Georgette N, Michelson K, Monuteaux M, Eisenberg M. A Temperature- and Age-Adjusted Shock Index for Emergency Department Identification of Pediatric Sepsis. *Ann Emerg Med.* 12 de mayo de 2023;S0196-0644(23)00218-4.
40. Stevens J, Reppucci ML, Meier M, Phillips R, Shahi N, Shirek G, et al. Pre-hospital and emergency department shock index pediatric age-adjusted (SIPA) “cut points” to identify pediatric trauma patients at risk for massive transfusion and/or mortality. *J Pediatr Surg.* 1 de febrero de 2022;57(2):302-7.

8. ANEXOS:

ANEXO N°01

SOLICITO: APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PREGADO

SEÑORITA DRA.

ROSA HERNÁNDEZ BRACAMONTE

DIRECTORA GENERAL DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

PRESENTE

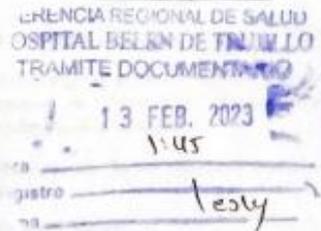
Yo, Dayana Mishel Otiniano Paz, alumna de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, identificado con DNI 62306528 y domicilio en Alberto Dávila 464 Urb. Santo Dominguito, número de celular 958100263, correo electrónico dotinianopaz@gmail.com, con el debido respeto me presento ante usted y expongo:

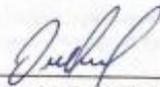
Que, siendo requisito indispensable para poder optar el título profesional de Médico cirujano la realización y ejecución de un proyecto de investigación, recorro a su digno despacho con la finalidad de que revise mi proyecto titulado "**Índice de choque ajustado por edad como predictor de mortalidad en niños con choque séptico**", para que sea desarrollado con los datos del Hospital que usted dirige.

Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar.

Atentamente,

Trujillo, 09 de febrero de 2023




Dayana Mishel Otiniano Paz
DNI: 62306528

Adjunto:

- ✓ Copia simple de DNI
- ✓ Copia de resolución de aprobación de proyecto de investigación emitido por la universidad
- ✓ Constancia de asesor
- ✓ Copia de proyecto de investigación anillado y sellado
- ✓ CD del proyecto

ANEXO N°02



GERENCIA REGIONAL
DE SALUD



BICENTENARIO
PERÚ
LA LIBERTAD 2020

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**LA JEFA DE LA OFICINA DE APOYO A LA DOCENCIA E
INVESTIGACION DEL HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO DEJA:**

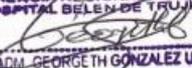
CONSTANCIA

Que, la Srta. **DAYANA MISHEL OTINIANO PAZ**, alumna de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, ha presentado el proyecto de investigación titulado: **"INDICE DE CHOQUE AJUSTADO POR EDAD COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN NIÑOS CON CHOQUE SÉTICO"**, aprobado con RESOLUCION N° 0376-2023-FMEHU-UPAO, para ser desarrollado en nuestra Sede Docente Asistencial.

El indicado Proyecto de Investigación ha sido revisado y aprobado por el Sub Comité de Investigación del Departamento de Pediatría del Hospital Belén de Trujillo.

Se otorga la presente constancia a la interesada para los fines que estimen conveniente.

Trujillo, 14 de marzo del 2023.

REGION DE LA LIBERTAD
GERENCIA REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL BELEN DE TRUJILLO

LIC. ADM. GEORGE TH. GONZALEZ URBINA
JEFE DE OFICINA DOCENCIA INVESTIGACION-GRATIFICACION

GGU/aro.

ANEXO N°03

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA: / /

N° DE FICHA:

1. DATOS GENERALES:

- A) Edad (años): _____
B) Sexo: Femenino () Masculino ()
C) Comorbilidad previa: _____
D) Signos vitales:

	0 HORAS	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	24 HORAS
FRECUENCIA CARDÍACA (FC)					
PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (PAS)					

2. VARIABLE EXPOSICIÓN

	0 HORAS	2 HORAS	4 HORAS	6 HORAS	24 HORAS
ÍNDICE DE CHOQUE (FC/PAS)					

ÍNDICE DE CHOQUE AJUSTADO POR EDAD:

EDAD	ÍNDICE DE CHOQUE AJUSTADO POR EDAD
1 – 3 AÑOS	1.2
4 – 6 AÑOS	1.2
7 – 12 AÑOS	1.0
>12 AÑOS	0.9

3. VARIABLE DEPENDIENTE (CONDICIÓN DE ALTA):

Vivo () Fallecido ()