Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Medicina Humana

Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

AUTOR

Pedro Rafael POCOY YAURI

ASESOR

Dr. José Percy AMADO TINEO

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pocoy P. Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana; 2026.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Pedro Rafael Pocoy Yauri
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70364840
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8758-7470
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	José Percy Amado Tineo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	16782907
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-3286-4650
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juan Carlos Alberto Zavala Gonzales
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08771751
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	José Wilver Portugal Sánchez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06178407
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	María Marcelina Pacheco Vargas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10062743

Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Jesus María Hospital: Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins Latitud: - 12.0782058 Longitud: -77.0399864
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024
URL de disciplinas OCDE	Cuidado crítico y de emergencia https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.08

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

UNMSM

Firmado digitalmente por VASQUEZ ALVA Rolando FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.07.2026 09:16:11 -05:00

ACTA N°00128-2026

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS EN MODALIDAD PRESENCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

Siendo las 9:00 horas del dieciocho de julio del año dos mil veintiséis, en la Sala de Sesiones de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina, se reunió el Jurado integrado por los Doctores: Juan Carlos Alberto Zavala Gonzales (Presidente), José Wilver Portugal Sánchez (Miembro), María Marcelina Pacheco Vargas (Miembro) y José Percy Amado Tineo (Asesora).

Se realizó la exposición de la tesis titulada: **"Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024"** presentado por don **PEDRO RAFAEL POCOY YAURI**, para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.

Habiendo obtenido el calificativo de:

DIECISIETE (letras) ..... 17 (número)

que corresponde: APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Quedando conforme con lo expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

M.E. Juan Carlos Alberto Zavala Gonzales
Presidente

M.E. José Wilver Portugal Sánchez
Miembro

M.E. María Marcelina Pacheco Vargas
Miembro

Dr. José Percy Amado Tineo
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA
Escuela Profesional de Medicina Humana

Dr. HECTOR PEREYRA ZALDIVAR
Director (e)

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **JOSÉ PERCY AMADO TINEO** en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N° **001619-2026-D-FM/UNMSM** de la tesis cuyo título es "**Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024"**, presentado por el bachiller **Pedro Rafael POCOY YAURI** para optar el Título Profesional de Médico Cirujano,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **12%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título profesional.

Lima, 18 de julio de 2026



Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: JOSÉ PERCY AMADO TINEO

DNI: 16782907

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina San Fernando de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mi alma mater, por haber brindado una gran formación académica y humanitaria a lo largo de estos 7 años.

A mi asesor, el Dr. José Amado, por su orientación, paciencia, ayuda oportuna y exigencia académica durante el desarrollo de esta investigación. Sus aportes, observaciones y acompañamiento fueron muy importantes para lograr este trabajo de investigación.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y confianza permanente en cada etapa de mi formación. Gracias por ser mi sostén en los momentos difíciles y mi motivación para seguir adelante. Asimismo, expreso mi gratitud a todas las personas que me brindaron su ayuda, aliento y colaboración para hacer posible la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A mis padres, Hugo y Yolanda, por ser el pilar fundamental de mi vida y por haberme acompañado con amor, esfuerzo y mucho sacrificio en cada etapa de mi formación. Gracias por enseñarme el valor de la responsabilidad, la perseverancia y la humildad; este logro también les pertenece, porque detrás de cada paso que di siempre estuvo su apoyo incondicional.

A mis hermanos; Víctor, Carina, Carlos y César, por su cariño y apoyo en todo momento. Gracias por estar presentes en los momentos importantes, por confiar en mí y por recordarme siempre la importancia de seguir adelante.

A todos los que creyeron en mí. A quienes me ofrecieron su apoyo, sus consejos, su amistad y su motivación sincera porque cada gesto de confianza contribuyó a que hoy pueda culminar esta etapa tan importante de mi vida.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS i
DEDICATORIA ii
ÍNDICE iii
ÍNDICE DE TABLAS vi
ÍNDICE DE FIGURAS viii
RESUMEN ix
ABSTRACT x
INTRODUCCIÓN xi
CAPITULO I 1
1.1 Planteamiento del problema 1
1.2 Delimitación del problema 3
1.3 Formulación del problema 3
1.4 Formulación de objetivos 4
1.4.1 General 4
1.4.2 Específicos 4
1.5 Justificación de la investigación 4
1.6 Limitaciones del estudio 5
CAPITULO II 7
2.1 Marco teórico 7
2.1.1 Antecedentes 7
2.1.2 Base teórica 11
2.1.3 Definición de términos básicos 16
2.2 Formulación de hipótesis 16

2.2.1 Hipótesis 17
2.3 Diseño metodológico 18
2.3.1 Tipo de investigación 18
2.3.2 Población 18
2.3.3 Muestra. 19
2.3.4 Variables 20
2.3.5 Operacionalización de variables 20
2.3.6 Técnica e instrumentos 22
2.3.7 Plan de recolección 23
2.3.8 Análisis estadísticos de los datos 24
2.3.9 Consideraciones éticas 25
CAPITULO III 27
3.1 Resultados 27
CAPITULO IV 43
4.1 Discusión 43
CAPITULO V 52
5.1 Conclusiones 52
5.2 Recomendaciones 54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 56
ANEXOS 62
Anexo 1. Matriz de consistencia 62
Anexo 2. Ficha de recolección de datos 64
Anexo 3 Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) 66
Anexo 4. Resolución decanal UNMSM 67
Anexo 5. Certificado de calificación ética HNERM 68
Anexo 6. Carta de aprobación de proyecto de investigación 69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comorbilidades registradas de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 30
Tabla 2. Punto de partida infeccioso de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 31
Tabla 3. Mortalidad según foco infeccioso inicial de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 31
Tabla 4. **Comparación, rendimiento pronóstico y asociación del índice lactato/albúmina con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.** 37
Tabla 5. Estimación del riesgo de mortalidad según el índice lactato/albúmina en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 38
Tabla 6. Tabla de contingencia entre el índice lactato/albúmina y mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 39
Tabla 7. Indicadores de exactitud diagnóstica del índice lactato albúmina para mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 40
Tabla 8. Comparación del tiempo hasta el fallecimiento según riesgo del índice lactato/albúmina en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 41
Tabla 9. Puntos de corte óptimo del lactato sérico para mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del

hospital de referencia durante el 2024...... 42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de selección de la muestra de pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 28
Figura 2. Distribución de la edad de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 29
Figura 3. Distribución de los valores de lactato sérico en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 33
Figura 4. Distribución de los valores de albúmina sérica en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 33
Figura 5 Distribución del índice lactato/albúmina en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024. 34
Figura 6. **Área bajo la curva del índice lactato/albúmina para predecir mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.** 36

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre el índice lactato/albúmina (ILA) y la mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024. **Métodos:** Estudio observacional, analítico, longitudinal y de cohorte retrospectivo. Se revisaron historias clínicas virtuales del año 2024 de pacientes que ingresaron por el servicio de emergencia. El índice lactato/albúmina se calculó con valores obtenidos dentro de las primeras 24 horas del ingreso y se hizo un seguimiento a 28 días, se registró la edad, sexo, el punto de partida inicial de la infección y puntaje SOFA al ingreso. Se aplicaron análisis estadísticos que incluyeron U de Mann-Whitney, chi-cuadrado, curva ROC, estimación del riesgo relativo, sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. **Resultados:** Se evaluaron 137 pacientes, el 55% masculinos, la mortalidad específica fue de 51.8%, mediana de edad de 79 años, el punto de partida de la sepsis fue respiratorio 40,1%, abdominal 27%, urinario 18,2%. La mediana del ILA fue 0,99 en fallecidos frente a 0,61 en no fallecidos (p=0,018). El AUC fue de 0,617 y el punto de corte óptimo fue 1,93, con especificidad de 90,9%, sensibilidad 32,4% y valor predictivo positivo de 79,3%. El índice ≥1,93 se asoció con mayor mortalidad en el análisis bivariado (RR=1,78; IC95%: 1,35–2,36). La mediana del tiempo hasta el fallecimiento fue de 1,08 y 8,25 días en pacientes con ILA ≥ 1,93 vs los que tuvieron menos de 1,93 respectivamente. **Conclusión:** El índice lactato/albúmina se asoció significativamente con mortalidad intrahospitalaria y podría utilizarse como herramienta complementaria de estratificación pronóstica temprana de mortalidad.

Palabras clave (fuente DeCS): Sepsis; Lactato; Albúmina; Mortalidad; Servicio de Urgencia en Hospital.

ABSTRACT

Objective: To determine the association between the lactate-to-albumin ratio (LAR) and mortality among adult patients with sepsis treated in the emergency department of a referral hospital in Lima during 2024. **Methods:** An observational, analytical, longitudinal, retrospective cohort study was conducted. Electronic medical records from 2024 were reviewed for patients admitted through the emergency department. The lactate-to-albumin ratio was calculated using values obtained within the first 24 hours of admission, and patients were followed for 28 days. Age, sex, primary source of infection, and SOFA score at admission were recorded. Statistical analyses included the Mann-Whitney U test, chi-square test, ROC curve analysis, relative risk estimation, and the calculation of sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. **Results:** A total of 137 patients were evaluated, of whom 55.0% were male. The mortality rate was 51.8%, and the median age was 79 years. The most frequent sources of sepsis were respiratory and abdominal accounting for 40.1% and 27% of cases, respectively. The median LAR was higher among deceased patients than among survivors: 0.99 versus 0.61, respectively ($p = 0.018$). The area under the ROC curve was 0.617, and the optimal cut-off point was 1.93, with a specificity of 90.9%, sensitivity of 32.4%, and positive predictive value of 79.3%. An LAR ≥ 1.93 was associated with increased mortality in the bivariate analysis (RR = 1.78; 95% CI: 1.35–2.36). Among deceased patients stratified according to the LAR cut-off point, the median time to death was 1.08 days in those with an LAR ≥ 1.93 and 8.25 days in those with an LAR < 1.93. **Conclusion:** The lactate-to-albumin ratio was significantly associated with in-hospital mortality and may serve as a complementary tool for early prognostic risk stratification in patients with sepsis.

Keywords (source MeSH): Sepsis; Lactate; Serum Albumin; Mortality; Emergency Service.

INTRODUCCIÓN

La sepsis constituye una de las principales emergencias médicas por su rápida progresión, elevada mortalidad y capacidad para producir disfunción orgánica múltiple. De acuerdo con el consenso Sepsis-3 (1), y corroborado por la guía sobreviviendo a la sepsis, 2026 (2) se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped frente a una infección. Esta condición exige una identificación temprana y una intervención oportuna, especialmente en los servicios de emergencia, donde las decisiones iniciales pueden modificar de manera significativa la evolución clínica del paciente.

En este contexto, la estratificación pronóstica temprana resulta fundamental. Existen escalas clínicas como SOFA, APACHE II y SAPS, que permiten valorar gravedad y riesgo de mortalidad; sin embargo, su aplicación puede requerir múltiples variables clínicas y laboratoriales(3). Por ello, los biomarcadores de fácil acceso, bajo costo y rápida disponibilidad adquieren importancia como herramientas complementarias para la toma de decisiones en emergencia.

El lactato sérico es uno de los marcadores más utilizados en pacientes con sepsis, debido a su relación con hipoperfusión tisular, alteración microcirculatoria, disfunción mitocondrial y estrés metabólico. No obstante, su interpretación aislada puede ser limitada, ya que sus valores pueden modificarse por distintas condiciones clínicas. Por otro lado, la albúmina sérica cumple funciones importantes en el mantenimiento de la presión oncótica, el transporte de sustancias, la respuesta inflamatoria y la protección endotelial. En la sepsis, sus concentraciones pueden disminuir por inflamación sistémica, aumento de la permeabilidad capilar, redistribución extravascular y menor síntesis hepática.

En consecuencia, el índice lactato/albúmina integra dos componentes relevantes del paciente séptico: el lactato como expresión de hipoperfusión y estrés metabólico, y la albúmina como reflejo del estado inflamatorio, endotelial y clínico general. Diversos estudios han señalado que valores elevados de este índice se asocian con mayor mortalidad en pacientes con sepsis; sin embargo, la evidencia en población peruana aún es limitada.

Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad intrahospitalaria en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024.

CAPITULO I

1.1 Planteamiento del problema

Singer et al. define la sepsis como una condición potencialmente mortal en la que una infección desencadena una respuesta anómala del organismo ocasionando deterioro en uno o más órganos (1), se inicia una activación inmunitaria sistémica caracterizada por la liberación masiva de mediadores antiinflamatorios y proinflamatorios, alteraciones micro circulatorias y disfunción endotelial. Este desequilibrio provoca hipoperfusión tisular, daño celular y fallo progresivo de órganos que puede llevar hasta la muerte.

La sepsis constituye una causa central de morbilidad y mortalidad a nivel global (4), con cifras de mortalidad que rondan el 30% global, con más de 31 millones de casos por año y cifras de mortalidad que superan los 5 millones (5). Además, su incidencia ha mostrado un incremento progresivo con el tiempo, ya que se reporta entre 276 y 678 mil nuevos casos por año a nivel global (6). La sepsis ha sido declarada un problema de salud mundial por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (7), que también ha abogado por medidas coordinadas para reducir su incidencia, sin embargo, a pesar de los esfuerzos sigue siendo una enfermedad con elevada complejidad clínica por su presentación heterogénea y rápida progresión.

Existen diversos parámetros de laboratorio y escalas de evaluación clínica de pacientes críticos los cuales han demostrado ser predictores tempranos y consistentes de mortalidad en sepsis. Por ejemplo, las escalas SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) (8), SAPS II y III, (Simplified Acute Physiology Score II) (9) APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) (10). La aplicación rutinaria de estas escalas y de

modelos compuestos de predicción puede aportar información valiosa para estimar el pronóstico de manera temprana en pacientes con sepsis (3), sin embargo, su aplicación necesita de múltiples parámetros tanto clínicos como laboratoriales para estimar la mortalidad de forma confiable lo cual puede dificultar su uso en servicios de emergencia donde se requiere tomar decisiones rápidas. Por ello, resulta pertinente evaluar y complementar la estratificación pronóstica con marcadores más sencillos de obtener.

Uno de los marcadores más usados en el área de emergencia para predecir mortalidad y de fácil obtención es el valor del lactato sérico con un OR 2.92 [IC] 95%, con una sensibilidad de 0.56 y especificidad de 0.70 (11), sin embargo el lactato puede elevarse en distintas condiciones clínicas y su valor puede estar relacionada con alteraciones nutricionales u otras enfermedades de base lo que puede limitar su interpretación como marcador aislado.

Asimismo, investigaciones como la de Filho et al. analizaron el punto de corte como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis, encontrando que valores elevados (lactato > 2.5 mmol/L) se correlacionan con desenlaces adversos en pacientes atendidos en emergencia y en las unidades de cuidados intensivos.(12). Su estudio respalda el uso del lactato como herramienta de estratificación temprana.

Por otro lado, la albúmina sérica cumple funciones esenciales en el equilibrio fisiológico del organismo, ya que contribuye al mantenimiento de la presión oncótica y participa en la regulación de la permeabilidad capilar. Además, interviene en la unión, transporte y almacenamiento de diversas sustancias endógenas y exógenas (13). También posee propiedades antioxidantes, por lo que ayuda a neutralizar radicales libres y a proteger el compartimento vascular frente al daño oxidativo (14). Sin embargo, durante

los procesos inflamatorios, la síntesis de albúmina puede disminuir, generando una reducción de sus concentraciones séricas.

De manera específica, existen estudios recientes donde se ha vinculado estos dos marcadores y contribuyen a generar un marcador más robusto para identificar la mortalidad en pacientes sépticos. Bou Chebl et al. demostraron que este índice tiene un mayor poder discriminativo para predecir mortalidad en sepsis, incluso mayor que el lactato aislado, al integrar simultáneamente la perfusión tisular (lactato) y la reserva metabólica y estado nutricional (albúmina). Su estudio evidenció que un índice elevado (punto de corte > 1.22) se asocia con mayor mortalidad intrahospitalaria en pacientes con sepsis (15).

1.2 Delimitación del problema

La presente investigación plantea evaluar si el índice lactato/albúmina (ILA) tiene asociación con la mortalidad en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia, donde es crucial la toma rápida de decisiones clínicas (16), este fue realizado en un hospital de referencia en Lima, Perú. Cabe resaltar que aunque este marcador ha sido analizado previamente en distintas poblaciones clínicas, gran parte de la evidencia disponible proviene de estudios realizados en pacientes con shock séptico o en contextos hospitalarios diferentes al latinoamericano. Por ello, aún existe limitada información sobre su utilidad pronóstica en población peruana. En ese sentido, este estudio busca aportar evidencia local sobre el valor del índice lactato/albúmina como herramienta complementaria para la estratificación del riesgo de mortalidad en pacientes sépticos.

1.3 Formulación del problema

¿Cuál es la asociación entre el índice lactato / albúmina y la mortalidad en los pacientes con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima en el año 2024?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 General

- Determinar la asociación del índice lactato/albúmina y la mortalidad de pacientes con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024.

1.4.2 Específicos

- Describir las características demográficas, comorbilidades, foco infeccioso inicial y valores laboratoriales de los pacientes con sepsis.
- Calcular el índice lactato/albúmina y analizar su rendimiento pronóstico para mortalidad, estableciendo el punto de corte óptimo.
- Determinar el valor predictivo para mortalidad del índice lactato/albúmina.
- Comparar los valores del índice lactato/albúmina entre pacientes con sepsis que sobrevivieron y fallecieron durante su hospitalización.
- Comparar el tiempo transcurrido hasta el fallecimiento entre los pacientes no sobrevivientes clasificados como alto y bajo riesgo según el índice lactato/albúmina.
-

1.5 Justificación de la investigación

En cuanto a la justificación teórica, se realiza el presente trabajo de investigación debido a que la mortalidad por sepsis sigue teniendo una alta incidencia (4,17) y puede ser reversible si existe una intervención oportuna y enfocada, esto aunado al hecho de utilizar marcadores pronósticos que nos ayuden a tomar una mejor decisión.

Además, la ausencia de estudios locales que analicen su rendimiento en hospitales de referencia en Lima justifica la realización de este trabajo, que busca aportar evidencia aplicable al contexto nacional y contribuir a mejorar la toma de decisiones. No se cuenta con precedente en el hospital tomado como referencia de su uso como biomarcador conjunto y este trabajo podría ser un antecedente para futuras investigaciones de biomarcadores relacionados con la predicción de la mortalidad.

En cuanto a la justificación práctica, dado que el lactato y la albúmina son pruebas económicas, de amplia disponibilidad y de procesamiento rápido en los hospitales peruanos como en el que tomamos de referencia, la relación lactato/albúmina sería útil para la evaluación pronóstica temprana en el servicio de emergencia, donde las decisiones deben ser inmediatas, y además sin sumar gastos extra para la institución.

1.6 Limitaciones del estudio

El presente estudio presenta ciertas limitaciones. La primera es que al ser una investigación de tipo cohorte retrospectivo donde se revisó historias clínicas pasadas, la calidad de la información dependerá del registro médico previo por lo que se podría incurrir en sesgos de información. Además, los resultados obtenidos no se podrán generalizar a otros centros hospitalarios ya que cada uno cuenta con diferentes características poblacionales y diferente

laboratorio.

También, debido al uso del CIE-10 A41.9 como criterio inicial de identificación pudo haber excluido pacientes con sepsis registrados bajo otros códigos diagnósticos relacionados con el foco infeccioso, lo que podría limitar la representatividad de la muestra y producir sesgo de selección.

Otra limitación corresponde a la determinación retrospectiva del puntaje SOFA para definir sepsis según los criterios mencionados. Debido a que no todos los pacientes contaban con información clínica y laboratorial previa suficiente para establecer con precisión su función orgánica basal, el SOFA fue calculado con los datos disponibles durante las primeras 24 horas del ingreso a emergencia. Por ello, el puntaje obtenido se debería interpretar como una aproximación operativa de la disfunción orgánica presente al momento del episodio séptico, pudiendo existir cierto grado de sobreestimación en pacientes con disfunción orgánica crónica previa.

Por último, debe considerarse que la población incluida provino del tópico de trauma shock por lo que los resultados podrían reflejar principalmente el comportamiento de pacientes con sepsis de mayor gravedad clínica y por tanto limitar la generalización de los hallazgos a todos los pacientes con sepsis atendidos en emergencia, especialmente aquellos manejados en áreas de menor complejidad.

CAPITULO II

2.1 Marco teórico

2.1.1 Antecedentes

2.1.1.1 Internacionales

Chuchuca Carrión et al. realizaron un estudio observacional retrospectivo en un hospital ecuatoriano con el objetivo de determinar la asociación del índice lactato/albúmina y la mortalidad en adultos mayores con sepsis. El estudio incluyó 193 pacientes mayores de 65 años. En sus resultados, la mortalidad global fue de 35,75%. Al categorizar el índice lactato/albúmina, se observó que los pacientes con valores mayores a 1,7 presentaron una mortalidad de 68,7%, mientras que aquellos con valores menores a 1,7 tuvieron una mortalidad de 3,09%. Asimismo, los pacientes fallecidos mostraron una media del índice lactato/albúmina más elevada que los sobrevivientes, con valores de 2,28 frente a 0,78, respectivamente, con significancia estadística. (18)

Turcato et al. desarrollaron un estudio observacional prospectivo en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del Hospital de Merano, en Italia, con la finalidad de analizar la utilidad del índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad a 30 días. El estudio incluyó 459 pacientes, de los cuales 78 fallecieron, lo que representó una mortalidad de 17%. Los autores observaron que los pacientes fallecidos tuvieron valores más altos del índice lactato/albúmina en comparación con los sobrevivientes, con medianas de 0,78 y 0,42, respectivamente. Además, este índice mostró una capacidad aceptable para discriminar mortalidad a 30 días, con un AUC

de 0,73 superior al lactato aislado, cuyo AUC fue 0,69. Estos resultados respaldan la evaluación del índice lactato/albúmina como marcador asociado a mortalidad en pacientes con sepsis. (19)

Cakir y Ozkocak Turan realizaron un estudio retrospectivo en 1136 pacientes con sepsis ingresados a UCI, con el objetivo de evaluar la relación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad. En sus resultados, la mortalidad fue de 42,7%, y los pacientes fallecidos presentaron valores más altos del índice lactato/albúmina en comparación con los sobrevivientes, con medianas de 1,27 y 0,44, respectivamente. Además, identificaron como punto de corte óptimo un valor mayor de 0,71, el cual mostró una sensibilidad de 89%, especificidad de 78%, valor predictivo positivo de 72% y valor predictivo negativo de 90% para predecir mortalidad. Al comparar el rendimiento pronóstico, el índice lactato/albúmina obtuvo un AUC de 0,869, superior al lactato aislado y a la albúmina por separado, cuyos AUC fueron 0,816 y 0,812, respectivamente. Estos hallazgos también sugieren que valores elevados del índice lactato/albúmina se asocian con mayor mortalidad en pacientes con sepsis, respaldando su utilidad como marcador pronóstico, aunque el estudio fue realizado en pacientes críticos ingresados a UCI y no específicamente en el servicio de emergencia. (20)

Otro estudio prospectivo realizado por Bou Chebl et al. en 939 pacientes adultos con sepsis atendidos en emergencia donde evaluaron la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad intrahospitalaria. En el estudio, el punto de corte óptimo fue 1,15, considerando el lactato en mmol/L y la albúmina en g/dL; a partir de este valor, los pacientes con índice elevado presentaron mayor probabilidad de fallecer durante la hospitalización, mientras que aquellos con valores inferiores mostraron mayor probabilidad de supervivencia, evidenciada por un valor predictivo negativo de 83%. Además, los pacientes fallecidos presentaron un índice lactato/albúmina promedio

mayor que los sobrevivientes, con valores de 1,45 frente a 0,83, respectivamente. En el análisis multivariado, el índice se asoció significativamente con mortalidad intrahospitalaria, y mostró mejor capacidad discriminativa que el lactato aislado, con un AUC de 0,65 frente a 0,60, lo que respalda su utilidad como marcador pronóstico en pacientes con sepsis atendidos en emergencia.(21)

Bou Chebl et al. desarrollaron un estudio de cohorte retrospectivo en un servicio de emergencia donde evaluaron ahora a 1381 pacientes adultos con sepsis atendidos y analizaron la utilidad del índice lactato/albúmina para predecir mortalidad intrahospitalaria. En su estudio, el punto de corte óptimo del índice fue 1,22 para la población general con sepsis; con este valor, el índice presentó un valor predictivo positivo de 57% y un valor predictivo negativo de 70%, lo que indica que los pacientes con valores elevados tuvieron mayor probabilidad de fallecer durante la hospitalización y que los que tuvieron valores bajos tuvieron más probabilidad de sobrevivir. Además, los pacientes que no sobrevivieron mostraron un índice lactato/albúmina promedio más alto que los sobrevivientes, con valores de 1,93 y 1,20, respectivamente. Al comparar su rendimiento con el lactato sérico aislado, el índice lactato/albúmina mostró una mejor capacidad discriminativa para mortalidad intrahospitalaria, con un AUC de 0,67 frente a 0,61 del lactato. Estos hallazgos sugieren que la combinación de lactato y albúmina puede ofrecer una valoración pronóstica más completa que el lactato por separado, probablemente porque integra alteraciones relacionadas con hipoperfusión tisular, estado inflamatorio y condición clínica general del paciente séptico.(15)

Shin et al. desarrollaron un estudio observacional retrospectivo

multicéntrico en 10 servicios de emergencia de hospitales de Corea del Sur. El estudio incluyó 946 pacientes adultos con sepsis y tuvo como objetivo evaluar la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad a 28 días. La mortalidad reportada fue de 22,5%, y se observó que los pacientes fallecidos presentaron valores más altos del índice lactato/albúmina que los sobrevivientes, con medianas de 1,7 frente a 1,0, respectivamente. Además, el punto de corte óptimo del índice fue 1,32, con una sensibilidad de 66% y especificidad de 62%. Los autores también encontraron que la mortalidad fue mayor en los pacientes con índice lactato/albúmina elevada, independientemente de si el lactato inicial era normal, intermedio o alto. En el análisis multivariado, el índice lactato/albúmina se mantuvo asociado de manera independiente con la mortalidad a 28 días, y mostró mejor capacidad predictiva que el lactato sérico aislado, con un AUC de 0,69 frente a 0,65. (22)

Trujillo Ramírez et al. desarrollaron un trabajo de investigación de tipo cohorte en pacientes adultos con sepsis ingresados a UCI en un hospital de Ciudad de México con el objetivo de evaluar la relación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad al egreso de terapia intensiva. El estudio incluyó 30 pacientes y reportó una mortalidad global de 47%. En sus resultados, los pacientes que fallecieron presentaron valores más altos del índice lactato/albúmina en comparación con los sobrevivientes, con promedios de 4 frente a 1, respectivamente. Asimismo, los autores identificaron que un índice lactato/albúmina mayor de 1,7 se asoció con una mortalidad superior al 40%, mostrando un buen rendimiento pronóstico, con sensibilidad de 86%, especificidad de 94% y un área bajo la curva de 0,935. Al tratarse de un estudio en población mexicana, sus resultados adquieren relevancia comparativa con este trabajo de investigación ya que ambas poblaciones pertenecen al contexto latinoamericano.(23)

Wang et al. realizaron un estudio prospectivo en una unidad de cuidados

intensivos con el objetivo de evaluar la relación entre el índice lactato/albúmina, la disfunción orgánica múltiple y la mortalidad en pacientes con sepsis severa y shock séptico. El estudio incluyó 54 pacientes y encontró que los valores del índice lactato/albúmina fueron significativamente mayores en aquellos que desarrollaron síndrome de disfunción multiorgánica y en los pacientes que fallecieron. Asimismo, el índice mostró una adecuada capacidad discriminativa para predecir disfunción orgánica múltiple y mortalidad, con áreas bajo la curva de 0,8458 y 0,8449, respectivamente. Los autores concluyeron que el incremento del índice lactato/albúmina se correlaciona con peor evolución clínica y mayor mortalidad en pacientes con sepsis. (24)

2.1.1.2 Nacionales

El estudio de Velarde et al evaluó el índice lactato/albúmina como predictor temprano de mortalidad, en este caso en niños con shock séptico atendidos en un hospital de Trujillo, Lima empleando un diseño de tipo cohorte retrospectiva con una muestra de 105 pacientes. La autora fundamenta que el lactato aumenta por hipoperfusión y metabolismo anaeróbico, mientras que la albúmina disminuye por inflamación sistémica y falla de síntesis hepática, por lo que la combinación de ambos parámetros refleja simultáneamente la severidad de la disfunción orgánica y el estado inflamatorio–nutricional del paciente. Su revisión evidencia que un índice L/A elevado se asocia con mayor mortalidad y peor evolución clínica, siendo superior al lactato aislado para predecir desenlaces adversos. Este trabajo es representativo para el presente estudio puesto que se planteó realizar en población peruana.(25)

2.1.2 Base teórica

Según el consenso internacional Sepsis-3 realizada en 2016 definen a la sepsis como “una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por

una respuesta desregulada del huésped frente a una infección" (1). Esta definición es corroborada y respaldada por la última actualización de la campaña sobreviviendo a la sepsis, 2026 (2). En la práctica médica diaria y acorde con Sepsis 3, esta se define mediante el incremento de 2 o más puntos en la escala SOFA asociado a un foco de infección sospechoso o ya determinado.

Con respecto a la fisiopatología de la sepsis, esta se produce cuando la respuesta del huésped frente a una infección pierde su regulación normal y deja de ser únicamente un mecanismo de defensa. En este proceso se activan mediadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral alfa y la interleucina 1; sin embargo, actualmente se reconoce que no solo existe una respuesta proinflamatoria exagerada, sino también una activación simultánea de mecanismos antiinflamatorios (26). Esta alteración inmunológica genera una respuesta sistémica desorganizada que favorece el daño celular, la persistencia de la infección y la progresión hacia disfunción orgánica.

Uno de los mecanismos más importantes es la lesión del endotelio vascular. Componentes bacterianos como el lipopolisacárido pueden dañar el endotelio y producir pérdida del glucocálix, lo que incrementa la permeabilidad capilar y favorece la fuga de líquidos hacia el intersticio.(26) Además, la liberación excesiva de óxido nítrico genera vasodilatación patológica, disminución de la resistencia vascular sistémica e hipoperfusión tisular. Por ello, en la sepsis puede existir hipotensión, alteración de la microcirculación y distribución inadecuada del flujo sanguíneo, incluso cuando el gasto cardiaco se encuentra inicialmente conservado o aumentado.

Como consecuencia de estos mecanismos, la sepsis puede afectar múltiples órganos y sistemas. A nivel cardiovascular produce vasodilatación, hipotensión y depresión miocárdica; en el pulmón puede ocasionar aumento

de la permeabilidad alveolocapilar, edema pulmonar no cardiogénico e hipoxemia; en el riñón puede generar injuria renal aguda por hipoperfusión, inflamación y alteración microvascular. Asimismo, puede producir alteraciones hematológicas como trombocitopenia y coagulación intravascular diseminada, cambios metabólicos como hiperglucemia y compromiso neurológico manifestado por encefalopatía séptica (27). En conjunto, estos procesos explican que la sepsis sea considerada una disfunción orgánica potencialmente mortal secundaria a una respuesta desregulada frente a una infección.

Cuando un paciente con sospecha de sepsis ingresa al servicio de emergencia, el manejo inicial debe enfocarse en identificar de forma temprana el foco infeccioso y determinar si existe disfunción orgánica. Para ello, se debe realizar una evaluación clínica rápida que incluya signos vitales, estado de conciencia, perfusión periférica a través del llenado capilar y diuresis. Además, se recomienda solicitar marcadores y exámenes iniciales como lactato sérico, hemograma, creatinina, electrolitos, bilirrubinas, pruebas de coagulación, gases arteriales o venosos y estudios dirigidos según el foco sospechado.(28) El lactato es especialmente importante porque se relaciona con hipoperfusión, estrés celular y mayor riesgo de mortalidad; por ello, debe medirse al inicio y repetirse si se encuentra elevado para valorar la respuesta al tratamiento (11).

Para complementar, el tratamiento de la sepsis en emergencia debe iniciarse de forma simultánea al diagnóstico, sin esperar incluso la confirmación microbiológica cuando la sospecha clínica es alta. Las medidas principales incluyen administración temprana de antimicrobianos intravenosos de amplio espectro dentro de la primera hora en caso de pacientes con shock y dentro de las 3 primeras horas en casos de sepsis sin shock, reposición con cristaloides para mejorar la hipoperfusión a razón de 30 ml/kg, control del foco

infeccioso y uso de vasopresores si persiste la hipotensión después de la reanimación inicial, teniendo como objetivo una presión arterial media (PAM) cercana a 65 mmHg (2) Además, el manejo debe ser dinámico, con reevaluación frecuente de lactato, perfusión periférica, llenado capilar, diuresis y respuesta hemodinámica, para evitar tanto la hipoperfusión persistente como la sobrecarga de fluidos. Gavelli et al. destacan y resume que, en emergencia, el tratamiento debe organizarse en tres ejes iniciales: reconocimiento precoz del paciente séptico, administración temprana de antibióticos y reanimación hemodinámica guiada por la respuesta clínica.(29)

En cuanto al lactato es un marcador utilizado con frecuencia en pacientes críticos porque permite valorar alteraciones relacionadas con la perfusión tisular y el metabolismo celular, se recomienda su medición porque es un indicador de mortalidad con valores mayores a 2 mmol/L, y complementa a la toma de decisión para reposición de fluidos cuando el valor es más de 4 mmol/L (2). Aunque clásicamente se ha asociado con hipoxia tisular y metabolismo anaerobio, su elevación también puede deberse a otras formas de producción como el aumento de la glucólisis mediada por catecolaminas, la disfunción mitocondrial, la menor depuración hepática y los cambios metabólicos propios de la respuesta inflamatoria sistémica.(30) Por este motivo, el lactato no debe considerarse únicamente como un marcador de hipoperfusión, sino también como un indicador de estrés metabólico.

La producción de lactato inicia en la glucólisis, proceso que ocurre en el citosol y permite degradar la glucosa hasta formar piruvato. Durante esta vía se obtiene una ganancia neta de ATP y se reduce NAD+ a NADH. En condiciones aeróbicas, el piruvato puede ingresar a la mitocondria y transformarse en acetil-CoA por acción del complejo piruvato deshidrogenasa, para continuar su oxidación en el ciclo de Krebs. Sin embargo, cuando la disponibilidad de oxígeno es limitada, la actividad mitocondrial no es suficiente

o la demanda energética supera la capacidad oxidativa celular, el piruvato se desvía hacia la formación de lactato. Esta conversión es catalizada por la lactato deshidrogenasa, que reduce el piruvato a lactato y, al mismo tiempo, oxida el NADH nuevamente a NAD+. Este paso es importante porque permite regenerar el NAD+ necesario para que la glucólisis continúe funcionando y siga produciendo ATP, aunque en menor cantidad que la vía aeróbica. Harper describe que, en condiciones anaerobias, la glucólisis puede mantenerse porque el NAD+ se regenera mediante la reducción del piruvato a lactato (31)

Por otro lado, la albúmina es la principal proteína presente en el plasma y su producción ocurre principalmente a nivel hepático. Entre sus funciones más importantes se encuentra conservar la presión oncótica, lo que permite mantener el equilibrio de líquidos entre el espacio intravascular y el intersticial. Asimismo, actúa como molécula transportadora de diferentes sustancias, como ácidos grasos, bilirrubina, hormonas, iones y diversos fármacos.(13) Además, tiene participación en procesos antioxidantes y antiinflamatorios, por lo que su disminución puede estar relacionada no solo con desnutrición o alteración hepática, sino también con inflamación sistémica, aumento de la permeabilidad capilar, mayor catabolismo y redistribución hacia el espacio extravascular (32). Por tanto, en pacientes con sepsis la hipoalbuminemia puede reflejar mayor compromiso clínico y una respuesta inflamatoria sistémica más intensa.

Ahora se conoce que la albúmina cumple funciones que van más allá del mantenimiento de la presión oncótica, ya que también participa en la protección del endotelio y en la regulación de la respuesta inflamatoria. Una de sus funciones relevantes es contribuir a la preservación del glucocálix endotelial, estructura que ayuda a mantener la permeabilidad vascular, limita la adhesión de leucocitos y protege la microcirculación. En la sepsis, la inflamación sistémica y el daño endotelial favorecen la degradación del

glucocálix, aumentando la fuga capilar, el edema tisular y la alteración de la perfusión (33). Por este motivo, la hipoalbuminemia puede interpretarse como un marcador asociado a inflamación, disfunción endotelial y mayor gravedad clínica en pacientes sépticos.

2.1.3 Definición de términos básicos

- Sepsis

- Es una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped frente a una infección(1)

- Lactato sérico

- Biomarcador de hipoperfusión tisular y metabolismo anaerobio, indicador clave en el pronóstico de sepsis (11). Se expresó en mmol/L para el presente estudio.

- Albúmina sérica

- Proteína plasmática sintetizada por el hígado; refleja estado nutricional, capacidad de transporte, respuesta inflamatoria y permeabilidad capilar(13). Se expresó en g/dL para el presente estudio.

- Índice lactato/albúmina

- Es el cociente entre el valor numérico del lactato sobre el valor numérico de la albúmina.

- Mortalidad

- Deceso que ocurre durante la hospitalización dentro de los primeros 28 días transcurridos desde el ingreso y está evidenciado y certificado por un médico.

2.2 Formulación de hipótesis

2.2.1 Hipótesis

Hipótesis nula

No existe asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024.

Hipótesis alterna

Existe asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024.

2.3 Diseño metodológico

2.3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo observacional, analítico, longitudinal y de tipo cohorte retrospectivo. Observacional, porque no se intervino sobre la exposición ni el desenlace de las variables, sino que se analizó los datos consignados en las historias clínicas virtuales. Analítico, porque se determinó la asociación entre la mortalidad y el valor lactato/albúmina. Longitudinal, porque se siguió la evolución de cada paciente desde su ingreso al servicio de emergencia hasta el egreso hospitalario (vivo o fallecido) y de tipo cohorte retrospectivo porque se identificó a un grupo de pacientes expuestos y no expuestos según su valor del índice lactato/albúmina al momento del ingreso al servicio de emergencia, y posteriormente se evaluó su desenlace (mortalidad intrahospitalaria) durante su estancia hospitalaria.

2.3.2 Población

La población estuvo constituida por: todos los pacientes adultos (≥18 años) con diagnóstico de sepsis según los criterios de sepsis 3 (1) atendidos en el Servicio de Emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el 2024.

2.3.3 Muestra.

El tipo de muestreo fue no probabilístico por orden de aparición hasta completar el tamaño muestral, iniciando el registro desde los pacientes ingresados al tópico de trauma shock. Forman parte del estudio los pacientes que cumplan criterios de inclusión y exclusión entre el período del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

El tamaño muestral se calculó en Epi Info 7.2. Se decidió un nivel de confianza del 95% y una potencia del 85%, tomando como referencia el estudio de Bou Chebl et al (15), que reportó un punto de corte de 1,22 para el índice lactato/albúmina, con mortalidad de 57% en pacientes con índice elevado y 30% en aquellos con índice bajo. Considerando una razón expuestos/no expuestos de 1:1 y un riesgo relativo esperado de. 1,9 se calculó un tamaño muestral de mínimo 134 participantes.

2.3.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes que ingresaron con diagnóstico de sepsis, identificados mediante el código CIE-10 A41.9, y cuya definición clínica sea de acuerdo a lo establecido en el consenso de Sepsis-3(1).

- Disponibilidad de resultados de lactato sérico (en mmol/L) y albúmina sérica (en g/dL) dentro de las primeras 24 horas desde el ingreso.

2.3.3.2 Criterios de exclusión

- Historias clínicas incompletas respecto a las variables estudiadas.

- Pacientes referidos desde otro hospital y/o que cuenten con vasopresores desde el inicio de la atención.

- Alta voluntaria o referencia a otro centro hospitalario del que no se tenga acceso a la historia clínica antes de los 28 días contado desde el ingreso.

- Haber recibido albúmina humana dentro de las primeras 24 horas antes de la toma de la muestra.

- Ser gestantes, tener antecedente de cirrosis hepática o desnutrición crónica severa.

2.3.4 Variables

2.3.4.1 Variable independiente:

- Índice lactato/albúmina

2.3.4.2 Variable dependiente:

- Mortalidad

2.3.4.3 Factores intervinientes

- Sexo
- Edad
- Comorbilidades:
- Puntaje SOFA al ingreso
- Foco infeccioso inicial

2.3.5 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría / Valor

Dependiente	Mortalidad	Fallecimiento del paciente durante la hospitalización dentro de los primeros 28 días desde su ingreso a emergencia.	Estado del paciente registrado en la historia clínica virtual (vivo/fallecido)	Condición de egreso hospitalario	Cualitativa dicotómica	Nominal	Fallecido / Vivo
Independiente	Índice lactato / albúmina	Relación entre el lactato sérico y la albúmina sérica que expresa el equilibrio entre hipoperfusión tisular, inflamación sistémica y estado clínico del paciente.	Cociente entre el lactato sérico en mmol/L y la albúmina sérica en g/dL, medidos dentro de las primeras 24 horas desde el ingreso a emergencia.	Cociente lactato sérico / albúmina sérica.	Cuantitativa continua	Razón	Valor adimensional; se podrá categorizar según punto de corte
Factores intervinientes	Edad	Tiempo de vida transcurrido en años	Edad al momento del ingreso consignada en la historia clínica	Años cumplidos registrado en la historia clínica.	Cuantitativa discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición biológica masculino/femenino	Registro de sexo en la historia clínica	Sexo biológico registrado en la historia clínica	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino / Femenino
	Puntaje SOFA	Escala clínica que evalúa el grado de disfunción orgánica en pacientes críticos.	Puntaje total SOFA calculado a partir de los parámetros clínicos y laboratoriales disponibles durante las primeras 24 horas desde el ingreso al servicio de emergencia.	Puntaje total SOFA	Cuantitativa discreta	Ordinal	Puntaje de 2 a 24 puntos (se toma punto de corte mínimo 2 como definición de sepsis)
	Comorbilidades	Enfermedades crónicas o condiciones	Comorbilidades registradas en la historia clínica al	Tipo de comorbilidad registrada.	Cualitativa politómica	Nominal	HTA, DM2, ACV, neoplasia con

		clínicas preexistentes que pueden influir en la evolución y mortalidad del paciente con sepsis.	momento del ingreso a emergencia.				metástasis, neoplasia sin metástasis, ERCT, otros.
	Foco infeccioso	Sitio anatómico probable o confirmado donde se origina el proceso infeccioso asociado a sepsis.	Foco infeccioso consignado en la historia clínica según evaluación médica inicial.	Localización del foco infeccioso	Cualitativa politómica	Nominal	Abdominal, asociado a catéter, partes blandas, respiratorio, del SNC, urinario, desconocido.

2.3.6 Técnica e instrumentos

La recolección de datos se realizó mediante una ficha de recolección de datos (*anexo 2*) de elaboración donde se incluye:

- Número de registro (se registró mediante un código numérico siguiendo un orden correlativo ascendente empezando del 001).
- Detalles de filiación (edad, sexo, tópico de destino de egreso después de la primera atención).
- Fecha y hora de ingreso y egreso.
- Valor desglosado de cada ítem y puntaje total de la escala SOFA.
- Comorbilidades asociadas basadas según la prevalencia encontrada (hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), accidente cerebro vascular (ACV), neoplasia sin metástasis, neoplasia con metástasis, enfermedad renal crónica con terapia de reemplazo renal (ERCT), otros.
- Foco infeccioso (Abdominal, Asociado a catéter, Partes blandas, Respiratorio, del SNC, Urinario, desconocido).

- Lactato sérico medido dentro de las primeras 24 horas desde el ingreso en unidades de mmol/L.
- Albúmina sérica medido dentro de las primeras 24 horas desde el ingreso en unidades de g/dL.
- Índice lactato/albúmina obtenido mediante la división del valor del lactato entre la albúmina.
- Desenlace clínico del paciente. Se registró la mortalidad del paciente dentro de los primeros 28 días desde el ingreso al servicio de Emergencia.
- En caso de mortalidad, se consignó el número de días y horas transcurridos desde su ingreso al servicio de Emergencia.

La ficha de recolección de datos no requirió validación por juicio de expertos, debido a que no constituye un instrumento de medición psicométrica ni evalúa percepciones, actitudes o constructos subjetivos. Su finalidad fue únicamente registrar variables clínicas, laboratoriales y epidemiológicas previamente definidas en la operacionalización de variables.

2.3.7 Plan de recolección

Después de la aprobación de la universidad para la realización del proyecto, se gestionó la aprobación del comité de ética del hospital de referencia y también la aprobación del proyecto por parte tanto de la Gerencia del hospital como de la Jefatura del Servicio de Emergencias.

Luego de obtener los permisos correspondientes, se realizó la recolección de datos a través de las historias clínicas virtuales de la plataforma ESSI (Sistema de Servicios de Salud Inteligente de EsSalud) obtenidas mediante el área de informática del hospital. Se realizó de forma retrospectiva revisando desde el 1 de enero al 31 de diciembre del 2024 todos los ingresos

a la unidad de Trauma Shock del hospital de referencia con el CIE 10 “A41.9” la cual consigna a la enfermedad septicemia, no especificada.(34)

2.3.8 Análisis estadísticos de los datos

Los datos recolectados fueron revisados, depurados, codificados y organizados inicialmente en una base de datos elaborada en Microsoft Excel 2019. Luego la información fue exportada al software IBM SPSS Statistics versión 31 para realizar el análisis estadístico correspondiente junto con paquetes especializados para el análisis respectivo.

Para el análisis de los datos se emplearon técnicas de estadística descriptiva e inferencial. En la estadística descriptiva, las variables cualitativas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), mientras que las variables cuantitativas fueron descritas utilizando medidas de tendencia central como la media o mediana, y medidas de dispersión como la desviación estándar, el rango intercuartílico, así como los valores mínimo y máximo, de acuerdo con su distribución. Asimismo, se evaluó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Shapiro-Wilk, con el objetivo de determinar la aplicabilidad de pruebas paramétricas o no paramétricas.

En relación con la estadística inferencial, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para evaluar la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con sepsis. Asimismo, se estimó el riesgo relativo (RR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95% para cuantificar la magnitud de la asociación entre la exposición y el desenlace. Además, para la comparación del índice lactato/albúmina entre pacientes sobrevivientes y fallecidos, así como para la comparación del tiempo hasta el fallecimiento según el nivel de riesgo, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, debido a la ausencia de normalidad en la distribución de los datos.

El análisis del rendimiento pronóstico del índice lactato/albúmina, se aplicó el análisis mediante curvas ROC (Receiver Operating Characteristic), determinándose el área bajo la curva (AUC) como medida de capacidad discriminativa. El punto de corte óptimo se estableció mediante el índice de Youden, el cual permitió identificar el valor que maximiza simultáneamente la sensibilidad y la especificidad, definiendo así el mejor equilibrio diagnóstico del índice. Además, se realizó el mismo análisis para el valor del lactato aislado.

2.3.9 Consideraciones éticas

El estudio se fundamenta en los principios de la Declaración de Helsinki (35), en las normas nacionales y las del hospital público donde se realizó la investigación, garantizando en todo momento la protección de la confidencialidad, privacidad y dignidad de los pacientes (36). Al tratarse de un estudio observacional, analítico y cohorte retrospectiva basado exclusivamente en la revisión de historias clínicas no se realizó ninguna intervención diagnóstica ni terapéutica. sobre los participantes por lo que no constituye ningún riesgo ni beneficio para los participantes. Además, dado que no hubo contacto directo con los pacientes no se realizó consentimiento informado.

Toda la información fue manejada de manera anónima mediante la asignación de un número de registro, sin consignar nombres, documentos de identidad ni datos que permitan la identificación directa o indirecta de los pacientes, y los archivos fueron almacenados en sistemas seguros a los cuales solo tienen acceso el autor y al asesor. Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación del hospital de referencia (*anexo 5*) sustentando la naturaleza retrospectiva del estudio, la imposibilidad de contactar a los pacientes y la ausencia de riesgos añadidos. Los resultados

son expuestos únicamente en forma general, sin exponer información identificable.

CAPITULO III

3.1 Resultados

Se recibieron 185 historias clínicas del área de estadística de la institución. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se excluyeron 48 registros por falta de datos laboratoriales requeridos, uso de vasopresores desde el inicio de la atención, diagnóstico de cirrosis hepática, ausencia de seguimiento, puntaje SOFA menor de 2 puntos o datos incompletos para su determinación. Por tanto, la muestra final estuvo conformada por 137 pacientes que cumplieron con los criterios propuestos (*Figura 1*).

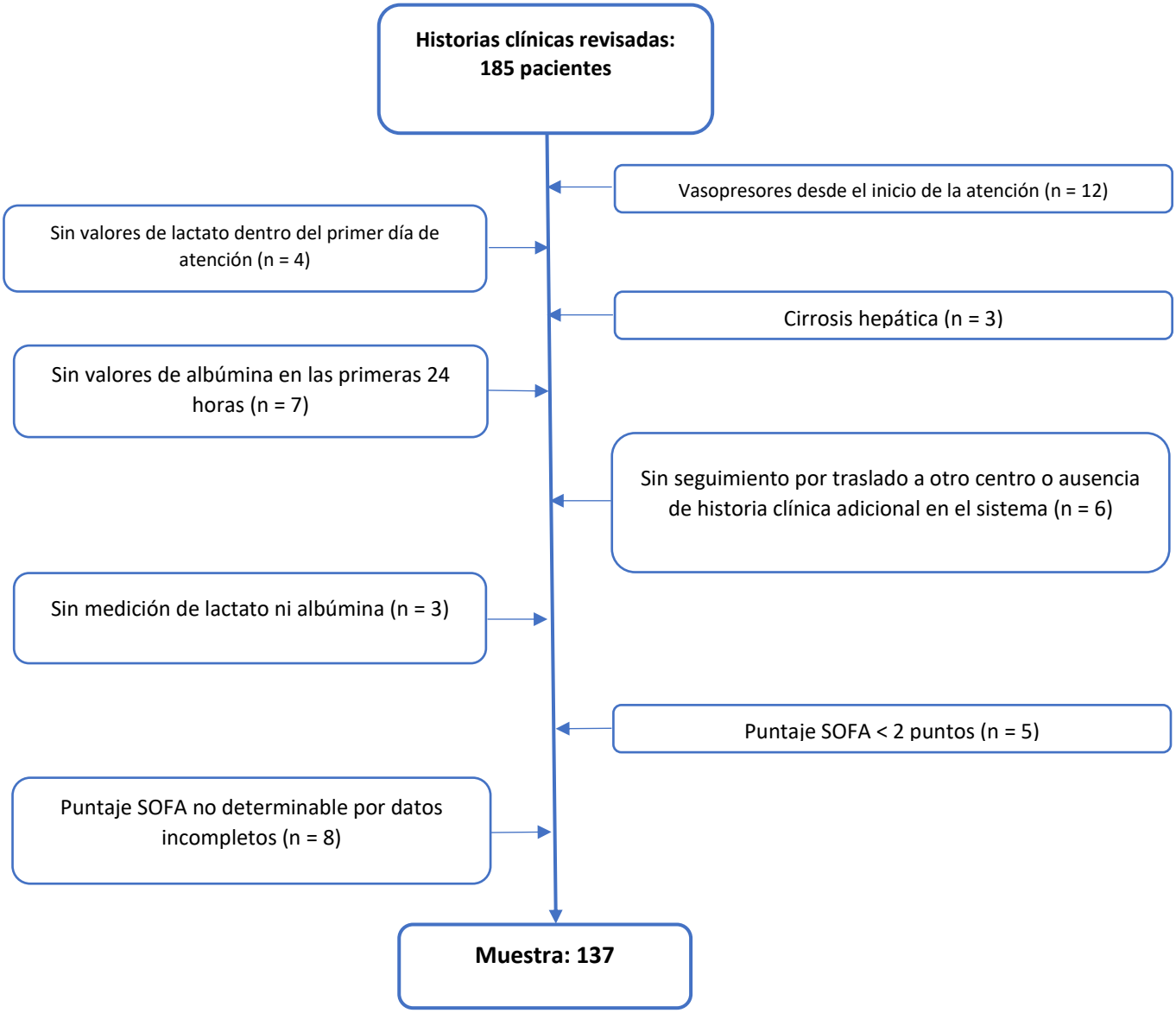

***Figura 1*. Diagrama de selección de la muestra de pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Fuente. Elaboración propia

De los participantes 45% fueron mujeres y hombres 55%. Las edades oscilaron entre los 20 y 100 años con una media de 75,8 años y una mediana de 79 años, evidenciado una mayor presencia de adultos mayores. Además, el 50% central de los pacientes tuvo edades comprendidas entre 69 años (Q1) y 86 años (Q3), con un rango intercuartílico de 17 años. La desviación estándar de 14,1 años reflejó relativa variabilidad en la distribución etaria.

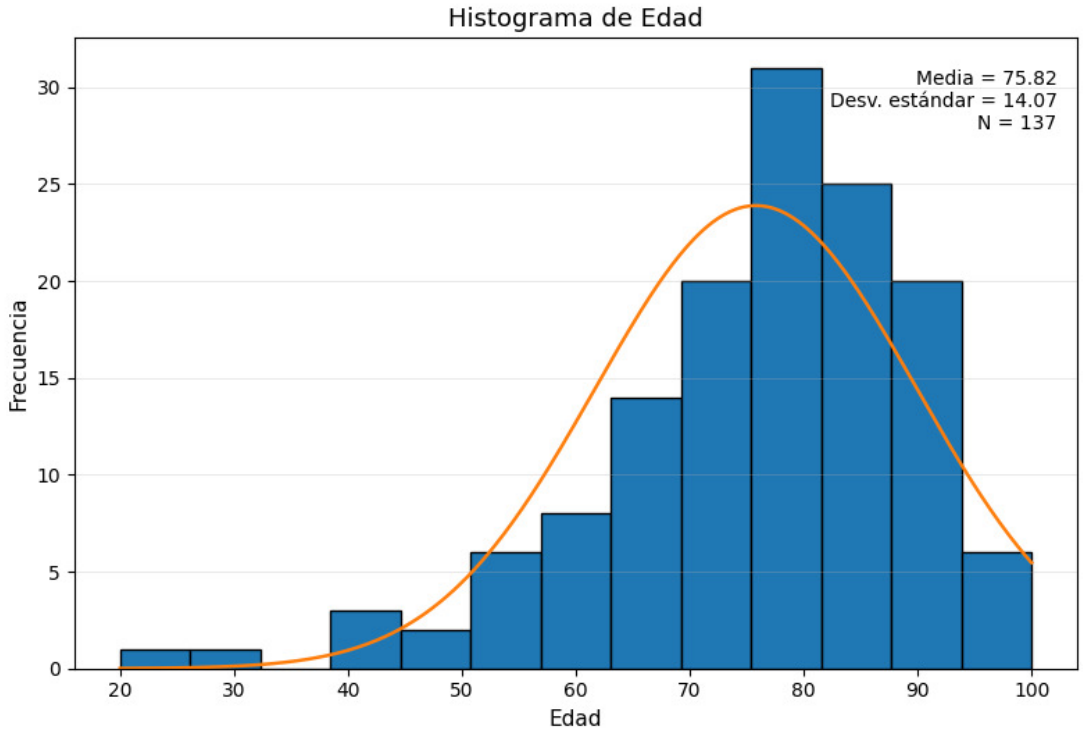

Figura 2. **Distribución de la edad de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Fuente: elaboración propia

La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial (59,1%), seguida de la diabetes mellitus tipo 2 (33,6%) y la enfermedad renal crónica terminal (18,2%). Asimismo, la neoplasia sin metástasis (15,3%) el accidente cerebrovascular (13,9%) fueron otras condiciones relevantes en estos pacientes. El resto de las comorbilidades, como hipotiroidismo, enfermedad pulmonar intersticial difusa, arritmias cardíacas, enfermedad renal crónica,

EPOC, demencia y otras patologías, se presentaron con menor frecuencia (*Tabla 1*)

Tabla 1. **Comorbilidades registradas de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Comorbilidad	n**	%
Hipertensión arterial	81	59,1%
Diabetes mellitus tipo 2	46	33,6%
Enfermedad renal crónica terminal	25	18,2%
Neoplasia sin metástasis	21	15.3%
Accidente cerebrovascular	19	13,9%
Hipotiroidismo	10	7.2%
Úlcera por presión	9	6.6%
Enfermedad pulmonar intersticial difusa	8	5.8%
Arritmia cardíaca	6	4.4%
Enfermedad renal crónica	5	3,6%
Neoplasias con metástasis	4	2,9%
EPOC	4	2,9%
Demencia	4	2,9%
Enfermedad de Alzheimer	3	2.1%
Otras*	≤ 2 casos	13.1%
Total	137	100%

Fuente. Elaboración propia. (*) Incluyen asma, epilepsia, TVP, enfermedad de Parkinson, HBP, esquizofrenia, osteoporosis, vitíligo. (**) Las comorbilidades no son mutuamente excluyentes; un paciente pudo presentar más de una condición clínica.

Respecto al punto de partida infeccioso (*Tabla 2*), el foco más frecuente fue el respiratorio, identificado en 55 pacientes (40,1%), seguido del foco abdominal en 37 pacientes (27,0%) y el foco urinario en 25 pacientes (18,2%). Con menor frecuencia se encontraron focos de partes blandas en 8 pacientes (5,8%), asociado a catéter o dispositivo intravascular en 6 pacientes (4,4%), del sistema nervioso central en 4 pacientes (2,9%) y no determinado en 2 pacientes (1,5%)

Tabla 2. **Punto de partida infeccioso de los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Foco infeccioso	n	%
Respiratorio	55	40.1%
Abdominal	37	27%
Urinario	25	18,2%
Partes blandas	8	5.8%
Catéter	6	4.4%
SNC	4	2.9%
No determinado	2	1.5%
Total	137	100%

Fuente: Elaboración propia

La mortalidad de la muestra fue del 51.8%. Al analizarlo según punto de partida inicial, se observó mayor proporción de fallecidos en los focos de partes blandas (75,0%) y respiratorio (60,0%). Sin embargo, algunos subgrupos presentaron frecuencias pequeñas, por lo que estos resultados deben interpretarse de manera descriptiva (*Tabla 3*).

Tabla 3. **Mortalidad según foco infeccioso inicial de los pacientes adultos**

con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.

Foco infeccioso	Total	Vivo	Fallecido	Mortalidad por foco
Partes blandas	8	2	6	75%
Respiratorio	55	22	33	60%
Asociado a catéter	6	3	3	50%
Abdominal	37	20	17	45.9%
Urinario	25	15	10	40%
SNC	4	3	1	25%
Total	137	66	71	51.8%

Fuente: Elaboración propia. Nota no se incluyó a los 2 pacientes con foco indeterminado.

El puntaje SOFA presentó una mediana de 6 puntos en los 137 pacientes evaluados, con un percentil 25 de 4 puntos y un percentil 75 de 7 puntos, lo que indica que el 50% central de la muestra presentó valores entre 4 y 7 puntos. El puntaje mínimo fue de 2 puntos y el máximo de 14 puntos.

Con respecto a los valores de laboratorio, los resultados evidenciaron que los pacientes con sepsis presentaron una mediana de lactato de 2,42 mmol/L, con valores comprendidos entre 1,20 mmol/L y 4,47 mmol/L para el 50% central de la muestra (RIC: 3,27) Asimismo, la mediana de albúmina fue de 3,00 g/dL, observándose que la mayoría de los valores se concentró entre 2,60 g/dL y 3,50 g/dL (RIC: 0,90).

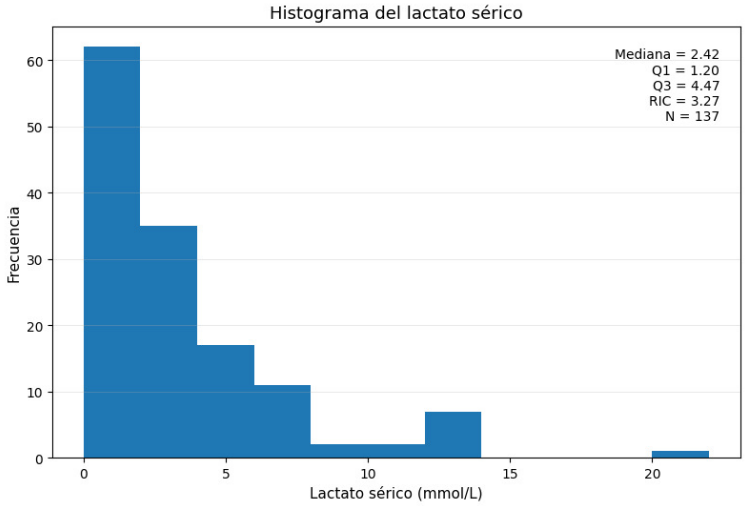

Figura 3. **Distribución de los valores de lactato sérico en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Fuente: Elaboración propia

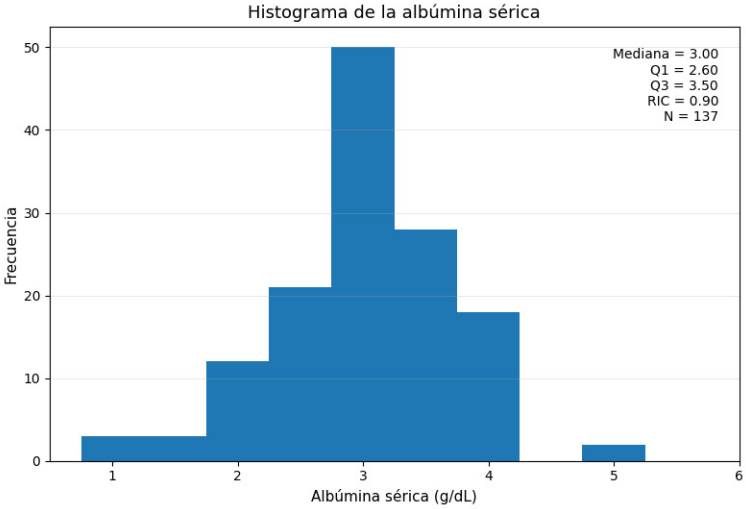

Figura 4. **Distribución de los valores de albúmina sérica en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Fuente: Elaboración propia

Respecto al índice lactato/albúmina, se observó una mediana de 0,74,

con un percentil 25 de 0,41 y un percentil 75 de 1,49, lo que indica que el 50% central de los pacientes presentó valores entre 0,41 y 1,49. El rango intercuartílico fue de 1,08. Asimismo, se evidenció una amplia variabilidad en los valores del índice, con un mínimo de 0,14 y un máximo de 12,67, lo que sugiere heterogeneidad en el grado de alteración metabólica e inflamatoria de los pacientes con sepsis incluidos en el estudio. La mediana entre pacientes sobrevivientes fue 0.61 y en fallecidos de 0.99 (*Figura 5).*

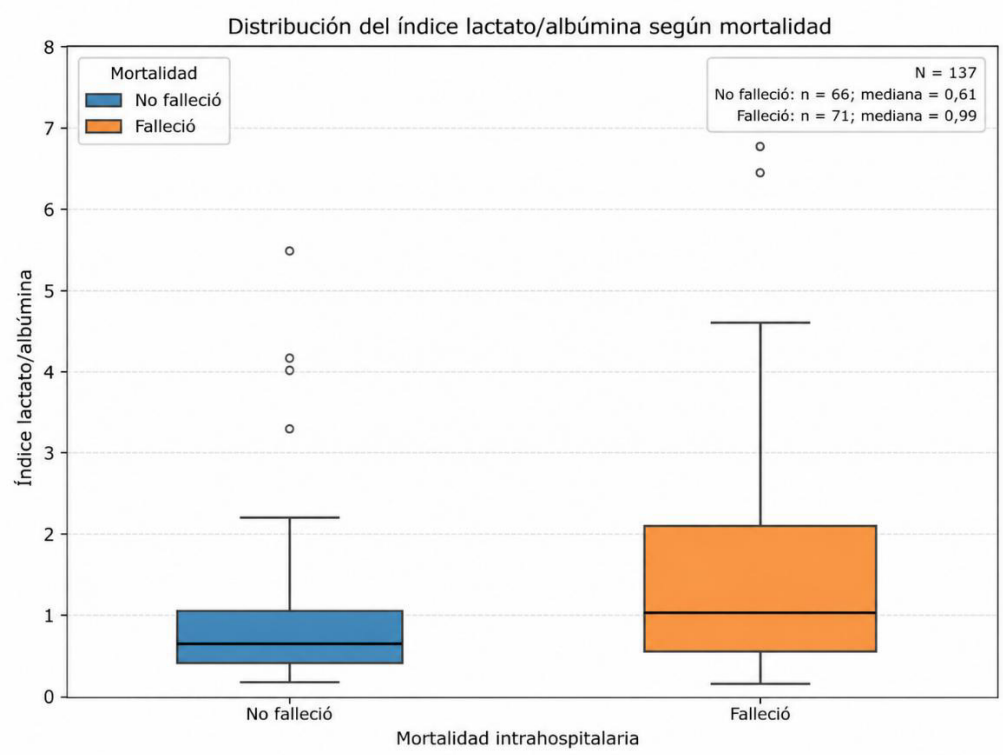

Figura 5 **Distribución del índice lactato/albúmina en los pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Fuente: Elaboración propia

Luego de describir las características demográficas y clínicas de la población estudiada, se procedió a evaluar el comportamiento del índice lactato/albúmina según la condición de egreso hospitalario. Para ello, inicialmente se analizó la distribución del índice lactato/albúmina como

variable cuantitativa continua en los pacientes vivos y fallecidos, con la finalidad de definir la prueba estadística más adecuada para su comparación.

Mediante la prueba de Shapiro-Wilk se obtuvo un estadístico de 0,670 en los pacientes vivos (n=66) y de 0,669 en los pacientes fallecidos (n=71), con valores de significancia menores de 0,05 en ambos grupos. Estos resultados evidencian que el índice lactato/albúmina no presentó una distribución normal en ninguno de los grupos evaluados.

Por este motivo, la comparación del índice lactato/albúmina entre ambos grupos se realizó mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Al comparar los valores del índice lactato/albúmina entre pacientes con sepsis que sobrevivieron y fallecieron durante la hospitalización, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p=0,018). Los pacientes fallecidos presentaron valores más elevados del índice lactato/albúmina, con una mediana de 0,99, en comparación con los pacientes que sobrevivieron cuya mediana fue de 0,61 (*Tabla 4)*.

A partir de esta diferencia observada entre pacientes vivos y fallecidos, se evaluó la capacidad discriminativa del índice lactato/albúmina para predecir mortalidad intrahospitalaria mediante el análisis de la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) (Figura 6). El índice lactato/albúmina presentó un área bajo la curva (AUC) de 0.617 para la predicción de mortalidad intrahospitalaria, es decir que existe una probabilidad del 61,7% de que un paciente fallecido seleccionado aleatoriamente presente un índice lactato/albúmina mayor que un sobreviviente. Asimismo, para encontrar el punto de corte óptimo se empleó el índice de Youden (Tabla 4) el mismo que el cual permitió identificar la puntuación con mejor equilibrio entre sensibilidad y especificidad en la curva ROC.

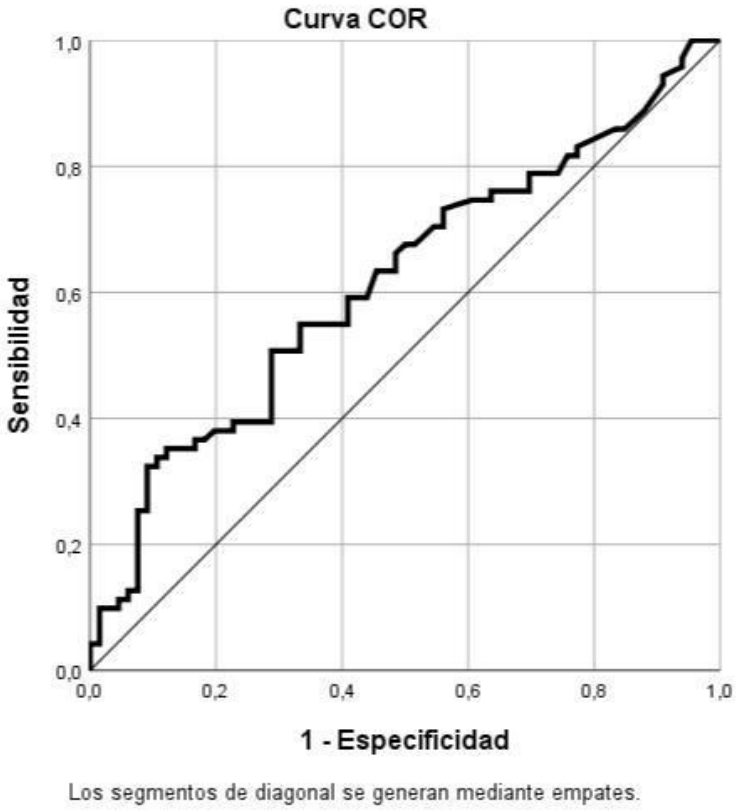

Figura 6. **Área bajo la curva del índice lactato/albúmina para predecir mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**
Fuente. Elaboración propia.

Del análisis, se pudo determinar el punto óptimo de corte de 1,93 con una sensibilidad de 32,4%, una especificidad de 90,9% y un índice de Youden de 0,233, valores determinados a partir del análisis de la curva ROC mediante el criterio de maximización del índice de Youden.

Además, los pacientes fueron clasificados en dos grupos: aquellos con índice lactato/albúmina ≥1,93 (riesgo alto) y aquellos con índice <1,93 (riesgo bajo). A partir de esta categorización, se evaluó la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad intrahospitalaria mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson, debido a que ambas variables fueron analizadas como cualitativas dicotómicas. (*Tabla 4*). Los resultados evidenciaron una asociación estadísticamente significativa entre el índice lactato/albúmina y la

mortalidad intrahospitalaria en pacientes con sepsis

Tabla 4. **Comparación, rendimiento pronóstico y asociación del índice lactato/albúmina con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Análisis	Sobrevivientes	Fallecidos	Resultado o estadístico	p
Comparación del índice lactato/albúmina				
Mediana (P25–P75)	0,61 (0,38–1,18)	0,99 (0,47–2,23)	U de Mann-Whitney = 1795,00	0,018
Rendimiento pronóstico mediante curva ROC				
Área bajo la curva (AUC)	—	—	0,617	—
Punto de corte óptimo	—	—	1,93	—
Índice de Youden	—	—	0,233	—
Asociación según el punto de corte				
Índice < 1,93	60 (55,6%)	48 (44,4%)	n = 108	
Índice ≥ 1,93	6 (20,7%)	23 (79,3%)	n = 29	
Prueba de asociación	—	—	χ^2 de Pearson = 11,131; gl = 1	0,001
Total	66 (48,2%)	71 (51,8%)	n = 137	—

Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió a estimar la magnitud de dicha asociación mediante el riesgo relativo. Este análisis permitió determinar cuánto mayor fue el riesgo de mortalidad en los pacientes con índice lactato/albúmina ≥1,93 en comparación con aquellos con valores <1,93.

En la estimación del riesgo, se observó que los pacientes con índice lactato/albúmina ≥1,93 presentaron 1,78 veces el riesgo de mortalidad intrahospitalaria en comparación con los pacientes con índice <1,93, con un intervalo de confianza al 95% de 1,35 a 2,36, como se muestra en la *Tabla 5*.

Tabla 5. **Estimación del riesgo de mortalidad según el índice lactato/albúmina en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Estimación de riesgo	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Riesgo relativo (RR)	1,78	1,35	2,36
N de casos válidos	137		

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6. **Tabla de contingencia entre el índice lactato/albúmina y mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Estimación del Riesgo relativo	Mortalidad		Total
	Si	No	
Índice ≥ 1,93	23	6	29
Índice < 1,93	48	60	108
Total	71	66	137

Fuente. Elaboración propia.

Como se observa en la *Tabla 6*, se consideró como grupo expuesto a los pacientes con índice lactato/albúmina ≥1,93 y como grupo no expuesto a aquellos con índice lactato/albúmina <1,93. Del total de pacientes, 29 estuvieron expuestos y 108 no expuestos. En el grupo expuesto, 23 pacientes fallecieron y 6 sobrevivieron, lo que corresponde a una frecuencia de mortalidad intrahospitalaria de 79,3%. En contraste, en el grupo no expuesto, 48 pacientes fallecieron y 60 sobrevivieron, representando una mortalidad de 44,4%.

Además, a partir de la distribución de mortalidad según el punto de corte del índice lactato/albúmina, se estimaron los valores predictivos positivo y negativo. Para ello, se consideró como resultado positivo un índice lactato/albúmina ≥1,93 y como desenlace la mortalidad intrahospitalaria. Esto se resume junto con los valores de sensibilidad y especificidad en la *Tabla 7*.

Tabla 7. **Indicadores de exactitud diagnóstica del índice lactato albúmina para mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Prueba	Sensibilidad (%) (IC:95%=22,7%-43,9%)	Especificidad (%) (IC:95%=81,7%-95,8%)	VPP (%) (IC:95%=61,6%-90,2%)	VPN (%) (IC:95%=46,2%-64,5%)	LR+ (IC:95%=1,25%-8,2%)	LR- (IC:95%=0,62-0,89 %)
ILA ≥ 1,93	32,4	90,9	79,3	55,6	3,56	0,74
ILA < 1,93	67,6	9,1	44,4	20,7		

Fuente: elaboración propia.

El valor predictivo positivo del ILA alto fue de 79,3%, lo que indica que aproximadamente ocho de cada diez pacientes con índice lactato/albúmina ≥1,93 fallecieron durante la hospitalización. Asimismo, el valor predictivo negativo del ILA alto fue de 55,6%, lo que evidencia que poco más de la mitad de los pacientes con índice lactato/albúmina <1,93 sobrevivieron durante la hospitalización. Los valores predictivos fueron calculados a partir de la *Tabla 6* donde hay verdaderos positivos (VP=23), falsos positivos (FP=6), verdaderos negativos (VN=60) y falsos negativos (FN=48). El valor predictivo positivo se calculó como VP/(VP+FP), mientras que el valor predictivo negativo se calculó como VN/(VN+FN). Además, se calculó la razón de verosimilitud positiva y negativa para el grupo de alto riesgo con el fin de evidenciar qué tan probable es que un que un resultado positivo provenga de una persona que falleció en comparación con una sobreviviente.

Además de evaluar la asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad intrahospitalaria, se analizó el tiempo transcurrido hasta el fallecimiento en los pacientes que presentaron dicho desenlace. Para este análisis, los pacientes fallecidos fueron clasificados según el nivel de riesgo determinado por el punto de corte del índice lactato/albúmina, considerando como grupo de alto riesgo a aquellos con índice ≥1,93 y como grupo de bajo riesgo a aquellos con índice <1,93.

Al comparar el tiempo hasta el fallecimiento entre ambos grupos, se encontró una diferencia estadísticamente significativa mediante la prueba U de Mann-Whitney (U=320,5; p=0,004). Este resultado indica que la distribución del tiempo hasta la muerte fue diferente entre los pacientes fallecidos clasificados como de alto y bajo riesgo según el índice lactato/albúmina y que los pacientes con índice lactato/albúmina ≥1,93 fallecieron más tempranamente que aquellos con índice <1,93, con medianas de 1,08 y 8,25 días, respectivamente resumidas en la *Tabla 8.*

Tabla 8. **Comparación del tiempo hasta el fallecimiento según riesgo del índice lactato/albúmina en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Grupo según índice lactato/albúmina	n	Mediana del tiempo hasta fallecimiento	P25–P75	U de Mann-Whitney	*p*
Índice ≥ 1,93	23	1,08 días	0,33–5,19 días	320,5	0,004
Índice < 1,93	48	8,25 días	2,52–15,69 días		

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, con la finalidad de complementar el análisis del rendimiento pronóstico del índice lactato/albúmina, se evaluó también el comportamiento del lactato sérico aislado como marcador de mortalidad intrahospitalaria. Este análisis permitió comparar de manera descriptiva la capacidad discriminativa del lactato por separado frente al índice lactato/albúmina, considerando que el lactato es uno de los biomarcadores más utilizados en la evaluación inicial del paciente con sepsis.

Al evaluar el lactato sérico aislado mediante curva ROC para mortalidad intrahospitalaria, se obtuvo un área bajo la curva de 0,593, con un IC 95% aproximado de 0,498 a 0,688. El punto de corte óptimo identificado mediante el índice de Youden fue ≥4,07 mmol/L, con una sensibilidad de 38,0% y especificidad de 81,8%. (*Tabla 9*).

Tabla 9. **Puntos de corte óptimo del lactato sérico para mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.**

Parámetro	Valor
AUC	0,593
Punto de corte óptimo	4,07
Sensibilidad (%)	38,0%
Especificidad (%)	81,8%
Índice de Youden	0.198
Valor predictivo positivo	69.2%
Valor predictivo negativo	55.1%

Fuente- Elaboración propia.

CAPITULO IV

4.1 Discusión

El principal hallazgo del estudio fue que un índice lactato/albúmina elevada se asoció de manera significativa con mayor mortalidad en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de pacientes atendidos en el 2024. Además, el punto de corte de 1,93 mostró una alta especificidad y un valor predictivo positivo de 79,3%, lo que sugiere que podría ser especialmente útil para identificar pacientes con alta probabilidad de fallecimiento, aunque su baja sensibilidad limita su utilización como herramienta única de tamizaje. Estos resultados adquieren relevancia en una población con elevada mortalidad intrahospitalaria y respaldan el empleo del índice como marcador complementario para la estratificación pronóstica temprana en emergencia.

La población estudiada estuvo conformada principalmente por adultos mayores, con una mediana de edad de 79 años y una media de 76 años. Este aspecto es importante porque la edad avanzada constituye un factor asociado a peor pronóstico en sepsis, debido a la menor reserva fisiológica, mayor frecuencia de enfermedades crónicas, inmunosenescencia y mayor vulnerabilidad frente a la disfunción orgánica aguda (37). Esta característica también puede explicar parcialmente la elevada mortalidad observada en la muestra, ya que se trató de una población envejecida, atendida en el tópico de trauma shock y con alta carga de comorbilidades. Moyano et al realizó una caracterización de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que se atendían en el mismo hospital de referencia, evidenció que la mayoría de sus pacientes eran adultos mayores (edad media 74 años), similar al presente estudio.(38)

Respecto a las enfermedades de base, las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad renal crónica terminal. Este perfil clínico es esperable en una población predominantemente geriátrica y puede influir en la evolución de la sepsis. La diabetes mellitus, por ejemplo, se relaciona con alteraciones inmunológicas, mayor riesgo de infecciones graves y peor respuesta frente al estrés metabólico (39). De igual manera, la enfermedad renal crónica terminal representa una condición de alta fragilidad clínica, con alteraciones inflamatorias persistentes, disfunción endotelial y mayor exposición a dispositivos invasivos.(40)

En relación con el punto de partida de infección inicial, el foco respiratorio fue el más frecuente, seguido del abdominal y el urinario. Además, se observó una mayor proporción de mortalidad en los focos de partes blandas y respiratorio. Hay que tomar en cuenta que algunos subgrupos tuvieron un número reducido de pacientes, por lo que la comparación entre focos debe considerarse principalmente descriptiva, es decir, no podríamos establecer una comparación concluyente por grupos. Esta distribución es clínicamente esperable, ya que estudios recientes en pacientes sépticos han descrito al foco respiratorio y abdominal entre los principales puntos de partida infeccioso, aunque su frecuencia puede variar según el nivel de atención y la población evaluada (41)

En cuanto a la gravedad clínica, el puntaje SOFA presentó una mediana de 6 puntos, lo que sugiere que la mayoría de pacientes ingresó con disfunción orgánica clínicamente relevante. Este resultado es esperable considerando que la muestra provino del tópico de trauma shock, donde se atienden pacientes con mayor compromiso clínico. Sin embargo, al tratarse de un estudio retrospectivo, el SOFA fue calculado con los datos registrados en las primeras 24 horas del ingreso, por lo que pudo verse afectado por registros incompletos y ausencia de información basal previa, por ello, el puntaje debe

interpretarse como un cumplimiento de criterio para la definición de sepsis y mas no como una medición estandarizada.

Este perfil de disfunción orgánica, edad avanzada y comorbilidades permite comprender parcialmente la elevada mortalidad observada. Del total de 137 pacientes, 71 fallecieron durante la hospitalización, lo que representa una mortalidad superior a la reportada en algunos estudios realizados en emergencia, pero cercana a la observada en poblaciones de unidades de cuidados intensivos (20). Esta diferencia puede explicarse porque la muestra fue obtenida del tópico de trauma shock, área donde se atienden pacientes con mayor compromiso clínico, inestabilidad hemodinámica o necesidad de vigilancia estrecha. Además, la población presentó edad avanzada, alta frecuencia de comorbilidades y un SOFA de ingreso compatible con disfunción orgánica moderada. Por tanto, la mortalidad encontrada no necesariamente representa a todos los pacientes con sepsis atendidos en emergencia, sino principalmente a un subgrupo de mayor severidad.

Una vez caracterizada la población, se evaluó el rendimiento pronóstico del índice lactato/albúmina. El ILA presentó un AUC de 0,617 para mortalidad intrahospitalaria. Este valor indica una capacidad discriminativa baja con utilidad clínica limitada según Kerem et al (42), es decir, el índice tiene utilidad como marcador complementario, pero no debe considerarse una herramienta suficiente por sí sola para predecir mortalidad. Este resultado fue inferior al reportado en otros estudios, como el de Cakir y Ozkocak Turan, quienes encontraron un AUC de 0,86 en pacientes con sepsis ingresados a UCI (20), y al de Trujillo Ramírez et al., quienes reportaron un AUC de 0,935 en pacientes con sepsis y shock séptico en una unidad de cuidados intensivos (23). La diferencia probablemente se explica por las características de las poblaciones evaluadas. Los estudios realizados en las unidades de cuidados intensivos suelen incluir pacientes con mayor severidad, mayor homogeneidad clínica y desenlaces más definidos, mientras que el presente

estudio evaluó pacientes desde el servicio de emergencia, en un momento inicial de la atención y con una presentación clínica más heterogénea.

A partir del análisis de la curva ROC, se identificó el punto de corte óptimo con un valor de 1,93, valor mayor al descrito en algunos estudios previos. Bou Chebl et al. reportaron puntos de corte de 1,22 y 1,15 en pacientes con sepsis atendidos en emergencia (15,21), mientras que Shin et al. encontraron un punto de corte de 1,32 para mortalidad a 28 días (22). En cambio, Trujillo Ramírez et al. y Chuchuca Carrión et al. utilizaron valores cercanos a 1,7 en poblaciones latinoamericanas con sepsis o choque séptico (18,23). Estas diferencias muestran que el punto de corte del índice lactato/albúmina no es universal, aún no se encuentra estandarizado y esta puede variar según el tipo de población, edad, severidad de la enfermedad, momento de toma de muestra o los criterios de inclusión. En el presente estudio, el mayor punto de corte podría estar relacionado con la inclusión de pacientes atendidos en trauma shock, es decir, un grupo con mayor compromiso clínico inicial y elevada mortalidad.

Respecto a las propiedades diagnósticas de este punto de corte, destacó su elevada especificidad frente a una sensibilidad reducida. Con un valor de 1,93, la especificidad fue 90,9%, mientras que la sensibilidad fue 32,4%. Esto significa que un índice lactato/albúmina elevada identifica con mayor precisión a pacientes con alto riesgo de mortalidad, pero no permite detectar a todos los pacientes que finalmente fallecerán. En otras palabras, su principal utilidad clínica sería como marcador de “alto riesgo” cuando el resultado se encuentra elevado, pero no como prueba para descartar mortalidad cuando el resultado es bajo. Esta interpretación es importante para evitar una lectura equivocada del índice: un valor bajo no excluye mala evolución, pero un valor elevado debe alertar sobre una mayor probabilidad de desenlace fatal.

El valor predictivo positivo (VPP) del índice lactato/albúmina ≥1,93 fue de 79,3%, lo que indica que aproximadamente ocho de cada diez pacientes con valores elevados fallecieron durante la hospitalización. Este hallazgo refuerza la utilidad del índice como marcador de mal pronóstico en esta población. Sin embargo, el valor predictivo negativo (VPN) fue de 55,6%, lo que confirma que un índice bajo no descarta mortalidad. Esta diferencia entre el VPP y el VPN también puede estar influenciada por la alta mortalidad observada en la muestra, ya que los valores predictivos dependen de la frecuencia del desenlace en la población estudiada. Por ello, si este punto de corte se aplicara en servicios con menor mortalidad o en pacientes con sepsis menos grave, el rendimiento predictivo podría modificarse. En estudios evaluaos los valores tuvieron mejor rendimiento diagnóstico como el de Cakir et al que reportaron VPP 72% y VPN 90% (20). Por último, el ILA ≥ 1,93 presentó un LR+ de 3,56, lo que indica que un resultado positivo aumenta la probabilidad de mortalidad. En otras palabras, los pacientes fallecidos tuvieron alrededor de 3,6 veces más probabilidad de presentar un índice elevado que los sobrevivientes. Sin embargo, el LR− fue de 0,74, lo que muestra que un índice menor de 1,93 reduce poco la probabilidad de mortalidad; por tanto, un resultado bajo no permite descartar adecuadamente el desenlace fatal.

Estos resultados fueron concordantes con la comparación directa de los valores del índice entre sobrevivientes y fallecidos. Los pacientes que no sobrevivieron presentaron valores significativamente mayores del índice lactato/albúmina en comparación con los sobrevivientes. La mediana del índice fue de 0,99 en los fallecidos y de 0,61 en los vivos, con diferencia estadísticamente significativa. Este resultado coincide con lo reportado por Bou Chebl et al (15), quienes encontraron valores más altos del índice en pacientes con sepsis que fallecieron durante la hospitalización, además de una mayor capacidad discriminativa del índice frente al lactato aislado. De forma similar, Turcato et al. observaron que los pacientes fallecidos tuvieron valores superiores del índice lactato/albúmina (19). Shin et al. también

describieron que este índice se asoció con mortalidad a 28 días y además mantuvo mejor rendimiento que el lactato sérico aislado (22). Por tanto, los resultados del presente estudio son consistentes con la tendencia general de la literatura, en la cual valores elevados del índice lactato/albúmina se relacionan con mayor riesgo de desenlaces desfavorables en sepsis.

Más allá de su relación con la ocurrencia de mortalidad, se evaluó si el índice también se relacionaba con el momento en que ocurrió el fallecimiento, se encontró una diferencia significativa entre los pacientes fallecidos clasificados como alto riesgo y bajo riesgo según el índice lactato/albúmina. Este resultado sugiere que el índice no solo se relacionaría con la ocurrencia del desenlace, sino también con la velocidad de progresión hacia la muerte en quienes fallecieron. Esta interpretación es coherente con estudios recientes que, mediante análisis de supervivencia, han descrito menor probabilidad de supervivencia en pacientes con valores más elevados del índice lactato/albúmina (43). Desde una perspectiva fisiopatológica, un índice elevado podría expresar un estado de mayor hipoperfusión, inflamación sistémica más intensa, mayor disfunción endotelial y menor reserva orgánica, condiciones que podrían favorecer una evolución clínica más rápida hacia la falla multiorgánica. Sin embargo, este hallazgo debe considerarse exploratorio, debido a que el análisis se realizó únicamente en pacientes fallecidos y no mediante un modelo formal de supervivencia que incorpore censura de pacientes vivos.

De manera complementaria a los objetivos planteados, se comparó el rendimiento del índice con el lactato sérico aislado. Al comparar el índice lactato/albúmina con el lactato aislado, se observó que el índice tuvo un AUC ligeramente mayor: 0,617 frente a 0,593. Además, el índice de Youden fue superior para el índice lactato/albúmina en comparación con el lactato sérico aislado. Aunque la diferencia no fue amplia y no se realizó una comparación estadística formal entre ambas curvas ROC, los resultados sugieren que la

incorporación de la albúmina puede aportar información adicional al lactato. Esto coincide con la literatura, donde diversos autores han señalado que el índice lactato/albúmina presenta mejor rendimiento pronóstico que el lactato aislado (15,21,22). La explicación probable, descrita en las bases teóricas, es que el lactato expresa principalmente alteraciones de perfusión y metabolismo, mientras que la albúmina incorpora información sobre inflamación, permeabilidad vascular, estado endotelial y condición clínica general.(44,45)

Asimismo, el lactato aislado presentó un punto de corte óptimo de 4,07 mmol/L, con sensibilidad de 38,0% y especificidad de 81,8%. Este valor se aproxima al umbral clínicamente reconocido de lactato elevado en pacientes con sepsis (12), aunque en este estudio su rendimiento fue limitado. Este hallazgo es coherente con la idea de que el lactato, si bien es un marcador ampliamente utilizado, no debe interpretarse de manera aislada. La elevación del lactato puede depender de múltiples mecanismos y no siempre refleja exclusivamente hipoperfusión tisular. Por ello, en la práctica clínica, el lactato debe integrarse con la evaluación hemodinámica, la respuesta a fluidos, el estado de perfusión periférica, el SOFA, la función orgánica y el estado clínico del paciente.(28)

Los hallazgos del presente estudio tienen implicancias clínicas relevantes. El índice lactato/albúmina se calcula a partir de dos pruebas disponibles en la mayoría de hospitales y no requiere equipamiento adicional ni costos elevados. En servicios de emergencia con alta demanda asistencial, contar con un marcador sencillo que complemente en el reconocimiento de pacientes de mayor riesgo puede ser útil para priorizar vigilancia, acelerar decisiones terapéuticas y complementar la estratificación inicial. No obstante, su uso no debe reemplazar la evaluación clínica integral ni las escalas de gravedad. Más bien, debería considerarse como una herramienta

complementaria, especialmente cuando se encuentra elevado, debido a su alta especificidad y alto valor predictivo positivo en esta población.

A pesar de las limitaciones contempladas, el presente estudio aporta evidencia local sobre la utilidad del índice lactato/albúmina en pacientes adultos con sepsis atendidos en un servicio de emergencia de un hospital de referencia durante el 2024. Los resultados muestran que un índice elevado se asocia con mayor mortalidad intrahospitalaria, presenta mejor capacidad discriminativa que el lactato aislado, aunque con rendimiento global bajo a moderado. Por tanto, el índice lactato/albúmina podría ser considerado una herramienta complementaria de estratificación pronóstica, especialmente para identificar pacientes con alto riesgo de mortalidad cuando el valor se encuentra marcadamente elevado.

El índice lactato/albúmina integra dos dimensiones fisiopatológicas relevantes en sepsis: por un lado, la hipoperfusión y el estrés metabólico representados por el lactato; y por otro, la inflamación sistémica, daño endotelial y reserva clínica representados por la albúmina. Esta integración explica por qué el índice puede tener mayor utilidad que el lactato aislado. Sin embargo, debido a su baja sensibilidad y AUC limitado, su interpretación debe realizarse dentro del contexto clínico global del paciente. Futuros estudios prospectivos, multicéntricos y con mediciones seriadas permitirán validar el punto de corte encontrado, evaluar su utilidad en diferentes niveles de severidad y determinar si su incorporación a modelos clínicos mejora la predicción de mortalidad en pacientes con sepsis.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra su diseño retrospectivo, lo que implica dependencia de la calidad y completitud de los registros clínicos. La identificación inicial de pacientes mediante el código CIE-10 A41.9 pudo excluir casos de sepsis codificados bajo diagnósticos relacionados con el foco infeccioso, generando posible sesgo de selección.

Además, la muestra provino de un solo hospital de referencia y específicamente del tópico de trauma shock, por lo que los resultados no pueden generalizarse directamente a todos los pacientes con sepsis atendidos en emergencia.

Otra limitación importante es que el índice lactato/albúmina fue evaluado con mediciones iniciales, sin analizar su comportamiento dinámico durante las primeras horas de evolución, tal como recomienda Prescott et al (2) En sepsis, la tendencia del lactato, la depuración de lactato y los cambios en parámetros inflamatorios pueden aportar información pronóstica adicional (46). Por ello, una sola medición del índice podría no capturar completamente la evolución fisiopatológica del paciente.

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

- El índice lactato /albúmina mayor a 1.93 se asocia a mayor mortalidad (RR de 1,78) en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.

- La población estudiada estuvo conformada principalmente por adultos mayores, con leve predominio del sexo masculino, y alta frecuencia de comorbilidades como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad renal crónica terminal. El punto de partida más común fue el respiratorio, el cual también representó un foco infeccioso con alta mortalidad.

- El índice lactato/albúmina presentó una capacidad discriminativa baja para mortalidad intrahospitalaria (AUC=0,617) en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024.

- El punto de corte óptimo identificado fue 1,93, con alta especificidad y baja sensibilidad, por lo que su utilidad clínica sería mayor para identificar pacientes de alto riesgo cuando el índice está elevado, pero no para descartar mortalidad cuando el índice es bajo.

- Los pacientes fallecidos presentaron valores significativamente mayores del índice lactato/albúmina en comparación con los sobrevivientes en pacientes adultos con sepsis atendidos en el servicio de emergencia del hospital de referencia durante el 2024 lo que evidencia su asociación con

mayor severidad y peor evolución clínica.

- Se determinaron diferencias significativas en el tiempo hasta el fallecimiento entre pacientes de alto y bajo riesgo según el índice lactato/albúmina (U=320,5; p=0,004), evidenciando que el nivel de riesgo se asocia con diferencias en la evolución temporal hacia la muerte con medianas de 1,08 y 8,25 días respectivamente.

5.2 Recomendaciones

Los resultados y las limitaciones de la presente investigación permiten mencionar las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones sobre el índice lactato albúmina y su asociación con la mortalidad:

1. Se recomienda considerar el índice lactato/albúmina como una herramienta complementaria para la estratificación pronóstica temprana de los pacientes con sepsis atendidos en emergencia, integrándolo con el estado clínico del paciente, el puntaje SOFA y otros parámetros laboratoriales.

2. Se debe fortalecer la identificación temprana y la vigilancia clínica de los pacientes adultos mayores con sepsis, especialmente aquellos con comorbilidades prevalentes en nuestro medio debido a que constituyeron el perfil predominante de la población estudiada y presentaron mayor vulnerabilidad clínica.

3. Se sugiere realizar investigaciones que incluyan pacientes con sepsis atendidos en diferentes áreas del servicio de emergencia y en otros servicios hospitalarios, con el fin de evaluar si los hallazgos se reproducen en poblaciones con distintos niveles de gravedad y mejorar la generalización de los resultados.

4. Al tener una baja capacidad discriminativa el ILA, no se recomienda utilizarlo como único marcador pronóstico, sino como una herramienta complementaria para la estratificación de riesgo de mortalidad. Además, se sugiere realizar más estudios nacionales para evaluar mejor su desempeño en nuestra población ya que no se encontró

suficiente información de este marcador en nuestro medio.

5. Se sugiere utilizar el punto de corte de 1,93 como criterio complementario para identificar pacientes con sepsis con alta probabilidad de mortalidad, debido a su elevada especificidad. Los pacientes con valores iguales o superiores a este umbral deberían ser priorizados para una vigilancia clínica más estrecha, reevaluación frecuente y estratificación intensiva del riesgo.

6. Se recomienda realizar más estudios donde se evalúe la incorporación del ILA como un criterio de alerta dentro de los protocolos de sepsis con el fin de obtener mejores marcadores pronósticos y de fácil disponibilidad para la toma rápida de decisiones por parte del personal de salud de los centros de emergencia.

7. Se recomienda que futuras investigaciones evalúen el tiempo hasta el fallecimiento mediante análisis de supervivencia, incluyendo curvas de Kaplan-Meier y modelos de riesgos proporcionales de Cox. Este enfoque permitiría incorporar tanto a los pacientes fallecidos como a los sobrevivientes, considerando el seguimiento completo y ajustando por variables de gravedad clínica. Asimismo, se sugiere realizar análisis multivariado mediante regresión de Poisson con varianza robusta ajustada, incorporando variables clínicas relevantes como edad, sexo, comorbilidades, foco infeccioso, puntaje SOFA, uso de vasopresores e ingreso a unidad de cuidados intensivos. De esta manera, se podría determinar con mayor precisión si el índice lactato/albúmina se comporta como un predictor independiente de mortalidad temprana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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. doi:10.1001/jama.2016.0287 PubMed PMID: 26903338; PubMed Central PMCID: PMC4968574.

2. Prescott HC, Antonelli M, Alhazzani W, Møller MH, Alshamsi F, Azevedo LCP, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2026. Critical Care Medicine. 23 de marzo de 2026;54(4). doi:10.1097/CCM.0000000000007075 PubMed PMID: 41869847.

3. Mohan A, Shrestha P, Guleria R, Pandey RM, Wig N. Development of a mortality prediction formula due to sepsis/severe sepsis in a medical intensive care unit. Lung India. 2015;32(4):313-9. doi:10.4103/0970-2113.159533 PubMed PMID: 26180378; PubMed Central PMCID: PMC4502193.

4. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. The Lancet. enero de 2020;395(10219):200-11. doi:10.1016/S0140-6736(19)32989-7

5. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NKJ, Hartog CS, Et. A. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-treated Sepsis. Current Estimates and Limitations. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2016. doi:10.1164/rccm.201504-0781OC

6. Fleischmann-Struzek C, Rudd K. Challenges of assessing the burden of sepsis. Med Klin Intensivmed Notfmed. diciembre de 2023;118(S2):68-74. doi:10.1007/s00063-023-01088-7 PubMed PMID: 26414292.

7. Organización mundial de la salud. Sepsis [Internet]. 2024 [citado 28 de mayo de 2026]. Sepsis. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sepsis

8. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, Et. A. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. Intensive Care Medicine. 1996;22(7). doi:10.1007/bf01709751

9. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A New Simplified Acute Physiology

Score (SAPS II) Based on a European/North American Multicenter Study. JAMA. 22 de diciembre de 1993;270(24):2957-63. doi:10.1001/jama.1993.03510240069035

10. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med. octubre de 1985;13(10):818-29. PubMed PMID: 3928249.

11. Liu G, Lv H, An Y, Wei X, Yi X, Yi H. Early lactate levels for prediction of mortality in patients with sepsis or septic shock: a meta-analysis. International Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2017;10(1)(1):37-47.

12. Filho RR, Rocha LL, Corrêa TD, Pessoa CMS, Colombo G, Assuncao MSC. Blood Lactate Levels Cutoff and Mortality Prediction in Sepsis—Time for a Reappraisal? a Retrospective Cohort Study. Shock. noviembre de 2016;46(5):480-5. doi:10.1097/SHK.0000000000000667

13. Soeters PB, Wolfe RR, Shenkin A. Hypoalbuminemia: Pathogenesis and Clinical Significance. JPEN J Parenter Enteral Nutr. febrero de 2019;43(2):181-93. doi:10.1002/jpen.1451 PubMed PMID: 30288759; PubMed Central PMCID: PMC7379941.

14. Gharipour A, Razavi R, Gharipour M, Mukasa D. Lactate/albumin ratio: An early prognostic marker in critically ill patients. The American Journal of Emergency Medicine. 2020;38(10):2088-95. doi:10.1016/j.ajem.2020.06.067 PubMed PMID: 33152585.

15. Bou Chebl R, Jamali S, Sabra M, Safa R, Berbari I, Shami A, et al. Lactate/Albumin Ratio as a Predictor of In-Hospital Mortality in Septic Patients Presenting to the Emergency Department. Front Med. 22 de septiembre de 2020;7:550182. doi:10.3389/fmed.2020.550182

16. Julián-Jiménez A, Supino M, Tapia JDL, González CU, Téllez LEV, Chero LL, et al. Puntos clave y controversias sobre la sepsis en los servicios de urgencias: propuestas de mejora para Latinoamérica. Emergencias. 2019;31(2):123-35. PubMed PMID: 30963741.

17. Dugani S, Veillard J, Kissoon N. Reducing the global burden of sepsis. CMAJ. 9 de enero de 2017;189(1):E2-3. doi:10.1503/cmaj.160798 PubMed PMID: 28246252; PubMed Central PMCID: PMC5224944.

18. Chuchuca Carrión GL, Peñaloza Piña BM, Guevara Hernandez MS, Portilla De Jesús PB, Zavala Briones MM, Buri Guachisaca MA, et al. Asociación del Índice lactato-albumina y mortalidad en adultos mayores con sepsis y choque séptico en un servicio de emergencia del Hospital

Carlos Andrade Marin Quito-Ecuador. Ciencia Latina. 14 de mayo de 2024;8(1):12045-55. doi:10.37811/cl_rcm.v8i2.10995

19. Turcato G, Zaboli A, Sibilio S, Parodi M, Mian M, Brigo F. The role of lactate-to-albumin ratio to predict 30-day risk of death in patients with sepsis in the emergency department: a decision tree analysis. Curr Med Res Opin. marzo de 2024;40(3):345-52. doi:10.1080/03007995.2024.2314740 PubMed PMID: 38305238.

20. Cakir E, Turan IO. Lactate/albumin ratio is more effective than lactate or albumin alone in predicting clinical outcomes in intensive care patients with sepsis. Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. 3 de mayo de 2021;81(3):225-9. doi:10.1080/00365513.2021.1901306

21. Bou Chebl R, Geha M, Assaf M, Kattouf N, Haidar S, Abdeldaem K, et al. The prognostic value of the lactate/albumin ratio for predicting mortality in septic patients presenting to the emergency department: a prospective study. Annals of Medicine. enero de 2021;53(1):2268-77. doi:10.1080/07853890.2021.2009125

22. Shin J, Hwang SY, Jo IJ, Kim WY, Ryoo SM, Kang GH, et al. Prognostic Value of The Lactate/Albumin Ratio for Predicting 28-Day Mortality in Critically ILL Sepsis Patients. Shock. noviembre de 2018;50(5):545-50. doi:10.1097/SHK.0000000000001128

23. Trujillo Ramírez N, López Reséndiz SM, Méndez Reyes R, Villagómez Ortiz A de J, Rosas Barrientos JV, Trujillo Ramírez N, et al. Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en sepsis y choque séptico. Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica). junio de 2018;32(3):136-40.

24. Wang B, Chen G, Cao Y, Xue J, Et. A. Correlation of lactate/albumin ratio level to organ failure and mortality in severe sepsis and septic shock. Journal of Critical Care. 2015;30(2):271-5. doi:10.1016/j.jcrc.2014.10.030 PubMed PMID: 25537574.

25. Velarde Paredes GE. Valor del Índice lactato-albumina como pronóstico de mortalidad en el niño con shock séptico atendido en el Hospital Belén de Trujillo. [Trujillo, Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2023.

26. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and Septic Shock – Basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. Medical Clinics of North America. julio de 2020;104(4):573-85. doi:10.1016/j.mcna.2020.02.011

27. Hotchkiss RS, Moldawer LL, Opal SM, Reinhart K, Turnbull IR, Vincent JL.

Sepsis and septic shock. Nat Rev Dis Primers. 30 de junio de 2016;2(1):16045. doi:10.1038/nrdp.2016.45

28. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. Intensive Care Med. noviembre de 2021;47(11):1181-247. doi:10.1007/s00134-021-06506-y

29. Gavelli F, Castello LM, Avanzi GC. Management of sepsis and septic shock in the emergency department. Intern Emerg Med. 2021;16(6):1649-61. doi:10.1007/s11739-021-02735-7 PubMed PMID: 33890208; PubMed Central PMCID: PMC8354945.

30. Andersen LW, Mackenhauer J, Roberts JC, Berg KM, Cocchi MN, Donnino MW. Etiology and therapeutic approach to elevated lactate. Mayo Clin Proc. octubre de 2013;88(10):1127-40. doi:10.1016/j.mayocp.2013.06.012 PubMed PMID: 24079682; PubMed Central PMCID: PMC3975915.

31. Harper HA, Murray RK. Harper bioquímica ilustrada. 29a ed. New York: McGraw; 2013.

32. Wiedermann CJ. Hypoalbuminemia as Surrogate and Culprit of Infections. Int J Mol Sci. 26 de abril de 2021;22(9):4496. doi:10.3390/ijms22094496 PubMed PMID: 33925831; PubMed Central PMCID: PMC8123513.

33. Aldecoa C, Llau JV, Nuvials X, Artigas A. Role of albumin in the preservation of endothelial glycocalyx integrity and the microcirculation: a review. Ann Intensive Care. 22 de junio de 2020;10:85. doi:10.1186/s13613-020-00697-1 PubMed PMID: 32572647; PubMed Central PMCID: PMC7310051.

34. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. Décima revisión. 10.ª revisión. Washington, D.C.: OPS; 2003. 1 p.

35. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants [Internet]. JAMA; 2025 [citado 29 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/ doi:10.1001/jama.2024.21972

36. Ley N.° 29733 [Internet]. [citado 31 de mayo de 2026]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/272360/Ley%20N%C2%BA%2029733.pdf.pdf?v=1618338779

37. Martín S, Pérez A, Aldecoa C. Sepsis and Immunosenescence in the Elderly Patient: A Review. Front Med (Lausanne). 28 de febrero de 2017;4:20. doi:10.3389/fmed.2017.00020 PubMed PMID: 28293557; PubMed Central PMCID: PMC5329014.

38. Moyano Navarro JE. Características clinicoepidemiológicas de neumonía adquirida en la comunidad en emergencias Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. [Lima]: Universidad de San Martín de Porres; 2017.

39. Berbudi A, Rahmadika N, Tjahjadi AI, Ruslami R. Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. Curr Diabetes Rev. mayo de 2020;16(5):442-9. doi:10.2174/1573399815666191024085838 PubMed PMID: 31657690; PubMed Central PMCID: PMC7475801.

40. Miller LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiaii M, et al. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. Can J Kidney Health Dis. 27 de septiembre de 2016;3:2054358116669129. doi:10.1177/2054358116669129 PubMed PMID: 28270921; PubMed Central PMCID: PMC5332080.

41. Bugarin-Arellano AL, Ramírez-González LR, Suárez-Carreón LO, López-Bernal NE, León-Flores PG de, González-Ojeda A, et al. Índice de lactato/albúmina como predictor de mortalidad en sepsis abdominal. Cirugía y cirujanos. agosto de 2025;93(4):361-6. doi:10.24875/ciru.23000005

42. Çorbacıoğlu ŞK, Aksel G. Receiver operating characteristic curve analysis in diagnostic accuracy studies: A guide to interpreting the area under the curve value. Turkish Journal of Emergency Medicine. octubre de 2023;23(4):195-8. doi:10.4103/tjem.tjem_182_23

43. Karampela I, Kounatidis D, Vallianou NG, Panagopoulos F, Tsilingiris D, Dalamaga M. Kinetics of the Lactate to Albumin Ratio in New Onset Sepsis: Prognostic Implications. Diagnostics (Basel). 8 de septiembre de 2024;14(17):1988. doi:10.3390/diagnostics14171988 PubMed PMID: 39272772; PubMed Central PMCID: PMC11394523.

44. Garcia-Alvarez M, Marik P, Bellomo R. Sepsis-associated hyperlactatemia. Crit Care. 2014;18(5):503. doi:10.1186/s13054-014-0503-3 PubMed PMID: 25394679; PubMed Central PMCID: PMC4421917.

45. Artigas A, Wernerman J, Arroyo V, Vincent JL, Et. A. Role of albumin in diseases associated with severe systemic inflammation: Pathophysiologic and clinical evidence in sepsis and in decompensated cirrhosis. Journal of Critical Care. 2016;33:62-70. doi:10.1016/j.jcrc.2015.12.019

46. Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, Jacobsen G, Et. A. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock*. Critical Care Medicine. 2004;32(8). doi:10.1097/01.CCM.0000132904.35713.A7

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología	Población y muestra
¿Cuál es la asociación entre el índice lactato / albúmina y la mortalidad en los pacientes con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima en el año 2024?	**General:** Determinar la asociación del índice lactato/albúmina y la mortalidad de pacientes con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia en Lima durante el año 2024. **Específico:** (1) Describir las características demográficas, comorbilidades, foco infeccioso inicial y valores laboratoriales de los pacientes con sepsis. (2) Calcular el índice lactato/albúmina y analizar su rendimiento pronóstico para mortalidad, estableciendo el punto de corte óptimo. (3) Determinar el valor predictivo para mortalidad del índice lactato/albúmina. (4) Comparar los valores del índice lactato/albúmina entre pacientes con sepsis que	**Hipótesis nula** No existe asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el año 2024. **Hipótesis alterna** Existe asociación entre el índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con sepsis atendidos en el servicio de emergencia de un hospital de	**Variable independiente:** Índice lactato/albúmina **Variable dependiente:** Mortalidad **Factores intervinientes** Sexo Edad Comorbilidades: Puntaje SOFA al ingreso Foco infeccioso inicial	Estudio de tipo observacional, analítico, longitudinal y de tipo cohorte retrospectivo.	**Población:** La población estuvo constituida por: todos los pacientes adultos (≥18 años) con diagnóstico de sepsis según los criterios de sepsis 3 (1) atendidos en el Servicio de Emergencia de un hospital de referencia de Lima durante el 2024. **Muestra:** El tipo de muestreo es no probabilístico por orden de aparición hasta completar el tamaño muestral, iniciando el registro desde los pacientes ingresados al

	sobrevivieron y fallecieron durante su hospitalización. (5) Comparar el tiempo transcurrido hasta el fallecimiento entre los pacientes no sobrevivientes clasificados como alto y bajo riesgo según el índice lactato/albúmina.	referencia de Lima durante el año 2024.			tópico de trauma shock. Formarán parte del estudio los pacientes que cumplan criterios de inclusión y exclusión entre el período del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos

Nro. de registro:

I. Filiación
   a. Edad: ____
   b. Sexo: Masculino (__) (Femenino) (__)
   c. Fecha y hora de ingreso: _____
   d. Fecha y hora de egreso: _____
   e. Sala de destino: _____

II. Datos clínicos
   a. Criterio SOFA
      i. PaO2/FiO2: ____
      ii. Plaquetas: ____
      iii. Bilirrubina total: ____
      iv. Presión arterial media: ____
      v. Escala de coma de Glasgow: ____
      vi. Creatinina: ____
      vii. Puntaje total: ____
   b. Foco infeccioso: Abdominal (__) Asociado a catéter (__) Partes blandas (__) Respiratorio (__) del SNC (__) Urinario (__) Desconocido (__)
   c. Comorbilidades HTA (__) DM2 (__) ACV (__) Neoplasia con metástasis (__) Neoplasia sin metástasis (__) ERCT (__) Otros (__)
   d. Valor de lactato: ____
   e. Valor de albúmina: ____
   f. Índice lactato / albúmina: ____

III. Desenlace
   a. Condición de egreso: Fallecido (__) Vivo (__)

b. Si falleció, tiempo transcurrido desde el ingreso (en días y horas): _____

Anexo 3 Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)

Score	0	1	2	3	4
System					
Respiration — PaO_2/FiO_2, mm Hg (kPa)	≥ 400 (53.3)	< 400 (53.3)	< 300 (40)	< 200 (26.7) with respiratory support	< 100 (13.3) with respiratory support
Coagulation — Platelets, $\times 10^3/\mu L$	≥ 150	< 150	< 100	< 50	< 20
Liver — Bilirubin, mg/dL (μmol/L)	< 1.2 (20)	1.2–1.9 (20–32)	2.0–5.9 (33–101)	6.0–11.9 (102–204)	> 12.0 (204)
Cardiovascular	MAP ≥ 70 mm Hg	MAP < 70 mm Hg	Dopamine ≤ 5 or dobutamine (any dose)[b]	Dopamine 5.1–15 or epinephrine ≤ 0.1 or norepinephrine ≤ 0.1[b]	Dopamine > 15 or epinephrine > 0.1 or norepinephrine > 0.1[b]
Central nervous system — Glasgow Coma Scale score[c]	15	13–14	10–12	6–9	< 6
Renal — Creatinine, mg/dL (μmol/L)	< 1.2 (110)	1.2–1.9 (110–170)	2.0–3.4 (171–299)	3.5–4.9 (300–440)	> 5.0 (440)
Urine output, mL/d				< 500	< 200

Fuente. Singer et al (01)

Anexo 4. Resolución decanal UNMSM

UNMSM

Firmado digitalmente por DEL CARMEN SARA Jose Carlos FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17.03.2026 22:07:49 -05:00

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE MEDICINA
DECANATO

Lima, 17 de Marzo del 2026

RESOLUCIÓN DECANAL N° 001619-2026-D-FM/UNMSM

Visto el expediente digital UNMSM-20250140866, de fecha 01 de diciembre de 2025 de la Facultad de Medicina, sobre aprobación de Proyecto de tesis

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Decanal N° 002373-2023-D-FM/UNMSM de fecha 19 de junio de 2023 ratificada con Resolución Rectoral N° 003396-2024 de fecha 04 de marzo del 2024 se aprueba el Reglamento para la Elaboración de Tesis para optar el Título Profesional en las Escuelas Profesionales de la Facultad de Medicina, que en su Capítulo V. DE LA PLANIFICACION, Art. 8: establece que: "La tesis (T) podrá ser individual o grupal (máximo tres), compartiéndose las responsabilidades de la elaboración." así mismo, en su Capítulo VI: Del Asesoramiento aprobación e inscripción del proyecto de tesis: Art. 23 establece que: "Con la aprobación del proyecto por parte del Comité de Investigación correspondiente y, de un Comité de Ética en Investigación, la Dirección de la EP solicitara al Vicedecanato Académico la Resolución Decanal de la aprobación del proyecto, y el tesista podrá iniciar la ejecución de su proyecto de tesis.";

Que, mediante Oficio N°000349-2026-EPMH-FM/UNMSM, el Director (e) de la Escuela Profesional de Medicina Humana; eleva el Informe de doña María Marcelina Pacheco Vargas, docente auxiliar del Departamento Académico de Ciencias Dinámicas, Jurado informante del Proyecto de Tesis titulado: "Índice lactato / albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024", presentado por el egresado Pedro Rafael Pocoy Yauri, con código de matrícula 18010038, para optar el Título Profesional de Médico Cirujano; informa que el Proyecto de Tesis mencionado se encuentra APTO para ser ejecutado; por lo que, solicita autorizar la emisión de la Resolución de Decanato respectiva incluyendo el nombre del asesor de la tesis, Méd. Esp. José Percy Amado Tineo, con código 0A2133, docente asociado del Departamento Académico de Medicina Humana; y,

Estando a lo establecido por el Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N°30220;

SE RESUELVE:

1º Aprobar el Proyecto de Tesis, según detalle:

Egresado: **Pedro Rafael Pocoy Yauri** **Código de matrícula N° 18010038** **E.P. de Medicina Humana**	**Título del Proyecto de Tesis:** **Índice lactato / albúmina como predictor de mortalidad en pacientes adultos con sepsis en el servicio de emergencia de un hospital de referencia de Lima, 2024**
Asesor: **Méd. Esp. José Percy Amado Tineo** **Código: 0A2133**	

2º Encargar a la Escuela Profesional de Medicina Humana el cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese, archívese.

UNMSM

Firmado digitalmente por VASQUEZ ALVA Rolando FAU 20148092282 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17.03.2026 13:38:42 -05:00

Dr. ROLANDO VÁSQUEZ ALVA
Vicedecano Académico

Dr. JOSÉ CARLOS DEL CARMEN SARA
Decano

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026- 2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: **https://spsgd.unmsm.edu.pe/verifica/inicio.do** e ingresando el siguiente código de verificación: **UKROIKI**

Anexo 5. Certificado de calificación ética HNERM

EsSalud

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

COMITÉ DE ÉTICA DEL HOSPITAL NACIONAL
EDGARDO REBAGLIATI MARTINS

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ÉTICA

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, a fin de comunicarle que el Comité de Ética que represento, en la sesión realizada el 07 de mayo del 2026, acordó aprobar el proyecto de investigación Titulado: **"ÍNDICE LACTATO / ALBÚMINA COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DE UN HOSPITAL DE REFERENCIA DE LIMA, 2024"**, presentado por el I P Int. Med. Pocoy Yauri Pedro Rafael, como investigador principal y el Dr. Amado Tineo Percy José, como coínvestigador responsable.

El investigador deberá hacer llegar al Comité de Ética un informe de avance del estudio en forma anual.

FECHA: 16 de mayo de 2026
FIRMA :

EsSalud
Firmado digitalmente por SANCHEZ FELIX Gadwyn FAU 20131257750 hard
Motivo: Soy el autor del documento.
Fecha: 18.05.2026 22:52:07-0500

GSF/rcs
(CEI: 2262)
Exp. 0553220260012636

www.essalud.gob.pe
Av. Rebagliati Nº 490
Jesús María
Lima 11 – Perú
Tel.: 265-4901

Anexo 6. Carta de aprobación de proyecto de investigación

PERÚ | Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo | Seguro Social de Salud EsSalud | EsSalud | EsSalud

Firmado digitalmente por ORELLANA VICUÑA Aurelio Arturo FAU 20131257750 hard
Motivo: Soy el autor del documento.
Fecha: 26.05.2026 15:30:11-0500

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

CARTA N° 000374-GRPR-ESSALUD-2026

Jesus Maria, 26 de Mayo del 2026

Interno de Medicina - UNMSM
PEDRO RAFAEL POCOY YAURI
Investigador Principal

Señor Doctor
PERCY JOSÉ AMADO TINEO
Co Investigador Responsable
Presente.-

Asunto: **APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Expediente: 0553220260012636.

Reciban un cordial saludo, comunicarles que la presente tiene el objeto dar respuesta a su solicitud de revisión y aprobación del Proyecto de Investigación observacional titulado: **"ÍNDICE LACTATO / ALBÚMINA COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES ADULTOS CON SEPSIS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DE UN HOSPITAL DE REFERENCIA DE LIMA, 2024".**

Al respecto, manifestarle que el presente proyecto ha sido evaluado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, órgano que vela por el cumplimiento de las directrices metodológicas y éticas correspondientes, conforme con lo establecido en la Directiva N°03-IETSI-EsSalud-2019 "Directiva que Regula el Desarrollo de la Investigación en Salud".

En ese sentido, la Gerencia de la Red Prestacional Rebagliati, manifiesta su **Aprobación** y **Autoriza la Ejecución** del presente proyecto de investigación en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de la Red Prestacional Rebagliati. Así mismo, una vez ejecutado y concluido el proyecto, deberá presentar el Informe Final, a la Oficina de Investigación y Docencia, para conocimiento y fines correspondientes.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente.

Firmado digitalmente por
AURELIO ARTURO ORELLANA VICUÑA
GERENTE DE RED PRESTACIONAL REBAGLIATI
ESSALUD

AAOV/jscv/rdm

EsSalud
Firmado digitalmente por CASAPERALTA VALLE VDA DE FLORES josefa Susana FAU 20131257750 hard
Motivo: Doy visto bueno.
Fecha: 26.05.2026 12:45:17-0500

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Seguro Social de Salud, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: **https://sgd.essalud.gob.pe/validadorDocumental** e ingresando la siguiente clave: **M6LYIIH.**

www.gob.pe/**essalud**
Jr. Domingo Cueto N.º 120
Jesús María
Lima 11 - Perú
Tel.: 265 - 6000 / 265 - 7000