

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Medicina Humana**  
**Segunda Especialidad en Medicina Intensiva**



**Asociación entre el uso de la procalcitonina para el retiro de antibióticos y  
el pronóstico clínico en pacientes críticos del Hospital III Yanahuara-  
Essalud, 2022-2024**

Proyecto de Investigación presentado por la M. C.:

**Diaz Parimango, Rosa Jhazmin**

**ORCID: 0009-0005-6712-0386**

para optar el Título de Segunda Especialidad en Medicina Intensiva

Asesor (a):

**Dr. Mamani Carbajal, Enrique Marcelo**

**ORCID: 0000-0002-9074-7364**

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTENSIVA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD CON PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN**

Arequipa, 14 de Junio del 2025

**Dictamen: 015690-A-FMH-2025**

Visto el proyecto / plan del expediente 015690, presentado por:

**2022971062 - DIAZ PARIMANGO ROSA JHAZMIN**

Titulado:

**ASOCIACIÓN ENTRE EL USO DE LA PROCALCITONINA PARA EL RETIRO DE  
ANTIBIÓTICOS Y EL PRONÓSTICO CLÍNICO EN PACIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL III  
YANAHUARA-ESSALUD, 2022-2024**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29259289 - TAPIA PEREZ RAFAEL FREDY  
DICTAMINADOR**



# ASOCIACIÓN ENTRE EL USO DE LA PROCALCITONINA PARA EL RETIRO DE ANTIBIÓTICOS Y EL PRONÓSTICO CLÍNICO EN PACIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL III YANAHUARA-ESSALUD, 2022-2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	8%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.ucsm.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	tesis.ucsm.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	mdpi-res.com	1%
	Fuente de Internet	
5	www.fundacionfemeba.org.ar	1%
	Fuente de Internet	
6	eprints.ucm.es	1%
	Fuente de Internet	
7	1library.co	1%
	Fuente de Internet	
8	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
9	Submitted to Flinders University	<1%
	Trabajo del estudiante	
10	epdf.pub	<1%
	Fuente de Internet	

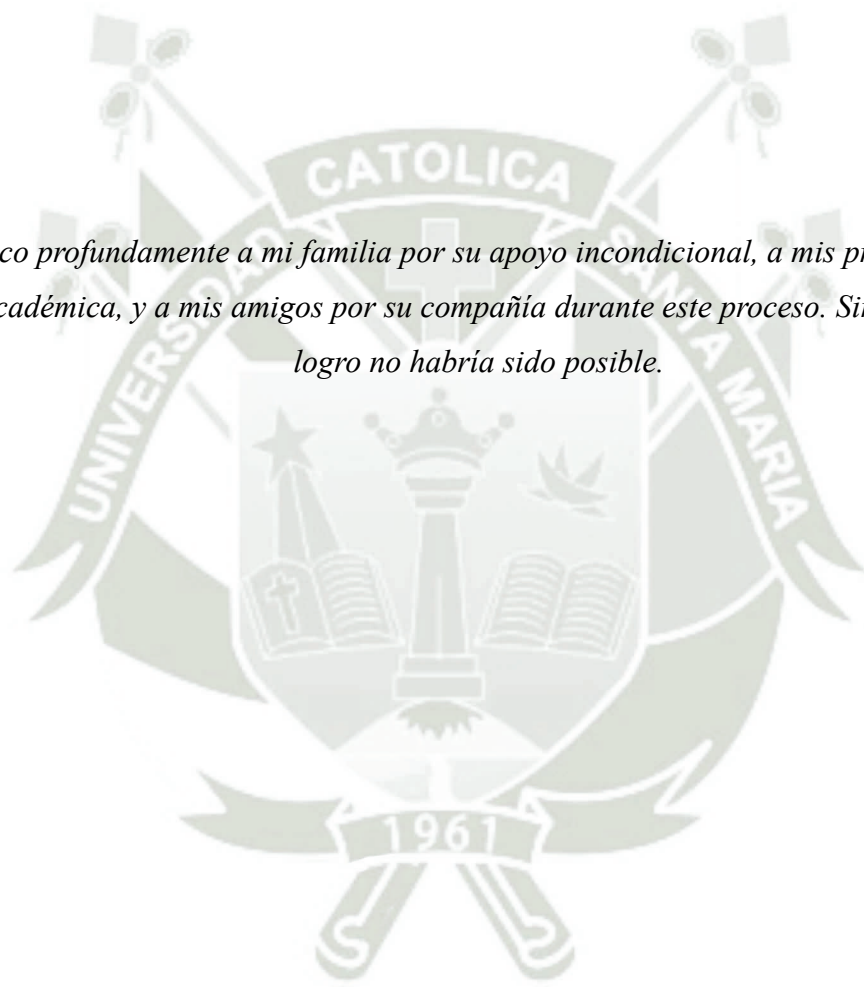
## DEDICATORIA

*A Dios, por ser nuestro soporte y guía constante en todo momento. A nuestros padres por apoyarnos, por sus sacrificios y consejos.*



## AGRADECIMIENTOS

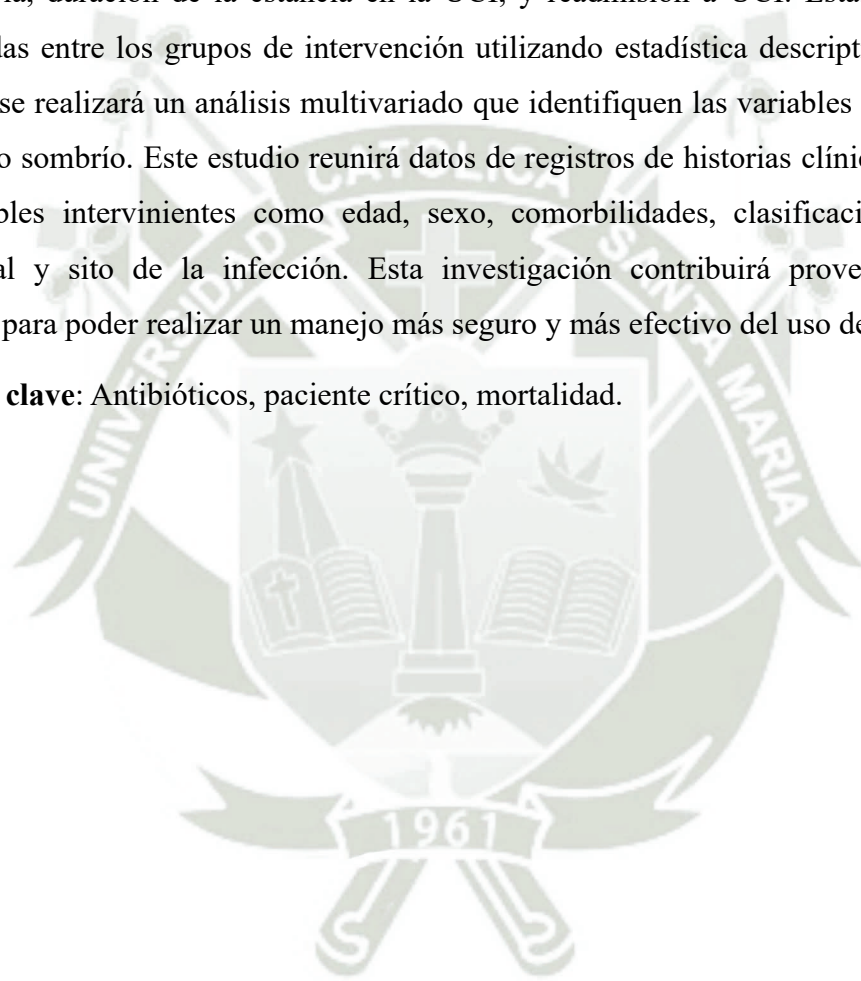
*Agradezco profundamente a mi familia por su apoyo incondicional, a mis profesores por su guía académica, y a mis amigos por su compañía durante este proceso. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.*



## RESUMEN

Se realizará una cohorte retrospectiva que evaluará la asociación entre la discontinuación de antibióticos guiados por procalcitonina y el pronóstico clínico en pacientes críticos admitidos a la UCI del Hospital III de Yanahuara durante el periodo 2022 al 2024. Este estudio incluirá pacientes que hayan recibido un protocolo de retiro de antibióticos guiados por procalcitonina y pacientes que no lo hayan recibido. Los desenlaces evaluados serán la mortalidad hospitalaria, duración de la estancia en la UCI, y readmisión a UCI. Estas variables serán comparadas entre los grupos de intervención utilizando estadística descriptiva e inferencial. Además, se realizará un análisis multivariado que identifiquen las variables asociadas con un pronóstico sombrío. Este estudio reunirá datos de registros de historias clínicas y considerará las variables intervinientes como edad, sexo, comorbilidades, clasificación ASA, estado nutricional y sitio de la infección. Esta investigación contribuirá proveyendo evidencia adicional para poder realizar un manejo más seguro y más efectivo del uso de antibióticos.

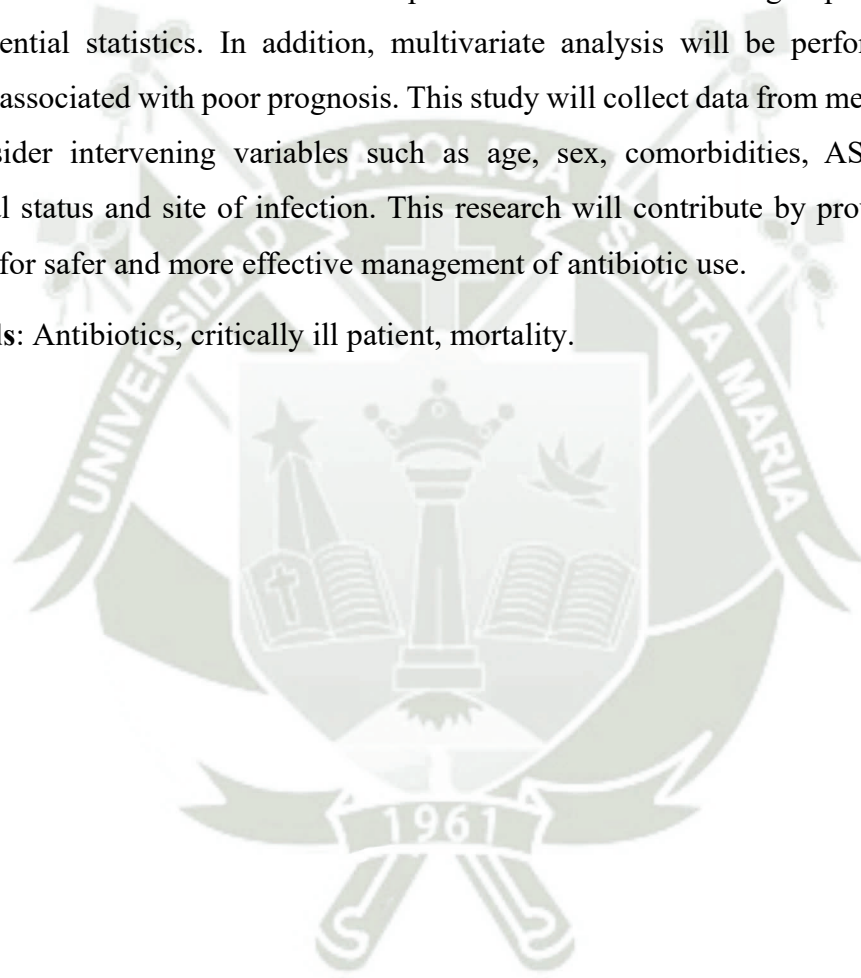
**Palabras clave:** Antibióticos, paciente crítico, mortalidad.



## ABSTRACT

A retrospective cohort will be conducted to evaluate the association between procalcitonin-guided antibiotic discontinuation and clinical prognosis in critically ill patients admitted to the ICU of Hospital III of Yanahuara during the period 2022 to 2024. This study will include patients who have received a procalcitonin-guided antibiotic withdrawal protocol and patients who have not. The outcomes evaluated will be hospital mortality, length of ICU stay, and ICU readmission. These variables will be compared between intervention groups using descriptive and inferential statistics. In addition, multivariate analysis will be performed to identify variables associated with poor prognosis. This study will collect data from medical records and will consider intervening variables such as age, sex, comorbidities, ASA classification, nutritional status and site of infection. This research will contribute by providing additional evidence for safer and more effective management of antibiotic use.

**Keywords:** Antibiotics, critically ill patient, mortality.



## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN ..... 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO ..... 3

1 Problema de investigación ..... 4

1.1 Enunciado del problema ..... 4

1.2 Descripción del problema ..... 4

1.2.1 Área del conocimiento ..... 4

1.2.2 Operacionalización de Variables ..... 4

1.2.3 Interrogantes básicas ..... 5

1.2.4 Tipo de investigación ..... 5

1.2.5 Diseño de investigación ..... 5

1.2.6 Nivel de investigación ..... 6

1.3 Justificación del Problema ..... 6

1.3.1 Originalidad ..... 6

1.3.2 Científica ..... 6

1.3.3 Social ..... 7

1.3.4 Factibilidad ..... 7

1.3.5 Interés Personal ..... 7

2 Marco teórico ..... 8

2.1 Epidemiología del uso de las unidades de cuidados intensivos en el Perú  
y el mundo ..... 8

2.1.1 Manejo del uso de antibióticos en las unidades de cuidados intensivos ..... 9

2.1.2	Impacto del uso de antibióticos en los pacientes de cuidados intensivos .....	9
2.1.3	Pronóstico clínico de los pacientes con uso de antibiótico en las unidades de cuidados intensivos .....	10
2.1.4	Procalcitonina .....	10
2.2	Antecedentes investigativos .....	11
2.2.1	A nivel local .....	11
2.2.2	A nivel nacional .....	11
2.2.3	A nivel internacional.....	12
3	Objetivos .....	17
3.1	Objetivo principal .....	17
3.2	Objetivos específicos .....	17
4	Hipótesis .....	17
4.1	Hipótesis alternativa.....	17
4.2	Hipótesis nula.....	17
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....		18
1	Técnicas, instrumentos y materiales de verificación .....	19
1.1	Técnica .....	19
1.2	Instrumento .....	19
1.3	Materiales.....	19
2	Campo de verificación .....	19
2.1	Ubicación espacial .....	19
2.2	Ubicación temporal.....	19
2.3	Unidades de estudio .....	19
2.3.1	Universo.....	19
2.3.2	Población.....	20
2.3.3	Criterios de selección.....	20

2.3.4	Muestra .....	21
3	Estrategia de recolección de datos .....	22
3.1	Organización .....	22
3.2	Recursos .....	22
3.2.1	Humanos .....	22
3.2.2	Institucionales .....	22
3.2.3	Materiales.....	22
3.2.4	Financieros.....	22
3.3	Plan de procesamiento de datos .....	23
3.3.1	Análisis descriptivo.....	23
3.3.2	Análisis inferencial .....	23
4	Cronograma.....	23
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
	ANEXOS .....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	4
Tabla 2 Cálculo del tamaño de muestra para estudios transversales, de cohortes y ensayos clínicos utilizando los métodos de Kelsey y Fleiss .....	21
Tabla 3 Cronograma .....	23



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de recolección de datos.....	28
---	----



## INTRODUCCIÓN

Globalmente, la admisión a unidades de cuidados intensivos (UCI), particularmente de enfermedades respiratorias, representa un problema de salud creciente y preocupante, con algunos reportes que indican un incremento aproximado de 51% (1). Mientras que las admisiones a UCI relacionadas a COVID-19 disminuyeron para el año 2025, la demanda por cuidado crítico sigue siendo alta. En el Perú, la transición epidemiológica de las admisiones a UCI implica mayor número de admisiones no relacionadas al COVID-19, con una mayor admisión relacionada a patologías respiratorias (2).

El uso inapropiado o prolongado de antibióticos en pacientes críticos admitidos a UCI impacta severamente su pronóstico clínico, llevando a una mayor mortalidad, estancia hospitalaria prolongada, y el desarrollo acelerado de resistencia antimicrobiana (3). Esta práctica también tiene repercusiones económicas de gastos médicos directos, el manejo de eventos adversos y un mayor uso de recursos para el tratamiento de la resistencia antimicrobiana (4). En ese sentido, un estudio chileno mostró que el uso inapropiado de terapia antibiótica empírica se asoció con un incremento 1.24 a 1.31 veces de riesgo de mortalidad y un costo adicional aproximado de 9900 dólares por pacientes con infecciones sistémicas (3).

Por otro lado, la procalcitonina (PCT) es un aminoácido de 116 polipéptidos, normalmente presente en concentraciones muy bajas. Los niveles séricos de PCT aumentan significativamente en respuesta a las infecciones sistémicas, estimuladas por las endotoxinas o las citoquinas proinflamatorias, pero no se observa ese aumento en las infecciones virales (5). En la UCI, las medidas de PCT ayudan en el diagnóstico de infecciones bacteriales sistémicas, diferenciándose de los estados inflamatorios no bacterianos, evaluando el riesgo de sepsis, y, en el contexto de tratamiento críticos, guiando la duración y discontinuación de la terapia antibiótica (6).

El manejo del uso de antibióticos guiados por PCT tiene un uso generalizado y se utiliza especialmente en UCI. Sin embargo, su impacto en desenlaces clínicos definitivos como la mortalidad o la duración de la estancia hospitalaria es variada. Algunos metaanálisis han sugerido beneficios (7), incluyendo la reducción de mortalidad, mientras que otros reportes no reportaron efecto significativo o, inclusive, daño potencial en ciertas cohortes, tal como pacientes críticos con cáncer (8). Esta variabilidad indica que los beneficios de la terapia guiada por PCT pueden ser dependiente del contexto y requerirá una evaluación específica centrada en el paciente.

A pesar de la extensa investigación internacional, persiste la existencia de un vacío del conocimiento sobre la pertinencia de la utilidad del uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos en las UCI peruanas. No existen estudios locales que hayan evaluado esta asociación específica. Además, la efectividad de los protocolos guiados por PCT puede ser influenciados por factores locales como patógenos endémicos, patrones de resistencia antimicrobiana y el uso de recursos de salud. Por lo tanto, existe necesidad para investigar esta asociación y de esta manera poder proponer estrategias en estos contextos clínicos del sistema de salud peruano.





# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO TEÓRICO

## 1 Problema de investigación

### 1.1 Enunciado del problema

¿Existe asociación entre el uso de la procalcitonina para el retiro de antibióticos y el pronóstico clínico en pacientes críticos del Hospital III Yanahuara-EsSalud, 2022 - 2024?

### 1.2 Descripción del problema

#### 1.2.1 Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Medicina Intensiva
- Línea: Uso adecuado de antibióticos

#### 1.2.2 Operacionalización de Variables

**Tabla 1**  
**Operacionalización de variables**

Variable	Indicador	Categoría	Escala
<b>Variable dependiente</b>			
<b>Mortalidad Hospitalaria</b>	Muerte ocurrida durante su internamiento en la unidad de cuidados intensivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
<b>Duración de la estancia en UCI</b>	Días de internamiento en la unidad de cuidados intensivos.	Días de hospitalización	Cuantitativa De razón
<b>Reingreso a UCI</b>	Necesidad de ser ingresado nuevamente a la unidad de cuidados intensivos habiendo sido previamente dado de alta de la misma unidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
<b>Variable independiente</b>			
<b>Uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos</b>	Retiro de antibióticos utilizando como guía los niveles de procalcitonina definida como una caída mayor del 80% del valor basal de sepsis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
<b>Variables intervinientes</b>			
<b>Edad</b>	Años cumplidos desde el momento del nacimiento hasta el uso de los datos en el estudio.	Edad en años.	Cuantitativa De razón

<b>Sexo</b>	Sexo definido por los genitales externos al momento del nacimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hombre</li> <li>• Mujer</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
<b>Comorbilidades</b>	Presencia de enfermedades crónicas concomitantes al momento de su internamiento en la unidad de cuidados intensivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene</li> <li>• No tiene</li> </ul>	Cualitativa Nominal Dicotómica
<b>Clasificación ASA</b>	Clasificación ASA de los pacientes internados en la unidad de cuidados intensivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASA II</li> <li>• ASA III</li> <li>• ASA IV</li> <li>• ASA V</li> <li>• ASA VI</li> </ul>	Cualitativa Nominal Politómica
<b>Estado Nutricional</b>	Consideración del estado nutricional del paciente ingresado en la unidad de cuidados intensivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eutrófico</li> <li>• Obeso</li> <li>• Caquéxico</li> </ul>	Cualitativa Nominal Politómica
<b>Foco de la infección</b>	Lugar primario de inicio de la infección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respiratorio</li> <li>• Gastrointestinal</li> <li>• Cutáneo</li> <li>• SNC</li> <li>• Genitourinario</li> <li>• Otros</li> </ul>	Cualitativa Nominal Politómica

### 1.2.3 Interrogantes básicas

- ¿Existen diferencias en la mortalidad hospitalaria entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina?
- ¿Existen diferencias en la duración de la estancia en UCI entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina?
- ¿Existen diferencias en el reingreso a UCI entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina?

### 1.2.4 Tipo de investigación

Aplicada (28).

### 1.2.5 Diseño de investigación

Observacional, analítico, de cohorte retrospectivo (28).

### **1.2.6 Nivel de investigación**

Nivel relacional (28).

## **1.3 Justificación del Problema**

### **1.3.1 Originalidad**

Aunque muchos estudios han examinado el uso de antibióticos en las UCI, algunos han sido específicos en evaluar el impacto del uso de procalcitonina para su retiro en desenlaces clínicos de pacientes críticos en el contexto peruano. Muchos de los artículos publicados se ha realizado en poblaciones generales y en países con ingresos altos. Este estudio busca llenar ese vacío siendo uno de los primeros en el Perú en investigar si las decisiones basadas en procalcitonina influyen la mortalidad, la estancia en UCI, y la tasa de readmisión. Al enfocarse en la población local de UCI, esta investigación proveerá evidencia específica al contexto que puede ayudar a la toma de decisiones.

### **1.3.2 Científica**

El manejo efectivo de los antibióticos en pacientes críticamente enfermos es esencial en la reducción de la mortalidad, previniendo la resistencia, y evitando los eventos adversos innecesarios. Sin embargo, existe evidencia limitada evidencia del uso de la procalcitonina particularmente en el contexto de recursos limitados. Esta investigación busca proveer datos científicos rigurosos que pueda ayudar a determinar si el uso de procalcitonina en el retiro de antibióticos puede influir en los desenlaces clínicos de los pacientes en UCI. Al poder abordar este vacío, la investigación busca fortalecer la evidencia para el uso adecuado de este biomarcador y, así, contribuir al desarrollo de la medicina de precisión.

### 1.3.3 Social

El manejo adecuado de la antibioticoterapia no sólo mejora los desenlaces clínicos, pero también mejora la experiencia del paciente, al reducir su estancia hospitalaria. Al evaluar el uso de la procalcitonina en la UCI, este estudio tiene el potencial de influenciar en la práctica clínica, promoviendo un uso más adecuado los recursos de salud, y mejorando el cuidado general del paciente. Esto es particularmente significativo en los países de ingresos medios como el Perú, donde la optimización del uso de antibióticos es esencial para combatir la resistencia bacteriana, la sepsis y la muerte relacionada a infección.

### 1.3.4 Factibilidad

Este estudio es factible debido a la disponibilidad de pacientes críticos en el Hospital III EsSalud de Yanahuara y la accesibilidad de los datos médicos. El uso común de antibióticos en UCI, y la recolección retrospectiva de los datos utilizando las historias clínicas minimizará la complejidad logística. La recolección de datos y el análisis son alcanzables en un periodo corto de tiempo. Además, el uso de herramientas virtuales facilitará la recolección de los datos y su análisis.

### 1.3.5 Interés Personal

En la práctica clínica, la investigadora ha tratado pacientes críticos donde el uso adecuado de los antibióticos ha sido crucial en la recuperación de estos. Esto ha generado un interés, que se ha visto potenciado al ver los desenlaces de los pacientes que tuvieron sepsis y un uso prolongado de antibióticos, y, de esta manera, se ha convertido en una fuerte motivación en evaluar la efectividad de los protocolos basados en procalcitonina. El deseo de mejorar el manejo del paciente, minimizar el sobreuso de antibióticos, y contribuir a decisiones basadas en evidencia ha inspirado la propuesta de este proyecto de investigación.

## 2 Marco teórico

### 2.1 Epidemiología del uso de las unidades de cuidados intensivos en el Perú y el mundo

Globalmente, la pandemia del COVID-19 aumentó dramáticamente las admisiones en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en el último quinquenio. En enero de 2025, más de 1000 nuevas admisiones por COVID-19 fueron reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en un periodo de 28 días, aunque las admisiones a UCI relacionadas a COVID-19 se han mantenido estables, las hospitalizaciones han alcanzado una incidencia del 10%. Al finalizar abril de 2025, el número de admisiones a UCI relacionadas a COVID-19 ha disminuido notablemente, evidenciando la disminución del uso de los cuidados intensivos relacionada a SARS-CoV-2 (1).

Sin embargo, el aumento del ingreso a UCI no está definido solo por COVID-19. Se ha visto un aumento de 51% de incremento de ingreso a UCI relacionado a enfermedades respiratorias (9). Esto indica una creciente carga del uso de los recursos de UCI por causa de diversos patógenos respiratorios. De manera que, un estudio retrospectivo en USA mostró que si bien durante la pandemia las tendencias de UCI fueron elevadas estas han regresado a sus valores prepandemia a mediados de 2022, además, se ha evidenciado un cambio en las prácticas clínicas, con menos pacientes recibiendo ventilación mecánica y uso incrementado de vasopresores (10).

El Perú, para inicios del 2025, se mostró una situación epidemiológica decreciente en el ingreso de UCI relacionada a COVID-19, y el Ministerio de Salud reportó solo dos admisiones relacionadas a UCI en la primera semana epidemiológica. Estos cambios muestran una transición donde las causas de ingreso a UCI en el Perú dejan ser mayoritariamente atribuidas al COVID-19 para darle paso a otras patologías que requieren el ingreso a cuidado intensivo (2).

### 2.1.1 Manejo del uso de antibióticos en las unidades de cuidados intensivos

La guía americana de enfermedades infecciosas (IDSA) del 2024 ofrece advertencias para el tratamiento de pacientes críticos (11). En estos casos, sugiere utilizar meropenem o imipenem sobre ertapenem para las infecciones en pacientes críticamente enfermos o individuos hipoalbuminémicos y resalta que la terapia empírica debe ser guiada por la severidad de la infección, el punto de origen de la infección, los factores específicos del paciente, y otros patrones de susceptibilidad antimicrobiana local. La disponibilidad en aumento y uso de test de diagnóstico rápido, tal como el PCR, están mejorando el manejo antibiótico con un apropiado de escalamiento al identificar rápidamente los patógenos responsables y los mecanismos de resistencia o virulencia (12).

### 2.1.2 Impacto del uso de antibióticos en los pacientes de cuidados intensivos

El abuso del uso de antibióticos utilizado en unidades de cuidados intensivos puede desencadenar la resistencia antimicrobiana, una crisis global, que ha ido incrementando en los ambientes hospitalarios (13). Esto también puede desencadenar reacciones adversas serias y disrupción del microbioma, incrementando la susceptibilidad a infecciones secundarias a infecciones secundarias como aquella causada por *Clostridium difficile* (14). La terapia inapropiada o prolongada puede desencadenar desenlaces clínicos más sombríos para el paciente, incluyendo el aumento de la mortalidad y las estancias hospitalarias más prolongadas sin un beneficio adicional, creando un ciclo de resistencia y eventos adversos (12).

El uso de antibióticos en pacientes críticos admitidos a UCI incurre en un gasto económico substancial, sobre todo, en la adquisición directa de medicamentos, manejo de los eventos adversos, estancias hospitalarias prolongadas, y un aumento significativo de la resistencia antimicrobiana. La selección de antibióticos costo-efectivos y las estrategias de tratamiento parenteral extramuros representan ahorros significativos. La resistencia ha escalado dramáticamente los costos debido al uso de medicamentos más costosos y hospitalizaciones prolongadas (3).

### **2.1.3 Pronóstico clínico de los pacientes con uso de antibiótico en las unidades de cuidados intensivos**

El pronóstico clínico de los pacientes en UCI con un adecuado uso de antibiótico difiere con el pronóstico de los pacientes con tratamientos empíricos inefectivos que pueden empeorar su condición clínica, incluyendo el incremento mortalidad, especialmente en infecciones intrahospitalarias. El uso prolongado de antibióticos per se pueden ser un factor de riesgo para infecciones multidrogo resistentes subsecuentes. La optimización del uso de antibióticos a través de un deescalamiento y tratamientos más breves es crucial. Mientras que algunas revisiones muestran beneficios del deescalamiento, otros son poco claros, y enfatizan la selección cuidadosa de los pacientes (3).

### **2.1.4 Procalcitonina**

La procalcitonina (PCT) es un polipéptido de 116 aminoácidos, el precursor de la hormona calcitonina, primariamente sintetizado en las células C de la tiroides bajo condiciones fisiológicas normales (15). En consecuencia, los niveles circulantes de PCT en pacientes sanos son típicamente bajos ( $< 0.1$  ng/mL). Durante la inflamación sistémica, particularmente en respuesta a infecciones bacterianas, la expresión del gen CALC-1 se desregula dramáticamente de forma generalizada en diferentes tejidos externos a la tiroides. Esta inducción sistémica lleva a un incremento substancial de PCT que es secretada directamente al torrente sanguíneo, estimulada primariamente por las endotoxinas bacterianas y las citoquinas proinflamatorias. La medición de la PCT esta, inicialmente, indicada en las unidades de cuidados intensivos para ayudar en el diagnóstico de infecciones bacterianas sistémicas, diferenciándolas de estados inflamatorios pro-bacterianos y pro-virales, y evaluando el riesgo de sepsis, mientras que los niveles bajos tienen un valor predictivo negativo alto. Una indicación crítica en UCI es el manejo de la terapia antibiótica, específicamente, brindando información de la duración de la terapia antibiótica y su interrupción, una práctica apoyada por la campaña de reducción de sepsis y apoyada por la OMS. Los algoritmos guiados por PCT, que involucran mediciones seriadas, buscan reducir la exposición antibiótica innecesaria y la resistencia antimicrobiana (16).

Además, la PCT ha demostrado una confiabilidad diagnóstica de moderada a buena para los pacientes críticos con infecciones bacterianas y sepsis. Un meta-análisis realizado en 2025 en pacientes con cirrosis reportó una sensibilidad agrupada de 0.73 y una especificidad de 0.83 para infección bacteriana (17). Otro meta-análisis de 2025 para evaluar diagnóstico de sepsis encontró un área bajo la curva (AUC) agrupada de 0.74, con un punto de corte óptimo de 0.54 ng/mL teniendo una sensibilidad de 0.7 y una especificidad de 0.67. Sin embargo, el desempeño diagnóstico de PCT está influenciado por los puntos de corte diagnósticos y el contexto clínico, por lo que, el punto de corte de 2.1 ng/mL ha sido sugerido como referencial para sepsis por Gram negativo (18).

El uso de PCT en la guía para el retiro de antibióticos en UCI es apoyado por varias iniciativas internacionales. Los criterios frecuentemente incluyen una caída  $> 80\%$  o niveles  $< 0.5 \mu\text{g/L}$  y metaanálisis muestran que la reducción guiada por PCT reduce con seguridad la duración de la terapia antibiótica, y algunos estudios muestran beneficios de mortalidad. Sin embargo, otras investigaciones han mostrado un incremento de las chances de infección, subrayando la necesidad del juicio clínico, especialmente en aquellas cohortes especiales con riesgos agregados como los pacientes con cáncer (16).

## 2.2 Antecedentes investigativos

### 2.2.1 A nivel local

No se han identificado estudios a nivel local.

### 2.2.2 A nivel nacional

No se han identificado estudios a nivel nacional.

### 2.2.3 A nivel internacional

Nazer et al (19), en su estudio titulado Procalcitonin-Guided Management and Duration of Antibiotic Therapy in Critically ill Cancer Patients with Sepsis (Pro-Can Study): A randomized controlled trial, evaluaron en Arabia Saudita el impacto del manejo guiado por procalcitonina sobre la duración del tratamiento antibiótico en pacientes con cáncer críticamente enfermos con sepsis. Se trató de un estudio prospectivo que incluyó a 77 pacientes, y cuyos resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en el tiempo hasta la suspensión de los antibióticos entre el grupo guiado por procalcitonina y el grupo con cuidado estándar. Sin embargo, se observó una mayor mortalidad en el grupo guiado por procalcitonina (39 % frente a 24 %,  $p = 0.042$ ). El número medio de días sin antibióticos fue igual en ambos grupos (20 días). Los autores concluyen que, en este tipo de pacientes, el uso de procalcitonina como guía no reduce la duración del tratamiento antibiótico.

Dark et al (20), en su estudio titulado Biomarker-Guided antibiotic duration for hospitalized patients with suspected sepsis: the ADAPT-Sepsis Randomized Clinical Trial, investigaron en Reino Unido si las decisiones clínicas basadas en biomarcadores como la proteína C reactiva (PCR) o la procalcitonina (PCT) pueden reducir de manera segura el uso de antibióticos en pacientes hospitalizados con sospecha de sepsis. Para ello, llevaron a cabo un estudio prospectivo y multicéntrico que incluyó a 2760 pacientes adultos críticamente enfermos. Los resultados mostraron una reducción significativa en la duración del tratamiento antibiótico desde la aleatorización hasta el día 28 en el grupo guiado por PCT en comparación con el grupo de cuidado habitual (media de duración: 10.7 días en el cuidado estándar frente a 9.8 días en el grupo PCT). Además, en cuanto a la mortalidad por todas las causas a los 28 días, el protocolo de control diario de PCT no fue inferior al tratamiento estándar. Concluyen que el uso de PCT como guía permitió una reducción en la duración del tratamiento antibiótico.

Kyriazopoulou et al (21), en su estudio titulado Procalcitonin to reduce long-term infection-associated adverse events in sepsis: A randomized trial, investigaron en Grecia si las decisiones clínicas guiadas por procalcitonina (PCT) pueden disminuir la incidencia de eventos adversos relacionados con la infección a largo plazo en pacientes con sepsis. Para ello, realizaron un estudio multicéntrico en el que se incluyeron 266 pacientes, quienes fueron aleatorizados para recibir la suspensión de antibióticos guiada por PCT o según el cuidado estándar. Los resultados mostraron que la tasa de eventos adversos asociados a la infección fue de 7.2 % en el grupo PCT frente a 15.3 % en el grupo estándar (HR: 0.45, IC95%: 0.20–0.98). La mortalidad a los 28 días también fue menor en el grupo PCT (15.2 % frente a 28.2 %, HR: 0.51, IC95%: 0.29–0.89). Asimismo, se observó una reducción en los costos de hospitalización en el grupo guiado por PCT. Los autores concluyen que el uso de PCT fue efectivo para reducir los eventos adversos asociados a la infección.

Waldron et al (22), en su estudio titulado Procalcitonin-guided duration of antibiotic treatment in children hospitalized with confirmed or suspected bacterial infection in the UK (BATCH): a pragmatic, multicentre, open-label, two-arm, individually randomized, controlled trial, evaluaron en Reino Unido si el uso de un algoritmo guiado por procalcitonina podría reducir de forma segura la duración de la terapia antibiótica en comparación con el cuidado habitual. Para ello, llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 1949 participantes pediátricos. Los resultados mostraron que la duración media del tratamiento antibiótico endovenoso fue de 96 horas en el grupo guiado por procalcitonina y de 99.7 horas en el grupo de cuidado usual (HR: 0.96, IC95%: 0.87–1.05). Asimismo, se registraron eventos adversos relacionados al tratamiento en 78 de 917 participantes del grupo procalcitonina y en 85 de 904 del grupo estándar. Concluyen que el uso de procalcitonina no mejoró el manejo antibiótico en comparación con el cuidado usual.

Langford et al (23), en su estudio titulado A real-world assessment of procalcitonin combined with antimicrobial stewardship in a community ICU, evaluaron en Canadá la factibilidad y el impacto del uso de procalcitonina (PCT) para guiar la duración del tratamiento antibiótico en una unidad de cuidados intensivos. Llevaron a cabo un estudio prospectivo que incluyó a 217 pacientes, durante el cual se administraron 297 cursos antibióticos monitorizados con PCT. La adherencia al protocolo fue del 34 %. Antes de la implementación del monitoreo con PCT, el uso de antibióticos fue de 935 días de terapia por cada 1000 paciente-día, lo que se redujo en un 27 % tras su aplicación (RR: 0.73, IC95%: 0.62–0.86). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los desenlaces clínicos. Los autores concluyen que el monitoreo con PCT es factible y se asocia con una reducción global en el uso de antibióticos, sin afectar negativamente los resultados clínicos.

Vishalashi et al (24), en su estudio titulado Serum procalcitonin as a biomarker to determine the duration of antibiotic therapy in adult patients with sepsis and septic shock in intensive care units: A prospective study, compararon en India la duración del tratamiento antibiótico y evaluaron la estancia en UCI, la reinfección, la tasa de infección secundaria, la tasa de readmisión y la mortalidad entre pacientes monitorizados con procalcitonina (PCT) y aquellos bajo cuidado estándar. Para ello, llevaron a cabo un estudio prospectivo con la participación de 90 adultos. Los resultados mostraron que la duración media de la terapia antibiótica fue significativamente menor en el grupo guiado por PCT ( $p < 0.001$ ), y que estos pacientes también permanecieron menos días en la UCI ( $p < 0.001$ ). Además, la tasa de infección secundaria fue significativamente mayor en el grupo de cuidado estándar ( $p = 0.014$ ). Los autores concluyen que el uso de un algoritmo basado en procalcitonina puede contribuir a una reducción en la duración del tratamiento antibiótico.

Hessels et al (25), en su estudio titulado Procalcitonin-Guided antibiotic prescription in patients with COVID-19: A multicenter observational cohort study, evaluaron en Países Bajos si un protocolo guiado por procalcitonina (PCT) puede reducir de forma segura el uso de antibióticos en pacientes hospitalizados con COVID-19. Para ello, llevaron a cabo un estudio de cohortes que comparó la aplicación de un algoritmo basado en PCT en un hospital con dos grupos de control pertenecientes a otros dos hospitales. Los resultados mostraron que la prescripción antibiótica durante los primeros 7 días de hospitalización fue de 26.8 % en el grupo guiado por PCT. Además, estos pacientes tuvieron menores probabilidades de recibir antibióticos en los primeros 7 días de admisión (OR: 0.33, IC95%: 0.16–0.66). Los autores concluyen que el uso de procalcitonina como guía reduce la tasa de prescripción de antibióticos en pacientes con COVID-19 hospitalizados.

Fartoukh et al (26), en su estudio titulado Respiratory multiplex PCR and procalcitonin to reduce antibiotic exposure in severe SARS-CoV-2 pneumonia (MultiCoV Trial), evaluaron en Europa la eficacia y seguridad del uso de procalcitonina junto con estrategias condicionales para reducir el uso de antibióticos en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2. Se trató de un estudio multicéntrico que incluyó a 194 pacientes. Los resultados mostraron que la coinfección bacteriana respiratoria fue detectada en el 48.4 % del grupo guiado por procalcitonina y en el 21.24 % del grupo control. El número de días libres de antibióticos fue de 12 y 14, respectivamente (IC95%: -10.6 – 6.6), sin diferencias significativas. Las tasas de superinfección fueron elevadas en ambos grupos (51.6 % y 48.5 %), y no se observaron diferencias en la mortalidad ni en la duración de la estancia en UCI. Los autores concluyen que el uso de PCT no fue superior al seguimiento estándar.

Oliveira et al (27), en su estudio titulado Procalcitonin-Guided protocol use and impact on ICU antibiotic management: A pilot study, evaluaron en Brasil el impacto del uso de un protocolo guiado por procalcitonina en la gestión de la terapia antibiótica en pacientes críticamente enfermos. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo y descriptivo en una unidad de cuidados intensivos que incluyó a 28 pacientes. Los resultados mostraron una adherencia al protocolo del 78 %, y se observó una reducción en la duración del tratamiento antibiótico de 14 a 8.5 días, lo que generó una disminución del 40.91 % en los costos relacionados con la terapia. Los autores concluyen que el uso de PCT se asoció con beneficios sustanciales, al reducir tanto los días de exposición a antibióticos como los costos hospitalarios.

Chow et al (4), en su estudio titulado Impact of a procalcitonin-based protocol on antibiotic use and outcomes in a tertiary ICU, examinaron en Estados Unidos el impacto de la implementación de protocolos basados en procalcitonina para guiar el uso de antibióticos en pacientes con sepsis. Para ello, realizaron un estudio prospectivo que incluyó a 1793 pacientes, comparando los resultados antes y después de la adopción del protocolo. Los hallazgos indicaron que los pacientes admitidos durante el periodo en que se aplicó el protocolo de procalcitonina tuvieron menor probabilidad de recibir antibióticos de amplio espectro (OR: 0.58, IC95%: -0.99 a -0.17) en comparación con aquellos del periodo previo. Además, los costos por admisión fueron significativamente más bajos en el periodo post-calcitonina. Los autores concluyen que el uso de procalcitonina se asoció con una mejora en el desempeño del manejo antibiótico.

### 3 Objetivos

#### 3.1 Objetivo principal

Determinar la asociación entre el uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos y el pronóstico clínico en pacientes críticos del Hospital III Yanahuara – EsSalud entre 2022 y 2024.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Comparar la mortalidad hospitalaria entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina.
- Comparar la duración de la estancia en UCI entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina.
- Comparar el reingreso a UCI entre los que retiraron antibióticos siguiendo el protocolo de protocolo de procalcitonina y los que no siguieron el protocolo de procalcitonina.
- Identificar las variables que se asocian independientemente con pronóstico clínico de los pacientes críticos en UCI.

### 4 Hipótesis

#### 4.1 Hipótesis alternativa

El uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos está asociado a un mejor pronóstico clínico en pacientes críticos del Hospital III Yanahuara – EsSalud entre 2022 y 2024.

#### 4.2 Hipótesis nula

El uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos no está asociado a un mejor pronóstico clínico en pacientes críticos del Hospital III Yanahuara – EsSalud entre 2022 y 2024.



**CAPÍTULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## **1 Técnicas, instrumentos y materiales de verificación**

### **1.1 Técnica**

La técnica a utilizar será de tipo documental ya que obtendrá información de los registros médicos de pacientes en Unidad de Cuidados Intensivos (28).

### **1.2 Instrumento**

Para obtener los datos del estudio se utilizará una ficha de recolección de datos cuyo diseño ha sido realizado por la autora. Este instrumento puede ser consultado en el Anexo 1 (28).

### **1.3 Materiales**

- Ordenador personal.
- Material de oficina.
- Ficha de recolección de datos (28).

## **2 Campo de verificación**

### **2.1 Ubicación espacial**

La investigación será realizada en las instalaciones del Hospital III de Yanahuara, ubicada en la ciudad de Arequipa, en la avenida Garaycochea s/n, en el distrito de Yanahuara.

### **2.2 Ubicación temporal**

Se recolectará la información de interés de los pacientes atendidos en el periodo de 2022 a 2024. Estos datos serán recolectados en un periodo de 6 meses.

### **2.3 Unidades de estudio**

#### **2.3.1 Universo**

Pacientes que requieren cuidados críticos y antibioticoterapia.

### **2.3.2 Población**

Pacientes internados en la unidad de cuidados intensivos en el Hospital III de Yanahuara durante el periodo comprendido entre 2022 a 2024.

### **2.3.3 Criterios de selección**

#### **2.3.3.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de sepsis o infección documentada que hayan recibido tratamiento antibiótico.
- Pacientes con niveles de procalcitonina tomados en serie durante la estancia en la UCI.
- Pacientes con datos de historia clínica completas y con los datos necesarios para las variables de interés.

#### **2.3.3.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con alta voluntaria o transferencia a otra unidad o institución antes de completar el tratamiento antibiótico.
- Paciente con infección no bacteriana.
- Pacientes que fallecieron las primeras 24 horas de ingreso a la UCI.
- Pacientes con inmunodepresión grave (trasplante, neutropenia severa o VIH en estadio SIDA).

### 2.3.4 Muestra

Utilizando el programa libre OpenEpi, y utilizando la prevalencia de reducción de uso de antibióticos con procalcitonina de 26.8% de un antecedente previo (25), y una significancia de 95%, y un poder estadístico de 80%. Se obtuvo un tamaño muestral de 104 participantes con una distribución de 52 pacientes para el grupo del protocolo de procalcitonina y 52 para el grupo que no sigue el protocolo de procalcitonina.

**Tabla 2**

**Cálculo del tamaño de muestra para estudios transversales, de cohortes y ensayos clínicos utilizando los métodos de Kelsey y Fleiss**

<b>Sample Size: X-Sectional, Cohort, &amp; Randomized Clinical Trials</b>			
Two-sided significance level(1-alpha):			95
Power(1-beta, % chance of detecting):			80
Ratio of sample size, Unexposed/Exposed:			1
Percent of Unexposed with Outcome:			5
Percent of Exposed with Outcome:			27
Odds Ratio:			7
Risk/Prevalence Ratio:			5.4
Risk/Prevalence difference:			22
	<b>Kelsey</b>	<b>Fleiss</b>	<b>Fleiss with CC</b>
Sample Size - Exposed	45	43	52
Sample Size-Nonexposed	45	43	52
Total sample size:	90	86	104

\*Hessels et al (25).

### 3 Estrategia de recolección de datos

#### 3.1 Organización

- El presente protocolo de estudio será analizado por el comité de ética institucional de la Universidad Católica Santa María y del Hospital III EsSalud – Yanahuara. Estos comités evaluarán la pertinencia metodológica de la investigación y valorarán los aspectos éticos de este proyecto. Además, a través de este documento se solicitará el acceso a las historias clínicas para recolectar los datos necesarios.
- Con el acceso a las historias clínicas, se recolectarán las historias clínicas que cumplan con los criterios de inclusión. Además, se registrarán los datos laboratoriales de interés subido al sistema electrónico del seguro social. Estos datos serán recolectados en una ficha de recolección de datos, que no necesitará una validación por la naturaleza del instrumento.
- Estos datos registrados en la ficha de recolección de datos, serán trasladados a una base de datos electrónicos realizada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Estos datos serán codificados y organizados para que puedan ser posteriormente analizados estadísticamente (28).

#### 3.2 Recursos

##### 3.2.1 Humanos

- **Investigadora:** M.C. Diaz Parimango, Rosa Jhazmin
- **Asesor:** Dr. Mamani Carbajal, Enrique Marcelo

##### 3.2.2 Institucionales

- Historias clínicas virtuales.

##### 3.2.3 Materiales

- Material de escritorio: lapiceros, correctores, lápices y borradores.
- Papelería: Papel bond.
- Ordenador personal (28).

##### 3.2.4 Financieros

- Autofinanciado por la M. C. Rosa Díaz, autora principal de esta investigación.

### 3.3 Plan de procesamiento de datos

El análisis estadístico será realizado utilizando el programa SPSS en su versión 28 (28).

#### 3.3.1 Análisis descriptivo

Los datos de mortalidad hospitalaria, reingreso a UCI, uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos, sexo, comorbilidades, clasificación ASA, estado nutricional y foco de infección serán descritos a través de frecuencias y proporciones. Por otro lado, las variables numéricas duración de la estancia en UCI y edad serán descritos con medidas de tendencia central y de dispersión, la elección de cada una de las medidas dependerá de la parametricidad de la variable (28).

#### 3.3.2 Análisis inferencial

La primera comparación entre los grupos que siguieron el protocolo de procalcitonina y los que no lo siguieron dependerá de la naturaleza de la variable. Las comparaciones entre los grupos de mortalidad hospitalaria y reingreso a UCI serán evaluadas a través de la prueba de  $\chi^2$ . Además, la comparación entre los grupos de duración de la estancia en UCI será realizada a través de t de student o prueba de wilcoxon dependiendo del cumplimiento de la parametricidad y homocedasticidad. Además, se calcularán los riesgos absolutos por grupos y, posteriormente, los riesgos relativos según desenlace con sus respectivos intervalos de confianza. Las variables intervinientes buscarán asociación con las dependientes a través de razones de prevalencia. Se considerará estadísticamente significativo a aquellas asociaciones con valores p menores a 0.05 (28).

## 4 Cronograma

**Tabla 3**  
**Cronograma**

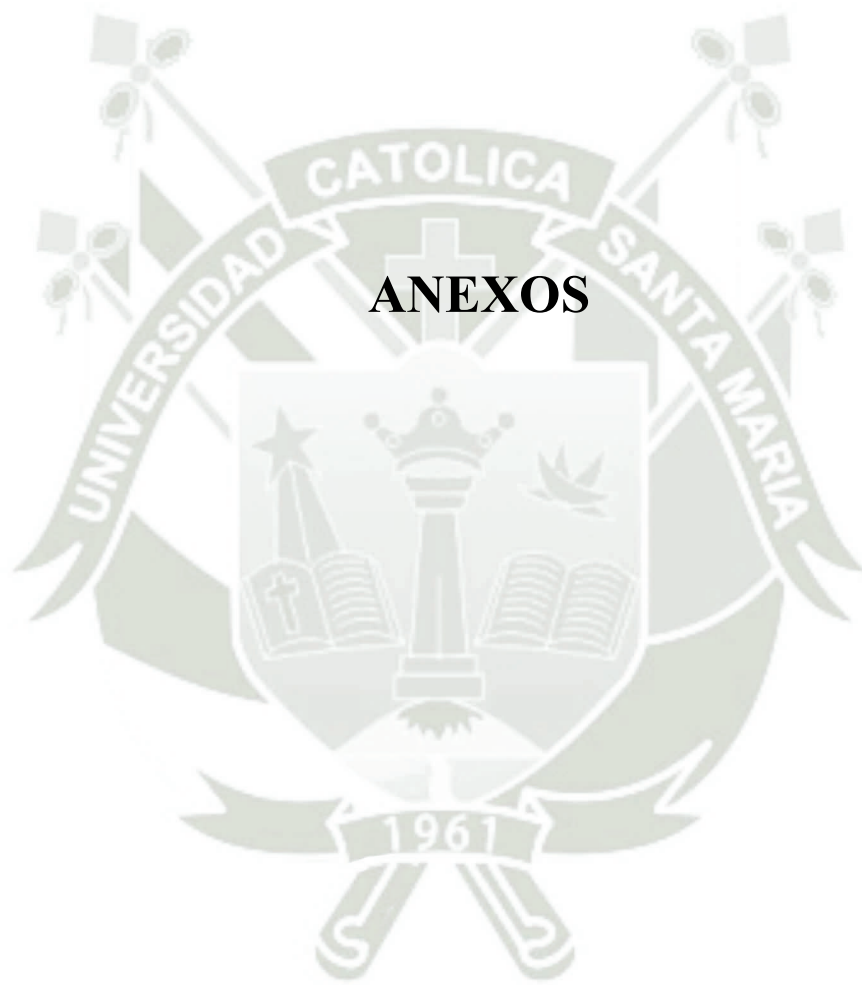
Actividades	2025					
	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov
1 Búsqueda bibliográfica						
2 Proyecto - redacción						
3 Proyecto - presentación						
4 Información - Registro						
5 Información - Análisis						
6 Informe final - Redacción						
7 Tesis - Sustentación						

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Coronavirus Disease (COVID-19) Situation Reports [Internet]. 2025 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
2. Pan American Health Organization. Health in the Americas. 2024 [cited 2025 May 20]. Peru Country Profile. Available from: <https://hia.paho.org/en/country-profiles/peru>
3. Allel et al. Impact of inappropriate empirical antibiotic therapy on in-hospital mortality: a retrospective multicentre cohort study of patients with bloodstream infections in Chile, 2018–2022. *BMJ Public Health*. 2024;2(2):e001289.
4. Chow et al. Impact of a Procalcitonin-Based Protocol on Antibiotic Exposure and Costs in Critically Ill Patients. *Crit Care Explor*. 2021;3(11):e0571.
5. Schuetz et al. Procalcitonin to initiate or discontinue antibiotics in acute respiratory tract infections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Oct 12;10(10):CD007498.
6. Gregoriano C, Heilmann E, Molitor A, Schuetz P. Role of procalcitonin use in the management of sepsis. *J Thorac Dis*. 2020;12(Suppl 1):S5–15.
7. Schuetz et al. Effect of procalcitonin-guided antibiotic treatment on mortality in acute respiratory infections: a patient level meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(1):95–107.
8. Pepper et al. Procalcitonin-Guided Antibiotic Discontinuation and Mortality in Critically Ill Adults. *Chest*. 2020;155(6):1109–18.
9. Lin YC, Fang YHD. Classification of the ICU Admission for COVID-19 Patients with Transfer Learning Models Using Chest X-Ray Images. *Diagnostics*. 2025;15(7):845.
10. Moin EE, Seewald NJ, Halpern SD. Use of Life Support and Outcomes Among Patients Admitted to Intensive Care Units. *JAMA*. 2025;e252163.
11. Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA. Infectious Diseases Society of America 2024 Guidance on the Treatment of Antimicrobial-Resistant Gram-Negative Infections. *Clin Infect Dis*. 2024;ciae403.
12. Matuszak SS, Kolodziej L, Micek S, Kollef M. Antibiotic De-Escalation in the Intensive Care Unit: Rationale and Potential Strategies. *Antibiotics*. 2025;14(5):467.

13. Liberati C, Brigadoi G, Barbieri E, Giaquinto C, Donà D. Antimicrobial Stewardship Programs in Pediatric Intensive Care Units: A Systematic Scoping Review. *Antibiotics*. 2025;14(2):130.
14. Burrows P, Brown RA, Samuelsen A, Bonavia AS. Association Between In-Hospital Antibiotic Use and Long-Term Outcomes in Critically Ill Patients. *MedRxiv Prepr Serv Health Sci*. 2025;2025.03.24.25324548.
15. Mućka S, Jakubiak GK, Pawlas N. Procalcitonin: Infection or Maybe Something More? Noninfectious Causes of Increased Serum Procalcitonin Concentration: Updated Knowledge. *Life*. 2025;15(3):446.
16. Ogbonna G, Atienza JR, Singleton DW, Ott-Vasconi A, Alvey SA. Clinical and Analytical Performance Evaluation of an Automated Procalcitonin Assay. *J Appl Lab Med*. 2025;10(2):359–69.
17. Wejnaruemarn S, Susantitaphong P, Komolmit P, Treeprasertsuk S, Thanapirom K. Procalcitonin and presepsin for detecting bacterial infection and spontaneous bacterial peritonitis in cirrhosis: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol*. 2025;31(6):99506.
18. Chuang CL, Yeh HT, Niu KY, Chen CB, Seak CJ, Yen C. Diagnostic performances of procalcitonin and C-reactive protein for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med*. 2025;
19. Nazer et al. Procalcitonin-Guided Management and Duration of Antibiotic Therapy in Critically Ill Cancer Patients With Sepsis (Pro-Can Study): A Randomized Controlled Trial. *Crit Care Explor*. 2024 Oct 21;6(10):e1173.
20. Dark et al. Biomarker-Guided Antibiotic Duration for Hospitalized Patients With Suspected Sepsis: The ADAPT-Sepsis Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2025;333(8):682–93.
21. Kyriazopoulou et al. Procalcitonin to Reduce Long-Term Infection-associated Adverse Events in Sepsis. A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2021;203(2):202–10.
22. Waldron et al. Procalcitonin-guided duration of antibiotic treatment in children hospitalised with confirmed or suspected bacterial infection in the UK (BATCH): a pragmatic, multicentre, open-label, two-arm, individually randomised, controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health*. 2025;9(2):121–30.

23. Langford et al. A real-world assessment of procalcitonin combined with antimicrobial stewardship in a community ICU. *J Crit Care*. 2020;57:130–3.
24. Vishalashi et al. Serum Procalcitonin as a Biomarker to Determine the Duration of Antibiotic Therapy in Adult Patients with Sepsis and Septic Shock in Intensive Care Units: A Prospective Study. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med*. 2021;25(5):507–11.
25. Hessels et al. Procalcitonin-Guided Antibiotic Prescription in Patients With COVID-19: A Multicenter Observational Cohort Study. *Chest*. 2023;164(3):596–605.
26. Fartoukh et al. Respiratory multiplex PCR and procalcitonin to reduce antibiotic exposure in severe SARS-CoV-2 pneumonia: a multicentre randomized controlled trial. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*. 2023;29(6):734–43.
27. Oliveira et al. Procalcitonin-guided protocol use and impact on intensive care unit and antibiotic management: a pilot study. *J Hosp Pharm Health Serv*. 2021;12(2):563–63.
28. Hernández et al. Análisis de los datos cuantitativos. *Metodología de la investigación*, 2006, vol. 6, p. 270-335.



**Anexo 1**

**Hoja de recolección de datos**

<b>ID:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Mortalidad Hospitalaria</b>	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Duración de la estancia en UCI</b>	_____ días
<b>Reingreso a UCI</b>	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Uso de procalcitonina para el retiro de antibióticos</b>	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Edad</b>	_____ años
<b>Sexo</b>	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
<b>Comorbilidades</b>	<input type="checkbox"/> Tiene <input type="checkbox"/> No tiene
<b>Clasificación ASA</b>	<input type="checkbox"/> ASA II <input type="checkbox"/> ASA III <input type="checkbox"/> ASA IV <input type="checkbox"/> ASA V <input type="checkbox"/> ASA VI
<b>Estado Nutricional</b>	<input type="checkbox"/> Eutrófico <input type="checkbox"/> Obeso <input type="checkbox"/> Caquéxico
<b>Foco de la infección</b>	<input type="checkbox"/> Respiratorio <input type="checkbox"/> Gastrointestinal <input type="checkbox"/> Cutáneo <input type="checkbox"/> SNC <input type="checkbox"/> Genitourinario <input type="checkbox"/> Otros

**\*Hessels et al (25).**