

## Evaluación sobre el desempeño de los biomarcadores para el diagnóstico de sepsis

### Performance Evaluation for Sepsis Diagnosis Biomarkers

Cristina Aldea Gonzales<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0001-1195-8797>

Moria Villca Chuquichambi<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9159-9711>

Julia Adriana Trossero<sup>2,3</sup> <https://orcid.org/0009-0001-4564-7647>

Marina Graciela Bollati<sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0004-7959-9403>

<sup>1</sup>Facultad de Salud. Universidad Adventista de Bolivia. Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Sanatorio Adventista del Plata. Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Universidad Nacional del Litoral Libertador San Martín, Entre Ríos, Argentina.

<sup>4</sup>Universidad de Buenos Aires Libertador San Martín. Entre Ríos, Argentina.

\*Autor para la correspondencia: [cristina.aldea@uab.edu.bo](mailto:cristina.aldea@uab.edu.bo)

#### RESUMEN

**Introducción:** La sepsis representa una reacción inmunológica rápida ante infecciones que puede provocar alteraciones orgánicas, y finalmente la muerte. Para optimizar su diagnóstico precoz es fundamental la valoración de los biomarcadores particulares y de las técnicas de diagnóstico efectivas, como la procalcitonina, la proteína C reactiva y los hemocultivos.

**Objetivo:** Evaluar el desempeño de los biomarcadores para el diagnóstico de sepsis.

**Métodos:** El grupo de estudio lo constituyeron 95 pacientes que fueron hospitalizados. Las muestras se analizaron mediante las pruebas de procalcitonina, proteína C reactiva y hemocultivos. Se evaluaron los biomarcadores, a partir de las pruebas de referencia de los hemocultivos. Se calculó la sensibilidad y la especificidad desde una tabla de 2 x 2.

**Resultados:** La procalcitonina mostró una sensibilidad de 89,47 % y una especificidad de 61,84 %, la proteína C reactiva, mostró una sensibilidad de 100 % y una especificidad de 2,63 %. Hubo una buena concordancia entre la procalcitonina y los hemocultivos, pero no entre la proteína C reactiva y los hemocultivos. Los microorganismos más frecuentes fueron *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*.

**Conclusiones:** La procalcitonina se destaca como un biomarcador más específico para el diagnóstico de sepsis en comparación con la proteína C reactiva. Aunque los hemocultivos aportan valor en la identificación de los patógenos específicos, su utilidad es limitada en el diagnóstico temprano. La combinación de estos biomarcadores podría mejorar el diagnóstico y el manejo de la sepsis.

**Palabras clave:** biomarcadores; cultivo de sangre; infección bacteriana; polipéptido alfa relacionado con calcitonina; proteína c-reativa; sepsis.

## ABSTRACT

**Introduction:** Sepsis represents a rapid immunological reaction to infections that can lead to organ dysfunction and, ultimately, death. To optimize early diagnosis, the assessment of specific biomarkers and effective diagnostic techniques, such as procalcitonin, C-reactive protein, and blood cultures, is essential.

**Objective:** To evaluate the biomarkers' performance for the diagnosis of sepsis.

**Methods:** The study group consisted of 95 hospitalized patients. Samples were analyzed using tests for procalcitonin, C-reactive protein, and blood cultures. The biomarkers were evaluated based on blood culture as the reference standard. Sensitivity and specificity were calculated using a 2 x 2 table.

**Results:** Procalcitonin demonstrated sensitivity of 89.47 % and specificity of 61.84 %, while C-reactive protein showed sensitivity of 100 % and specificity of 2.63 %. There was good agreement between procalcitonin and blood cultures, but not between C-reactive protein and blood cultures. The most frequently identified microorganisms were *Escherichia coli*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*.

**Conclusions:** Procalcitonin stands out as a more specific biomarker for the diagnosis of sepsis compared to C-reactive protein. Although blood cultures provide value in identifying specific pathogens, their utility is limited in early diagnosis. Combining these biomarkers could improve the diagnosis and management of sepsis.

**Keywords:** biomarkers; blood culture; bacterial infection; calcitonin gene-related peptide-alpha; C-reactive protein; sepsis.

Recibido: 04/06/2025

Aceptado: 09/06/2025

## Introducción

La sepsis es una reacción extrema del organismo de forma descontrolada frente a una infección y se considera una de las causas de mortalidad más importantes a escala global. Se calcula que anualmente, entre 27 y 30 millones de individuos padecen de sepsis y entre 7 y 9 millones mueren debido a esta enfermedad, lo que implica una muerte cerca de cada 3,5 segundos y tasa de mortalidad entre 15 o más del 50 %, dependiendo del país.<sup>(1)</sup>

Esta enfermedad, además de ser letal, deja huellas notables en los sobrevivientes, como trastornos psicológicos y cognitivos. Frecuentemente, suele asociarse a infecciones adquiridas en entornos hospitalarios, particularmente en unidades de terapia intensiva (UTI), con los esfuerzos acumulativos de las terapias modernas, aún existen muchos pacientes que satisfacen los criterios de SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) pero no poseen evidencia de infección.<sup>(2,3,4)</sup>

La sepsis puede presentarse mediante síntomas clínicos como fiebre, dolor local e inflamación, que podrían indicar una infección que amenaza la vida.<sup>(5)</sup> Su gravedad fluctúa entre un grado de disfunción hasta un estado crítico de choque séptico, lo que subraya la relevancia de un diagnóstico precoz y asistencia sanitaria urgente para incrementar las posibilidades de supervivencia.<sup>(6,7)</sup>

La sepsis se mide a través de un aumento de  $\geq 2$  puntos en la calificación de la Evaluación de Falla Orgánica Secuencial (SOFA). Sin embargo, dado que este instrumento no fue inicialmente creado para orientar la administración clínica, se ha sugerido la utilización de la SOFA rápida (qSOFA), que toma en cuenta aspectos como cambios en el estado mental, presión arterial sistólica  $\leq 100$  mmHg o frecuencia de las respiraciones  $\geq 22$  /min, lo que facilita una detección más rápida de los pacientes en peligro.<sup>(8)</sup>

En la actualidad, para diagnosticar la sepsis se necesita tener en cuenta tanto los criterios clínicos como los parámetros de laboratorio. En este contexto, es crucial contar con biomarcadores como la procalcitonina (PCT) y la proteína C reactiva (PCR), así como el hemocultivo, reconocido como la prueba más confiable para confirmar el diagnóstico.<sup>(9)</sup> Además de detectar la sepsis, estos biomarcadores son útiles tanto para evaluar el grado de gravedad de la enfermedad como para supervisar cómo responde al tratamiento.<sup>(10)</sup>

La PCT, un precursor de la calcitonina, es un indicador particular vinculado a infecciones bacterianas severas, lo que la hace valiosa para distinguir la sepsis bacteriana de otros procesos de inflamación.<sup>(10)</sup> Un límite de  $> 0,5$  ng/mL ha probado ser apropiado para anticipar la bacteriemia y resulta beneficiosa para descartarla de manera razonable.<sup>(11)</sup>

Figuroa y otros<sup>(12)</sup> revelaron que la PCT posee una sensibilidad del 59-78 % y una especificidad del 76 %, con un valor predictivo positivo de 93 % y valor predictivo negativo de 45 % para la detección de sepsis. Otra investigación de Visoso y otros,<sup>(13)</sup> en la cual evaluaron la procalcitonina en sepsis y choque séptico, la PCT demostró una sensibilidad del 60 % y una especificidad del 75,4 %, valor predictivo positivo 68,8 % y valor predictivo negativo 67,6 %, lo que la convierte en una alternativa eficaz para predecir bacteriemia.

En contraposición, la PCR, que es una proteína de fase aguda generada por el hígado en respuesta a la inflamación, es uno de los biomarcadores más antiguos empleados en el ámbito clínico.<sup>(14,15)</sup> A pesar de que un metaanálisis realizado por Pradhan y otros<sup>(15)</sup> evidencia que posee una sensibilidad del 84,3 % y una especificidad del 46,15 % su uso como biomarcador de sepsis es restringido debido a su escasa especificidad. Esto ocurre porque los altos niveles de PCR pueden estar vinculados no solo con sepsis, sino también con otras afecciones como inflamación, daños por quemaduras, patologías cardiovasculares y malignidad. Pese a estas restricciones, la PCR continúa siendo un indicador muy empleado en entornos clínicos.<sup>(16,17)</sup>

Es fundamental mejorar los resultados clínicos y reducir la mortalidad relacionada con la sepsis mediante el uso efectivo de estos biomarcadores y el hemocultivo. En regiones como América Latina y países como Bolivia, es especialmente importante llevar a cabo investigaciones adicionales debido a la falta de datos consolidados que representan un gran desafío en la lucha contra la sepsis.<sup>(18)</sup>

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar el desempeño de biomarcadores para el diagnóstico de sepsis.

## Métodos

El diseño de este estudio es de tipo no experimental, de corte transeccional, cuantitativo, descriptivo y correlacional. La investigación se realizó en el Laboratorio de Análisis Clínico del Sanatorio Adventista del Plata, ubicado en Libertador San Martín, Entre Ríos, Argentina, durante los meses de enero a julio de 2024.

La población estuvo constituida por 95 pacientes hospitalizados con sospecha de infección. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de edad a partir de los 18 años con sospecha de sepsis, y se excluyeron a aquellos cuya obtención de muestra para procalcitonina o proteína C reactiva, difiera más de 48 h a la toma de muestra del hemocultivo.

Las variables de este estudio fueron la sensibilidad y especificidad de ambos biomarcadores, capacidad de la procalcitonina y la proteína C reactiva para diagnosticar adecuadamente la sepsis, valorada a través del porcentaje de verdaderos positivos (sensibilidad) y verdaderos negativos (especificidad) índice de concordancia, la identificación de los microorganismos encontrados en los hemocultivos, determinada a través de métodos microbiológicos y bioquímicos.

Las muestras se recolectaron mediante punción venosa, inicialmente, se llenaron los frascos de hemocultivo y después el tubo seco sin anticoagulante, se centrifugaron a 2500 r.p.m. durante 5 min para separar el suero sanguíneo. Los frascos de hemocultivo fueron procesados en el equipo de BacT/ALERT 3D, en el área de microbiología.

Las muestras de suero fueron procesadas en Alinity CI, Abbott mediante la técnica de quimioluminiscencia de micropartículas (CMIA) y método de inmunoturbidimétrico y las pruebas diagnósticas que se realizaron, incluyeron la procalcitonina y proteína C reactiva mediante los reactivos Alinity I BRAHMS PCT y Alinity C CRP VARIO, Abbott.<sup>(18,19,20)</sup>

En el procedimiento de cultivo de microorganismos, las muestras positivas identificadas por el equipo automatizado se sembraron en medios de cultivo tanto generales como selectivos, como el agar sangre y el agar CLD (cistina-lactosa deficiente en electrolitos). Además, se elaboraron frotis para llevar a cabo la coloración de Gram y examinar sus características microscópicas. Después de conseguir el crecimiento en los medios de cultivo, se realizaron pruebas bioquímicas para identificar a los microorganismos.<sup>(18)</sup>

Se utilizó la hoja de resultados e historiales clínicos para la recolección de datos de los pacientes. Con los datos obtenidos se elaboró una base de datos con programa estadístico Statistical Package Social Science v.27, por medio de una tabla 2 x 2 se calculó la sensibilidad y especificidad de los biomarcadores PCR y PCT en el se utilizó como prueba de referencia hemocultivo. Se consideró significativa la relación entre las variables mediante la prueba de ji al cuadrado de Pearson si los valores de  $p$  son inferiores a 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Se utilizó el índice de kappa de Cohen para determinar la concordancia entre las pruebas, fundamentaron en las directrices propuestas por Landis y Koch, estableciendo los siguientes niveles de concordancia: pobre (menores de 0,40), moderada (0,41- 0,60), buena (0,61- 0,80), muy buena (superior hasta 1).<sup>(21)</sup>

Los datos se presentaron de manera confidencial, omitiendo información identificable y usando códigos en lugar de nombres, siguiendo los principios éticos de la Declaración de Helsinki<sup>(22)</sup> para garantizar la privacidad de los pacientes.

## Resultados

Del total de 95 muestras analizadas por la prueba de procalcitonina, el 48,4 % se obtuvieron resultados positivos y 51,6 % negativos, las muestras analizadas por la prueba de hemocultivo el 20,0 % fueron muestras positivas y 80 % negativas. Según los valores de ji al cuadrado de Pearson, existe una relación significativa entre ambas pruebas ( $p < 0,05$ ) y mediante el índice kappa de Cohen se obtiene una concordancia pobre de 0,335 (tabla 1).

**Tabla 1-** Concordancia entre la prueba de procalcitonina y hemocultivo

			Hemocultivo		Total	<i>p</i> -valor*	Índice de kappa de Cohen
			Positivos	Negativos			
Procalcitonina	Positivos	Recuento	17	29	46	0,001	0,335
		% del total	17,9	30,5	48,4		
	Negativos	Recuento	2	47	49		
		% del total	2,1	49,5	51,6		
Total		Recuento	19	76	95		
		% del total	20,0	80,0	100,0		

<sup>(\*)</sup>ji al cuadrado de Pearson, IC 95 % = intervalo de confianza al 95 %.

La determinación de la sensibilidad y especificidad de la prueba de procalcitonina se utilizó como prueba de referencia, la prueba de hemocultivo, se obtuvieron valores de 89,47 % en sensibilidad y en especificidad de 61,84 % (tabla 2).

**Tabla 2-** Sensibilidad y especificidad de la prueba procalcitonina utilizando como prueba de referencia el hemocultivo

	Sensibilidad	Especificidad
Procalcitonina	89,47 %	61,84 %

En la prueba de proteína C reactiva, el 97,9 % se obtuvieron resultados positivos y 2,1 % negativos, las muestras analizadas por la prueba de hemocultivo el 20,0 % fueron muestras positivas y 80 % negativas. Según los valores de ji al cuadrado de Pearson, no existe una relación significativa entre ambas pruebas ( $p > 0,05$ ) y calculando el índice kappa de Cohen se obtiene una concordancia pobre de 0,475 (tabla 3).

**Tabla 3-** Concordancia de la prueba de proteína C reactiva y hemocultivo

			Hemocultivo		Total	p-valor*	Índice de kappa De Cohen
			Positivos	Negativos			
Proteína C Reactiva	Positivos	Recuento	19	74	93		
		% del total	20,0	77,9	97,9	0,475	0,011
	Negativos	Recuento	0	2	2		
		% del total	0,0	2,1	2,1		
Total		Recuento	19	76	95		
		% del total	20,0	80,0	100,0		

<sup>(\*)</sup>ji al cuadrado de Pearson, IC 95 % = intervalo de confianza al 95 %.

Se realizó el cálculo de la sensibilidad y especificidad de la prueba proteína C reactiva se utilizó como prueba de referencia el hemocultivo. La prueba de proteína C reactiva presentó una sensibilidad de 100 % y especificidad de 2,63 % (tabla 4).

**Tabla 4-** Sensibilidad y especificidad de la prueba proteína C reactiva utilizando como prueba de referencia el hemocultivo

	Sensibilidad	Especificidad
Proteína C reactiva	100%	2,63%

Los microorganismos identificados mediante los hemocultivos fueron los más frecuentes como *Escherichia coli* (8,4 %), seguido del *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (2,1 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,1 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (1,1 %) (tabla 5).

**Tabla 5-** Tipos de microorganismos identificados mediante hemocultivos

Tipos de microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	8	8,4
<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente	2	2,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1,1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1,1
<i>Streptococcus</i> grupo viridans	1	1,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	2,1
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	1,1
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	1,1
<i>Salmonella</i> sp.	1	1,1

<i>Haemofilus influenzae</i>	1	1,1
Negativos	76	80,0
Total	95	100,0

## Discusión

La procalcitonina y la proteína C reactiva son biomarcadores importantes en la evaluación y el seguimiento de la sepsis, una condición inflamatoria sistémica y potencialmente mortal. La sensibilidad y especificidad de la PCT y la PCR son factores clave para valorar su utilidad en la identificación precoz de la sepsis, el cual facilita la toma de decisiones clínicas en el manejo de estos pacientes.

En este estudio se determinó la sensibilidad y especificidad de las pruebas de procalcitonina y proteína C reactiva, se utilizó como prueba de referencia el hemocultivo, en la PCT alcanzaron valores de 89,47 % en sensibilidad y en especificidad de 61,84 % y mientras que en PCR una sensibilidad de 100 % y especificidad de 2,63 %.

Estos hallazgos son consistentes con los resultados reportados en diversas investigaciones previas, por ejemplo, el estudio de Perea y otros<sup>(23)</sup> y Castro y otros<sup>(24)</sup> reveló una sensibilidad de PCT de 77,78 %, en el segundo estudio de 81,2 % y especificidad de 83,3 % y de 79 %, por su parte, otro artículo publicado por Suberviola y otros<sup>(25)</sup> determinó con la prueba de PCT una sensibilidad del 94,7 % y una especificidad del 53 %, y en la prueba de PCR en el trabajo de Simón y otros<sup>(26)</sup> reportaron para la PCT con una sensibilidad de 88 % y especificidad de 75 % con respecto a la prueba de PCR obtuvo una sensibilidad de 79 % y una especificidad del 67 %. El estudio de Póvoa<sup>(27)</sup> en la prueba de PCR obtuvo una sensibilidad del 98,5 % y una especificidad del 75 %, lo que contrasta con nuestros hallazgos.

Además, estudios como los de Godínez y otros<sup>(28)</sup> y Gómez y otros<sup>(29)</sup> respaldan la idea de que la PCT podría ser más beneficiosa para descartar sepsis que para confirmarla, particularmente por su habilidad para disminuir los falsos positivos vinculados a respuestas inflamatorias sistémicas no infecciosas. Esto resalta la relevancia de emplear la PCT en conjunto con otros exámenes de diagnóstico, dado que su mayor beneficio se basa en la eliminación de la sepsis, en lugar de en su confirmación.

Los microorganismos más frecuentes identificados en hemocultivos positivos fueron *Escherichia coli* (8,4 %), seguido de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (2,1 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,1 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (1,1 %). Con relación a un estudio por Velandia y otros<sup>(30)</sup> los microorganismos que más frecuentemente aislados fueron *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,

*Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella* spp. Lo que mostraron una elevación significativa con un pronóstico desfavorable, especialmente en pacientes fallecidos en los primeros días después del ingreso y en otro estudio por Pérez y otros<sup>(31)</sup> se registró aislamiento microbiológico, siendo *Escherichia coli* más frecuente, seguido de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

Suberviola y otros<sup>(25)</sup> destacaron la importancia de emplear medidas seriadas en la prueba de PCT para mejorar el tratamiento, porque otros factores pueden afectar a esas determinaciones. Ya en el caso del PCT, la medición única no resulta tan confiable en nuestra práctica, ya que el microorganismo provoca que el progreso de la sepsis sea más dependiente al tratamiento que solo una ocasión.

Este estudio presenta limitaciones vinculadas al pequeño tamaño de la muestra, lo que limita la generalización de los hallazgos. Además, la diversidad en los biomarcadores y las particularidades de la población podrían influir en la validez externa. La información recabada, fundamentada en los registros del sanatorio, muestra un entorno controlado y restringido.

Para fortalecer la relevancia clínica de los biomarcadores en el diagnóstico y monitoreo de la sepsis, se aconseja llevar a cabo investigaciones multicéntricas y de mayor tamaño de muestra que faciliten una confirmación más sólida y generalizable. Además, podrían ser necesarias más investigaciones prospectivas para valorar el rol de los biomarcadores no solo en el diagnóstico inicial, sino también en la vigilancia y predicción de la sepsis a través del tiempo.

La realización de investigaciones con esquemas estrictos, como pruebas aleatorias y consecutivas, y con claros criterios de inclusión, aseguraría una mayor exactitud. Por otro lado, la mezcla de varios biomarcadores o su incorporación a sistemas de puntuación clínica, como SOFA o qSOFA, puede aumentar la exactitud en el diagnóstico, aunque se requiere una evaluación más detallada de su efecto médico-económico.

Se concluye que los resultados de este estudio demuestran que la prueba de procalcitonina posee una buena sensibilidad para identificar sepsis. Por otro lado, aunque la proteína C reactiva posee una elevada sensibilidad, su especificidad es baja, lo que disminuye su confiabilidad como biomarcador en el diagnóstico de la sepsis. Estos hallazgos subrayan la necesidad de mejorar la especificidad de los biomarcadores para hacerlos más útiles en el ámbito clínico.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos al Sanatorio Adventista del Plata por permitir realizar el estudio “Evaluación sobre el desempeño de los biomarcadores para el diagnóstico de sepsis”.

## Referencias bibliográficas

1. Oviedo A. Epidemiología de la sepsis y choque séptico en una unidad de cuidado intensivo de Popayán, Cauca. ScienceDirect. 2019 [acceso 19/03/2024];01. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0122726221000835>
2. Rodríguez Y. Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica de pacientes con sepsis en una unidad de cuidados intensivos. 2020 [acceso 19/03/2024];24(2):252. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192020000200252&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192020000200252&script=sci_arttext)
3. Sepsis. WHO. 2024 [acceso 19/03/2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sepsis>
4. Rojas Cabrera E, Peranovich A. Mortality due to sepsis and potentially sepsis-associated causes in Argentina. Analysis from a sociodemographic perspective, 2005-2019. Rev Salud Pública Parag. 2022 [acceso 20/03/2024];12(1):39-47. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-33492022000100039](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-33492022000100039)
5. Rangel J, Laguado M, Amaris A, Vargas J, Garcia S, Centeno K. Actualización en sepsis y choque séptico en adultos. MedUNAB. 2019. [acceso 19/03/2024];22(2):213-27. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3345>
6. Escobar JS. Factores asociados a la mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico de la unidad de cuidados intensivos de adultos de un hospital de Paraguay. 2021 [acceso 19/03/2024];08:2312-3893. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S231238932021000200044&script=sci\\_arttext](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S231238932021000200044&script=sci_arttext)
7. Vera Carrasco O. Sepsis y shock séptico. Cuad Hosp Clínicas. 2019 [acceso 19/03/2024];60:61-71. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S165267762019000300010](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165267762019000300010)
8. Guven H, Altintop L, Baydin A, Esen S, Aygun D, Hokelek M, *et al.* Diagnostic value of procalcitonin levels as an early indicator of sepsis. Am J Emerg Med. 2002

[acceso 19/03/2024];20(3):202-6. Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5336621/#:~:text=Compared%20to%20other%20biomarkers%20of,ICU%20%5B19%E2%80%9321%5D>

9. Julián A, García D, Merinos G, García de Guadiana G, Gonzales del Castillo J. Precisión diagnóstica de la procalcitonina para la bacteriemia en el servicio de urgencias: una revisión sistemática. Nih Gov. 2023 [acceso: 19/03/2024];10.37201. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10874657/>

10. Reyna J, Lagunas A, Martinez P, Madrid V, Procalcitonina como biomarcador diagnóstico de sepsis en el niño con cáncer, neutropenia y fiebre: revisión de la literatura. [acceso 19/03/2024];113(1):46-52. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n1a09.pdf>

11. Sánchez F, Castaño A, Casallo S. Importancia de la proteína C reactiva como marcador de progresión en la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana. Med Interna. 2007 [acceso 19/03/2024]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992007000400013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007000400013)

12. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, *et al.* The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). JAMA. 2016 [acceso 18/11/2024];315(8):801. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>

13. Visoso P, Izaguirre V, Eficiencia diagnóstica de la procalcitonina en sepsis y choque séptico en pacientes ingresados a la terapia intensiva. 2019 [acceso 19/03/2024];33(2):84-90. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092019000200084#:~:text=La%20eficacia%20de%20procalcitonina%20para,del%20receptor%20fue%20de%200.767](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092019000200084#:~:text=La%20eficacia%20de%20procalcitonina%20para,del%20receptor%20fue%20de%200.767)

14. Álvarez L, Torrico J. Proteína C reactiva versus hemocultivos negativos en sepsis neonatal, neonatología del Hospital Obrero N°2 Cochabamba. Rev Científica Cienc Médica. 2020 [acceso 19/03/2024];23(2):161-5. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1358284>

15. Pradhan S, Ghimire A, Bhattarai B, Khanal B, Pokharel K, Lamsal M, *et al.* El papel de la proteína C reactiva como predictor diagnóstico de sepsis en una unidad de cuidados intensivos multidisciplinaria de un centro de atención terciaria en Nepal. Indian Journal of Critical Care Medicine: Revisión por pares, publicación oficial de la Indian Society of Critical Care Medicine. 2016;20:417-20. DOI: <https://doi.org/10.4103/0972-5229.186226>

16. Rees CA, Lim J, Westbrook AL, El Helou R, Schmid A, Rubin-Smith J, *et al.* Systematic review and meta-analysis of the diagnostic value of four biomarkers in

- detecting neonatal sepsis in low- and middle-income countries. *BMJ Paediatr Open*. 2023;7(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001627>
17. Rangel-Vera JA, Laguado-Nieto MA, Amaris-Vergara AA, Vargas-Ordoñez JE, Garcia-leon SJ, Centeno-Hurtado KT. Actualización en sepsis y choque séptico en adultos. *MedUNAB*. 2019 [acceso 16/06/2024];22(2):213-27. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3345>
18. Pertuz M, González R, Acosta M. Uso de biomarcadores de inflamación o infección en el diagnóstico de sepsis, en unidades de cuidados intensivos de Santa Marta, Colombia. *Biosalud*. 2016 [acceso 16/06/2024];15(2):28-36. Disponible en: <https://repositorio.ucaldas.edu.co/entities/publication/9c9c76cd-46ba-409f-acdc-aa3f01956272>
19. Elecsys® BRAHMS Procalcitonin (PCT). Diagnostics. [acceso 09/11/2024]. Disponible en: <https://diagnostics.roche.com/es/es/products/params/elecsys-brahms-procalcitonin-pct.html>
20. ALINITY CI-SERIES. Core Laboratory. Abbott. [acceso 09/11/2024]. Disponible en: <https://www.corelaboratory.abbott/int/es/offerings/brands/alinity/alinity-ci-series.html>
21. Cortes Reyes E, Rubio Romero JA, Gaitan Duarte H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Rev Colom Obst Ginecol*. 2010 [acceso 22/10/2024];61(3). DOI: <https://doi.org/10.18597/rcog.271>
22. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310(20):1-95. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
23. Perea A, Bernal N, Jaime ML, Lambertucci MR, Inghilterra DA, Fullone JA *et al*. Utilidad pronóstica de la procalcitonina, la proteína C reactiva, el índice PCR/PCT y el aclaramiento de ambas al ingreso a unidades de cuidados intensivos. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2024 [acceso 9/11/2024];58(3):215-9. Disponible en: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-29572024000300215&lng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572024000300215&lng=es)
24. Castro S, Caputi R. Especificidad y sensibilidad de la procalcitonina e interleucina-6 en pacientes oncológicos con bacteremia y hemocultivo positivo. 2023 [acceso 19/03/2024];10. Disponible en: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/05/1427635/ao1\\_especificidad-y-sensibilidad-de-la-procalcitonina-y-la-int\\_aYU3pUB.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/05/1427635/ao1_especificidad-y-sensibilidad-de-la-procalcitonina-y-la-int_aYU3pUB.pdf)
25. Suberviola B, Castellanos-Ortega A, González-Castro A, García-Astudillo LA, Fernández-Miret B. Valor pronóstico del aclaramiento de procalcitonina, PCR y leucocitos en el shock séptico. *Med Intensiva*. 2012 [acceso 19/11/2024];36(3):177-

84. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912012000300003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912012000300003)
26. Simon L, Gauvin F, Amre DK, Saint-Louis P, Lacroix J. Serum procalcitonin and C-reactive protein levels as markers of bacterial infection: A systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2004 [acceso 14/11/2024];39(2):206-17. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-abstract/39/2/206/327038>
27. Povoia P. C-reactive protein: a valuable marker of sepsis. *Intensive Care Med*. 2002;28(3):235-43. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-002-1209-6>
28. Godínez A, Alcántara R, Aguirre V, López S, González M, González L, *et al*. Evaluación de la proteína C reactiva, la procalcitonina y el índice PCR/PCT como indicadores de mortalidad en sepsis abdominal. *Cir Cir*. 2020 [acceso 7/11/2024];88(2):150-3. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2444-054X2020000200150](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-054X2020000200150)
29. Gómez J, Ortiz M, Torrealba M, Gordillo J, Castellanos Á, Suberviola B, *et al*. Evaluación de la capacidad diagnóstica y pronóstica de procalcitonina, proteína C reactiva, interleucina-6 y proteína ligadora del lipopolisacárido en pacientes con sospecha de sepsis. *Rev Lab Clín*. 2010 [acceso 7/11/2024];3(1):12-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1888400809000786>
30. Velandia J, Bermúdez E, Romero P, Manrique F, Ospina J. Valores de procalcitonina en pacientes diagnosticados como sepsis bacteriana en una Unidad de Cuidado Intensivo. *Infectio* 2014 [acceso 07/11/2024];18(3):86-92. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939214000344>
31. Pérez I, Roig C, Cubides A, Cardenal A, Guerrero F, Albiol P, *et al*. Utilidad pronóstica de la escala qSOFA en pacientes ingresados en un Servicio de Medicina Interna por enfermedades infecciosas. *Rev Chil Infectol*. 2021 [acceso 19/03/2024];10;38(1):31-6. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182021000100031&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182021000100031&lng=es)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi.

*Curación de datos:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi, Julia Adriana Trossero, Marina Graciela Bollati.

*Análisis formal:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi.

*Investigación:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi.

*Metodología:* Cristina Aldea Gonzales.

*Administración del proyecto:* Cristina Aldea Gonzales.

*Recursos:* Cristina Aldea Gonzales, Julia Adriana Trossero, Marina Graciela Bollati.

*Software:* Moria Villca Chuquichambi.

*Supervisión:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi, Julia Adriana Trossero, Marina Graciela Bollati.

*Validación:* Cristina Aldea Gonzales.

*Visualización:* Cristina Aldea Gonzales.

*Redacción del borrador original:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi, Julia Adriana Trossero, Marina Graciela Bollati.

*Redacción, revisión y edición:* Cristina Aldea Gonzales, Moria Villca Chuquichambi, Julia Adriana Trossero, Marina Graciela Bollati.