



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**PROCALCITONINA Y PROTEÍNA C REACTIVA COMO
BIOMARCADORES SÉRICOS TEMPRANOS EN
PACIENTES INFECTADOS CON ÚLCERA DE PIE
DIABÉTICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: KAREN NICOLE CHÁVEZ SOLÍS

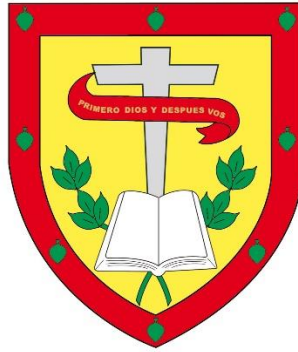
JESSICA DAYANNA SALAZAR QUITO

DIRECTOR: DR. CARLOS ENRIQUE FLORES MONTESINOS

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**PROCALCITONINA Y PROTEÍNA C REACTIVA COMO
BIOMARCADORES SÉRICOS TEMPRANOS EN
PACIENTES INFECTADOS CON ÚLCERA DE PIE
DIABÉTICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: KAREN NICOLE CHÁVEZ SOLÍS

JESSICA DAYANNA SALAZAR QUITO

DIRECTOR: DR. CARLOS ENRIQUE FLORES MONTESINOS

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Karen Nicole Chávez Solís portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0107082638 y Jessica Dayanna Salazar Quito portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0150616597. Declaramos ser los autores de la obra: "Procalcitonina y proteína C reactiva como biomarcadores séricos tempranos en pacientes infectados con úlcera de pie diabético: Revisión sistemática", sobre la cual nos hacemos responsables sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaramos que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también nos responsabilizamos y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 14 de abril de 2025


F:
Karen Nicole Chávez Solís
C.I. 0107082638


F:
Jessica Dayanna Salazar Quito
C.I. 0150616597

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "Procalcitonina y proteína C reactiva como biomarcadores séricos tempranos en pacientes infectados con úlcera de pie diabético: revisión sistemática" realizado por Karen Nicole Chávez Solís con documento de identidad No. 0107082638 y por Jessica Dayanna Salazar Quito con documento de identidad No. 0150616597 previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 14 de abril de 2025



Firmado electrónicamente por:

CARLOS ENRIQUE
FLORES MONTESINOS

F:

Dr. Carlos Enrique Flores

Montesinos DIRECTOR / TUTOR

DEDICATORIA

A mi madre, Ruth Solís quien ha sido siempre mi fuente de inspiración con su ejemplo de esfuerzo y dedicación, gracias por brindarme los medios necesarios para cumplir mi sueño, esta meta es tanto tuya como mía. A mi padre, Oswaldo Chávez por enseñarme que siendo una persona humilde y con buenos valores se puede llegar muy lejos. A mi tía Lili, por su paciencia y cariño incondicional y a mi hermano Diego por mostrarme la importancia de nunca rendirme. Ustedes, mi familia son la base de cada logro en mi vida, han sido siempre la alegría y la motivación que me ha impulsado a seguir aun en momentos difíciles. Con cariño y gratitud dedico también este proyecto a mis abuelos Miguel y Zoila por sus constantes palabras de aliento y por haber depositado su fe en mí. A mi fiel compañera Mía, quien me ha demostrado el significado de la palabra lealtad, ya que siempre estuvo a mi lado en cada madrugada de trabajo, tú que sin decir una sola palabra me supiste dar el apoyo que necesitaba. Finalmente, a mi novio Alex, gracias por animarme siempre a alcanzar mis sueños y por impulsarme a dar lo mejor de mí en cada paso de este camino.

- **Karen Nicole Chávez Solís**

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por ser quien me ha sabido guiar en todo momento. A mis padres, Ángel y Gloria, quienes desde niña me han enseñado el significado del esfuerzo y perseverancia, por ser mis cómplices y apoyarme a tomar la decisión de seguir la carrera de medicina, hoy después de cinco años, puedo decirles con una inmensa alegría que he cumplido una de mis metas y que todo es gracias a ellos. A mis hermanos, Jonathan y Doménica, quienes siempre me sacan una sonrisa aún en los momentos difíciles, por ser quienes me hacen entender que a pesar de tener diferencias siempre estaremos unidos y nos apoyaremos mutuamente. A mi abuelita Uvaldina, quien siempre me ha brindado un abrazo cálido y su bendición. A mis mascotas, quienes se han convertido en mi familia, mis acompañantes de desvelos, de estudio y quienes me han brindado amor incondicional en los momentos difíciles. A mis amigos de carrera y futuros colegas quienes me han enseñado que la amistad es alegrarse por los logros de los demás y entender que incluso fuera de la universidad podemos contar siempre el uno con el otro, de igual manera a mis amigos fuera de la carrera y todas las personas que han sido importantes en mi vida, gracias por ser quienes me han sabido escuchar y aconsejar.

- **Jessica Dayanna Salazar Quito**

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme seguir la carrera que siempre soñé, por darme la sabiduría y oportunidades para alcanzar este logro. Así también, mi más sincero agradecimiento a nuestro tutor de tesis, doctor Carlos Enrique Flores Montesinos por su invaluable guía y apoyo en el desarrollo de este trabajo. A nuestro metodólogo, doctor Juan Fernando Coronel Daquilema a quien le agradezco su paciencia y orientación en cada etapa de este trabajo. A mi compañera de tesis Jéssica Salazar, por ser mi apoyo incondicional durante toda la carrera. Finalmente, a la Universidad Católica de Cuenca por brindarme una formación integral y de calidad que me ha permitido crecer tanto en el ámbito académico como en lo personal y por prepararnos para enfrentar nuevos retos con ética, vocación y compromiso.

- **Karen Nicole Chávez Solís**

Agradezco a la Universidad Católica de Cuenca, por ser quien me ha brindado la formación académica a los largo de estos años y con ello a todos los docentes quienes me han sabido transmitir su sabiduría y consejos tanto para la vida profesional como para brindar un trato digno y de calidad a cada persona. Quiero dar un agradecimiento especial para mi tutor, el Dr. Carlos Flores, quien con su sabiduría nos ha dado una guía esencial en la realización de este trabajo, de igual manera a nuestro asesor metodológico, el Dr. Juan Coronel, quien con su enseñanza impartida dentro y fuera de clases, así como sus correcciones y guía fue posible culminar entre trabajo. De igual manera, agradezco a mi compañera de tesis, Karen Chávez, que gracias a su dedicación, tiempo y apoyo mutuo pudimos hacer de este proceso un ambiente ameno y conseguir los resultados esperados.

- **Jessica Dayanna Salazar Quito**

RESUMEN

Título: Procalcitonina y proteína C reactiva como biomarcadores séricos tempranos en pacientes con úlceras de pie diabético: Revisión sistemática.

Objetivo: Identificar si la procalcitonina y la proteína C reactiva tienen beneficio como biomarcadores séricos tempranos en el diagnóstico de pacientes infectados con úlcera de pie diabético.

Metodología: Se incluyen estudios en inglés y español de los últimos cinco años (ensayos clínicos, cohortes y casos y controles) sobre PCT y PCR en úlcera de pie diabético. Se excluyeron publicaciones incompletas o sin fundamento. Las bases de datos utilizadas fueron PubMed y ProQuest, hasta octubre de 2024. El riesgo de sesgo se evaluó con la herramienta JBI TOOL, y los resultados se sintetizaron en tablas basadas en sensibilidad, especificidad y eficacia.

Resultados: Se incluyeron 17 estudios, con un aproximado de 3.200 pacientes. Tanto la PCT como la PCR mostraron una alta especificidad y sensibilidad para predecir infección y diferenciar grados de ulceración, así como una eficacia significativa en predecir la gravedad y el pronóstico en relación a la mortalidad y amputación.

Discusión: Los tamaños muestrales pequeños en algunos estudios demuestran una limitación en esta investigación. Aunque la PCT y PCR son útiles, se debe considerar su uso conjunto a otros métodos diagnósticos debido a la variabilidad de resultados en cuanto a su especificidad y sensibilidad.

Conclusión: La PCT y PCR son prometedores como biomarcadores en el manejo de UPD, mejorando el diagnóstico temprano. Sin embargo, su implementación debe complementarse con estudios adicionales.

Palabras clave: Procalcitonina, proteína C reactiva y pie diabético.

ABSTRACT

Title: Procalcitonin and C-Reactive Protein as Early Serum Biomarkers in Patients with Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review.

Objective: To identify whether procalcitonin (PCT) and C-reactive protein (CRP) are beneficial as early serum biomarkers in the diagnosis of patients with infected diabetic foot ulcer (DFU).

Methodology: Studies in English and Spanish published in the last five years (clinical trials, cohort studies, and case-control studies) on PCT and CRP in diabetic foot ulcers are included. Incomplete or unsupported publications were excluded. The databases used were PubMed and ProQuest, with searches conducted up to October 2024. The risk of bias was assessed using the JBI tool, and results were synthesized in tables based on sensitivity, specificity, and effectiveness.

Results: Seventeen studies were included, comprising approximately 3,200 patients. PCT and CRP demonstrated high specificity and sensitivity in predicting infection and differentiating ulcer severity, and significant effectiveness in predicting severity and prognosis regarding mortality and amputation.

Discussion: Small sample sizes in some studies represent a limitation in this research. Although PCT and CRP are valid, their use should be considered in combination with other diagnostic methods due to the variability of results regarding sensitivity and specificity.

Conclusion: PCT and CRP are promising biomarkers for managing diabetic foot ulcers improving early diagnosis. However, their implementation should be supported by further studies.

Keywords: Procalcitonin, C-reactive protein, diabetic foot.

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN	10
METODOLOGÍA.....	12
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN.....	24
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS	32

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la diabetes mellitus ha constituido uno de los trastornos metabólicos más prevalentes a nivel mundial (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el número de casos de diabetes se incrementó de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014, lo que representa un aumento alarmante en la carga de esta enfermedad (2). La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reporta cerca de 62 millones de personas diagnosticadas con diabetes (3). Por otro lado, en Ecuador, fue responsable de 5.564 muertes en 2021 (4), lo que enfatiza la necesidad de abordar esta enfermedad y sus complicaciones, como lo es el pie diabético.

El pie diabético es una complicación severa de la Diabetes Mellitus, que se manifiesta a través de alteraciones anatomofuncionales que incluyen neuropatía periférica, enfermedad vascular periférica y traumatismos (5). Estas condiciones predisponen a los pacientes a desarrollar úlceras de pie diabético (UPD), a menudo provocadas por traumas menores persistentes en el pie (6).

La prevalencia de las UPD es notable, afectado aproximadamente al 25% de los pacientes diabéticos y más del 50% de estos presentan infecciones asociadas. Las UPD son la principal causa de amputación de miembros inferiores en pacientes diabéticos, en donde las úlceras neuroisquémicas son las más comunes, representando el 50% de los casos, seguidas de las neuropáticas y las isquémicas (7). Siendo fundamental comprender la etiología y los mecanismos subyacentes que contribuyen a la aparición de estas úlceras.

La etiología de las UPD está relacionada con la colonización por diversos microorganismos, siendo el *Staphylococcus aureus* el más frecuente, seguido de *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* (8). Esta diversidad microbiana, sumada a la combinación de varios factores no solo incrementa la susceptibilidad a las UPD, sino que también complica el tratamiento, ya que las infecciones pueden variar en severidad y respuesta a los antibióticos, lo que puede llevar a consecuencias graves como la amputación (9).

Actualmente, los biomarcadores, como la procalcitonina (PCT) y la proteína C reactiva (PCR), han demostrado ser útiles en la evaluación de la gravedad de las infecciones en pacientes con pie diabético (10). La PCR, es un biomarcador de inflamación, denominado como reactante de fase aguda, ya que se eleva en respuesta a lesiones e infecciones

especialmente bacterianas (11). La PCR se utiliza ampliamente en el diagnóstico y seguimiento de diversas enfermedades, incluyendo la diabetes (12).

En el contexto del pie diabético, niveles elevados de PCR se asocian con la presencia de infección, su gravedad y el riesgo de complicaciones como osteomielitis y la amputación parcial o completa del pie; esto ha llevado a usar la PCR como una herramienta útil para evaluar la respuesta al tratamiento y monitorizar la evolución de la enfermedad (13).

Por otro lado, la PCT ha mostrado mayor especificidad para infecciones bacterianas, ya que sus niveles incrementan significativamente en respuesta a las endotoxinas bacterianas y citocinas inflamatorias (14). En el pie diabético, es de utilidad para diferenciar entre una infección bacteriana y procesos inflamatorios no infecciosos, con ello permite la realización de un tratamiento más dirigido, lo que conlleva a una reducción del uso de antibióticos.

De igual manera, la PCT ha demostrado ser un indicador de pronóstico, además de su utilidad para evaluar la gravedad de la infección en pacientes con UDP (15). Por ello, el objetivo de esta revisión sistemática es identificar si la procalcitonina y la proteína C reactiva tienen beneficio como biomarcadores séricos tempranos en el diagnóstico de pacientes infectados con úlcera de pie diabético.

METODOLOGÍA

Se efectúa una revisión sistemática empleando la declaración PRISMA 2020 (16), para la elaboración de la pregunta de investigación se empleó la mnemotecnica PIO la cual se visualiza en la tabla 1.

Tabla 1. Elaboración de la pregunta de investigación mediante el uso de la mnemotecnica PIO.

Parámetros	Resultado
P: paciente	Pacientes adultos con úlcera de pie diabético.
I: intervención	Uso de procalcitonina (PCT) y proteína C reactiva (PCR).
O: resultados	Eficacia de la procalcitonina y proteína C reactiva cómo biomarcadores séricos tempranos.

Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el beneficio de la procalcitonina y proteína C Reactiva como biomarcadores séricos tempranos en pacientes infectados con úlcera de pie diabético?

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión	Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> - Artículos en idioma en español e inglés. - Artículos en los últimos 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bibliografía gris: cartas al editor, tesis de grado, posgrado y de doctorado

<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de tipo: estudios observacionales, estudios de cohorte y estudios de casos y control. - Artículos sobre procalcitonina y proteína C reactiva en úlcera de pie diabético. - Estudios en humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Artículos incompletos o inconclusos. - Publicaciones sin fundamento científico.
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Fuentes de información

La búsqueda de la literatura científica se efectuó en la base de datos: PubMed y ProQuest.

Estrategias de búsqueda

Las palabras clave fueron consultadas de la página web descriptores en ciencia de la salud, las cuales se visualizan en la tabla 3.

Tabla 3. Elaboración de palabras clave.

FUENTE	PALABRA CLAVE	TERMINOS ALTERNATIVOS
DeCS	Procalcitonina	Calcitonina 1 Calcitonina-1 Poliproteína precursor de la calcitonina Polipéptido alfa relacionado con la calcitonina
MeSH	Procalcitonin	
DeCS	Proteína C reactiva	PCR-as PCRas Proteína C reactiva de alta sensibilidad
MeSH	C-Reactive Protein	
DeCS	Pie diabético	Úlcera del pie diabético
MeSH	Diabetic foot	

De igual forma se emplea el operador booleano AND y OR para construir los siguientes algoritmos de búsqueda que se detallan en la tabla 4.

Tabla 4. Algoritmos de búsqueda

BASES DE DATOS	ALGORITMOS DE BÚSQUEDA
Pubmed y ProQuest	(C-Reactive Protein) OR (Procalcitonin)) AND (Diabetic Foot)
	(C-Reactive Protein) AND (Diabetic Foot)
	(Procalcitonin) AND (Diabetic Foot)

Fuente: Elaboración propia.

Proceso de selección de los estudios

La selección de estudios se efectuó en dos etapas: en la primera etapa se analizó el título y el resumen de cada uno de los artículos para eliminar duplicados y temas no relacionados a nuestra investigación. En la segunda etapa se evaluó el artículo completo de acuerdo a los criterios de elegibilidad. La tercera etapa no se efectuó debido a que consiste en comunicarnos con los autores del estudio en caso de inconsistencias o irregularidades.

Proceso de extracción de los datos

Los investigadores recopilaron la información de los dominios y otras variables en una tabla elaborada en Microsoft Excel.

Lista de datos

Los datos que fueron extraídos de cada artículo son los siguientes:

- Desenlaces: especificidad y sensibilidad y eficacia.
- Otras variables: año, título del artículo, autores, país, tipo de publicación, DOI o URL, objetivo, conclusiones, sesgo individual.

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales

Para el análisis de sesgo se utilizó la herramienta Joanna Briggs Institute (JBI TOOL), misma que promueve la práctica clínica basada en evidencia; la cual nos ha permitido evaluar mediante varios parámetros los diferentes tipos de artículos que fueron incluidos dentro de esta revisión sistemática.

En cuanto a los estudios observacionales la JBI TOOL utiliza 8 preguntas, la primera hace referencia a la claridad de los criterios de inclusión, la segunda indica si se describieron los temas del estudio y el entorno en el que se realizó, la tercera si la exposición se midió de forma confiable, la cuarta describe si se usaron criterios estándares objetivos, quinta si se presentaron factores de confusión, sexta si se generaron estrategias para lidiar con los factores de confusión, la séptima si los resultados se midieron confiablemente. Finalmente, la octava describe si hubo un análisis estadístico apropiado. Dentro de las posibles respuestas hay: si, no está claro y no aplicable, siendo las posibles observaciones incluir, excluir y buscar más información.

Para los estudios de cohorte se valoraron 11 preguntas, la primera evalúa si ambos grupos eran similares y pertenecían a la misma población, la segunda averigua si la exposición se midió de forma similar para asignar al grupo expuesto, como al no expuesto, la tercera indaga si la exposición se midió de manera válida y confiable, cuarta si se valoraron los factores de confusión, quinta si se lidió con los factores confusión, sexta analiza si los grupos o participantes estuvieron exentos del resultado al iniciar el estudio, séptima indica si los resultados fueron validos o no, octava, analiza si el tiempo de seguimiento fue suficiente para poder obtener resultados, novena describe si el seguimiento fue completado o si se exploraron la razones de la pérdida del seguimiento, décima si se generaron estrategias en caso de seguimiento incompleto y finalmente, la onceava identifica si el análisis estadístico fue apropiado. Dentro de las posibles respuestas se pudo elegir: si, no está claro, no aplicable, siendo las posibles observaciones incluir, excluir y buscar más información.

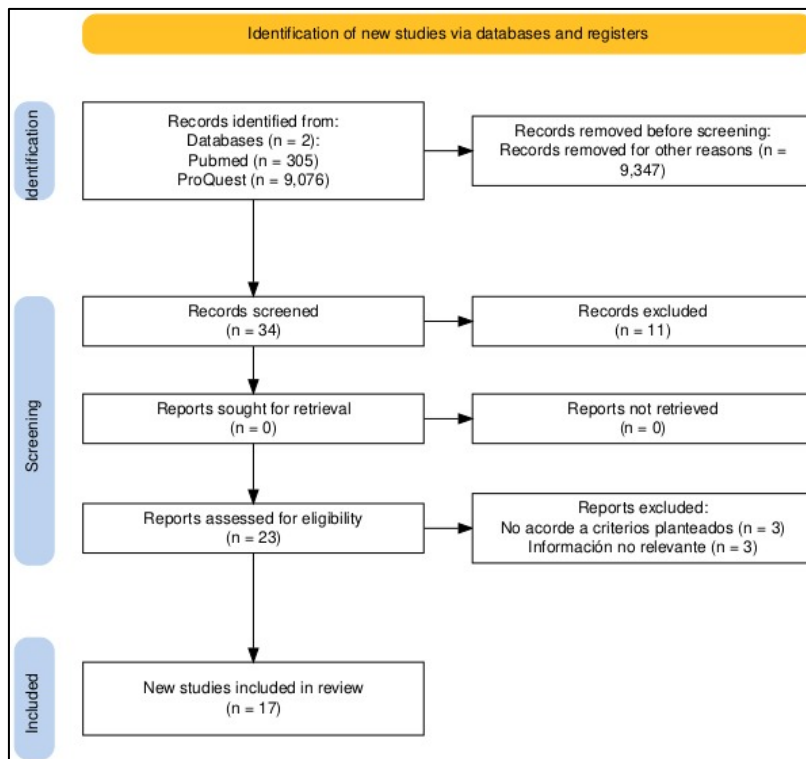
Mientras que para los estudios de casos y controles se han planteado 10 preguntas, la primera analiza si los grupos eran comparables aparte de la presencia de enfermedad en los casos o la ausencia de enfermedad en controles, la segunda analiza si los casos y controles coincidieron, la tercera si se usaron los mismos criterios tanto para casos como para controles, cuarta si la exposición se midió en un estándar válido y es confiable, quinta si se midió la exposición fue evaluada de manera uniforme tanto en los casos como en los controles, sexta averigua si hubieron factores de confusión, séptima si dichos factores de confusión fueron resueltos, octava si los resultados se valoraron de forma estándar tanto

para casos como para controles, novena si el periodo de exposición fue suficiente para obtener resultados y décima, si se usó un análisis estadístico adecuado. Dentro de las posibles respuestas se pudo elegir: si, no está claro, no aplicable, siendo las posibles observaciones incluir, excluir y buscar más información.

RESULTADOS

Selección de los estudios:

Figura 1. Diagrama de flujo sobre la selección de estudios.



Fuente: Elaborado por el autor, empleando la herramienta “Prisma Flow Diagram” disponible en: https://estech.shinyapps.io/prisma_flowdiagram/

Características de los estudios:

En la Tabla 5, se encuentran las características de cada estudio incluido.

Tabla 5. Características de los estudios incluidos.

URL O DOI	AÑO	AUTOR	TÍTULO	BASE DE DATOS	N
DOI/10.1080/14737159.2022.2094705	2022	Atallah et al	Extra-pulmonary applications of procalcitonin: an updated literature review (17).	Pubmed	1
DOI/10.2174/1573399817666210928144706	2022	Dmitriyeva et al	Inflammatory Biomarkers as Predictors of Infected Diabetic Foot Ulcer (18).	Pubmed	2
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732205/	2019	Hadavand et al	Pro-Calcitonin, Erythrocyte Sedimentation Rate and C - reactive Protein in Predicting Diabetic Foot Ulcer Characteristics; a Cross Sectional Study (19).	Pubmed	3
DOI/10.3233/HAB-210439	2021	Soleimani et al	Diagnostic value of procalcitonin, erythrocyte sedimentation rate (ESR), quantitative C-reactive protein (CRP) and clinical findings associated with osteomyelitis in patients with diabetic foot (20).	Pubmed	4
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342934/	2020	Zakariah et al	Is Procalcitonin more superior to hs-CRP in the diagnosis of infection in diabetic foot ulcer? (21).	Pubmed	5
DOI/10.5704/MOJ.2307.010	2023	Omar et al	Serum Procalcitonin (PCT) - Is there a Role as an Early Biomarker in Infected Diabetic Foot Ulcer (IDFU) Patients? (22).	Pubmed	6
DOI/10.25270/wnds/2021.192196	2021	Vangaveti et al	Usefulness of Procalcitonin in Diagnosing Diabetic Foot Osteomyelitis: A Pilot Study (23).	Pubmed	7
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33134967/	2020	Moallemi et al	Diagnostic Value of Erythrocyte Sedimentation Rate and C Reactive Protein in detecting Diabetic Foot Osteomyelitis (24).	Pubmed	8
DOI/10.1111/iwj.14827	2024	Xu et al	The impact of inflammatory biomarkers on amputation rates in patients with diabetic foot ulcers (25).	Pubmed	9
DOI/10.1016/j.medcli.2024.01.009	2024	Mohamed et al	The potential impact and diagnostic value of inflammatory markers on diabetic foot progression in type II diabetes mellitus: A case-control study (26).	Pubmed	10
DOI/10.3390/diagnóstico13142366	2023	Ardelean et al	Pentraxin-3 and Other Inflammatory Markers for an Infected Diabetic Foot Ulcer Diagnosis: A Prospective Study (27).	Pubmed	11
DOI/10.1097/JCMA.0000000000000473	2021	Perng et al	Identifying major predictors of lower-extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers (28).	Pubmed	12
DOI/ 10.1111/iwj.14832	2024	Zhang et al	Risk factors for amputation in diabetic foot ulcers: A retrospective analysis (29).	Pubmed	13
DOI/10.1111/iwj.1	2020	Sen et al	Evaluation of mortality risk factors in diabetic foot infections (30).	Pubmed	14
DOI/10.5152/j.aott.2022.22052	2022	Demirkol et al	Analysis of risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcers: a cohort study from a tertiary center (31).	Pubmed	15
DOI/10.1111/ijcp.14830	2021	Ozkan et al	Is ischaemia-modified albumin a biomarker in wagner classification in diabetic foot ulcers? (32).	Pubmed	16
DOI/10.4103/ejim.ejim_29_19	2020	El-Kafrawy et al	Procalcitonin as a marker of diabetic foot ulcer infection (33).	ProQuest	17

Fuente: Elaboración propia.

Riesgo de sesgo de los estudios individuales:

De los 17 artículos incluidos en la investigación, 14 corresponden a estudios observacionales, de los cuales 6 presentaban un riesgo moderado, mientras que 8 presentaban un riesgo bajo; 1 corresponde a un estudio de cohorte, el cual presentaba un riesgo moderado; y 2 corresponden a estudios de casos y control, los cuales presentaron un riesgo moderado, como se visualiza en las tablas 6, 7 y 8.

Tabla 6. Tabla de riesgo de sesgo sobre los estudios observacionales.

Artículo	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Observación
Atallah et al	No está claro	Sí	No aplica	Sí	No está claro	No	No aplica	No aplica	Incluido
Dmitriyeva et al	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Sí	Incluido
Hadavand et al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido
Soleimani et al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido
Zakariah et al	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Sí	Incluido
Vangaveti et al	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Sí	Incluido
Moallemi	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Sí	Incluido
Xu et al	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Sí	Incluido
Ardelean et al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido
Perng et al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido
Zhang et al	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	Sí	Sí	Sí	Incluido
Sen y Demirdal	Sí	Sí	Sí	Sí	No está claro	Sí	Sí	Sí	Incluido
Ozkan et al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido
El-Kafrawy al	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Incluido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Tabla de riesgo de sesgo sobre estudios de cohorte.

Artículo	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Observación
Demirkol et al	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	Incluido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Tabla de riesgo de sesgo sobre estudios de casos y control.

Artículo	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Observación
Omar et al	No está claro	No aplica	No	Si	Si	No está claro	No	Si	No	Si	Incluido
Mohamed et al	No está claro	No aplica	No	Sí	Sí	No está claro	No	Sí	No	Sí	Incluido

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de los estudios individuales:

Los resultados se describen en las tablas 9 y 10.

Tabla 9. Especificidad y sensibilidad de la Procalcitonina y Proteína C reactiva.

Autor	Especificidad - Sensibilidad
Hadavand et al. (19)	Predecir osteomielitis: PCT sensibilidad del 86,1% y especificidad del 45,3%. PCR sensibilidad del 90,3% y especificidad del 57,0%. Predecir la clase de úlcera: PCT sensibilidad del 74,5% y especificidad del 55,6%. PCR sensibilidad del 65,5% y especificidad del 46,7%.
Soleimani et al. (20)	Predecir infección: La sensibilidad fue de 100% y la especificidad fue de 97,8%.
Zakariah et al. (21)	Predecir infección: PCR-us tuvo una sensibilidad de 80% y especificidad de 89%, mientras que la PCT tuvo una sensibilidad de 70% y especificidad de 87%.
Omar et al. (22)	Predecir infección: PCT tuvo una sensibilidad del 63,6% y especificidad del 83,2%.
Vangaveti et al. (23)	Predecir infección: La procalcitonina tuvo una sensibilidad del 79% y una especificidad del 70%.
Moallemi et al. (24)	Predecir infección: PCR tuvo una sensibilidad del 76% y una especificidad del 54,9%.
Ardelean et al. (27)	Distinguir entre UDPI y UPD: PCT tuvo una sensibilidad de 93,7% y una especificidad de 83,3%. La PCR tuvo una sensibilidad de 95,5% y una especificidad de 83,3%.
Ozkan et al. (32)	Comparación entre grados de úlceras: comparación del grado 1-3, tuvo una sensibilidad de 80.9% y una especificidad de 64.3%, para el grado 1-5 fue 100% y 100%, para el grado 2-4 fue 94.7% y 100%, para el grado 3-4 fue 89.5% y 100%, para el grado 4-5 fue 53.8% y 89.4% y para osteomielitis fue 71.7% y 100% de sensibilidad y especificidad respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Eficacia de los estudios sobre la Procalcitonina y Proteína C reactiva.

Autor	Eficacia de los estudios
Atallah et al. (17)	La PCT demuestra un rendimiento variable en la osteomielitis y la ulceración de la extremidad inferior, sin embargo, se requieren más estudios.
Dmitriyeva et al. (18)	La evidencia sugiere que los biomarcadores desempeñan un papel fundamental para predecir úlceras del pie diabético, sin embargo, algunos estudios no demostraron una relación entre los mismo por lo que se requieren más estudios.
Hadavand et al. (19)	El nivel de PCT y PCR fue significativamente mayor en pacientes con úlcera de pie de clase IV en comparación con aquellos con clase III (p<0,001).
Soleimani et al. (20)	La PCT fue útil para discriminar pacientes con infección ósea. La PCT y PCR pueden utilizarse como marcadores de osteomielitis.
Zakariah et al. (21)	Los niveles de PCT y PCR-us fueron significativamente más altos en el grupo con IDFU que el grupo NIDFU (p < 0,001). Gravedad de infección: Tanto PCT como PCR aumentaban a medida que aumentaba la gravedad (PCT r = 0,607; p < 0,001) (PCR r = 0,420; p < 0,001). Las curvas de ROC mostraron que PCR-us tenía mayor precisión diagnóstica para distinguir entre úlceras infectadas y no infectadas 0,910 (IC del 95%: 0,861–0,959), seguida de la PCT 0,814 (IC del 95 %: 0,740–0,888).
Omar et al. (22)	Todos los biomarcadores infecciosos fueron más altos que el intervalo de referencia en los pacientes con IDFU, con una media (DE) de 117,55 (69,55) para PCR, mientras que la mediana (RIC) para PCT fue de 0,36 (0,63). La PCT y la PCR mostraron una correlación positiva moderada entre pacientes con IDFU (rs=0,506, P<0,001).
Vangaveti et al. (23)	La mediana de procalcitonina sérica fue significativamente mayor en el grupo DFO 108,5 pg/ml (rango, 65,0-124,0 pg/ml) en comparación con 57,0 pg/ml (rango, 37,2-77,0 pg/ml) controles (P<0,001).
Moallemi et al. (24)	PCR tuvo una precisión regular y mala, respectivamente, para detectar los casos de pie diabético con osteomielitis, 0,67 (IC del 95%: 0,58-0,76).
Xu et al. (25)	Los niveles de PCT fueron notablemente más altos en el grupo de amputación (mediana: 0,11 mg/L) en comparación con el grupo sin amputación (mediana: 0,056 mg/L, p < 0,01), lo que indica una infección más grave en los pacientes que se sometieron a amputación. El OR para PCR (OR: 1,0982, IC del 95 %: 1,0581–1,0186, p = 0,0359), demostró un aumento significativo en la probabilidad de amputación.
Mohamed et al. (26)	Se observó un marcado aumento de PCR en personas con pie diabético (IC 95% = 1,189–1,554, p = 0,001). Las áreas bajo la curva para PCR en la predicción del pie diabético fueron de 0,839, lo que demuestra un buen valor predictivo para cada marcador de diagnóstico.
Perng et al. (28)	PCR es un factor de riesgo independiente de amputación (OR, 1,116; p = 0,008).
Zhang et al. (29)	La comparación de los indicadores de laboratorio entre el grupo de amputación y el grupo sin amputación mostró que PCR fue significativamente diferente entre los dos grupos (p < 0,05).
Demirkol et al. (31)	Los valores medios de proteína C reactiva (PCR) fueron más altos en pacientes con amputación mayor o menor que en aquellos sin amputación.
Ozkan et al. (32)	Los niveles de PCR en los pacientes con pie diabético fueron significativamente superiores a los de los controles sanos.
El-Kafrawy et al. (33)	Los niveles séricos de PCT estaban elevados en los grupos con UPD, y eran significativamente más altos en los pacientes con UPD infectados que en los no infectados (p < 0,01). Además, los niveles de PCT eran significativamente más altos en los pacientes con UPD en comparación con los marcadores tradicionales, como la proteína C reactiva.
Ardelean et al. (27)	El factor de riesgo más importante para la mortalidad fue la procalcitonina, con un OR de 2,868.
Sen et al. (30)	Los niveles elevados de proteína C reactiva (>8,81 mg/dL) (P = .022) fue un factor significativo para predecir la mortalidad.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de nuestra investigación demuestran variaciones significativas en la sensibilidad y especificidad de la procalcitonina (PCT) y la proteína C reactiva (PCR) para predecir infecciones y distinguir los grados de úlceras. En el estudio realizado por Hadavand et al. (19) se destaca la elevada sensibilidad de la PCR (90,3%) y de la PCT (86,1%) para predecir osteomielitis, sin embargo, presenta una especificidad limitada de 45,3% y 57% respectivamente.

Por el contrario, Soleimani et al. (20) destacan una especificidad elevada (97,8%) al igual que su sensibilidad (100%) para predecir la infección, coincidiendo con Zakariah et al. (21) cuyos resultados fueron balanceados entre la entre PCR (sensibilidad 80%, especificidad 89%) y la PCT (70% y 87%, respectivamente). Omar et al. (22), Vangaveti et al. (23) y Moallemi et al. (24) coinciden en una sensibilidad moderada (63,3 %, 79% y 76%, respectivamente) y una especificidad variable (83,2%, 70% y 54,9%, respectivamente) para la PCT, reflejando una posible limitación en su capacidad diagnóstica.

Por otro lado, el estudio realizado por Ardelean et al. (27) añadió la posibilidad de distinguir entre úlcera del pie diabético infectado y no infectado, mostrando altos valores en cuanto a sensibilidad y especificidad para la PCT (93,7% y 83,3%, respectivamente) y para la PCR (95,5% y 83,3%, respectivamente). Mientras que, Ozkan et al. (32) ofrecen una comparación más detallada entre los grados de úlceras, presentando valores variables pero significativos en cuanto a la sensibilidad y especificidad, sobre todo para las úlceras de grado 1-3 (80,9% y 64,3%), 1-5 (100% y 100%), 2-4 (94,7% y 100%) y 3-4 (89,5% y 100%, respectivamente).

Con relación a la eficacia de la procalcitonina y la proteína C reactiva, estudios mencionan la relevancia de estos biomarcadores en el diagnóstico, manejo y pronóstico de las infecciones causadas por úlceras en el pie diabético.

Por ello, Atallah et al. (17) demuestran una utilidad variable de la PCT en osteomielitis y en úlceras en extremidades inferiores, sin embargo, recomiendan realizar más estudios para confirmar su utilidad, de igual manera, Dmitriyeva et al. (18) coinciden con que la PCT y la PCR desempeñan un papel fundamental para predecir úlceras del pie diabético, aunque también coinciden en que algunos estudios no demostraron un resultado claro, por lo que es necesario realizar más investigaciones. Por el contrario, Hadavand et al. (19)

afirman que tanto PCT como PCR fueron significativamente mayores ($p < 0,001$) en pacientes con úlceras de clase IV en comparación con las de clase III, coincidiendo con Soleimani et al. (20) quienes enfatizan en que estos biomarcadores son útiles para discriminar infecciones.

De igual manera, Zakariah et al. (21) corroboran esta información, mencionando que estos biomarcadores tuvieron valores significativamente mayores el grupo con úlcera del pie diabético infectado que en el grupo de úlcera de pie diabético no infectado ($p < 0,001$), además, demostraron que mientras más aumentaban los valores de estos biomarcadores mayor era la gravedad de la infección y que en base a la curva de ROC, establecieron que la PCR tenía mayor precisión diagnóstica para distinguir las úlceras infectadas a comparación de la PCT. Así mismo, Omar et al. (22) afirman que ambos biomarcadores tanto la PCR como la PCT, fueron más altos que el intervalo referencia en pacientes con úlceras de pie diabético infectado, mostrando una correlación positiva moderada ($p < 0,001$) en dicha población.

Por su parte, Vangaveti et al. (23) y El-Kafrawy et al. (33) afirman que a la PCT sérica resultó significativamente mayor en el grupo que presenta úlceras del pie diabético en comparación con el grupo control ($p < 0,001$); así también El-Kafrawy et al. (33) reportaron que la PCT fue significativamente más alta que los marcadores tradicionales como la PCR. Mientras que Mohamed et al. (26) y Ozkan et al. (33) analizaron la utilidad de la PCR la cual presentó un marcado aumento sérico en personas con pie diabético ($p < 0,001$). Sin embargo, Moallemi et al. (24) afirman que PCR como biomarcador carece de precisión para detectar pie diabético infectado (IC del 95%: 0,58-0,76).

Mientras que, Xu et al. (25) afirman que PCT fue notablemente más elevada en el grupo de amputación en comparación con el grupo control ($p < 0,01$), lo cual indica una infección más severa en aquellos pacientes sometidos a amputación. Así también Zhang et al. (29) destacan que la PCR aumenta en pacientes amputados en comparación con aquellos sin amputación ($p < 0,05$), Perng et al. también mencionan que la PCR es un factor de riesgo independiente de amputación (OR, 1,116; $p = 0,008$) y Demirkol et al. (31) coinciden con este criterio. Finalmente, Sen et al. (30) evidencian que los niveles elevados de PCR fueron un factor significativo para predecir la mortalidad ($p = .022$).

CONCLUSIONES

1. La presente revisión sistemática sugiere que tanto la PCT como la PCR han demostrado tener gran potencial como biomarcadores séricos tempranos en pacientes con úlceras de pie diabético. La evidencia indica que ambos biomarcadores incrementan significativamente en presencia de úlcera de pie diabético, presentando buena sensibilidad y especificidad como ya se ha descrito. Por su parte, la PCT es particularmente útil para identificar infecciones graves debido a su estrecha relación con infecciones bacterianas, mientras que, la PCR es un marcador general de inflamación. Así también dichos biomarcadores incrementan en pacientes amputados, siendo la PCR un factor significativo para predecir mortalidad. Sin embargo, su utilidad clínica debe ser utilizada en conjunto con otros estudios, debido a la discordancia en cuanto a eficacia que sugieren algunos autores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zimmet P, Alberti KG, Magliano DJ, Bennett PH. Diabetes mellitus statistics on prevalence and mortality: facts and fallacies. *Nat Rev Endocrinol*. [Internet]. 2016 [Consultado el 02 de agosto de 2024]; 12(10):616-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27388988/>
2. Organización mundial de la Salud. Diabetes. [Internet]. 2023. [Consultado el 02 de agosto de 2024]. https://www.who.int/healthtopics/diabetes?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvpy5BhDTARIsAHSilyYnLHzasEnLxh_bOLOQQIZDi21Ohx7AhF3PRr2nhM7x_ZQIDqb-MiAaAvTVEALw_wcB#tab=tab_1
3. Organización Panamericana de la Salud. Panorama de la diabetes en la Región de las Américas. [Internet]. 2022. [Consultado el 02 de agosto de 2024]. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57197>
4. Ministerio de Salud Pública. MSP presentó el programa de Atención Integral de la Diabetes Mellitus. [Internet]. 2023. [Consultado el 02 de agosto de 2024]. <https://www.salud.gob.ec/msp-presento-el-programa-de-atencion-integral-de-la-diabetismellitus/#:~:text=El%20programa%20se%20present%C3%B3%20este,1.900%20personas%20en%20la%20provincia.>
5. Carro GV et al. Descripción fisiopatológica, presentación clínica, tratamiento y evolución [Diabetic foot attack. Pathophysiological description, clinical presentation, treatment and outcomes]. *Medicina (B Aires)*. [Internet]. 2020 [Consultado el 02 de agosto de 2024]; 80(5):523-530. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33048798/>
6. Vas PRJ, Edmonds M, Kavarthapu V, Rashid H, Ahluwalia R, Pankhurst C, Papanas N. The Diabetic Foot Attack: "Tis Too Late to Retreat!". *Int J Low Extrem Wounds*. [Internet]. 2020 [Consultado el 04 de agosto de 2024]; 17(1):7-13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29430981/>
7. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis †. *Ann Med*. [Internet]. 2017 [Consultado el 04 de agosto de 2024]; 49(2):106-116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27585063/>

8. Macdonald KE, Boeckh S, Stacey HJ, Jones JD. The microbiology of diabetic foot infections: a meta-analysis. *BMC Infect Dis.* [Internet]. 2021 [Consultado el 04 de agosto de 2024]; 21(1):770. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34372789/>
9. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, Mills JL, Ricco JB, Suresh KR, Murad MH; GVG Writing Group. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.* [Internet]. 2019 [Consultado el 04 de agosto de 2024]; 69(6S):3S-125S.e40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34372789/>
10. Castelli GP, Pognani C, Meisner M, Stuardi A, Bellomi D, Sgarbi L. Procalcitonin and C-reactive protein during systemic inflammatory response syndrome, sepsis and organ dysfunction. *Crit Care.* [Internet]. 2004 [Consultado el 04 de agosto de 2024]; 8(4):R234-42. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15312223/>
11. Koskeridis F, Evangelou E, Said S, Boyle J, Elliott P, Dehghan A, et al. Arquitectura genética pleiotrópica y nuevos loci para los niveles de proteína C reactiva. *Nat Commun.* [Internet]. 2022 [Consultado el 05 de agosto de 2024]; 13(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36376304/>
12. Stanimirovic J, Radovanovic J, Banjac K, Obradovic M, Essack M, Zafirovic S, et al. Función de la proteína C reactiva en la inflamación diabética. *Mediators Inflamm.* [Internet]. 2022 [Consultado 05 de agosto de 2024]; 1-15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35620114/>
13. Sharma H, Sharma S, Krishnan A, Yuan D, Vangaveti VN, Malabu UH, Haleagrahara N. La eficacia de los marcadores inflamatorios en el diagnóstico de úlceras infectadas del pie diabético y osteomielitis del pie diabético: revisión sistemática y metanálisis. *PLoS One.* [Internet]. 2022 [Consultado el 05 de agosto de 2024];17(4):c0267412. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35476639/>
14. Neeser O, Branche A, Mueller B, Schuetz P. Cómo implementar la prueba de procalcitonina en mi consultorio. *Clin Microbiol Infect.* [Internet]. 2019 [Consultado el 07 de agosto de 2024] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30616016/>

15. Meloni M, Izzo V, Giurato L, Brocco E, Ferrannini M, Gandini R, Uccioli L. La procalcitonina es un marcador pronóstico de los resultados hospitalarios en pacientes con isquemia crítica de miembros e infección del pie diabético. *J Diabetes Res*. [Internet]. 2019 [Consultado el 07 de agosto de 2024]; 2019:4312737.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31485450/>
16. Ciapponi A. La declaración PRISMA 2020; una guía actualizada para reportar revisiones sistemáticas. *Evid actual pract ambul*. [Internet]. 2021 [Consultado el 07 de agosto de 2024]; 24(3):c002139.
<https://evidencia.org.ar/index.php/Evidencia/article/view/6960>
17. Atallah C, Panossian V, Atallah N, Roberts M, Mansour M. Extra-pulmonary applications of procalcitonin: *an updated literature review*. *Expert Rev Mol Diagn*. [Internet]. 2022 [Consultado el 15 de octubre de 2024]; 22(5):537-544.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35757858/>
18. Dmitriyeva M, Kozhakhmetova Z, Urazova S, Kozhakhmetov S, Turebayev D, Toleubayev M. Inflammatory Biomarkers as Predictors of Infected Diabetic Foot Ulcer. *Curr Diabetes Rev*. [Internet]. 2022 [Consultado el 15 de octubre de 2024];18(6): e280921196867.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34602039/>
19. Hadavand F, Amouzegar A, Amid H. Pro-Calcitonin, Erythrocyte Sedimentation Rate and C - reactive Protein in Predicting Diabetic Foot Ulcer Characteristics; a Cross Sectional Study. *Arch Acad Emerg Med*. [Internet]. 2019 [Consultado el 15 de octubre de 2024]; 10;7(1):37.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6732205/>
20. Soleimani Z, Amighi F, Vakili Z, Momen-Heravi M, Moravveji SA. Diagnostic value of procalcitonin, erythrocyte sedimentation rate (ESR), quantitative C-reactive protein (CRP) and clinical findings associated with osteomyelitis in patients with diabetic foot. *Hum Antibodies*. [Internet]. 2021 [Consultado el 15 de octubre de 2024]; 29(2):115-121.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33749641/>
21. Zakariah N, Bajuri M, Hassan R, Ismail Z, Mansor M, Othman H, Nasuruddin DN. Is Procalcitonin more superior to hs-CRP in the diagnosis of infection in diabetic foot ulcer? *Malays J Pathol*. [Internet]. 2020 [Consultado el 19 de octubre

- de 2024]; 42(1):77-84.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342934/>
22. Omar J, Ahmad NS, Che-Soh N, Wan-Azman WN, Yaacob NM, Abdul-Ghani NS, Abdullah MR. Serum Procalcitonin (PCT) - Is there a Role as an Early Biomarker in Infected Diabetic Foot Ulcer (IDFU) Patients? *Malays Orthop J*. [Internet]. 2023 [Consultado el 19 de octubre de 2024]; 17(2):62-69.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37583519/>
 23. Vangaveti V, Heyes O, Jhamb S, Haleagrahara N, Malabu U. Usefulness of Procalcitonin in Diagnosing Diabetic Foot Osteomyelitis: A Pilot Study. *Wounds*. [Internet]. 2021 [Consultado el 19 de octubre de 2024]; 33(7):192-196.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34237013/>
 24. Moallemi SK, Niroomand M, Tadayon N, Forouzanfar MM, Fatemi A. Diagnostic Value of Erythrocyte Sedimentation Rate and C Reactive Protein in detecting Diabetic Foot Osteomyelitis; a Cross-sectional Study. *Arch Acad Emerg Med*. [Internet]. 2020 [Consultado el 19 de octubre de 2024]; 8(1): e71.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33134967/>
 25. Xu Y, Geng R, Meng X, Feng Z, Wang X, Zhang G, Bai L. The impact of inflammatory biomarkers on amputation rates in patients with diabetic foot ulcers. *Int Wound J*. [Internet]. 2024 [Consultado el 25 de octubre de 2024]; 21(4):e14827.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38522433/>
 26. Mohamed A, Elmotaleb M, Nabil H, Japer A, Saleh M, Abdel W, et al. The potential impact and diagnostic value of inflammatory markers on diabetic foot progression in type II diabetes mellitus: A case-control study. *Med Clin (Barc)*. [Internet]. 2024 [Consultado el 25 de octubre de 2024]; 17;162(9): e33-e39.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38458959/>
 27. Ardelean A, Balta DF, Neamtu C, Neamtu AA, Rosu M, Pilat L, Moldovan S, Tarta C, Totolici B. Pentraxin-3 and Other Inflammatory Markers for an Infected Diabetic Foot Ulcer Diagnosis: A Prospective Study. *Diagnostics (Basel)*. [Internet]. 2023 [Consultado el 25 de octubre de 2024];13(14):2366.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37510110/>
 28. Perng CK, Chou HY, Chiu YJ. Identifying major predictors of lower-extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers. *J Chin Med Assoc*. [Internet]. 2021 [Consultado el 25 de octubre de 2024]; 1;84(3):285-289.

29. Zhang X, Li Q, Zhou X, Xu Y, Shu Z, Deng H. Risk factors for amputation in diabetic foot ulcers: A retrospective analysis. *Int Wound J.* [Internet]. 2024 [Consultado el 01 de noviembre de 2024]; 21(4):e14832. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38546034/>
30. Sen P, Demirdal T. Evaluation of mortality risk factors in diabetic foot infections. *Int Wound J.* [Internet]. 2020 [Consultado el 01 de noviembre de 2024]; 17(4):880-889. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32196927/>
31. Demirkol D, Aktaş Ş, Özcan T, Tannier X, Selçukcan Erol Ç. Analysis of risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcers: a cohort study from a tertiary center. *Acta Orthop Traumatol Turc.* [Internet]. 2022 [Consultado el 01 de noviembre de 2024]; 56(5):333-339. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36250877/>
32. Ozkan S, Adanas C, Alp HH. Is ischaemia-modified albumin a biomarker in wagner classification in diabetic foot ulcers? *Int J Clin Pract.* [Internet]. 2021 [Consultado el 02 de noviembre de 2024]; 75(12): e14830. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34510669/>
33. El-Kafrawy N, Shaaban MA, Korany MA, Sonbol AA, Ata MB. Procalcitonin as a marker of diabetic foot ulcer infection. *The Egyptian Journal of Internal Medicine* [Internet]. 2019 [Consultado el 02 de noviembre de 2024]; 31(4):652-657. <https://www.proquest.com/docview/2730349929/citation/5F269E91E4AE4C01PQ/1?accountid=61870&sourcetype=Scholarly%20Journals>

ANEXOS

Anexo 1. Características de los artículos

N	Base de datos	Título	Autor	Año	País	DOI	Tipo de estudio	Herramienta para evaluar sesgo	Resultado análisis de sesgo	Objetivo investigación	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Pubmed	Extra-pulmonary applications of procalcitonin : an updated literature review	Atallah et al	2022		DOI/10.1080/14737159.2022.2094705	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Sintetizar la evidencia sobre el uso de la PCT en infecciones extrapulmonares, como meningitis, artritis séptica, osteomielitis, infecciones del pie diabético, e infecciones de piel y tejidos blandos.	Se realizaron búsquedas en las bibliotecas en línea PubMed y Medline, desde 2013 hasta 2022, se revisó el papel de la PCT en infecciones extrapulmonares comunes, como meningitis, infecciones del pie diabético, infecciones protésicas y periprotésicas, osteomielitis e infecciones de piel y tejidos blandos.	Úlcera infectada: Los niveles medianos de PCT fueron más altos en aquellos con úlcera de pie diabético infectada (IDFU) en comparación con aquellos con una úlcera de pie diabético no infectada (NIDFU) Gravedad de infección: se observaron niveles más altos de PCT en aquellos con UPD más severas. Otros estudios no demuestran esta correlación al comparar IDFU, NIDFU y controles sanos Pronóstico: el aumento de los niveles de PCT predijo resultados clínicos deficientes en pacientes con pie diabético infectado; sin embargo, estos estudios se vieron limitados por el pequeño tamaño de la muestra Osteomielitis: PCT fue más alta en pacientes con OM que en pacientes sin OM (95% CI: 0.47-0.97).	La PCT demuestra un rendimiento variable en la osteomielitis, la infección de tejidos blandos de la extremidad superior (SSTI) y la ulceración de la extremidad inferior, donde se requieren estudios adicionales con tamaños de muestra heterogéneos
2	Pubmed	Inflammatory Biomarkers as Predictors of Infected Diabetic Foot Ulcer.	Dmitriyeva	2022		DOI/10.2174/1573399817666210928144706	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Analizar el valor diagnóstico y pronóstico de varios biomarcadores inflamatorios y su uso en el manejo de las UPD.	Se realizó una búsqueda en las bases de datos electrónicas PubMed, Web of Science, Google Scholar y Scopus hasta marzo de 2021 de artículos que evaluaran el papel de los biomarcadores inflamatorios en la infección de la úlcera del pie diabético.	6 de 12 autores determinaron que la PCT es uno de los biomarcadores más eficaces de la IDFU, que puede ayudar a diferenciar las úlceras diabéticas infectadas de las no infectadas y diagnosticar infecciones de tejidos blandos y lesiones óseas en pacientes diabéticos. 9 de 9 autores determinaron que la PCR puede ayudar a diferenciar las úlceras diabéticas infectadas de las no infectadas en las primeras etapas de la infección y ser un predictor de amputación de miembros inferiores y mortalidad posoperatoria.	La evidencia actual sugiere que los biomarcadores de inflamación desempeñan un papel importante en la predicción de úlceras agudas del pie en pacientes con diabetes mellitus. Sin embargo, algunos estudios no detectaron una relación entre los biomarcadores inflamatorios y la infección por UPD, por lo tanto, se debe continuar el desarrollo de biomarcadores inflamatorios
3	Pubmed	Pro-Calcitonin, Erythrocyte Sedimentation Rate and C-reactive Protein in Predicting Diabetic Foot Ulcer Characteristics; a Cross Sectional Study	Hadavand et al	2019	Irán	DOI/ XXX https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732205/	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Evaluar el valor de la PCT, la VSG y la PCR para predecir la clase de úlcera, así como la presencia o ausencia de osteomielitis y enfermedad arterial periférica (EAP)	Participantes: 200 Agrupación: pacientes que padecían úlcera del pie diabético y que fueron remitidos a la sala de enfermedades infecciosas, desde enero de 2017 hasta septiembre de 2018.	El nivel de PCT y PCR fue significativamente mayor en pacientes con úlcera de pie de clase IV en comparación con aquellos con clase III (p<0.001). Predecir osteomielitis: PCT sensibilidad del 86,1% y especificidad del 45,3%. PCR sensibilidad del 90,3% y especificidad del 57,0% Predecir la clase de úlcera: PCT sensibilidad del 74,5% y especificidad del 55,6%. PCR sensibilidad del 65,5% y especificidad del 46,7%	Aunque el papel de los índices PCT y PCR no fue significativo para predecir la gravedad de la úlcera del pie diabético, el aumento de los parámetros puede predecir la aparición de osteomielitis después de la progresión de la diabetes con buena precisión y alta sensibilidad.

4	Pubmed	Diagnostic value of procalcitonin, erythrocyte sedimentation rate (ESR), quantitative C-reactive protein (CRP) and clinical findings associated with osteomyelitis in patients with diabetic foot	Soleimani et al	2021	Irán	DOI/10.3233/HAB-210439	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Investigar el valor diagnóstico de la procalcitonina y otros marcadores de infección convencionales y los hallazgos clínicos en el diagnóstico de osteomielitis en pacientes con pie diabético	Participantes: 90 Agrupación: Pacientes con úlceras infectadas del pie diabético ingresados en el Hospital Kashan Beheshti en 2016 Grupo: Se midió la PCT sérica, la VSG, la PCR además del hemograma completo, y la glucosa en sangre.	Los niveles de PCT fueron $0,13 \pm 0,02$ ng/ml en pacientes con osteomielitis (n=45) y $0,04 \pm 0,02$ ng/ml en pacientes sin osteomielitis (n=45). La PCT, la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva se encontraron significativamente más altas en pacientes con osteomielitis ($p < 0,001$). Se calculó la curva ROC para PCT. El área bajo la curva ROC para la identificación de la infección fue 1 ($p < 0,001$). El mejor valor de corte para PCT fue 0,085 ng/ml. La sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos fueron 100%, 97,8%, 97,8% y 100%, respectivamente.	En este grupo de pacientes, la PCT fue útil para discriminar pacientes con infección ósea. Además, la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva pueden utilizarse como marcadores de osteomielitis en pacientes diabéticos.
5	Pubmed	Is Procalcitonin more superior to hs-CRP in the diagnosis of infection in diabetic foot ulcer?	Zakariah	2020	Malasia	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342934/	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Comparar el rendimiento de PCT y otros marcadores infecciosos para identificar la úlcera del pie diabético infectado	Participantes: 128 Agrupación: Pacientes con UPD que asistieron a la clínica ortopédica o que fueron hospitalizados en el servicio de ortopedia entre 2016 y 2017 Grupo: 73 pacientes con IDFU y 55 sin infección (NIDFU), se midió niveles de PCT, PCR de alta sensibilidad y WBC.	Los niveles de PCT y PCR-us fueron significativamente más altos en el grupo con IDFU que el grupo NIDFU ($p < 0,001$). Las curvas de ROC mostraron que PCR-us tenía mayor precisión diagnóstica para distinguir entre úlceras infectadas y no infectadas, seguida de la PCT, cuya área bajo la curva fue de 0,910 (IC del 95%: 0,861–0,959) para PCR y 0,814 (IC del 95%: 0,740–0,888) para PCT. PCR-us tuvo una sensibilidad de 80% y especificidad de 89%, mientras que la PCT tuvo una sensibilidad de 70% y especificidad de 87% Gravedad de infección: Tanto PCT como PCR aumentaban a medida que aumentaba la gravedad (PCT $r = 0,607$; $p < 0,001$) (PCR $r = 0,420$; $p < 0,001$)	PCT y PCR-us son útiles para distinguir entre IDFU y NIDFU. Sin embargo, PCR-us es el marcador más eficaz y rentable. La PCT no aporta ventajas significativas para la práctica clínica habitual en el diagnóstico de UPD infectadas.
6	Pubmed	Serum Procalcitonin (PCT) - Is there a Role as an Early Biomarker in Infected Diabetic Foot Ulcer (IDFU) Patients?	Omar	2023	Malasia	DOI/10.5704/MOJ.2307.010	Casos y controles	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Evaluar el papel de la procalcitonina (PCT) como un biomarcador temprano para las úlceras infectadas del pie diabético (IDFU)	Participantes: 264 Agrupación: Se llevó a cabo en la clínica ortopédica y pabellones del Hospital Universiti Sains Malaysia (USM) desde mayo de 2020 hasta diciembre de 2020, se dividió en 3 grupos. Grupo: 50 pacientes diabéticos sin úlceras (control), 107 pacientes con úlceras del pie diabético no infectadas (NIDFU) y 107 pacientes con úlceras del pie diabético infectadas (IDFU), se midió el nivel de PCT en todos y PCR solo en los pacientes con IDFU.	El nivel de PCT era más alto en pacientes con IDFU, seguido de pacientes con NIDFU y luego el grupo de control, con valores medianos (RIC) de 0,355 (0,63), 0,077 (0,15) y 0,028 (0,02), respectivamente. Todos los biomarcadores infecciosos fueron más altos que el intervalo de referencia en los pacientes con IDFU, con una media (DE) de 117,55 (69,55) para PCR, mientras que la mediana (RIC) para PCT fue de 0,36 (0,63). La PCT y la PCR mostraron una correlación positiva moderada entre pacientes con IDFU ($rs=0,506$, $P<0,001$). El análisis de la curva ROC para predecir la presencia de infección demostró un AUC de 0,79 para la PCT, un mejor punto de corte en 0,25 ng/mL y una sensibilidad del 63,6%, especificidad del 83,2%	La PCT es un biomarcador valioso para el diagnóstico de infección; sin embargo, agrega poco valor en el diagnóstico temprano de IDFU en vista de su baja sensibilidad. Se observó una correlación positiva entre la PCT con la PCR en el grupo IDFU. La sensibilidad más alta sería combinar al menos dos biomarcadores como la PCR y la PCT o la VSG y la PCT para distinguir la IDFU de la NIDFU.

7	Pubmed	Usefulness of Procalcitonin in Diagnosing Diabetic Foot Osteomyelitis: A Pilot Study.	Vangaveti	2021	Australia	DOI/10.25270/wnds/2021.192196	Observacional	JBIRBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Determinar si los niveles séricos de procalcitonina (PCT), difieren entre la osteomielitis del pie diabético y las úlceras del pie diabético sin osteomielitis como controles.	<p>Participantes: 37 Agrupación: se llevó a cabo en el Hospital Universitario de Townsville y el Centro de Salud Comunitario de Kirwan, ambos en Kirwan, Australia, se dividió en 2 grupos.</p> <p>Grupo: se compararon los biomarcadores de pacientes con osteomielitis del pie diabético en el grupo 1 e infección de tejidos blandos del pie en el grupo 2.</p>	<p>La mediana de procalcitonina sérica fue significativamente mayor en el grupo DFO 108,5 pg/ml (rango, 65,0-124,0 pg/ml) en comparación con 57,0 pg/ml (rango, 37,2-77,0 pg/ml) controles (P = .02)</p> <p>La procalcitonina tuvo una sensibilidad del 79% y una especificidad del 70%</p> <p>Las curvas de características del operador del receptor mostraron un valor de área bajo la curva de 0,73 en relación a la PCT.</p>	La procalcitonina fue una prueba diagnóstica útil para Osteomielitis del pie diabético (OPD) y proporcionó una clara discriminación diagnóstica entre OPD y celulitis. Puede servir como un marcador útil para diagnosticar OPD. Se necesitan más estudios en una población más grande para verificar los hallazgos.
8	Pubmed	Diagnostic Value of Erythrocyte Sedimentation Rate and C Reactive Protein in detecting Diabetic Foot Osteomyelitis	Moallemi	2020	Irán	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33134967/	Observacional	JBIRBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Evaluar el valor diagnóstico de la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C reactiva (PCR) en la detección de osteomielitis en pacientes con pie diabético.	<p>Participantes: 142 Agrupación: evaluaron todos los pacientes que cumplieron con los Criterios de la Asociación Americana de Diabetes para el diagnóstico de diabetes mellitus y tenían pie diabético, y se habían presentado al departamento de emergencias o la clínica de endocrinología del Hospital Shohadaye Tajrish, Teherán, Irán, de abril de 2018 a 2019.</p> <p>Grupo: Se utilizó un muestreo por conveniencia para incluir a todos los pacientes mayores de 18 años con pie diabético.</p>	<p>El área bajo la curva ROC de la PCR en la detección de osteomielitis fue de 0,67 (IC del 95%: 0,58-0,76)</p> <p>PCR tuvo una sensibilidad del 76% y una especificidad del 54,9%</p>	Con base en los hallazgos del análisis de la curva ROC, la PCR tuvo una precisión regular y mala, respectivamente, para detectar los casos de pie diabético con osteomielitis.
9	Pubmed	The impact of inflammatory biomarkers on amputation rates in patients with diabetic foot ulcers.	Xu	2024	China	DOI/10.1111/iwj.14827	Observacional	JBIRBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Comprender la relación entre los marcadores inflamatorios hematológicos y la incidencia de amputación en pacientes con UPD con complicaciones infecciosas es crucial para mejorar la gestión y los resultados.	<p>Participantes: 109 Agrupación: Se realizó un estudio en pacientes atendidos en el Hospital Afiliado de la Universidad Médica de Xinxiang, que abarcó un período de mayo de 2020 a octubre de 2022.</p> <p>Grupo: El G1 comprendió 20 pacientes que se sometieron a una amputación debido a la gravedad de sus UPD. El G2, incluyó 89 pacientes que no requirieron amputación por sus UPD.</p>	<p>Los niveles de PCT fueron notablemente más altos en el grupo de amputación (mediana: 0,11 mg/L) en comparación con el grupo sin amputación (mediana: 0,056 mg/L, p < 0,01), lo que indica una infección más grave en los pacientes que se sometieron a amputación.</p> <p>El OR para PCR (OR: 1,0982, IC del 95 %: 1,0581–1,0186, p = 0,0359), demostró un aumento significativo en la probabilidad de amputación.</p>	El grupo 1 mostró un gran aumento en los niveles de PCT, que generalmente es indicativo de infecciones bacterianas. Un aumento en los niveles de PCR puede indicar la necesidad de terapias más intensivas o específicas. La PCR, es un factor de riesgo independiente para la amputación.

10	Pubmed	The potential impact and diagnostic value of inflammatory markers on diabetic foot progression in type II diabetes mellitus: A case-control study.	Mohamed	2024	Egipto	DOI/10.1016/j.medcli.2024.01.009	Casos y controles	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Determinar el valor predictivo de PCR, IL-6, TNF y HbA1C en la identificación de úlceras de pie diabético y su progresión.	Participantes: 205 Agrupación: Pacientes con diabetes del departamento ambulatorio del Instituto Nacional de Diabetes y Endocrinología de Egipto. Grupo: El grupo 1 fueron 100 pacientes diagnosticados clínicamente con úlceras del pie diabético y el grupo 2 fueron 105 pacientes diabéticos libres de úlcera de pie diabético.	Se observó un marcado aumento de PCR en personas con pie diabético (IC 95% = 1,189–1,554, p = 0,001) Las áreas bajo la curva para PCR en la predicción del pie diabético fue de 0,839, lo que demuestra un buen valor predictivo para cada marcador de diagnóstico.	El presente estudio demostró que la PCR puede ser un biomarcador útil para el pronóstico del pie diabético
11	Pubmed	Pentraxin-3 and Other Inflammatory Markers for an Infected Diabetic Foot Ulcer Diagnosis: A Prospective Study.	Ardelean	2023	Rumania	DOI/10.3390/diagnóstico13142366	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Evaluar y comparar otros marcadores, incluidos los glóbulos blancos (WBC), la proteína C reactiva (PCR), la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la procalcitonina (PCT), para identificar las UPDI.	Participantes: 145 (finalmente se analizaron 131) Agrupación: estudio prospectivo de un solo centro en el Hospital de Emergencias del Condado de Arad entre marzo de 2020 y marzo de 2022, se dividió en 3 grupos. Grupo: el grupo 1 incluyó 90 pacientes con IDFU, el grupo 2 tenía 30 pacientes con UPD pero sin infección, y el grupo 3 comprendía 25 pacientes como grupo de control de sujetos sanos sin enfermedad inflamatoria aguda o crónica, emparejados por edad y sexo con los otros dos grupos.	Comparación entre las UDPI y las UDP: la PCT tuvo el AUROC más alto de 0,91, una sensibilidad de 93,7 y una especificidad de 83,3%. La PCR tuvo un valor de corte de 226 mg/L, un AUROC de 0,89, una sensibilidad de 95,5% y una especificidad de 83,3%. El factor de riesgo más importante para la mortalidad fue la procalcitonina, con un OR de 2,868	La PCT tuvo un valor predictor más alto para comparar entre las UPDI y las UDP, a su vez es el factor de riesgo más importante para predecir mortalidad.
12	Pubmed	Identifying major predictors of lower-extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers	Cherng et al	2021	China	DOI/10.1097/JCMA.0000000000000473	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Investigar los factores de riesgo de amputación en pacientes con úlcera del pie diabético (UPD).	Participantes: 646 Agrupación: pacientes fueron diagnosticados con diabetes mellitus y úlceras en los pies Grupo 1: recibieron intervención vascular con angioplastia transluminal percutánea Grupo 2: recibió tratamiento farmacológico	El análisis de subgrupos basado en todos los pacientes con EAP que se sometieron a amputación mostró que la intervención endovascular (OR, 0,271; p = 0,049) fue un factor protector para amputación mayor además del nivel de PCR (OR, 1,116; p = 0,008).	La UPD sigue siendo un problema médico y de salud pública de gran importancia. La EAP, el nivel de PCR y la estancia hospitalaria son factores de riesgo independientes de amputación.

13	Pubmed	Is ischaemia-modified albumin a biomarker in wagner classification in diabetic foot ulcers?	Ozkan et al	2021	Turquía	DOI/10.1111/ijcp.14830	Observacional	JBI JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Determinar la relación de la albúmina modificada por isquemia (AMI) con las úlceras de pie diabético y su valor predictivo en la clasificación de Wagner.	Participantes: 180 Agrupación: Se midieron los parámetros bioquímicos, la proteína C reactiva (PCR) y los niveles de IMA en todos los pacientes y voluntarios sanos. Las características de rendimiento de detección de PCR y IMA se calcularon según las clases de Wagner y la presencia de osteomielitis.	Los niveles de PCR en los pacientes con pie diabético fueron significativamente superiores a los de los controles sanos. La PCR tuvo mayor sensibilidad y especificidad que la IMA en la discriminación de otros grados ($p < .001$), excepto para la separación de los grados 4-5, en la comparación del grado 1-3, tuvo una sensibilidad de 80.9% (58.1-94.6) y una especificidad de 64.3% (44.1-81.4), para el grado 1-5 fue 100% (75.3-100) 100% (87.7-100), para el grado 2-4 fue 94.7% (74-99.9) 100% (90.5-100), para el grado 3-4 fue 89.5% (66.9-98.7) 100% (83.9-100), para el grado 4-5 fue 53.8% (25.1-80.8) 89.4% (66.9-98.7) y para osteomielitis fue 71.7% (57.7-83.2) 100% (94.5-100) de sensibilidad y especificidad respectivamente.	La PCR tuvo mayor sensibilidad y especificidad en la discriminación de los grados de úlceras, excepto para la separación de los grados 4-5.
14	ProQuest	Procalcitonin as a marker of diabetic foot ulcer infection	Nabil et al	2020	Egipto	DOI/10.4103/ejim.ejim_29_19	Observacional	JBI JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Aclarar la eficacia de la PCT como marcador para el diagnóstico de infección en pacientes egipcios con úlcera del pie diabético (UPD) en comparación con otros marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva, el recuento de glóbulos blancos y la velocidad de sedimentación globular	Participantes: 90 Agrupación: Se establecieron 3 grupos de 30 personas del Hospital Universitario de Menoufia, desde enero de 2018 a diciembre de 2018 Grupo 1: Sin úlceras en los pies Grupo 2: Con UPD no infectada Grupo 3: Úlcera del pie diabético infectada.	Los niveles séricos de PCT estaban elevados en los grupos con UPD, y eran significativamente más altos en los pacientes con UPD infectados que en los no infectados. Además, los niveles de PCT eran significativamente más altos en los pacientes con UPD en comparación con los marcadores tradicionales, como la proteína C reactiva, la velocidad de sedimentación globular y el recuento de glóbulos blancos.	Se concluyó que los niveles de PCT tuvieron una mayor eficiencia para distinguir entre úlcera de pie diabético infectada (IDFU) y úlcera de pie diabético no infectada (NIDFU), seguidos de los niveles de PCR, la velocidad de sedimentación globular y el recuento de glóbulos blancos.

15	Pubmed	Risk factors for amputation in diabetic foot ulcers: A retrospective analysis	Xiaoyu et al	2024	China	DOI/10.1111/iwj.14832	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Comprender y analizar los niveles de factores inflamatorios de laboratorio y sus factores influyentes en pacientes con amputación de UPD, con el fin de proporcionar una referencia factible para el tratamiento clínico y la prevención de enfermedades.	Participantes: 200 Agrupación: pacientes con UPD ingresados en nuestro hospital desde octubre de 2019 hasta octubre de 2023 Grupo 1: Amputación Grupo 2: Sin amputación	La comparación de los indicadores de laboratorio entre el grupo de amputación y el grupo sin amputación mostró que PCR, WBC, NLR, ALB, FBG, TG, HDL-C, Hb, PLT, FIB, NEUT, HbA1c, D-dímero y U-MA fueron significativamente diferentes entre los dos grupos (p < 0,05).	En resumen, los factores de riesgo independientes para la amputación por pie diabético son el NLR elevado, la PCR elevada, el recuento de leucocitos elevado
16	Pubmed	Evaluation of mortality risk factors in diabetic foot infections	Sen y Demirdal	2020	Turquía	DOI/10.1111/iwj.111	Observacional	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Bajo	Evaluar los factores de riesgo de mortalidad en pacientes con infección del pie diabético (IPD).	Participantes: 401 Agrupación: pacientes hospitalizados que ingresaron en nuestra clínica desde enero de 2010 hasta enero de 2019 Grupo 1: Supervivencia Grupo 2: Muerte	Los niveles elevados de proteína C reactiva (>8,81 mg/dL) (P = .022) fue un factor significativo para predecir la mortalidad.	En conclusión, la enfermedad arterial periférica, los niveles elevados de trombocitos y el crecimiento polimicrobiano en el cultivo de tejidos profundos fueron factores de riesgo independientes de mortalidad en la DFI.
17	Pubmed	Analysis of risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcers: a cohort study from a tertiary center	Demirkol et al	2022	Turquía	DOI/10.5152/j.aott.2022.22052	Cohorte	JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST	Moderado	Analizar los factores de riesgo de amputación (general, menor y mayor) en pacientes con úlceras del pie diabético (UPD).	Participantes: 407 Agrupación: pacientes con UPD que fueron tratados en un centro de atención terciaria entre 2009 y 2019. Grupo 1: Supervivencia Grupo 2: Muerte	Los valores medios de proteína C reactiva (PCR) y glóbulos blancos (GB) fueron significativamente más altos en pacientes con amputación mayor o menor que en aquellos sin amputación.	Este estudio ha identificado factores específicos para el riesgo de amputación mayor y menor de pacientes con úlceras por presión arterial. Especialmente los marcadores de infección como PCR, leucocitos, ESR y PNL fueron más altos en el grupo de amputados

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Karen Nicole Chávez Solís portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0107082638 y Jessica Dayanna Salazar Quito (a) de la cédula de ciudadanía N° 0150616597. En calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del Proyecto de Titulación “Procalcitonina y proteína C reactiva como biomarcadores séricos tempranos en pacientes infectados con úlcera de pie diabético: Revisión sistemática” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizamos además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 14 de abril de 2025



F:

Karen Nicole Chávez Solís
C.I. 0107082638



F:

Jessica Dayanna Salazar Quito
C.I. 0150616597