

# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

## Facultad de Medicina Humana

### Escuela Profesional de Medicina Humana



## TESIS

Título	: RELACIÓN DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA MORTALIDAD DEL SHOCK SÉPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA ALTITUD
Para Optar	: El Título Profesional de Médico Cirujano
Autores	: Bach. CARHUALLANQUI DE LA CRUZ FRANK ALDAIR Bach. ESPEJO SINCHE JOSE ANTONY
Asesor	: M.C. Tinoco Solorzano Juan Amilcar
Línea de investigación institucional	: Salud y Gestión de la Salud
Fecha de Inicio y de Culminación	: Noviembre del 2023 Junio del 2024

**Huancayo – Perú**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A nuestros mentores, cuya guía y apoyo fueron fundamentales en el desarrollo de esta investigación. Su dedicación y conocimiento han sido una inspiración para nosotros a lo largo de este arduo pero gratificante proceso.

A nuestras familias y seres queridos, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante. Sus sacrificios y aliento fueron la fuerza que nos sostuvo durante las largas horas de trabajo y estudio.

**LOS AUTORES**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la universidad por permitir nuestro desarrollo en sus aulas como profesionales, a nuestro asesor por darse el tiempo en guiarnos, corregirnos y enseñarnos para el desarrollo de esta investigación. A nuestros docentes por la exigencia dada en cada área de formación académica y humana que representa a esta noble carrera de la Medicina humana.

LOS AUTORES

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0046-FMH -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis** Titulada:

**RELACIÓN DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA MORTALIDAD DEL SHOCK SÉPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA ALTITUD**

Con la siguiente información:

Con autor(es) : **BACH. CARHUALLANQUI DE LA CRUZ FRANK ALDAIR  
BACH. ESPEJO SINCHE JOSE ANTONY**

Facultad : **MEDICINA HUMANA**

Asesor(a) : **M.C. TINOCO SOLORZANO JUAN AMILCAR**

Fue analizado con fecha **02/08/2024** con **181** pág.; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

**Excluye Bibliografía.**

**Excluye Citas.**

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **18** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 02 de agosto de 2024



**MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI**  
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
CONTENIDO.....	iv
CONTENIDO DE TABLAS.....	ix
CONTENIDO DE FIGURAS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I.....	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Delimitación del problema .....	22
1.2.2. Delimitación temporal.....	22
1.2.3. Delimitación conceptual.....	22
1.3. Formulación del problema.....	23
1.3.1. Problema general.....	23
1.3.2. Problemas específicos.....	23
1.4. Justificación.....	23
1.4.1. Justificación Social.....	23
1.4.2. Justificación Teórica.....	24

1.4.3. Justificación Metodológica.....	25
1.5. Objetivos de la investigación .....	26
1.5.1. Objetivo general. ....	26
1.5.2. Objetivos específicos.....	26
CAPÍTULO II. ....	27
MARCO TEÓRICO .....	27
2.1. Antecedentes .....	27
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	27
2.6.1. Antecedentes nacionales.....	30
2.6.2. Antecedentes Regionales.....	34
2.6.3. Antecedentes Locales. ....	35
2.2. Bases teóricas o científicas.....	36
2.2.1. Cambios hemostáticos en altitud.....	36
2.2.2. Volumen Plaquetario Medio (VPM).....	39
2.2.3. Shock séptico.....	48
2.2.4. Ventilación mecánica Invasiva.....	61
2.3. Marco Conceptual .....	63
CAPITULO III .....	87
3.1. Hipótesis general .....	87
3.2. Hipótesis específicas .....	87
CAPÍTULO IV.....	97

METODOLOGÍA .....	97
4.1. Método de investigación .....	97
4.2. Enfoque de investigación .....	97
4.3. Tipo de investigación .....	97
4.4. Diseño de investigación.....	97
4.5. Población y muestra .....	99
4.6. Técnicas e instrumentos de investigación .....	101
4.6.1. Técnicas e instrumentos de recolección de información. ...	101
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	102
4.8. Aspectos éticos de la investigación .....	103
CAPITULO V: .....	105
RESULTADOS .....	105
5.1. Resultados .....	105
5.1.1. Análisis descriptivo de resultados.....	105
5.1.2. Análisis inferencial de Resultados .....	119
CONCLUSIONES .....	127
RECOMENDACIONES .....	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	129
ANEXOS.....	140
Anexo 1. Matriz de consistencia .....	140
Anexo 2: Operacionalización de Variables .....	142

Anexo 3: Matriz de operacionalización de instrumento.....	152
Anexo 4: Instrumento.....	155
Anexo 5. Base de datos .....	164
Anexo 6. Autorización Institucional .....	170
Anexo 7. Constancias de validación de instrumento por criterio de expertos .....	172
Anexo 8. Evidencias.....	180



**CONTENIDO DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Prevalencia y mortalidad del shock séptico .....	105
<b>Tabla 2.</b> Características generales .....	106
<b>Tabla 3.</b> Diferencias entre sobrevivientes y fallecidos por shock séptico .....	112
<b>Tabla 4.</b> Asociación entre VPM y mortalidad .....	119
<b>Tabla 5.</b> Asociación entre VPM y Ventilación Mecánica .....	120

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Antecedentes teóricos del VPM y Shock séptico .....	21
<b>Figura 2.</b> Puntuación Apache II .....	64
<b>Figura 3.</b> Mortalidad del score apache .....	67
<b>Figura 4.</b> Puntaje SOFA .....	67
<b>Figura 5.</b> Mortalidad de score SOFA .....	68
<b>Figura 6.</b> Clasificación de altitud .....	69
<b>Figura 7.</b> Valores de IMC.....	71
<b>Figura 8.</b> Variación de la Saturación de Oxígeno con la altitud. ....	73
<b>Figura 9.</b> Valores de Referencia.....	74
<b>Figura 10.</b> Valores TP y TTP .....	77
<b>Figura 11.</b> Valores normales de los distintos tipos de leucocitos en términos absolutos y relativos.....	78
<b>Figura 12.</b> Valores de Gasometría.....	81
<b>Figura 13.</b> Valores referenciales de la temperatura corporal según edad. 81	81
<b>Figura 14.</b> Valores normales de la frecuencia cardiaca.....	82
<b>Figura 15.</b> Valores normales de la frecuencia respiratoria.....	83
<b>Figura 16.</b> Valores de flujo urinario y sus alteraciones.....	86
<b>Figura 17.</b> Tamaño de muestra.....	100

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.

**Materiales y Métodos:** Se empleó un método cuantitativo, enfoque correlacional, tipo analítico, retrospectivo y longitudinal, diseño epidemiológico y de cohorte. Se usó una muestra de 54 expuestos y 54 no expuestos seleccionados en forma probabilística de tipo aleatorio simple entre pacientes que ingresaron a la UCI del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, entre el periodo 2020-2023 con diagnóstico confirmado de shock séptico. Los datos fueron recolectados mediante análisis documental utilizando una ficha de recolección de datos, el procesamiento y análisis de datos se realizaron con el aplicativo STATA 14.

**Resultados:** Se encontró que el VPM  $> 9$  fl en relación a la mortalidad del shock séptico tuvo un valor p 0.000, OR 6.74 e IC 2.55-18.6. La mortalidad y prevalencia que se obtuvo fue de 42.63% y 16%, respectivamente. Además, el VPM  $> 9$  fl en relación al uso de ventilación mecánica invasiva tuvo un valor p 0.002, OR 3.83 e IC 1.42-10.44.

**Conclusiones:** Existe asociación de tipo factor de riesgo entre el VPM ( $> 9$  fl) al ingreso a la UCI con el incremento de la mortalidad y el uso de ventilación mecánica invasiva en pacientes con el diagnóstico de shock séptico residentes de elevada altitud, motivo por el cual recomendamos el uso del VPM como posible biomarcador de pronóstico en el shock séptico.

**Palabras claves:** Volumen plaquetario medio, shock séptico, mortalidad, residentes de elevada altitud, ventilación mecánica invasiva.

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the relationship between mean platelet volume and mortality from septic shock in high altitude residents.

**Materials and Methods:** A quantitative method, correlational approach, analytical, retrospective and longitudinal, epidemiological and cohort design was used. A sample of 54 exposed and 54 unexposed was used, selected in a simple random probabilistic manner among patients who were admitted to the ICU of the Ramiro Prialé Prialé National Hospital, between the period 2020-2023 with a confirmed diagnosis of septic shock. The data were collected through documentary analysis using a data collection form; data processing and analysis were carried out with the STATA 14 application.

**Results:** It was found that  $MPV > 9$  fl in relation to septic shock mortality had a p value of 0.000, OR 6.74 and IC 2.55-18.6. The mortality and prevalence obtained were 42.63% and 16%, respectively. Furthermore,  $MPV > 9$  fl in relation to the use of invasive mechanical ventilation had a p value of 0.002, OR 3.83 and IC 1.42-10.44.

**Conclusions:** There is a risk factor type association between  $MPV (> 9$  fl) at admission to the ICU with increased mortality and the use of invasive mechanical ventilation in patients with a diagnosis of septic shock living at high altitude, reason why which we recommend the use of  $MPV$  as a possible prognostic biomarker in septic shock.

**Keywords:** Mean platelet volume, septic shock, mortality, high altitude residents, invasive mechanical ventilation.

## INTRODUCCIÓN

La hipoxia preconditiona a los órganos a la hipoperfusión, agravando la respuesta al shock por la ya comprometida reserva cardiovascular y pulmonar. En el shock séptico, la activación descontrolada de la coagulación y la respuesta inflamatoria conduce a una disfunción orgánica aguda que puede progresar al fallo multiorgánico. La mortalidad en pacientes con shock es alta, y en lugares como Huancayo, alcanza aproximadamente el 69% (1). El Volumen Plaquetario Medio (VPM), un marcador del tamaño y actividad plaquetaria, es un indicador prometedor de la gravedad y evolución del shock séptico. Valores elevados de VPM se asocian con un peor pronóstico y mayor mortalidad, aunque su papel como marcador pronóstico sigue siendo un área activa de investigación. Las guías de tratamiento del shock séptico no suelen considerar el VPM, a pesar de su potencial relevancia clínica.

El capítulo 1 se centra en el planteamiento del problema, donde se contextualizará el shock séptico, destacando su prevalencia y consecuencias, especialmente en zonas de altitud. Aquí, se definirá la relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud, justificando la relevancia de este estudio tanto desde el punto de vista médico como social.

Progresando al capítulo 2 marco teórico, se profundizará en los antecedentes del tema, analizando estudios previos sobre el shock séptico, el VPM y su impacto en diferentes altitudes. Asimismo, se establecerán las bases teóricas que respaldan

la investigación, incluyendo teorías hematológicas y fisiológicas pertinentes, para comprender mejor cómo la altitud podría influir en el VPM y, por consiguiente, en la mortalidad del shock séptico. Se definirá el marco conceptual a usar en el presente estudio.

Continuando en el tercer capítulo, se presentarán la hipótesis general y específicas planteadas. Además, se definirán todas las variables concernientes al presente estudio.

En el cuarto capítulo, se detallarán la metodología de la investigación, incluyendo el tipo de estudio, el enfoque de la investigación, y los métodos que se utilizarán para recopilar y analizar datos. De igual forma se definirán claramente la población y la muestra de estudio, asegurando que sean representativas de los residentes de altitud. Este capítulo también incluirá los criterios de inclusión y exclusión, junto con las técnicas estadísticas que se aplicarán para evaluar los datos recogidos.

En el quinto capítulo se culminará con la presentación de resultados descriptivos e inferenciales, así como la discusión de resultados con los antecedentes teóricos; también se encontrará referencias bibliográficas, recopilando todas las fuentes que han informado y respaldado la investigación. Además, se incluirán anexos que contendrán materiales complementarios como el cuadro de matriz de consistencia, que ayudará a visualizar y asegurar la coherencia interna de la investigación.

En este sentido, este estudio tiene como objetivo no solo añadir a la literatura existente información valiosa y respaldada sobre el shock séptico y el VPM, sino

también ofrecer perspectivas que podrían ser cruciales para el tratamiento y manejo de pacientes en altitudes elevadas.

## **CAPÍTULO I.**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática.**

Los residentes, o pacientes en zonas de altitud, tienen adaptaciones fisiológicas a la hipoxia crónica, como un incremento en el hematocrito y la afinidad de hemoglobina por el oxígeno. Sin embargo, la presencia de shock séptico en estos individuos plantea desafíos únicos. Por un lado, la hipoxia crónica podría conferir cierta protección por pre-condicionamiento de los órganos ante eventos de hipoperfusión; por otro lado, podría empeorar la respuesta al shock debido a una reserva cardiovascular y pulmonar ya comprometida. La respuesta desmedida y la activación de la cascada de coagulación pueden suponer un limitante en el tratamiento en altitudes de pacientes con este shock, el endotelio, por su actividad metabólica, es el blanco de la sepsis, lo cual causa el desequilibrio entre los agentes pro y antiinflamatorios (2). Esta respuesta exacerbada, en lugar de proteger,



provoca una inflamación extrema y una activación descontrolada de la coagulación sanguínea que daña los vasos sanguíneos, aumenta su permeabilidad y lleva a una disminución significativa del volumen de sangre circulante.

Este proceso altera la capacidad del cuerpo para mantener la circulación sanguínea y la entrega adecuada de oxígeno a los tejidos, causando una disfunción orgánica aguda. La combinación de inflamación, coagulación y disfunción endotelial contribuye al daño en órganos distantes, lo que puede resultar en un fallo multiorgánico y, si no se trata a tiempo y de manera adecuada, puede ser fatal. La activación inflamatoria empieza con las PAMPS (Pathogen-derived molecular patterns), siglas en inglés para moléculas derivadas de un patógeno, el reconocimiento de estas por los antígenos inicia la cascada.

La sepsis afecta a casi 18 millones de personas en todo el mundo cada año; en los países ricos, la incidencia oscila entre 66 y 300 casos por 100.000 personas, este suele denegar en shock séptico (2) (3). Las admisiones a la unidad de cuidados intensivos por shock séptico y sepsis severa son un 10%, que conjuntamente representa una tasa de mortalidad del 30% en países industrializados, el cual casi el 40% es específicamente por shock séptico (4). Otro estudio menciona que la prevalencia del shock séptico es 17.9%, la incidencia es de un rango 11.6% a 13.5% (5).

En un estudio realizado en Huancayo que está ubicado a 3250 m.s.n.m. determina que aproximadamente el 47.30% de pacientes que ingresan a UCI mueren por shock, además presentan puntajes de APACHE II y SOFA bajos, es decir que en la altitud hay una alta mortalidad de shock con puntajes bajos de los

scores mencionados, hallazgo significativo que difiere con los estudios realizados a nivel del mar (6).

El shock séptico permanece como causa principal de ingresos a la UCI y de muertes, las causas pueden ser múltiples, algunos estudios relatan que el tratamiento con esteroides corticoides como la hidrocortisona pueden ser perjudiciales, elevando la mortalidad en 39% de pacientes ubicados en altitud. (7)

Aunque poco utilizado, el volumen plaquetario medio (VPM) ha sido objeto de numerosas investigaciones como marcador de mortalidad y predictor de shock séptico. El VPM, medida que refleja el tamaño promedio de las plaquetas en la sangre, se convierte en un indicador relevante en el contexto del shock séptico debido a la activación desenfrenada del sistema inmunitario y la respuesta inflamatoria durante la sepsis. Las plaquetas jóvenes y metabólicamente activas liberadas en este proceso pueden contribuir significativamente a la coagulación y a la inflamación, elementos críticos en la patogénesis del shock séptico (8).

En pacientes con shock séptico, el VPM proporciona información valiosa sobre la gravedad de la enfermedad y la respuesta del cuerpo a la infección. Aunque no existe un punto de corte fijo, se ha establecido que valores superiores a 9,5 fL se correlacionan con enfermedades inflamatorias, disfunción endotelial y estados protrombóticos. El VPM se relaciona con la activación plaquetaria y su capacidad para cambiar morfológicamente y expresar receptores para inmunoglobulina G (IgG) y tipo Toll para el reconocimiento de patrones moleculares a patógenos bacterianos (9).

Cambios en el VPM pueden correlacionarse con la evolución clínica del paciente, y estudios sugieren que valores elevados se asocian con un peor

pronóstico, incluyendo un aumento en la mortalidad. No obstante, el papel exacto del VPM como marcador pronóstico en el shock séptico sigue siendo objeto de investigación activa (9). Mendoza destaca que la variación de hemoglobina en altitud ha sido extensamente estudiada, mientras que la coagulación, vinculada a la función plaquetaria, ha recibido menos atención. Estudios indican que la hipercoagulabilidad se equilibra con la disminución de la actividad plaquetaria en altitud, cuando hay una estancia prolongada. Además, la hipoxia crónica en no aclimatados genera hiperreactividad y mayor agregación plaquetaria en respuesta al difosfato de adenosina (ADP), lo que podría aumentar el VPM (10). Figallo, por su parte, ha evidenciado que los habitantes de altitud presentan mayor actividad fibrinolítica, asociada con un aumento en el sangrado quirúrgico y una menor incidencia de infarto y enfermedades tromboembólicas (11).

Algunas investigaciones sugieren que, en altitudes elevadas como Cerro de Pasco (4340 msnm), la hipoxia crónica afecta la coagulación, evidenciándose cambios en la actividad fibrinolítica de las plaquetas. Este aumento se asocia con mayor sangrado quirúrgico en áreas de gran altitud, pero también se relaciona con una menor incidencia de infarto y enfermedades tromboembólicas. La mayor prevalencia de hemorragias en diversos órganos entre los habitantes de la altura, incluyendo gástricas, ungueales, ginecológicas, retinianas y cerebrales, sugiere un complejo panorama hemostático. Aunque algunos estudios no encuentran diferencias significativas en el conteo de plaquetas entre hombres de altura y nivel del mar, se observan niveles más altos en mujeres de altura, coincidiendo con hallazgos previos en Morococha (4,500 msnm) (12).

Estudios recientes asocian el valor del VPM como posible predictor de mortalidad en el shock séptico. Al comparar múltiples pacientes críticos fallecidos y sobrevivientes, se evidencia que valores elevados de VPM tienen una asociación significativa con la mortalidad y el riesgo de esta, especialmente a las 72 horas del cuadro clínico. Sin embargo, en el intervalo de 24 a 48 horas, no se evidencia que el VPM sea un factor considerable para la mortalidad o un predictor de la fatalidad de este shock (13).

En concordancia y en el contexto de altitud, específicamente a 2800 msnm, el estudio de Vélez realizado en Quito, Ecuador, revela una conexión crucial entre el VPM y la mortalidad asociada al shock séptico. Valores elevados de VPM, así como del cociente VPM/plaquetas, predicen de manera significativa pronósticos mortales, con puntos de corte específicos. Tanto el VPM como el cociente funcionan como predictores moderados de la severidad clínica, respaldando su consideración como indicadores valiosos para orientar la terapéutica de la sepsis en condiciones de altitud elevada (14).

La mortalidad por el shock séptico gira alrededor del 50% (15), siendo una de las principales causas de muerte, este tiene una mortalidad del 36% (16), mientras que las guías de tratamiento no suelen incluir el VPM en exámenes para el tratamiento o cuidados de pacientes con shock séptico (17).

El presente estudio es original porque aborda el vacío del conocimiento de la relación entre el Volumen Plaquetario Medio y la mortalidad del shock séptico residentes de elevada altitud, específicamente en la ciudad de Huancayo, ubicada a una altitud de 3250 metros y a presión barométrica de 535 mmHg. La mayoría de los estudios existentes sobre esta temática se han realizado a nivel del mar,

evidenciando una brecha significativa en la comprensión de los factores específicos relacionados con la altitud. Los resultados de este estudio ayudaran también a evaluar la validez del VPM como predictor de la mortalidad en el shock séptico en entornos de altitud. Además, los hallazgos podrían tener implicaciones clínicas sustanciales, proporcionando información valiosa para la identificación temprana frente a la mortalidad y el manejo eficaz de pacientes en estas condiciones, así como abrir perspectivas para investigaciones adicionales sobre la relación entre variables hematológicas y condiciones ambientales específicas.

Se hizo una extensa revisión bibliográfica en Pubmed, Elsevier, Scielo, Google Académico donde se encontraron investigaciones similares relacionadas al VPM y la mortalidad en sepsis y shock septico, cabe mencionar que no todas estas fueron realizadas en zonas no consideradas de altitud o a nivel del mar y con metodologías distintas. Sin embargo, se identificó que el estudio de Vélez (14) se efectuó a < 3000 m.s.n.m siendo similar al presente estudio que se desarrollará a >3000 m.s.n.m., asimismo, en distintos repositorios de tesis se encontró trabajos que relacionan el VPM con otras patologías distintas al shock séptico, como la diabetes gestacional, COVID o preeclampsia.

**Figura 1.** *Antecedentes teóricos del VPM y Shock séptico*

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Altitud m.s.n.m.</b>	<b>Lugar</b>	<b>Número de pacientes</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Desenlace</b>
Acosta et al	2023	389	Argentina	36	VPM > 10,0 fL a partir de las 24 horas	Mortalidad
Vélez et al	2021	2800	Ecuador	155	VPM > 9,45 fL	Predictor de shock séptico

Paredes et al.	2020	2850	Ecuador	181	VPM > 10 fL a partir de 48 horas	Mortalidad
Briones	2023	34	Trujillo	86	VPM > 10,8 fL	Mortalidad
Vélez et al.	2015	-	-	64	VPM > 10 fL	Mortalidad

En tal sentido, esta investigación pretende solucionar la problemática ¿Cuál es la relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud?

## **1.2. Delimitación del problema**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

Este estudio se circunscribe a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, situado en el distrito de El Tambo, Huancayo, Junín. La altitud de esta ubicación es de 3250 m.s.n.m, con una presión barométrica de 535 mmHg.

### **1.2.2. Delimitación temporal.**

La presente investigación se realizará recopilando información de los datos de historias clínicas de los pacientes hospitalizados en UCI del Hospital Ramiro Prialé Prialé durante el periodo de enero del año 2020 a diciembre del año 2023.

### **1.2.3. Delimitación conceptual.**

Esta investigación abordará temas relacionados al Volumen Plaquetario Medio y Shock Séptico.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general.**

- ¿Cuál es la relación del volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud?

#### **1.3.2. Problemas específicos.**

- ¿Cuál es la mortalidad del shock séptico en una UCI de la elevada altitud?
- ¿Cuál es la prevalencia del shock séptico en una UCI de la elevada altitud?
- ¿Cuál es la relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud?

### **1.4. Justificación**

#### **1.4.1. Justificación Social.**

La sepsis y el shock séptico son problemas de salud pública graves que afectan a millones de personas en todo el mundo y son una de las principales causas de mortalidad y morbilidad. En comunidades que residen en altitudes elevadas, como la de Huancayo, Perú, la respuesta del organismo a enfermedades como el shock séptico puede estar influenciada por factores ambientales únicos, como la hipoxia hipobárica, ya que la adaptación a este puede ser un factor protector, pero también podría perjudicar al condicionar a un estado procoagulante a elevada altitud. El entendimiento de cómo la altitud influye en las enfermedades críticas como el shock séptico puede conducir a mejoras en las políticas de salud pública y en la asignación de recursos, así como en la creación de guías clínicas específicas para estas poblaciones. El conocimiento de un VPM elevado como biomarcador de

mayor mortalidad beneficiará a nuestra sociedad porque servirá para tomar acciones oportunas en el tratamiento, así mejorar la tasa de supervivencia y la calidad de vida de los pacientes ubicados a elevada altitud, e incluso la reducción de gastos.

#### **1.4.2. Justificación Teórica.**

La relación entre el volumen plaquetario medio (VPM) y la mortalidad en pacientes con shock séptico es un vacío de conocimiento que en la actualidad es un área de interés creciente en la medicina crítica de altitud. El VPM es un parámetro hematológico que refleja la heterogeneidad en el tamaño de las plaquetas, y estudios recientes sugieren que podría ser un marcador de activación plaquetaria. En el contexto del shock séptico, una condición caracterizada por una respuesta inflamatoria sistémica severa a una infección, la activación plaquetaria juega un papel crucial en la patogénesis de la disfunción orgánica. Por lo tanto, un estudio que evalúe la relación entre el VPM y la mortalidad en esta población podría proporcionar información valiosa sobre la utilidad del VPM como biomarcador pronóstico.

Específicamente, este estudio puede ayudar a dilucidar si el VPM puede predecir la gravedad del shock séptico y la mortalidad en residentes de altitud. La hipoxia crónica, una característica de las altas altitudes, podría afectar la fisiología plaquetaria y la respuesta a la sepsis. Entender estas diferencias fisiopatológicas es crucial para mejorar las estrategias de diagnóstico y tratamiento para esta población específica con poca investigación hasta la actualidad.

Validez externa: Nuestra muestra es representativa de nuestro universo porque fue calculada teniendo en cuenta la población de la UCI del HNRPP según el artículo "Perfil bacteriano del shock séptico en una unidad de cuidados intensivos



de la altitud del seguro social del Perú” y la prevalencia según el artículo “Epidemiology of sepsis in intensive care units in Turkey: a multicenter, point-prevalence study” y la mortalidad de acuerdo al artículo “The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)”, detallado en el capítulo de metodología.

### **1.4.3. Justificación Metodológica.**

Metodológicamente, la investigación propuesta se diseñará para abordar algunas de las limitaciones de los estudios previos, como el tamaño de la muestra y la generalización de los resultados. La elección de una población específica en un entorno de elevada altitud, como la de Huancayo, permite una evaluación más precisa de la aplicabilidad de los biomarcadores en contextos particulares, es más se podría realizar estudios prospectivos para disminuir sesgos de un estudio retrospectivo.

Además, el uso de tecnología de vanguardia para el análisis del volumen plaquetario medio y la implementación de una metodología rigurosa de seguimiento de los pacientes a lo largo del tiempo proporcionará datos robustos y relevantes para la comunidad científica. La metodología propuesta también incluirá el análisis de posibles investigadores y la utilización de métodos estadísticos adecuados para evaluar la relación entre el VPM y los resultados en shock séptico.

Validez interna: El equipo automatizado hematológico que cuenta el HNRPP es Sysmex XN – 1000, el cual proporciona el volumen plaquetario medio y se confirmó el diagnóstico de shock séptico con los criterios clínicos detallados en el marco conceptual.

## **1.5. Objetivos de la investigación**

### **1.5.1. Objetivo general.**

- Determinar la relación del volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.

### **1.5.2. Objetivos específicos.**

- Determinar la mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud.
- Determinar la prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud.
- Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.

## **CAPÍTULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

El estudio de Acosta en el 2023 realizada en el Hospital Italiano de Córdoba, Argentina ubicado a 389 m.s.n.m. fue descriptivo, observacional y retrospectivo, que tuvo como objetivo principal evaluar la variación del recuento plaquetario y del VPM durante las primeras 72 horas de internación en la UTI. y su asociación con la mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis o shock séptico. Para ello, se analizan las mediciones de VPM y el recuento total de plaquetas de pacientes internados, divididos en dos grupos: aquellos con sepsis y controles no sépticos. Las mediciones se realizan al inicio de la internación y a las 24, 48 y 72 horas. Los resultados muestran que, en los pacientes sépticos, el recuento plaquetario es menor y el VPM significativamente mayor en comparación con los pacientes no sépticos, y esta diferencia se acentúa a medida que aumenta el tiempo de internación. Se

observa que los pacientes sépticos que fallecen presentan un VPM mayor ( $> 10$  fL) y recuentos plaquetarios menores en comparación con aquellos que son dados de alta, especialmente a partir de las 24 horas de internación. (18).

En el documento de Perlo en el 2022 efectuado en el Hospital Provincial del Centenario (Rosario, Santa Fe, Argentina) ubicado a una altitud de 25 m.s.n.m. se caracterizó por ser un estudio analítico, descriptivo, longitudinal, observacional y retrospectivo, el autor abordó la importancia de analizar el Volumen Plaquetario Medio (VPM) y el Recuento Plaquetario Medio (RPM) como posibles biomarcadores pronósticos en pacientes con bacteriemia y su progresión a shock séptico. La investigación se centró en pacientes internados por bacteriemia, para evaluar la variación y la variabilidad del VPM y del RPM. El estudio incluyó 90 pacientes, seleccionados a partir de 181 hemocultivos positivos, excluyendo casos con ciertas complicaciones o insuficiencias en los datos. Se observó que en aquellos pacientes cuyo VPM no se modificaba o aumentaba desde el diagnóstico de bacteriemia, este parámetro mostraba buena sensibilidad como predictor de shock séptico. Además, si el incremento era de 1 fL o más, el VPM proporcionaba buena especificidad como predictor en estos pacientes. El estudio no logró demostrar la utilidad del RPM como predictor de shock séptico, centrando la atención en el VPM. Estos hallazgos sugieren la importancia del VPM como un indicador potencialmente valioso para el monitoreo y la anticipación del desarrollo de shock séptico en pacientes con bacteriemia, aunque se reconoce la necesidad de estudios adicionales con una mayor cantidad de pacientes para confirmar estos resultados (19).

En la tesis doctoral de Vélez (14), desarrollada el año 2021 en Quito, Ecuador a 2800 msnm se exploró el VMP como predictor de la severidad y mortalidad en pacientes con sepsis y shock séptico. El estudio abordó la interrelación entre el VMP y las plaquetas como biomarcadores. El objetivo incluyó el análisis del comportamiento del cociente VMP/plaquetas en relación con estos resultados. La metodología prospectiva implicó el análisis de 155 adultos ingresados en la unidad de terapia intensiva y diagnosticados con sepsis según los criterios SEPSIS 3. Durante los primeros tres días de ingreso, se realizaron mediciones del VMP en fentolitros y del cociente VMP/plaquetas. Los resultados del estudio indicaron que los valores elevados de VMP, así como la relación entre VMP y plaquetas en los días 2 y 3, se asociaron significativamente con un incremento en la tasa de mortalidad. Además, se estableció que el VMP actúa como predictor de la severidad clínica y mortalidad en casos de sepsis, particularmente con valores  $\geq 9.45$  fL. En el contexto del choque séptico, los hallazgos sugieren que un VMP superior a 8,55 fL como predictor, mientras que la relación VMP/plaquetas mostró un rendimiento superior, siendo un predictor de choque séptico. En conclusión, el estudio encontró que los VMP y el cociente VMP/plaquetas son excelentes predictores de la severidad clínica y la mortalidad de los pacientes con sepsis y shock séptico.

En el documento de Paredes et al. (20) durante el año 2020 en el hospital de especialidades en Quito, 2850 m.s.n.m. aborda la relevancia del Volumen Plaquetario Medio (VPM) como biomarcador en procesos inflamatorios, trombóticos y de daño endotelial, especialmente en relación con la sepsis. El estudio buscó determinar la relación directa entre el VPM y la mortalidad en las primeras

72 horas en pacientes con sepsis diagnosticados en el servicio de emergencia y luego ingresados a la unidad de cuidados intensivos. El estudio, que fue de tipo cohorte longitudinal y prospectivo, examinaron a pacientes mayores de 18 años que recibieron atención de emergencia con sepsis y fueron ingresados a la unidad de cuidados intensivos desde marzo de 2016 hasta abril de 2017. Con medidas de confidencialidad, la información se extrajo de las historias clínicas digitales. Se examinaron 181 pacientes, de 40 a 95 años, con un 45.3% de varones y 54.7% de mujeres. El VPM al ingreso promedio fue de 9,8 fL, con un rango superior de 10,35 fL. Independientemente del área de estancia hospitalaria, la mortalidad a las 48 horas de ingreso, con un VPM superior a 10 fL, fue del 25%. La conclusión del estudio destaca que el VPM es útil para evaluar los síntomas clínicos diarios de los pacientes con sepsis. La toma de decisiones, el seguimiento y la retroalimentación de casos relacionados con el tratamiento pueden estar influenciados por su implementación. Este resultado indica que el VPM puede ser una herramienta útil para la predicción y la gestión del tratamiento en pacientes con sepsis.

### **2.6.1. Antecedentes nacionales.**

En la publicación nacional de Briones (21) durante el año 2023 discutió en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de la Libertad, ubicada a una altitud de 34 m.s.n.m. el valor del volumen plaquetario medio (VPM) en pacientes con shock séptico, un estado crucial que es una prioridad médica debido al alto riesgo de mortalidad que conlleva. El objetivo principal de la investigación fue determinar la relación entre un VPM elevado y la mortalidad en estos pacientes. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de casos y controles en 86 personas que sufrieron un shock séptico. La metodología se centró en la comparación entre pacientes que fallecieron

y aquellos que sobrevivieron, utilizando el estadígrafo odds ratio para evaluar la asociación entre el VPM y la mortalidad. Los hallazgos mostraron diferencias significativas entre los pacientes fallecidos y los sobrevivientes en términos de edad promedio y frecuencia de condiciones como hiponatremia, hipoalbuminemia, hiperlactatemia e hiperglucemia, estas últimas más comunes en los fallecidos ( $p < 0.05$ ). En particular, se encontró una correlación significativa entre un VPM elevado y la mortalidad en pacientes con shock séptico. Además, el análisis multivariado encontró que la hiponatremia, la hipoalbuminemia y la hiperglucemia, junto con un VPM elevado, eran factores de riesgo para la mortalidad. La conclusión del estudio destaca la conexión entre un VPM elevado y un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con shock séptico. Este hallazgo subraya la relevancia del VPM como un indicador potencial en la evaluación y manejo de pacientes con shock séptico, sugiriendo la necesidad de monitorear este parámetro para mejorar las estrategias de diagnóstico y tratamiento en estos casos críticos.

Benavides (22) durante el período de 2022, en el contexto del Hospital II de Sullana-Piura ubicado a 29 m.s.n.m., se enfoca en la sepsis neonatal en Perú. La finalidad principal de la investigación es valorar la utilidad del volumen plaquetario medio (VPM) y la procalcitonina como marcadores pronósticos de la gravedad de la sepsis neonatal. La metodología del estudio es de tipo observacional, con un enfoque hipotético deductivo y análisis probabilístico, lo que permite que los resultados obtenidos en la muestra de estudio sean generalizables a la población en estudio. La población abarcada incluye a neonatos, con un total de 3704, de los cuales se seleccionó una muestra de 108 individuos. Se utilizó una ficha de recolección de datos para recabar información relevante y se enfocó en identificar

indicadores que permitan evaluar el pronóstico de la sepsis neonatal y comprender la relación entre el volumen plaquetario medio y los mecanismos de inflamación en procesos infecciosos sistémicos. La conclusión del estudio subraya la importancia del VPM y la procalcitonina como indicadores clave en el pronóstico de la severidad de la sepsis neonatal. Estos hallazgos son esenciales, considerando que el reconocimiento temprano de la sepsis y la implementación de un tratamiento adecuado con antibióticos, líquidos y vasopresores son cruciales para reducir las lesiones y la mortalidad neonatal. Este estudio aporta una comprensión más profunda de los biomarcadores importantes en la sepsis neonatal y enfatiza la necesidad de un enfoque proactivo en el manejo de esta condición crítica.

Ríos (23) desarrollo el 2022 en Hospital Víctor Lazarte Echegaray de la Libertad, ubicada a una altitud de 34 m.s.n.m. un modelo para predecir la mortalidad en shock séptico debido a infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos. Se utilizó un diseño transversal analítico para seleccionar pacientes diabéticos con shock séptico por infección de vías urinarias que cumplieran con ciertos criterios de inclusión y exclusión. Los datos se recopilaron aleatoriamente de las historias clínicas de los pacientes y se procesaron utilizando Microsoft Excel 2016 y el software estadístico SPSS versión 24. Para calcular las frecuencias absolutas y relativas, se crearon tablas CROSTAB durante el análisis estadístico. Para encontrar factores de riesgo potenciales relacionados con la mortalidad, se utilizó un modelo de regresión logística binaria múltiple. Sin embargo, los resultados indicaron que no hubo significancia estadística en las variables analizadas: edad, sexo, procedencia, tratamiento antibiótico, días de hospitalización y el tipo de germen aislado. Las conclusiones del estudio señalan que estas variables no están



relacionadas con la mortalidad por shock séptico por infección de vías urinarias en pacientes diabéticos. Debido a su falta de significancia estadística, no fue posible crear un modelo de predicción de mortalidad basado en estas variables. Dada esta situación, se recomienda considerar la inclusión de otras variables en futuras investigaciones, como el estado de nutrición, comorbilidades, uso de medicamentos inmunosupresores y biomarcadores. Estos factores podrían proporcionar una visión más amplia y detallada de los riesgos asociados a la mortalidad en estos pacientes. Estas medidas podrían ayudar a desarrollar un modelo predictivo más preciso y efectivo para la mortalidad en shock séptico por infección de vías urinarias en pacientes diabéticos.

Así mismo, Mansel (24) llevó a cabo una investigación realizada en el 2021 en el Instituto Nacional de Salud del Niño de Lima, ubicado a 101 m.s.n.m., Se realizó un estudio, que fue observacional, correlacional y cuantitativo, el cual se centró en la sepsis pediátrica como una de las principales causas de morbimortalidad infantil, y destacó la importancia del Volumen Plaquetario Medio (VPM) como biomarcador para el diagnóstico temprano de esta enfermedad. Las historias clínicas de 382 pacientes pediátricos que acudieron al servicio de emergencia. Los hallazgos mostraron que la sepsis pediátrica se presentó en el 39,3% de los pacientes. El 64.1% de los pacientes tenían valores VPM normales, mientras que el 21.8% tenía valores VPM elevados y el 14.1% tenía valores VPM bajos. El VPM promedio de los varones fue de  $10,19 \pm 0,08$  fL, mientras que el VPM promedio de las mujeres fue de  $10,27 \pm 0,08$  fL. Los pacientes de 0 a 14 días mostraron el VPM más alto con  $11,47 \pm 0,23$  fL. El estudio encontró una relación estadísticamente significativa entre el VPM y la sepsis pediátrica ( $p < 0.001$ ). Esto

fue especialmente cierto para los casos de VPM alto y normal. No obstante, no se encontró una correlación significativa entre los casos con un VPM bajo ( $p=0.717$ ). La conclusión del estudio resalta la significancia estadística entre el VPM y la sepsis pediátrica en el contexto de emergencias pediátricas, subrayando la relevancia de este biomarcador en el diagnóstico precoz de la sepsis en niños. Este hallazgo sugiere que el monitoreo del VPM podría ser una herramienta valiosa en la identificación temprana y el manejo de la sepsis pediátrica, mejorando potencialmente los resultados clínicos en esta población vulnerable.

### **2.6.2. Antecedentes Regionales.**

Zúñiga (25) en el año 2023 se centró en la diabetes gestacional (DG) en Huancavelica a 3676 m.s.n.m. El objetivo fue analizar si un VPM elevado está asociado a la DG en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica. El estudio utilizó un diseño caso-control, analizando los datos de 96 gestantes, de las cuales 32 tenían DG y 64 funcionaron como grupo control. Se midió el VPM en el hemograma del primer o segundo trimestre de gestación, y se emplearon cálculos de odds ratio y regresión logística para identificar factores asociados de forma independiente. Los resultados mostraron que el VPM promedio era significativamente mayor en las gestantes con DG (10.32 fL) en comparación con el grupo control (8.13 fL), con una  $p<0.001$ . Además, el 78.1% de las mujeres con DG presentaron VPM elevado, con un odds ratio de 6.37 (IC95%: 2.39-16.99). Tras realizar un análisis multivariado, se confirmó que el VPM elevado era un factor asociado a la DG, junto con otros factores como la edad mayor de 30 años, antecedentes de diabetes en la familia y obesidad tipo II. La conclusión del estudio

es que el VPM elevado es un factor asociado significativo para la DG en las gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica.

### **2.6.3. Antecedentes Locales.**

Localmente, Pacheco (26) en el 2022 se centró en la COVID-19, causada por el SARS-COV2 en Huancayo a 3259 m.s.n.m. En este contexto, el objetivo principal de este trabajo es determinar si el VPM puede ser un predictor de severidad en pacientes infectados con SARS-CoV2. En particular, el estudio se enfoca en el volumen plaquetario medio (VPM), un parámetro del hemograma completo. Estudios previos han mostrado una relación entre un VPM anormal y un mal pronóstico en pacientes con COVID-19, aunque su rol como factor de severidad no está completamente estandarizado. Para ello, se presenta el caso de un paciente diagnosticado con el virus en el Hospital Nacional Ramiro Priale Priale, abordando sus datos clínicos desde su ingreso, los resultados del VPM proporcionados por el laboratorio, y el tratamiento recibido tanto en hospitalización como en UCI. Este estudio aporta una perspectiva valiosa sobre la utilidad del VPM en el manejo clínico de pacientes con COVID-19, contribuyendo al conocimiento sobre marcadores pronósticos en esta enfermedad.

Asimismo, Baroni Y. et al (27) en el 2018 estudiaron la comparación del volumen plaquetario medio entre gestantes normales y aquellas con preeclampsia en Huancayo a 3259 m.s.n.m, utilizando un enfoque analítico retrospectivo de casos y controles. La población estudiada abarcó a 1080 gestantes que culminaron su parto durante el año 2017. La muestra final estuvo compuesta por 284 gestantes, divididas equitativamente en dos grupos de 142: uno con diagnóstico de preeclampsia y otro de gestantes normales, seleccionadas a través de un muestreo

probabilístico aleatorio simple. Los resultados revelaron que el volumen plaquetario medio en las gestantes normales se encontraba dentro de los parámetros adecuados para un embarazo saludable. En contraste, en las gestantes con preeclampsia, el volumen plaquetario medio estaba fuera de la escala considerada adecuada. Las conclusiones del estudio confirmaron que hay una diferencia significativa en el volumen plaquetario medio entre las gestantes normales y las que padecen preeclampsia, apoyando así la hipótesis alternativa y refutando la hipótesis nula. Esta conclusión se basó en los resultados obtenidos de la prueba estadística de Wilcoxon. Este hallazgo es relevante para entender mejor la patología de la preeclampsia y podría influir en las estrategias de monitoreo y tratamiento de las gestantes afectadas por esta condición.

## **2.2. Bases teóricas o científicas**

### **2.2.1. Cambios hemostáticos en altitud.**

La fisiología de la altura, especialmente en contextos de altitud significativa como en la Municipalidad Provincial de Huamanga, implica adaptaciones fisiológicas notables en respuesta a la hipoxia hipobárica. La disminución de la presión barométrica a grandes altitudes reduce la presión inspirada de oxígeno ambiental, lo que desencadena una serie de cambios fisiológicos en el cuerpo humano. Estos cambios son cruciales para comprender cómo se adaptan los habitantes y visitantes a estas alturas y las implicaciones de estas adaptaciones para la medicina intensiva, especialmente en el manejo de condiciones críticas (28).

Los ACV, causados comúnmente por bloqueos como coágulos de sangre en las arterias cerebrales, son una causa principal de muerte y discapacidad a nivel mundial. Factores como el tabaquismo, la hipertensión, el colesterol alto y la falta

de actividad física son conocidos por aumentar el riesgo de ACV, pero la altitud a la que vive una persona también podría ser un factor influyente. Debido a la menor disponibilidad de oxígeno en altitudes elevadas, las personas que residen en estas áreas se han adaptado a vivir con menos oxígeno. Aunque se sabe que la exposición a corto plazo a bajos niveles de oxígeno puede aumentar el riesgo de coagulación sanguínea y ACV, el riesgo para aquellos que viven permanentemente a gran altura no estaba claro. Se analizaron registros hospitalarios en Ecuador de 2001 a 2017, evaluando las tasas de hospitalización y mortalidad por ACV en cuatro rangos de altitud: baja altitud (menos de 1.500 metros), altitud moderada (1.500-2.500 metros), gran altitud (2.500-3.500 metros) y altitud muy elevada (3.500-5.500 metros) (29) Los hallazgos indican que las personas en altitudes más altas sufren ACV a una edad más avanzada y tienen menor probabilidad de ser hospitalizadas o morir por un ACV. Este efecto protector es más fuerte entre los 2.000 y 3.500 metros, pero disminuye ligeramente por encima de los 3.500 metros.

Tras la hemorragia, se encontró que el 72% de los pacientes tenían niveles de hemoglobina superiores a 14 g/dl. Los diagnósticos endoscópicos más frecuentes incluyeron úlcera gástrica (33%), úlcera duodenal (23%) y gastritis erosiva (23%). Se observó una variación en la prevalencia de estas condiciones según la altitud específica de residencia: la úlcera duodenal fue más frecuente entre los residentes de 3,000 a 3,500 metros, mientras que la úlcera gástrica era más común a partir de los 3,500 metros y dominaba claramente por encima de los 4,000 metros, seguida por la gastritis erosiva. En términos de tratamiento y complicaciones, la mayoría de los casos fue bien tolerada, con solo un 11% requiriendo cirugía y un 27% necesitando transfusiones sanguíneas. Interesantemente, un 10% de los pacientes

presentó niveles de hemoglobina post-sangrado superiores a 20 g/dl, lo que fue interpretado como un probable signo de Mal de Montaña Crónico. De estos, cuatro pacientes ingresaron en un estado descompensado, mostrando alteraciones de la conciencia y trastornos cardiorrespiratorios, y requirieron sangrías inmediatas como parte de su tratamiento. (30).

Uno de los aspectos más importantes de la adaptación a la altitud es la respuesta hemostática del cuerpo. En altitudes elevadas, como las que se encuentran en Huamanga, el cuerpo experimenta una disminución en los niveles de oxígeno disponible, lo que lleva a la hipoxia tisular. Como mecanismo de compensación, se observa un aumento en la producción de eritrocitos para mejorar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre, un fenómeno conocido como eritrocitosis. Esta respuesta es mediada en parte por la eritropoyetina y puede llevar a un aumento en la viscosidad de la sangre, lo que a su vez afecta la hemostasia y podría incrementar el riesgo de eventos trombóticos (28).

Las adaptaciones fisiológicas a la hipoxia hipobárica no se limitan a la respuesta hematológica. Se observan también cambios en la función pulmonar y cardiovascular. La hiperventilación es una respuesta inicial común que aumenta la cantidad de oxígeno en los pulmones y la sangre. Además, el sistema cardiovascular se adapta mediante el incremento del gasto cardíaco. Estas adaptaciones son vitales para mantener una adecuada oxigenación tisular en condiciones de hipoxia crónica. Sin embargo, estas respuestas también pueden tener implicaciones clínicas importantes, especialmente en pacientes con enfermedades preexistentes (28).

En el contexto de la medicina intensiva, especialmente en áreas de alta altitud, es fundamental reconocer y comprender estos cambios fisiológicos. Los

parámetros normales de gasometría arterial y otros marcadores clínicos pueden variar significativamente de los estándares establecidos a nivel del mar. Por lo tanto, la evaluación y el manejo de pacientes críticos en estas altitudes requieren un enfoque adaptado que tenga en cuenta las respuestas fisiológicas únicas a la hipoxia hipobárica. Esto es especialmente relevante para el diagnóstico y tratamiento de condiciones como la insuficiencia respiratoria aguda y el síndrome de distrés respiratorio agudo (28).

## **2.2.2. Volumen Plaquetario Medio (VPM).**

### ***2.2.1.1. Definición.***

El Volumen Plaquetario Medio (VPM) ha cobrado un creciente protagonismo en los últimos años como un biomarcador que señala la presencia de procesos inflamatorios, trombóticos y daño endotelial. Este parámetro tiene la capacidad de predecir eventos como el tromboembolismo pulmonar, enfermedades cardíacas y diversos tipos de infecciones, y puede mostrar valores elevados en pacientes que presentan condiciones comórbidas como la obesidad, el tabaquismo, la hipertensión arterial, la hiperlipidemia y la diabetes mellitus. Además, el tamaño de las plaquetas tiene una relación directa con la severidad del proceso, sea agudo o crónico (20).

La inclusión del VPM se ha vuelto una estrategia eficaz en cuanto al costo en la valoración clínica de pacientes que sufren estados sépticos. Esto se debe a que su incremento está correlacionado con un pronóstico desfavorable, lo que proporciona al médico valiosas orientaciones para tomar decisiones oportunas en el manejo de los pacientes enfermos (20).

Con base a lo anterior, se comprende que el Volumen Plaquetario Medio (VPM) es una medida del tamaño promedio de las plaquetas presentes en una muestra de sangre. Se expresa en femtolitros (fL) y es un parámetro hematológico que refleja la producción, activación y destrucción de plaquetas en el organismo. En esta investigación, el VPM se considera una variable clave para evaluar la respuesta inmunológica y la coagulación en pacientes con shock séptico que residen en zonas de alta altitud.

Asimismo, se entiende que las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos originados en los megacariocitos y tienen una forma ovalada, tienen una duración media es de 8 a 10 días. El VPM puede ser cuantificado mediante dispositivos de recuento celular automatizados. Su medida puede ser influenciada por el anticoagulante utilizado, así como por la temperatura y el tiempo en la que se obtuvo la muestra. Por lo tanto, se recomienda que la evaluación se realice en la primera hora después de la recolección. El rango de 5.0 Femtolitros a 15.0 Femtolitros es considerado normal para el VPM (31).

En tal sentido, se comprende que el VPM es un análisis de la biometría hemática automatizada que calcula el tamaño medio de las plaquetas en relación inversa a su cantidad en la sangre del individuo. Esto significa que aumenta en situaciones de trombocitopenia (disminución de plaquetas) y disminuye en casos de trombocitosis (aumento de plaquetas), así como en situaciones como la preeclampsia o estados inflamatorios en curso (31).

Debido a que se produce una mayor producción de plaquetas, el VPM se utiliza para examinar el tamaño promedio de las plaquetas y se incluye en el análisis completo de sangre. Como resultado, se utiliza para inferir la producción de



plaquetas en la médula ósea. Recientemente, se ha investigado el VPM, el cual se determina mediante aparatos electrónicos que cuentan las células, en una gran variedad de enfermedades adquiridas. Casi la totalidad de estos estudios ha revelado un aumento significativo en el tamaño de las plaquetas en comparación con individuos sanos. Basándose en estos resultados, se ha sugerido que el VPM podría utilizarse con fines diagnósticos. Además, se ha observado que valores por encima de 9.5 fl suelen estar asociados con condiciones inflamatorias subyacentes, disfunción endotelial y/o estados procoagulantes (31).

#### ***2.2.1.2. Tipos de VPM.***

##### *a. Volumen Plaquetario Medio Normal (7.5 – 10 fl).*

El Volumen Plaquetario Medio (VPM) es un parámetro hematológico que mide el tamaño promedio de las plaquetas en la sangre, proporcionando información valiosa sobre la función plaquetaria y la producción de plaquetas en la médula ósea. Según los estándares establecidos, un VPM normal se encuentra en el rango de 7.5 a 10 femtolitros (fl). Un valor dentro de este rango sugiere una producción y función plaquetaria típica, crucial para la coagulación sanguínea y la reparación de tejidos (32).

##### *b. Volumen Plaquetario alto (> 10 fl).*

Por otro lado, un VPM elevado, definido como superior a 10 fl, puede ser indicativo de diversas condiciones patológicas (32). Un VPM alto con una mayor actividad plaquetaria, lo que podría ser un marcador de procesos inflamatorios y condiciones protrombóticas. Además, en el contexto de enfermedades cardiovasculares, un VPM elevado ha sido relacionado con un mayor riesgo de

eventos trombóticos, como infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares (32).

### ***2.2.1.3. Características del VPM.***

#### ***a. Medición del VPM (fL).***

Para llevar a cabo la medición precisa del VPM, se utilizan contadores celulares automatizados, que son instrumentos de laboratorio diseñados específicamente para analizar las características de las plaquetas y otros elementos sanguíneos (18).

El proceso de medición del VPM conlleva los siguientes pasos:

- **Muestra de Sangre:** Mediante una punción venosa, se extrae una muestra de sangre del paciente. Esta muestra se recolecta en un tubo de ensayo que contiene un anticoagulante para evitar que la sangre se coagule durante el análisis.
- **Procesamiento de la Muestra:** La muestra de sangre se procesa en un contador celular automatizado. Estos dispositivos utilizan tecnología avanzada, como láseres y detectores de dispersión de luz, para analizar las plaquetas presentes en la muestra.
- **Determinación del Tamaño Plaquetario:** El contador celular automatizado mide el tamaño de cada plaqueta individualmente y calcula el valor promedio, que se expresa en femtolitros (fL).

El VPM obtenido a través de este proceso proporciona información valiosa sobre la población de plaquetas en la sangre del paciente. Un VPM normal se encuentra típicamente en el rango de 7.5 fL a 10 fL. Valores fuera de este rango

pueden indicar diversas condiciones médicas, como inflamación, trombosis o trastornos de la producción de plaquetas en la médula ósea (18).

En el contexto de la investigación sobre el Shock Séptico en residentes de altitud, la medición precisa del VPM puede ayudar a identificar posibles correlaciones entre los niveles de VPM y la gravedad de la enfermedad. Además, al comprender mejor cómo varía el VPM en esta población específica, se puede obtener información crucial para el diagnóstico temprano y el manejo clínico de los pacientes con Shock Séptico en estas condiciones geográficas particulares.

*b. Variación del VPM en el tiempo.*

El VPM no es una constante en la sangre de un individuo, sino que puede experimentar variaciones a lo largo del tiempo debido a diferentes factores y condiciones médicas. Esta dimensión de la variable es fundamental para comprender la dinámica de las plaquetas en la respuesta del organismo a diversos procesos patológicos y cambios fisiológicos.

A continuación, se exploran varios aspectos clave relacionados con la variación del VPM en el tiempo:

- **Cambios Agudos y Crónicos:** El VPM puede experimentar cambios tanto agudos como crónicos en respuesta a diversas circunstancias. Los cambios agudos se refieren a alteraciones rápidas y temporales en los niveles de VPM en respuesta a eventos médicos o situaciones específicas. Por ejemplo, durante una infección o un episodio de inflamación aguda, es común que el VPM aumente temporalmente como parte de la respuesta inmunológica del cuerpo. En contraste, los cambios crónicos son aquellos que ocurren

gradualmente durante un período prolongado debido a condiciones médicas persistentes o tratamientos a largo plazo (18).

- **Monitorización de la Enfermedad:** La variación del VPM en el tiempo puede utilizarse como una herramienta valiosa para monitorizar la evolución de una enfermedad o el efecto de un tratamiento. Por ejemplo, en pacientes con Shock Séptico, se puede observar cómo cambian los niveles de VPM durante el curso de la enfermedad. Estos cambios pueden proporcionar información sobre la respuesta del sistema inmunológico y la coagulación sanguínea a medida que la enfermedad progresa o se controla (18).
- **Evaluación de Tratamientos:** En el ámbito clínico, la variación del VPM puede ser un indicador útil para evaluar la eficacia de los tratamientos. Por ejemplo, en un paciente con Shock Séptico que está recibiendo terapia, los cambios en el VPM a lo largo del tiempo pueden indicar si el tratamiento está ayudando a estabilizar la situación del paciente o si se requiere un ajuste en la estrategia terapéutica (18).
- **Importancia en Estudios Longitudinales:** En investigaciones longitudinales que siguen a pacientes durante un período prolongado, el seguimiento de la variación del VPM puede proporcionar información valiosa sobre cómo se desarrollan las enfermedades y cómo responden los pacientes a lo largo del tiempo. Esto puede contribuir a una comprensión más profunda de las relaciones entre el VPM y el Shock Séptico en residentes de altitud, así como en otros contextos médicos (18).

En resumen, la variación del VPM en el tiempo es un aspecto esencial que considerar en la investigación y la práctica clínica relacionada con el Shock Séptico

y otras afecciones médicas. Comprender cómo cambian los niveles de VPM en respuesta a diferentes condiciones y tratamientos puede tener implicaciones significativas para el diagnóstico, el pronóstico y el manejo de los pacientes.

*c. Relación entre el VPM y la gravedad del Shock Séptico.*

- **Indicador de Severidad:** El VPM se ha propuesto como un posible indicador de la gravedad del Shock Séptico. Estudios han sugerido que niveles anormalmente altos o bajos de VPM pueden estar asociados con una mayor severidad de la enfermedad. Por ejemplo, un aumento significativo del VPM podría indicar una respuesta inflamatoria aguda y grave en el paciente, mientras que un VPM disminuido podría sugerir una disfunción plaquetaria que agrava la situación (33).
- **Valor Pronóstico:** La relación entre el VPM y la gravedad del Shock Séptico puede tener un valor pronóstico importante. Pacientes con VPM fuera del rango normal podrían tener un pronóstico menos favorable. Por lo tanto, el monitoreo continuo de los niveles de VPM en pacientes con Shock Séptico podría ayudar a identificar a aquellos con mayor riesgo de complicaciones graves o mortalidad (34).
- **Respuesta Terapéutica:** El VPM también puede ser un indicador útil para evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes con Shock Séptico. Cambios significativos en los niveles de VPM a lo largo del tratamiento pueden proporcionar información sobre la efectividad de las intervenciones terapéuticas. Por ejemplo, una disminución gradual del VPM podría ser un signo de mejora clínica (34).

- **Evaluación de Subgrupos:** Es importante considerar que la relación entre el VPM y la gravedad del Shock Séptico podría variar entre diferentes subgrupos de pacientes. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo análisis específicos para identificar si existen diferencias en esta relación según factores como la edad, el sexo, las comorbilidades o la exposición a la altitud en el caso de residentes de regiones elevadas (33).
- **Importancia Clínica y Futuras Investigaciones:** Comprender la relación entre el VPM y la gravedad del Shock Séptico es fundamental para la práctica clínica, ya que puede influir en las decisiones de manejo y tratamiento. Sin embargo, es importante destacar que esta relación aún se encuentra en proceso de investigación, y se requieren estudios adicionales para confirmar y definir con precisión el papel del VPM en la estratificación de la gravedad del Shock Séptico (33).

En resumen, la relación entre el VPM y la gravedad del Shock Séptico es un área de interés clave en la investigación médica. Un entendimiento más profundo de cómo el VPM se relaciona con la gravedad de esta afección podría tener un impacto significativo en el diagnóstico y manejo de pacientes con Shock Séptico, especialmente en contextos de altitud.

#### *d. Factores de Confusión y Variables de Control.*

Cuando se investiga la relación entre el Volumen Plaquetario Medio (VPM) y la mortalidad por Shock Séptico en residentes de altitud, es fundamental considerar y controlar diversos factores de confusión que pueden influir en los resultados y distorsionar las conclusiones. Los factores de confusión son variables externas que pueden estar relacionadas tanto con la variable independiente (VPM)

como con la variable dependiente (mortalidad por Shock Séptico) y pueden llevar a conclusiones erróneas si no se abordan adecuadamente (19).

A continuación, se abordan algunos de los factores de confusión y variables de control relevantes en esta investigación:

- **Edad y Sexo:** La edad y el sexo de los pacientes pueden influir en los niveles de VPM y en la susceptibilidad a enfermedades, incluido el Shock Séptico. Por lo tanto, es esencial controlar y tener en cuenta estas variables al analizar la relación entre el VPM y la mortalidad. Puede ser necesario estratificar los datos según grupos de edad y género para identificar posibles diferencias.
- **Comorbilidades:** Las comorbilidades médicas preexistentes, como la diabetes, la hipertensión, la obesidad u otras condiciones médicas, pueden afectar tanto el VPM como la respuesta del organismo al Shock Séptico. Es crucial controlar y documentar las comorbilidades de los pacientes en el estudio y evaluar su posible influencia en los resultados.
- **Exposición a la Altitud:** Dado que la investigación se centra en residentes de altitud, es importante tener en cuenta la exposición crónica a la altitud como un factor potencial de confusión. La exposición prolongada a altitudes elevadas puede afectar los parámetros sanguíneos, incluido el VPM. Es fundamental considerar la altitud de residencia como una variable de control en el análisis.
- **Tratamientos y Terapias:** Los tratamientos médicos y las terapias recibidas por los pacientes con Shock Séptico pueden influir en los niveles de VPM y en la mortalidad. Es esencial registrar y controlar los tratamientos

aplicados a los pacientes, como antibióticos, fluidos intravenosos y soporte hemodinámico, para evaluar su impacto en los resultados.

- **Otros Biomarcadores:** Además del VPM, es posible que otros biomarcadores sanguíneos o parámetros hematológicos también estén relacionados con la mortalidad por Shock Séptico. Estos biomarcadores deben considerarse como variables de control para comprender mejor la complejidad de la respuesta biológica (19).

### **2.2.3. Shock séptico.**

#### ***2.2.2.1. Definición.***

La sepsis y los shocks sépticos son el resultado de una respuesta inadecuada del hospedador a una infección, lo que causa la disfunción de uno o más órganos. La reacción inflamatoria, que normalmente es adaptativa y ayuda a controlar la infección en la mayoría de los individuos, experimenta un desequilibrio en el contexto de la sepsis. Este desequilibrio se distingue por una alteración en los mecanismos de control que mantienen la respuesta inflamatoria bajo control (2)

A medida que la sepsis progresa, se observa una serie de etapas clínicas sucesivas, todas ellas a consecuencia de la reacción inflamatoria generalizada provocada por la puesta en marcha de varios agentes inflamatorios. Estos mediadores desencadenan una cascada de eventos que llevan a la disfunción orgánica. Los procesos fisiológicos involucrados son diversos e incluyen (2):

- Activación de diversas líneas celulares, incluidos neutrófilos, células endoteliales, plaquetas, macrófagos y monocitos.
- La producción de citocinas a nivel local y sistémico.



- Fomentar una cascada de proteínas plasmáticas, similar al sistema del complemento.
- Activar el sistema fibrinolítico y las vías de coagulación intrínseca y extrínseca.
- Desarrollo de mediadores lipídicos.
- Apertura de la vía de óxido nítrico (NO).
- La creación de líderes radicales libres.
- Estimulación de linfocitos B y T, así como de sus derivados.
- Procesos de proteólisis, entre otros (2).

Este complejo conjunto de respuestas y fenómenos biológicos interrelacionados es lo que da lugar a la progresión de la sepsis hacia el estado crítico del shock séptico. Es importante comprender que esta desregulación de la respuesta inflamatoria puede desencadenar una disfunción orgánica severa y potencialmente letal si no se controla adecuadamente. Por lo tanto, el shock séptico representa una emergencia médica que requiere una atención médica inmediata y cuidados intensivos (35).

En 2014, la Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos y la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos convocaron a un nuevo grupo de expertos para actualizar las definiciones del shock séptico y la sepsis. Estas definiciones previas presentaban limitaciones evidentes en cuanto a su especificidad y una sensibilidad insuficiente (35).

Como resultado de esta revisión, se implementaron cambios significativos en las definiciones. En primer lugar, se eliminó el término "sepsis severa", que carecía de precisión. Además, se descartó la idea del Síndrome de Respuesta

Inflamatoria Sistémica (SIRS), ya que este término simplemente describía una respuesta adecuada del cuerpo a una variedad de enfermedades no infecciosas (35).

Como resultado de esta revisión, la tercera conferencia de consenso internacional, que tuvo lugar en 2016 (35), estableció las siguientes definiciones importantes: Un aumento de 2 puntos o más en el puntaje de la Evaluación de Falla Orgánica (SOFA) indica disfunción orgánica. Además, la sepsis se define como la presencia de disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección; y el shock séptico es un subconjunto específico de sepsis en el que se observan anomalías en la circulación celular o metabólica que están relacionadas con un aumento significativo en el riesgo de mortalidad.

De igual manera, se establecieron criterios clínicos para identificar a los pacientes con shock séptico, que incluyen la necesidad de vasopresores para mantener una presión arterial media de 65 mm Hg o superior, así como un nivel de lactato sérico superior a 2 mmol/L en ausencia de hipovolemia (35). Estos cambios en las definiciones reflejan un avance importante en la comprensión y el diagnóstico del shock séptico y la sepsis, permitiendo una mejor identificación y manejo de estas condiciones clínicas críticas.

#### **2.2.2.2. Síntomas.**

La etiología de la bacteriemia o la sepsis puede involucrar diversos microorganismos, y la prevalencia de estos patógenos ha sufrido transformaciones a lo largo del tiempo. Actualmente, se ha registrado un incremento significativo en la incidencia de cocos grampositivos y hongos como agentes causales, posiblemente relacionado con el incremento en el número de pacientes portadores

de catéteres intravenosos, prótesis y aquellos con sistemas inmunológicos comprometidos. El tracto urinario, las vías respiratorias, la cavidad abdominal, las heridas quirúrgicas y los catéteres intravasculares son los focos de origen más comunes para estas infecciones (36).

Es relevante destacar que en el 15 % al 25 % de los casos de bacteriemia, no se puede identificar claramente el origen de la infección, mientras que en el 30 % al 40 % de los casos de sepsis, los hemocultivos pueden ser negativos, lo que puede ser el resultado del uso previo de antibióticos en entornos hospitalarios y comunitarios (36).

Los síntomas clínicos de las infecciones que pueden causar la muerte pueden ser muy diversos, desde síntomas sutiles hasta manifestaciones locales o sistémicas más evidentes (36). El reconocimiento temprano de los síntomas y signos asociados con infecciones específicas es esencial para iniciar rápidamente el tratamiento antibiótico empírico y el apoyo adecuado. No obstante, muchas de estas manifestaciones clínicas son poco específicas.

A pesar de la posibilidad de cierta incertidumbre sobre cómo evaluar a un paciente con sepsis, pero los signos sistémicos ayudan a reconocerlo, como:

- La presencia de **fiebre o hipotermia**, que se observa en aproximadamente el 60% de los casos, aunque la fiebre puede estar ausente en pacientes que toman antiinflamatorios, tienen deficiencia renal o son de edad adelantada. La hipotermia, en particular, se considera un indicador negativo relacionado con tasas de mortalidad elevadas (36).
- **Hipotensión y taquicardia**, donde la hipotensión se debe a una distribución irregular del caudal sanguíneo y una disminución en el volumen sanguíneo

debido a la extravasación capilar difusa. La taquicardia es un signo importante y puede no estar presente en ciertas condiciones como trastornos de disfunción autonómica, de conducción cardíaca, fiebre medicamentosa o uso de bloqueantes beta-adrenérgicos (36).

- **Oliguria o anuria**, que se debe en parte a la reducción del volumen intravascular y la redistribución del flujo sanguíneo renal hacia otros órganos importantes (36).
- **La palidez y la frialdad cutánea** son manifestaciones de la vasoconstricción en un intento de compensar la disminución de la perfusión tisular y redirigir el flujo sanguíneo hacia los órganos vitales. Además, se pueden observar en la piel signos de sepsis, como erupciones o manchas tíficas, que pueden facilitar la identificación de la causa, como ocurre con la púrpura que se vincula con la coagulación intravascular diseminada (CID). La piel también puede ser un sitio de origen de la sepsis (36).
- **Alteraciones en el nivel de conciencia**, que oscilan entre inquietud, alucinaciones o desorientación hasta estados más graves como la obnubilación y el coma. Estas alteraciones pueden atribuirse a la hipotensión arterial o la hipoxemia, y se denomina encefalopatía séptica cuando persisten sin una causa clara y se cree que tienen una base multifactorial (36).

Estos signos y síntomas sistémicos tienen una función esencial en la identificación temprana de la sepsis, lo que permite una intervención oportuna y mejora las posibilidades de un resultado favorable para el paciente.

En principio, es importante destacar que, a pesar de los avances en la comprensión molecular de la respuesta del organismo a las infecciones, el diagnóstico de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS), sepsis y shock séptico sigue siendo esencialmente clínico (36). Aunque existen definiciones de consenso previamente establecidas, en algunos casos puede resultar complicado distinguir la presencia o ausencia de un cuadro séptico.

Los hallazgos de la evaluación física y la historia clínica son las principales fuentes de información para el diagnóstico de sepsis; cuando sea necesario, los resultados de pruebas de laboratorio y estudios de imagen deben complementar estos elementos clínicos. Es esencial en la historia clínica registrar la situación inicial del paciente, sus actividades recientes, el uso previo de antimicrobianos o procedimientos invasivos, cambios en la medicación, posibles exposiciones a sustancias tóxicas, condiciones de inmunosupresión y situaciones epidemiológicas relevantes, como contactos con personas enfermas, viajes recientes y hábitos particulares, como estar expuesto a picaduras o mordeduras (36).

Sumado a ello, la evaluación física debe estar enfocada en la detección de la gravedad del cuadro, el tipo de shock y su causa subyacente. La sospecha de sepsis puede surgir ante la presencia de signos tempranos, como escalofríos, taquipnea, malestar general y ansiedad. Además, se deben examinar las posibles anomalías en la piel que puedan revelar la causa del proceso infeccioso, como celulitis en caso de infecciones por lesiones necrotizantes, cocos grampositivos asociadas a *Staphylococcus pyogenes*, ectima gangrenosa en infecciones por rash petequeal y bacilos gramnegativos en casos de bacteriemias con la CID o meningococemia (36).

Con respecto a los análisis de laboratorio, estas poseen un papel crucial en la identificación de la causa subyacente del shock y deben llevarse a cabo de manera precoz. Estas incluyen hemograma, ionograma (que evalúa los niveles de cloro, potasio, sodio y bicarbonato), pruebas de función hepática y renal, mediciones de amilasa, examen de orina, lipasa, marcadores cardíacos, pruebas de coagulación, niveles de lactato en sangre, gasometría arterial y detección de posibles tóxicos en sangre (36).

Asimismo, los estudios de imagen, como radiografías de tórax y abdomen, tomografías computarizadas abdominales o cerebrales, así como el electrocardiograma (ECG) y el ecocardiograma, pueden ser útiles en la evaluación diagnóstica. La tinción Gram de materiales provenientes de focos infecciosos potenciales (como esputo, orina o heridas) y cultivos de estas muestras también puede revelar la etiología de la infección. Dado que hasta el 50% de los hemocultivos pueden arrojar resultados falsamente positivos, con una tasa real de positividad del 8,1%, se recomienda extraer muestras de al menos dos sitios de venopunción cuando se utilizan hemocultivos (36).

En cuanto al diagnóstico diferencial, es importante considerar otras condiciones que pueden manifestarse con síntomas similares, como otras causas de SRIS (como pancreatitis aguda grave, politraumatismos, grandes quemaduras o enfermedades autoinmunes sistémicas en fase aguda), otros tipos de shock (como el cardiogénico o el hipovolémico), endocrinopatías (como la insuficiencia suprarrenal primaria o secundaria), y diversas situaciones misceláneas, como aneurisma roto, intoxicaciones, anafilaxia, mastocitosis sistémica, la administración de vasodilatadores o déficit de tiamina y diversas situaciones

misceláneas, como aneurisma roto, intoxicaciones, anafilaxia, mastocitosis sistémica, la administración de vasodilatadores o déficit de tiamina. El diagnóstico de sepsis y shock séptico implica, por lo tanto, una evaluación integral que combina elementos clínicos, pruebas de laboratorio y estudios de imagen para identificar la causa subyacente y guiar el tratamiento adecuado (36).

### ***2.2.2.3. Características.***

Aunque la sepsis y el shock séptico pueden afectar a personas de todas las edades, existe una fuerte correlación entre la edad avanzada y un aumento en la incidencia de shock séptico, con un notable aumento en los casos en pacientes mayores de 50 años. Actualmente, la mayoría de los episodios de sepsis ocurren en personas mayores de 60 años (35). La edad avanzada se considera un factor de riesgo significativo para adquirir infecciones sanguíneas nosocomiales y desarrollar formas graves de sepsis. En comparación con los pacientes jóvenes, las personas mayores son, por lo general, más propensas a la sepsis, tienen menor tolerancia fisiológica a la infección y tienen más posibilidades de tener enfermedades de base, todos estos factores repercuten negativamente en la supervivencia. Además, los pacientes de edad avanzada tienden a presentar síntomas atípicos o inespecíficos de sepsis con mayor frecuencia. Los análisis epidemiológicos han mostrado de manera consistente que los hombres tienen una mayor prevalencia y un mayor coeficiente de mortalidad ajustado por edad, con una fracción de pacientes varones afectados que fluctúa entre el 52% y el 66%. No obstante, no se sabe si esta disparidad se debe a una mayor frecuencia subyacente de patologías concomitantes o a una mayor prevalencia de infecciones respiratorias en hombres, o si las féminas tienen una defensa inherente frente a la lesión inflamatoria que se produce en la sepsis (35).

En lo que respecta al género, se ha observado una diferencia significativa en la incidencia de sepsis, con una menor incidencia en el género femenino en comparación con el masculino. Esta disparidad podría explicarse, al menos en parte, por los efectos beneficiosos que los estrógenos ejercen sobre las funciones cardiovasculares y la respuesta inmune y en las mujeres. Por otro lado, se ha planteado que las hormonas sexuales masculinas podrían tener un impacto negativo en la defensa inmune celular, lo que podría contribuir al mayor riesgo de sepsis en los hombres (35). Asimismo, en cuanto a la raza, se han realizado varios estudios para evaluar su influencia en el riesgo de sepsis, pero los resultados han sido inconsistentes y no concluyentes. La relación entre la raza y la incidencia de sepsis parece ser un tema en constante debate y requiere una investigación adicional para comprender completamente su impacto en esta enfermedad (35).

Sumado a ello, las comorbilidades, como la malignidad, la insuficiencia renal, la diabetes mellitus, la insuficiencia cardíaca congestiva, la enfermedad pulmonar crónica y la inmunosupresión, están asociadas con un mayor riesgo de desarrollar sepsis. La presencia de una o más de estas condiciones médicas preexistentes puede debilitar el sistema inmunológico y aumentar la vulnerabilidad a las infecciones que pueden desencadenar la sepsis (35). Además, la incidencia de sepsis está significativamente influenciada por la estacionalidad, ya que las infecciones pulmonares, que son una causa principal de sepsis, tienden a ser más frecuentes durante el invierno. Las condiciones climáticas y las variaciones estacionales pueden influir en la propagación de infecciones respiratorias, lo que a su vez aumenta el riesgo de sepsis en ciertos momentos del año (35).



Por último, factores socioeconómicos, como la desnutrición, la pobreza y los rangos más reducidos de formación, se han relacionado con un elevado riesgo de sepsis. Estos determinantes sociales de la salud pueden afectar la capacidad del individuo para mantener una buena salud y acceder a atención médica adecuada, lo que puede aumentar la susceptibilidad a las infecciones y, en última instancia, al desarrollo de sepsis. Además, los polimorfismos genéticos también pueden desempeñar un papel en la susceptibilidad a la sepsis al interferir con la actividad de los medicamentos o su cinética (35).

#### *2.2.2.3.1. Valores sanguíneos*

Los niveles en sangre antes mencionados son fundamentales para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de pacientes en shock. Al evaluar y tratar a pacientes en shock, cada una de estas medidas ofrece información esencial sobre diversas facetas del metabolismo, la coagulación, la función del sistema inmunológico y el equilibrio ácido-base (37).

Hemoglobina: la capacidad de la sangre para transportar oxígeno depende de la hemoglobina. Los niveles bajos de hemoglobina en pacientes en shock, particularmente aquellos que experimentan shock hemorrágico, pueden ser indicativos de pérdida de sangre o anemia por dilución. Para garantizar que los tejidos reciban suficiente oxígeno para mantener la actividad metabólica durante el shock, es necesaria una cantidad adecuada (38).

Tiempo de protrombina (PT): el hígado sintetiza una serie de componentes de la coagulación que tienen un impacto en el PT, que es una medida de la capacidad de coagulación de la sangre. La tensión parcial prolongada puede ser un signo de insuficiencia hepática o consumo de factor de coagulación en shock,

particularmente shock séptico o hepático, lo que aumenta el riesgo de hemorragia (37).

Tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA): el TTPA evalúa la fuerza de ciertos factores de coagulación, al igual que lo hace el PT. Cuando los factores de coagulación se utilizan rápidamente en la coagulación intravascular diseminada (CID), existe un mayor riesgo de hemorragia y consecuencias trombóticas. Esta condición puede estar indicada por un TTPA prolongado en estado de shock (37).

Neutrófilos: La respuesta inmunológica está indicada por los neutrófilos. Un aumento de neutrófilos (neutrofilia) en el shock, especialmente en el shock séptico, podría ser una reacción a la infección. Por otro lado, un recuento bajo de neutrófilos, o neutropenia, en el contexto de un shock puede ser un signo de agotamiento de la respuesta inmune y un mal pronóstico (38).

Exceso de Base (BE): La EB ayuda en la evaluación del equilibrio metabólico y del estado ácido-base. Un BE (acidosis metabólica) negativo en el shock es típico y puede ser causado por la generación de ácido láctico y la hipoperfusión tisular, lo que indica la gravedad de la situación del paciente (38).

Brecha aniónica (GA): es útil analizar las causas de la acidosis metabólica y la GA. Cuando hay mala perfusión e insuficiencia orgánica, puede haber una acumulación adicional de ácidos no medidos o acidosis láctica, lo que podría estar indicado por un AG elevado en el shock (37).

El gradiente alveolar-arterial de oxígeno (D(A-a)) es un gradiente que cuantifica qué tan bien los pulmones intercambian gases. Los pacientes en shock pueden tener un aumento en D(A-a), un signo de alteración de la oxigenación,

particularmente si tienen consecuencias pulmonares como edema pulmonar o síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) (38).

#### ***2.2.2.4. Dimensiones que evidencian mortalidad por shock séptico***

##### *2.2.2.4.1. Score APACHE*

El Score APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) es un sistema de puntuación diseñado para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes de cuidados intensivos. Este método abarca la evaluación de funciones vitales, como la presión arterial y la frecuencia cardíaca, así como parámetros específicos como los gases arteriales (AGA) y electrolitos. Además, se tienen en cuenta factores sanguíneos como la fórmula sanguínea, que incluye recuentos de células sanguíneas, y los niveles de creatinina (39).

Cada uno de estos parámetros proporciona información crucial sobre la función orgánica y la gravedad de la enfermedad. Investigaciones realizadas por Palomino indican que un puntaje APACHE más alto se correlaciona con un mayor riesgo de mortalidad. Este enfoque integral de evaluación contribuye a una comprensión más completa de la condición del paciente en el entorno de cuidados intensivos (40).

##### *2.2.2.4.1. Puntaje SOFA*

El Puntaje SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) es otra herramienta de evaluación utilizada en entornos de cuidados intensivos. Este puntaje se centra en evaluar la función de varios órganos y sistemas, incluyendo la respiración, la coagulación, el hígado, el corazón, los riñones y el sistema nervioso.

La identificación de disfunciones en estos sistemas es crucial para determinar la gravedad del shock séptico y prever el pronóstico del paciente (41).

Estudios realizados por Tocas, ha demostrado que un aumento en el puntaje SOFA en las primeras 24 horas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos es un indicador significativo de mayor mortalidad. Esta herramienta se presenta como un recurso valioso para la toma de decisiones clínicas al proporcionar una evaluación detallada de la función orgánica del paciente (42)

#### *2.2.2.4.1. Tiempo de evolución del shock séptico*

El tiempo de evolución del shock séptico emerge como un factor crítico en el pronóstico de los pacientes. Las primeras 24 horas son particularmente cruciales, *ya* que, durante este período, un tratamiento oportuno y eficaz puede ser determinante en el resultado final. La investigación de Acosta subraya que la mortalidad tiende a aumentar significativamente con la prolongación del shock séptico, especialmente después de 48 y 72 horas (18).

Este hallazgo resalta la importancia crítica de una intervención médica rápida y adecuada para mejorar las posibilidades de supervivencia. La conciencia y comprensión de la relación entre el tiempo de evolución y la mortalidad son fundamentales para guiar la atención clínica y resaltar la necesidad de respuestas inmediatas en situaciones de shock séptico (18).

#### *2.2.2.4.2. Gasometría Arterial*

La gasometría arterial es una prueba diagnóstica que evalúa los niveles de oxígeno (PaO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), pH arterial, bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) y exceso de bases en la sangre arterial. Es fundamental para determinar la eficacia del

intercambio gaseoso en los pulmones y para monitorear el equilibrio ácido-base en los pacientes. Los valores típicos incluyen una PaO<sub>2</sub> entre 75 y 100 mm Hg, una PaCO<sub>2</sub> entre 35 y 45 mm Hg, un pH entre 7.35 y 7.45, un bicarbonato entre 22 y 26 mEq/L, y un exceso de bases entre -2 y +2 mEq/L. Esta prueba es crucial para pacientes con enfermedades respiratorias como EPOC y asma, aquellos en ventilación mecánica, y en situaciones de emergencia médica donde el equilibrio ácido-base debe ser rápidamente evaluado y gestionado. La gasometría arterial ayuda a ajustar los parámetros del ventilador en pacientes intubados, evalúa la respuesta a la oxigenoterapia y a otros tratamientos, y es clave para diagnosticar y manejar desórdenes del equilibrio ácido-base, tales como acidosis y alcalosis, proporcionando así una base para decisiones clínicas efectivas y oportunas.

#### **2.2.4. Ventilación mecánica Invasiva**

La ventilación mecánica invasiva (VMI) representa una intervención médica esencial para pacientes que padecen insuficiencia respiratoria aguda o crónica, incapaces de mantener una ventilación efectiva por sí mismos. Este procedimiento implica la utilización de un ventilador mecánico conectado al paciente mediante un tubo endotraqueal o una traqueostomía, proporcionando soporte respiratorio controlado. (43) (44) (45)

##### **2.2.4.1. Indicaciones Clínicas**

La VMI se indica en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, en postoperatorios de cirugía mayor, traumas graves y enfermedades neuromusculares que afectan la función respiratoria (11). También se indica en casos de exacerbaciones de enfermedades pulmonares crónicas como la EPOC y en

situaciones de shock séptico donde el soporte respiratorio es crucial para mantener una oxigenación adecuada. (43)

#### **2.2.4.2. Tipos de ventilación**

Los ventiladores empleados en la VMI se pueden clasificar según el modo de ventilación que ofrecen, tales como la ventilación controlada por volumen, la ventilación controlada por presión y los modos asistidos. Los modos de ventilación asistida incluyen la ventilación con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) y la ventilación con presión positiva bifásica (BiPAP). Cada uno de estos modos tiene indicaciones específicas y se selecciona en función de la condición clínica del paciente. (43)

#### **2.2.4.3. Destete**

El proceso de destete o weaning del ventilador es un componente crítico del manejo de la VMI. Este proceso debe ser gradual y basado en la evaluación continua de la capacidad respiratoria del paciente. La evaluación de parámetros como la capacidad vital, la presión inspiratoria máxima y las pruebas de respiración espontánea son fundamentales para determinar el momento adecuado. (45)

La ventilación mecánica invasiva es una herramienta terapéutica indispensable en el manejo de pacientes con insuficiencia respiratoria. Su éxito depende de una comprensión profunda de las indicaciones, tipos de ventilación, ajustes de parámetros y manejo de complicaciones. La correcta implementación de la VMI y un destete adecuado pueden significar la diferencia entre la recuperación y el deterioro clínico. (44) (43)

### 2.3. Marco Conceptual

- **Volumen Plaquetario Medio (VPM):**

Es el tamaño promedio de las plaquetas en la sangre. (19). El valor normal del VPM es 9 fl. Para nuestro estudio clasificaremos:

Disminuido:  $VPM \leq 9$

Elevado:  $VPM > 9$  (14).

- **Mortalidad de Shock séptico:**

Hace referencia al número de decesos por shock séptico, ocurridos después del ingreso a la unidad de cuidados intensivos hasta el momento de su egreso (36)

- **Shock Séptico**

Necesidad de utilización de vasopresores para mantener una presión arterial media de 65 mm Hg o superior y el nivel de lactato sérico superior a 2 mmol/L en ausencia de hipovolemia (35) (46). Para nuestro estudio consideraremos Shock Séptico a los pacientes con

- 1) Evidencia de un foco de infección.
- 2)  $PAM < 65$  mmHg o necesidad de vasopresores (noradrenalina) para mantener  $PAM \geq 65$  mmHg.
- 3) Lactato  $> 2$  mmol/L.
- 4) Ausencia de hipovolemia.

- **Prevalencia**

La prevalencia se calcula identificando un grupo de individuos definido con un resultado en un momento dado o proceso clínico. mediante el muestreo representativo de una población definida en un momento determinado que contiene

individuos con y sin el problema bajo estudio. Representa la frecuencia de la enfermedad (47).

- **Ventilación mecánica invasiva**

Es una técnica de asistencia ventilatoria con presión positiva a través de un tubo endotraqueal (48).

- **Score APACHE II:**

El Score APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) es un sistema de puntuación diseñado para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes de cuidados intensivos. Este método abarca la evaluación de parámetros fisiológicos agudos, edad y la existencia de enfermedades crónicas. (39)

**Figura 2. Puntuación Apache II**

<b>APS (A)</b>	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
T° rectal (°C)	≥41	39- 40.9	-	38.5- 38.9	36- 38.4	34- 35.9	32- 33.9	30- 31.9	≤29.9
Presión arterial media (mmHg)	≥160	130- 159	110- 129	-	70- 109	-	50-69	-	≤49
Frecuencia cardiaca	≥180	140- 179	110- 139	-	70- 109	-	55-69	40-54	≤39
Frecuencia respiratoria	≥50	35- 49	-	25-34	12-24	10- 11	6-9	-	≤5
Oxigenación: FiO2 ≥ 0.5 (AaD02)	≥500	350- 499	200- 349	-	<200	-	-	-	-
FiO2 < 0.5 (PaO2)	-	-	-	-	>70	61- 70	-	55-60	<55
Ph arterial	≥7.7	7.60- 7.69	-	7.50- 7.59	7.33- 7.49	-	7.25- 7.32	7.15- 7.24	<7.15



Na+	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149	-	120-129	111-119	≤110
plasmático (mmol/L)									
K+	≥7	6.0-6.9	-	5.5-5.9	3.5-5.4	3.0-3.4	2.5-2.9	-	<2.5
plasmático (mmol/L)									
Creatinina (mg/dl)	≥3.5	2-3.4	1.5-1.9	-	0.6-1.4	-	<0.6	-	-
Hematocrito (%)	≥60	-	50-59.9	46-49.9	30-45.9	-	20-29.9	-	<20
Leucocitos (x 1000)	≥40	-	20-39.9	15-19.9	3-14.9	-	1-2.9	-	<1
Escala de Glasgow	Glasgow 15 (0 pt), 14 (1 pt), 13 (2pts), 12 (3pts), 11 (4pts), 10 (5pts), 9 (6pts), 8 (7pts), 7 (8pts), 6 (9pts), 5 (10pts), 4 (11pts), 3 (12 pts)								

EDAD (B)	Puntos
≤ 44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
≥ 75	6

ENFERMEDAD CRONICA (C)	Puntuación
<b>Definición:</b> Estado inmunocomprometido o de insuficiencia orgánica evidenciado previo al ingreso hospitalario.	
Sin enfermedad crónica	0
<b>HEPÁTICO:</b> Cirrosis (biopsia), hipertensión portal (documentado), hemorragia	
Con enfermedad crónica:	2

gastrointestinal relacionado a hipertensión portal o previo episodio de fallo hepático con encefalopatía o coma.	a) Postoperado electivo b) No operado o postoperado de emergencia	5
<b>CARDIOVASCULAR:</b> Disnea o angina de reposo (Clase IV de la NYHA).	Disnea o angina de reposo (Clase IV de la NYHA)	2
<b>RENAL:</b> Diálisis crónica.	Diálisis crónica.	2
<b>INMUNOCOMPROMETIDO:</b> Terapia inmunosupresor (quimioterapia, radioterapia), dosis elevada de esteroides o inmunodeficiencia crónica (leucemia, linfoma, VIH).	Terapia inmunosupresora (quimioterapia, radioterapia), dosis elevada de esteroides o inmunodeficiencia crónica (leucemia, linfoma, VIH).	5

---


$$\text{APACHE II} = \text{A} + \text{B} + \text{C}$$


---

**Fuente.** Knaus et al. (1985) (49).

**Figura 3. Mortalidad del score apache**

PREDICCIÓN DE MORTALIDAD DEL APACHE II (%)		
PUNTAJE	QUIRURGICOS	NO QUIRURGICOS
0-4	2	4
5-9	4	8
10-14	8	12
15-19	12	25
20-24	29	40
25-29	35	50
30-34	70	70
>34	88	80

**Fuente.** Gien et al. (2006) y Knaus et al. (1985) (50) (49).

- **Puntaje SOFA:**

El Puntaje SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) es otra herramienta de evaluación utilizada en entornos de cuidados intensivos. Este puntaje se centra en evaluar la función de varios órganos y sistemas, incluyendo la respiración, la coagulación, el hígado, el corazón, los riñones y el sistema nervioso. La identificación de disfunciones en estos sistemas es crucial para determinar la gravedad del shock séptico y prever el pronóstico del paciente (41).

**Figura 4. Puntaje SOFA**

Escala SOFA	1	2	3	4
<b>RESPIRACIÓN</b>				
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	< 400	<300	<200, con soporte respiratorio.	<100, con soporte respiratorio
<b>COAGULACIÓN</b>				
Plaquetas x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	<150	<100	<50	<20
<b>HÍGADO</b>				

Bilirrubina, mg/dL (umol/L)	1.2-1.9 (20- 32)	2.0-5.9 (33- 101)	6.0-11.9 (102- 204)	>12-0 (>204)
<b>CARDIOVASCULAR</b>				
Hipotensión Dopamina, dobutamina, epinefrina o norepinefrina (ug/kg/min)	PAM <70 mmHg	Dopamina <5 o Dobutamina a cualquier dosis	Dopamina <5 o Epinefrina ≤ 0.1 o Norepinefrina ≤ 0.1	Dopamina >1.5 o Epinefrina > 0.1 o Norepinefrina > 0.1
<b>SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</b>				
Escala de Coma Glasgow	13-14	10-12	6-9	<6
<b>RENAL</b>				
Creatinina, mg/dl (umol/L) o flujo urinario	1.2-1.9 (110- 170)	2.0-3.4 (171- 299)	3.5-4.9 (300- 440) o <500 ml/día	>5.0 (>440) o >200 ml/día

**Fuente.** Moreno et al. (1999) (51).

**Figura 5.** Mortalidad de score SOFA

<b>MORTALIDAD</b>	<b>SCORE SOFA</b>
<10%	0-6
15-20%	7-9
40-50%	10-12
50-60%	13-14
>80%	15
>90%	15-24

**Fuente.** Barboza (2020) (52).

- **Elevada Altitud**

Se define como elevada altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la tierra en relación al nivel del mar en este caso entre los 2,500 a 3,500 msnm (28).

**Figura 6.** Clasificación de altitud

Ciudad	Altitud	PB	PIO2	
	Lima	0	760	160
Media Altitud	Huánuco	1,818	699	147
	Arequipa	2,335	570	120
1,500 a 2,500 msnm	Chachapoyas	2,336	573	120
	Abancay	2,377	567	119
Elevada Altitud	Cajamarca	2,720	552	116
	Ayacucho	2,781	542	114
	Andahuaylas	2,926	536	113
	Huaraz	3,052	557	117
2,500 a 3,500 msnm	Huancayo	3,250	535	112
	Cusco	3,399	504	106
Gran Altitud	Huancavelica	3,676	483	101
	Juliaca	3,824	452	95
3,500 a 5,800 msnm	Puno	3,827	483	101
	Cerro de Pasco	4,380	457	96

PB: Presión Barométrica, PIO2: Presión Inspirada de oxígeno ambiental.

**Fuente.** Tinoco et al. (2021) (28).

- **Residente de elevada altitud**

Personas que permanecieron como mínimo un año de forma constante a regiones de 2500 a 3500 msnm (28).

- **Adultos**

En Perú, al cumplir 18 años de edad es tener la mayoría de edad, según las leyes estatales establecidas, es decir el individuo se vuelve responsable de sus decisiones, se le añade derechos y obligaciones (26).

- **UCI**

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es una instalación médica altamente especializada diseñada para proporcionar atención médica y supervisión intensiva a pacientes que enfrentan condiciones médicas críticas o potencialmente

mortales. Estas unidades están equipadas con tecnología avanzada y personal altamente capacitado, como médicos intensivistas, enfermeros especializados y otros profesionales de la salud, para brindar atención intensiva y continua las 24 horas del día, los 7 días de la semana (53).

- **SEXO**

Se refiere al atributo biológico que distingue a los individuos en función de las características sexuales primarias y secundarias, dividiéndolos en categorías de masculino y femenino. El sexo de una persona está determinado principalmente por sus cromosomas sexuales (XX en mujeres y XY en hombres) (54)

- **PESO**

El peso se define como la magnitud de la fuerza de la gravedad que actúa sobre un objeto, en este caso, el cuerpo humano. En medicina, el peso se utiliza comúnmente para evaluar el estado nutricional y la salud de un individuo, ya que los cambios significativos en el peso pueden indicar problemas médicos subyacentes, como desnutrición o enfermedades metabólicas. (54)

- **TALLA**

La talla se refiere a la altura de una persona, medida desde la parte superior de la cabeza hasta la planta de los pies. En el contexto médico, la talla es un parámetro importante para evaluar el desarrollo físico y la salud en general, y se utiliza en la determinación del índice de masa corporal (IMC) y el seguimiento del crecimiento en niños y adolescentes. (54)

- **INDICE DE MASA CORPORAL**

Se define como una medida cuantitativa que evalúa la relación entre el peso y la altura de un individuo para estimar la acumulación de tejido adiposo. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Esta medida es utilizada ampliamente en el ámbito médico para categorizar a los individuos en rangos de peso bajo, normal, sobrepeso y obesidad, facilitando así la identificación de posibles riesgos para la salud asociados con el peso corporal. (55)

**Figura 7.** *Valores de IMC*

<b>Categoría</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Bajo peso	Menos de 18.5
Normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25.0 – 29.9
Obesidad grado I	30.0 – 34.9
Obesidad grado II	35.0 – 39.9
Obesidad grado III	40.0 y superior

*Fuente.* OMS (2024) (55).

- **TIEMPO DE RESIDENCIA**

En el contexto médico, el tiempo de residencia se refiere al período durante el cual un individuo ha vivido o permanecido en un determinado ambiente o ubicación geográfica. Esta variable puede ser crucial en estudios epidemiológicos o clínicos, ya que permite correlacionar la exposición a factores ambientales específicos con la incidencia de diversas condiciones de salud o resultados médicos en la población estudiada. (37)

- **ESTANCIA HOSPITALARIA**

Describe cuánto tiempo permanece un paciente en un hospital con el fin de recibir atención o ser observado. La gravedad de la dolencia, el tipo de terapia administrada y la reacción única de cada paciente al tratamiento pueden afectar el tiempo que un paciente permanece en el hospital. Esta métrica se utiliza con frecuencia para evaluar la eficacia y el calibre de la atención médica en la investigación administrativa y clínica. (37)

- **ESTANCIA EN UCI**

Indica el tiempo que un paciente permanece en la unidad de cuidados críticos de un hospital. Para los pacientes con problemas de salud urgentes que necesitan seguimiento las 24 horas y un tratamiento exhaustivo, la estancia en la UCI es esencial. La duración de la estancia en la UCI es una consideración crucial en la planificación de recursos hospitalarios y la evaluación de los resultados del tratamiento, ya que puede ser un signo de la gravedad de la afección. (37)

- **SERVICIO DE PROCEDENCIA**

El servicio de procedencia hace referencia al departamento o unidad de atención médica en el que un paciente estaba siendo tratado antes de su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Esto puede variar según la naturaleza de la enfermedad o lesión que requiere atención especializada en la UCI. (54)

- **SATURACION DE OXIGENO**

Describe la proporción de hemoglobina saturada de oxígeno en los glóbulos rojos en relación con la cantidad total de capacidad de transporte de oxígeno de la hemoglobina. Es una señal crucial de qué tan bien está funcionando la oxigenación de la sangre y, por lo tanto, de qué tan bien llega el oxígeno a los tejidos del cuerpo. Una persona con buena salud suele tener una saturación de oxígeno del 95% al 100%. Un estado hipóxico es aquel en el que no llega suficiente oxígeno a los tejidos del cuerpo. Los valores que caen por debajo de este rango pueden sugerir esto. (37)



**Figura 8.** Variación de la Saturación de Oxígeno con la altitud.

Estado de saturación de Oxígeno según la altura sobre el nivel del mar						
m.s.n.m	0	1000	3000	3400	3600	3900
<b>Normal</b>	93-100	92-99	88-96	87-95	84-93	83-92
<b>Hipoxia leve</b>	88-92	88-91	84-87	83-86	80-83	79-82
<b>Hipoxia moderada</b>	85-88	84-87	80-83	79-82	76-79	75-78
<b>Hipoxia severa</b>	<85	<83	<79	<78	<75	<74

Fuente: MINSA. Manejo de personas afectadas por Covid-19 en los serv. de hospitalización (56)

- **PRESION ARTERIAL SISTOLICA**

Representa la presión del torrente sanguíneo sobre las paredes de las arterias inmediatamente después de la contracción y el bombeo de la sangre del corazón, y es el valor más alto registrado durante el ciclo cardíaco. La presión arterial sistólica normal de un adulto se define como entre 90 y 120 milímetros de mercurio (mm Hg). La hipertensión puede indicarse con lecturas por encima de este rango, mientras que la hipotensión puede indicarse con valores por debajo de él. Para prevenir problemas, ambos trastornos deben tratarse médicamente. (38)

- **PRESION ARTERIAL DIASTOLICA**

Es la lectura de presión arterial más baja mientras el corazón se relaja entre latidos. Esta cifra representa la resistencia arterial en reposo del corazón. En los adultos, entre 60 y 80 milímetros de mercurio (mm Hg) se considera presión arterial diastólica normal. Para evitar problemas de salud a largo plazo, las cifras por debajo o por encima de este rango pueden indicar enfermedades subyacentes como hipotensión o hipertensión, respectivamente. Es posible que estas afecciones deban tratarse con medicamentos. (38)

- **LACTATO**

Es un subproducto del metabolismo de la glucosa que se produce cuando hay una cantidad insuficiente de oxígeno para la respiración celular aeróbica, típicamente durante un esfuerzo físico intenso o en condiciones patológicas como shock o sepsis. Los niveles de lactato son un indicador crítico del estado metabólico del cuerpo y de la oxigenación tisular. En condiciones normales, los niveles de lactato en sangre se encuentran entre 0.5 y 2.2 mmol/L. Niveles elevados pueden ser un signo de hipoxia tisular o de otras condiciones médicas graves. (38)

- **NORADRENALINA**

Es un neurotransmisor y una hormona que también se conoce como norepinefrina y desempeña un papel en la reacción de "lucha o huida" del cuerpo. Como vasoconstrictor, eleva la presión arterial tanto sistólica como diastólica y se usa como medicamento en el ámbito médico para elevar la presión arterial en personas con afecciones gravemente bajas. La cantidad de norepinefrina en el cuerpo varía según el estrés o el estado de reposo de un individuo, pero cuando se toma como medicamento, es necesario vigilar de cerca la dosis y el manejo para evitar efectos secundarios como la vasoconstricción grave. (38)

**Figura 9. Valores de Referencia**

<b>Parámetro</b>	<b>Valores Normales</b>	<b>Valores Críticos</b>
Presión arterial sistólica	90 – 120 mm Hg	< 90 mm Hg (hipotensión), > 140 mm Hg (hipertensión)
Presión arterial diastólica	60 – 80 mm Hg	< 60 mm Hg (hipotensión), > 90 mm Hg (hipertensión)

Lactato	0.5 – 2.2 mmol/L	> 4 mmol/L (posible hipoxia tisular)
---------	------------------	--------------------------------------

*Fuente.* Moraleda (2017). (38).

- **MORTALIDAD PREDICHA**

Describe el proceso de estimar la probabilidad de que un paciente fallezca utilizando una variedad de datos clínicos y fisiológicos recopilados durante la evaluación. Para realizar este cálculo generalmente se utilizan modelos estadísticos o algoritmos que incorporan la edad del paciente, comorbilidades preexistentes, lecturas vitales de laboratorio (como lactato o saturación de oxígeno) y la gravedad de la enfermedad actual. Para evaluar el nivel de tratamientos requeridos e informar juicios morales y profesionales con respecto a la atención de pacientes con alto riesgo de fallecer, la mortalidad prevista se utiliza con frecuencia en las unidades de cuidados intensivos y durante la planificación del tratamiento. (37)

- **VENTILACION MECANICA INVASIVA**

Es una técnica de asistencia artificial ventilatoria con presión positiva a través de un tubo endotraqueal. Un respirador que administra mezclas de gases a presiones y cantidades elegidas para garantizar una ventilación suficiente controlando la ventilación mecánica invasiva. (37)

- **DIAS DE VMI**

Cuando un paciente está demasiado enfermo, lesionado o recuperándose de una cirugía para mantener una respiración adecuada por sí solo, se emplea ventilación mecánica invasiva. Dado que las duraciones prolongadas pueden estar relacionadas con problemas como infecciones nosocomiales, daño pulmonar debido a la ventilación y dificultades para desconectar el ventilador, el número de días de VMI es una señal crucial en el tratamiento clínico. Este indicador también se utiliza

en investigaciones para mejorar las técnicas de respiración y reducir los peligros relacionados, así como para evaluar la carga de trabajo y los recursos en las unidades de cuidados críticos. (37)

- **COMORBILIDADES**

Las comorbilidades son condiciones médicas adicionales que coexisten en un paciente junto con la enfermedad principal que está siendo tratada o estudiada. Estas condiciones pueden influir en el pronóstico, el tratamiento y la gestión de la enfermedad principal, y son importantes para una evaluación médica integral. (54)

- **HEMOGLOBINA**

La hemoglobina es una proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno por todo el cuerpo. Su valor de referencia es distinto según las características de la población, como es el caso de la altitud (50) Su valor de referencia a nivel del mar en adultos varones es de 14 a 18 g/dl y mujeres de 12 a 16 g/dl. En el caso de altitud se establece factores de corrección y un parámetro preliminar de 17 a 20 g/dl (varones) y 16-19 g/dl (mujeres). (57)

- **TIEMPO DE PROTROMBINA**

Es una medida de cuánto tiempo tarda la sangre en coagularse. El TP evalúa la capacidad del cuerpo para producir factores de coagulación que son vitales para la formación de coágulos. Estos factores son parte de la vía extrínseca de la coagulación, y las deficiencias en estos factores pueden llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. El TP es frecuentemente utilizado para monitorear pacientes que están siendo tratados con anticoagulantes como la warfarina, y ayuda a asegurar que la dosificación

del medicamento mantiene un equilibrio adecuado entre prevenir la coagulación excesiva y evitar el sangrado excesivo. (38)

- **TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ACTIVADA**

Es un examen de laboratorio que mide el tiempo que tarda la sangre en formar un coágulo bajo ciertas condiciones. El TTPA evalúa la integridad de casi toda la cascada de coagulación (vía intrínseca y común) excepto los factores de la vía extrínseca. Este test es esencial para diagnosticar trastornos de la coagulación, como la hemofilia, y es utilizado para monitorear el tratamiento con heparina, un anticoagulante que prolonga el TTPA. Un TTPA prolongado puede indicar una deficiencia de alguno de los factores de coagulación o la presencia de inhibidores que afectan la coagulación. (38)

**Figura 10.** *Valores TP y TTP*

<b>Parámetro</b>	<b>Valor Normal</b>
Tiempo de Protrombina (TP)	11 – 13.5 segundos
Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada (TTPA)	30 – 40 segundos

*Fuente.* Moraleda (2017). (38).

- **NEUTROFILOS**

Los neutrófilos son el tipo más abundante de glóbulos blancos y desempeñan un papel fundamental en la respuesta inmunitaria innata. Son células fagocíticas que se encargan de eliminar bacterias y otros patógenos invasores. (58)

**Figura 11.** Valores normales de los distintos tipos de leucocitos en términos absolutos y relativos.

	<b>Valores absolutos</b>	<b>Valor relativo</b>
<b>Neutrófilos</b>	55-65%	3000-5000/ul
<b>Linfocitos</b>	25-35%	1500-4000/ul
<b>Monocitos</b>	4-8%	100-500/ul
<b>Eosinófilos</b>	0.5-4%	20-350/ul
<b>Basófilos</b>	0.5-1%	10-100/ul

Fuente: Prieto, J. La clínica y el laboratorio. 20 ed. MASSON, 2006 (58)

- **ABASTONADOS**

Son neutrófilos jóvenes que aún no han desarrollado segmentaciones en su núcleo. El valor normal de referencia de este tipo de neutrófilos comprende de 3 a 5%. Por lo tanto, la presencia elevada de abastionados en la sangre, conocida como desviación a la izquierda, generalmente indica una respuesta activa a una infección bacteriana, inflamación aguda o estrés. (38)

- **SEGMENTADOS**

Representan los neutrófilos maduros con núcleos claramente segmentados. Son la forma más abundante de neutrófilos presentes en la sangre y son indicativos de una respuesta inmune en curso. Estos desempeñan un papel crítico en la defensa del cuerpo contra las infecciones. Su valor normal de referencia de este tipo de neutrófilos es de 57- 65%. (38)

- **LINFOCITOS**

Los linfocitos son un tipo de glóbulo blanco o leucocito que forma parte del sistema inmunológico del organismo. Son responsables de la defensa contra

infecciones y enfermedades, ya que desempeñan un papel clave en la respuesta inmunitaria adaptativa. El valor normal en adultos de los linfocitos comprende de los 1500 a 4000/Ul o de 20 a 30%. (58)

- **PROTEINA C REACTIVA**

La Proteína C Reactiva (PCR) es una proteína producida por el hígado en respuesta a la inflamación y se utiliza para evaluar la respuesta inflamatoria en el cuerpo. El valor medio de esta proteína en personas sanas adultas es de 0.8 mg/L, con percentiles 90 en 3 mg/L y percentil 99 en 10 mg/L. (58)

- **PRESION ARTERIAL DE OXIGENO (PaO2)**

Es la medida de la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre arterial, y se expresa en milímetros de mercurio (mm Hg). Un valor normal en adultos varía entre 75 y 100 mm Hg. Valores menores pueden indicar hipoxemia, un estado donde la sangre no lleva suficiente oxígeno para satisfacer las demandas del cuerpo. (16)

- **PRESION ARTERIAL DE DIOXIDO DE CARBONO (PaCO2)**

Refleja la cantidad de dióxido de carbono disuelto en la sangre arterial, indicando la eficacia con la que el cuerpo está eliminando este gas. En condiciones normales, la PaCO2 oscila entre 35 y 45 mm Hg. Niveles más altos o más bajos pueden indicar problemas en la ventilación pulmonar. (16)

- **BICARBONATO (HCO3)**

Es una parte crucial del sistema amortiguador del cuerpo que mantiene el pH de la sangre dentro del rango normal de 7,35 a 7,45. El rango normal de bicarbonato en sangre venosa es de 22 a 26 mEq/L. Los cambios en los niveles de bicarbonato pueden ser un signo de acidosis o alcalosis, dos enfermedades metabólicas. (38)

- **EXCESO DE BASES (EB)**

Es una medida de desviación de la concentración de base total en la sangre, excluyendo las influencias del dióxido de carbono, y se utiliza para evaluar el equilibrio ácido-base. Un valor normal oscila entre -2 y +2 mEq/L. Valores fuera de este rango indican una alteración metabólica que puede requerir corrección. (38)

- **ANION GAP (AG)**

Es la diferencia entre los cationes y aniones medidos en el suero, y es útil para identificar las causas de las acidosis metabólicas. Un AG normal es típicamente de 8 a 16 mEq/L. Un AG elevado puede sugerir la presencia de ácidos no medidos en la sangre. (38)

- **GRADIENTE ALVEOLO ARTERIAL**

Es la diferencia entre la presión de oxígeno en los alvéolos del pulmón y la arteria, y se utiliza para evaluar la eficiencia del intercambio gaseoso en los pulmones. Un valor normal en aire ambiente es de aproximadamente 10-15 mm Hg. Un aumento en este gradiente puede indicar problemas en la transferencia de oxígeno desde los alvéolos a la sangre. (37)

- **CALCIO**

Es un ion esencial que desempeña roles críticos en la función neuromuscular, la coagulación de la sangre, y muchas otras funciones celulares. La concentración normal de calcio total en sangre varía entre 8.5 y 10.5 mg/dL. Desviaciones de estos valores pueden tener significativas implicaciones clínicas, como hipocalcemia o hipercalcemia. (38)



**Figura 12.** *Valores de Gasometría*

<b>Parámetro</b>	<b>Rango Normal</b>
PaO <sub>2</sub>	75 – 100 mm Hg
PaCO <sub>2</sub>	35 – 45 mm Hg
HCO <sub>3</sub>	22 – 26 mEq/L
Anión gap (AG)	8 – 16 mEq/L
Gradiente alveolo arterial (D(A-a))	10 – 15 mm Hg
Calcio	8.5 – 10.5 mg/dL

*Fuente.* Moraleda (2017). (38).

- **TEMPERATURA RECTAL**

La temperatura rectal es la medida de la temperatura del cuerpo tomada mediante un termómetro introducido en el recto. Es un indicador importante de la temperatura corporal central. (54)

**Figura 13.** *Valores referenciales de la temperatura corporal según edad.*

	<b>0 a 2 años</b>	<b>3 a 10 años</b>	<b>11 a 65 años</b>	<b>Más de 65 años</b>
<b>Oral</b>	35.5 – 37.5 °C	35.5 – 37.5 °C	36.4 – 37.6 °C	35.8 – 36.9 °C
<b>Rectal</b>	36.6 – 38 °C	36.6 – 38°C	37 -38.1 °C	36.2 – 37.3 °C
<b>Axilar</b>	34.7 – 37.3 °C	35.9 – 36.7 °C	35.2 – 36.9 °C	35.6 – 36.3 °C

<b>Oído</b>	36.4 – 38 °C	36.1 – 37.8 °C	35.9 – 37.6 °C	35.8 – 37.5 °C
-------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------------------

Fuente: Nall, R. ¿Cuál es el rango normal de la temperatura corporal? Medical News Today. 2020 (59).

- **PRESION ARTERIAL MEDIA**

La presión arterial media (PAM) se obtiene mediante la suma de la presión arterial sistólica con dos veces la presión diastólica dividido entre 3. Es un parámetro crítico para evaluar el estado hemodinámico y circulatorio del organismo. Un valor inferior a 60 mmHg de PAM no es suficiente para mantener la hemodinámica. (54)

- **FRECUENCIA CARDIACA**

La frecuencia cardíaca es el número de latidos del corazón por minuto y es un indicador clave de la función cardíaca. (60)

**Figura 14.** *Valores normales de la frecuencia cardiaca.*

<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	
<b>Recién Nacido</b>	140 a 160 latidos por minutos
<b>Al Año</b>	115 a 130 latidos por minutos
<b>A los doce años</b>	100 a 115 latidos por minutos
<b>En el Adulto</b>	60 a 100 latidos por minutos
<b>Anciano</b>	60 a 90 latidos por minutos

Fuente: Talamas, J. Practica de toma de signos vitales (61)

- **FRECUENCIA RESPIRATORIA**

La frecuencia respiratoria es el número de respiraciones por minuto y refleja el ritmo de la ventilación pulmonar. (54)

**Figura 15.** Valores normales de la frecuencia respiratoria.

<b>EDAD</b>	<b>RESPIRACIONES POR MINUTO</b>
<b>Recién Nacido</b>	30 a 80
<b>Lactante menor</b>	20 a 40
<b>Lactante mayor</b>	20 a 30
<b>Niños de 2 a 4 años</b>	20 a 30
<b>Niños de 6 a 8 años</b>	20 a 25
<b>Adultos</b>	15 a 20

Fuente: Talamas, J. Practica de toma de signos vitales (61)

- **FRACCION INSPIRATORIA DE OXIGENO**

La FiO<sub>2</sub> es la fracción de oxígeno en el aire inhalado. Es un parámetro importante en la administración de oxígeno suplementario en pacientes. Cuando se inspira aire ambiental y no oxígeno suplementario el FiO<sub>2</sub> es de 21%. (60)

- **PH ARTERIAL**

El pH arterial es una medida de la acidez o alcalinidad de la sangre arterial. Es crucial para el equilibrio ácido-base del cuerpo. El valor normal de referencia es de 7.35 a 7.45. (54)

- **SODIO PLASMATICO**

El sodio plasmático es la concentración de sodio en el plasma sanguíneo y desempeña un papel crucial en la regulación del equilibrio de líquidos y la presión arterial. Su valor de referencia en adultos sanos es de 135 a 145 mEq/L o mmol/L. (58)

- **POTASIO PLASMATICO**

El potasio plasmático es la concentración de potasio en el plasma sanguíneo y es esencial para el funcionamiento adecuado de las células y la excitabilidad

cardíaca. Su valor de referencia en adultos sanos es de 3.5 a 5.5 mEq/L o mmol/L.

(58)

- **CREATININA PLASMÁTICA**

La creatinina es un producto de desecho del catabolismo de la creatina muscular que se mide en el suero sanguíneo para evaluar la función renal, porque se elimina en su totalidad por el riñón y no se reabsorbe en los túbulos renales. El valor normal en adultos sanos depende del sexo, en varones es de 0.5 a 1.3 mg/dl y en mujeres de 0.3 a 1.1 mg/dl. (58)

- **HEMATOCRITO**

El hematocrito es la proporción de glóbulos rojos en la sangre total y es importante para evaluar la viscosidad sanguínea y la capacidad de transporte de oxígeno. El valor normal de este parámetro hematológico es de 47% en varones y 42% en mujeres. (58)

- **LEUCOCITOS**

Los leucocitos son los glóbulos blancos de la sangre, que desempeñan un papel esencial en la respuesta inmunológica e inflamatoria. Su valor normal es de 4000 a 10 000/  $\mu$ L (58)

- **ESCALA DE COMA GLASGOW**

La Escala de Coma Glasgow es una herramienta clínica utilizada para evaluar el nivel de conciencia y la respuesta neurológica de un paciente. Mediante puntajes se evalúa la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora, donde se obtiene un valor mínimo de 3 y un valor máximo de 15. (60)

- **EDAD**

La edad de un paciente es un factor relevante en la evaluación médica, ya que puede influir en el diagnóstico y el tratamiento de diversas condiciones médicas. (60)

- **ENFERMEDAD CRONICA**

Una enfermedad crónica se define como una afección médica persistente y de larga duración que tiende a evolucionar lentamente en el tiempo. En contraste con las enfermedades agudas, que suelen tener un inicio repentino y una duración limitada, las enfermedades crónicas se caracterizan por su curso prolongado y la posibilidad de persistir durante toda la vida del paciente. (54)

- **PRESION ARTERIAL DE OXIGENO/FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO**

La relación entre la Presión Arterial de Oxígeno y la Fracción Inspirada de Oxígeno, conocida como  $PaO_2/FiO_2$ , es un índice utilizado para evaluar la eficiencia del intercambio gaseoso en los pulmones y es un indicador crítico en el diagnóstico de insuficiencia respiratoria, especialmente el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Este índice se calcula dividiendo la presión parcial de oxígeno arterial ( $PaO_2$ ), medida en milímetros de mercurio (mm Hg), por la fracción de oxígeno en el gas inspirado ( $FiO_2$ ), expresada como un decimal (por ejemplo, 0.21 para aire ambiental que contiene aproximadamente 21% de oxígeno). (37)

- **PLAQUETAS**

Las plaquetas son fragmentos celulares del Megacariocito, que participan en la coagulación sanguínea y son importantes para prevenir hemorragias excesivas. Su valor referencial comprende de los 150 000 a 450 000 /ul. (58)

- **BILIRRUBINA**

La bilirrubina es un pigmento producido durante la degradación de los glóbulos rojos y se mide en sangre para evaluar la función hepática y la presencia de trastornos biliares. Los valores normales en adultos de la Bilirrubina total

comprenden de 0.3 a 1 mg/dl, la bilirrubina directa o conjugada es de 0.1 a 0.3 mg/dl y la bilirrubina indirecta o no conjugada es de 0.2 a 0.7 mg/dl. (58)

- **ALBUMINA**

Es una proteína de gran proporción en el plasma que se sintetiza a nivel hepático, tiene la función de regular la presión coloidosmótica y de transportar hormonas por el torrente sanguíneo. El valor normal de Albumina en adultos es de 3.5 a 5 g/dl. (58)

- **HIPOTENSION**

La hipotensión se refiere a una presión arterial anormalmente baja y puede ser un indicador de una afección médica subyacente. (54)

- **FLUJO URINARIO**

El flujo urinario se refiere a la cantidad de orina producida por los riñones y es un indicador de la función renal. El flujo urinario adecuado en un adulto sano es de 0.5 a 1 ml/kg/hora. (62)

**Figura 16.** Valores de flujo urinario y sus alteraciones.

	<b>FLUJO URINARIO</b>
<b>NORMAL</b>	De 0.5 a 1 ml/kg/hora
<b>OLIGURIA</b>	De 0.4 a 0.3 ml/kg/hora
<b>ANURIA</b>	Menor a 0.2 ml/kg/hora
<b>POLIURIA</b>	Más de 3 ml/kg/hora

Fuente: Espino Hernández M. Nefrología orientada a Atención Primaria. Curso de Actualización Pediatría 2016. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2016. p. 133-43. (62)

## CAPITULO III

### HIPOTESIS

#### 3.1. Hipótesis general

**Hi:**

Existe relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.

**No:**

No existe relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud

#### 3.2. Hipótesis específicas

- **H1:** La mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud es de 40%.

**Ho:** La mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud no es 40%.

- **H1:** La prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud es de 17%.

**Ho:** La prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud no es 17%.

- **H1:** Existe relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.

**Ho:** No existe relación entre volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.

### 3.3. Variables

#### a. Características generales. -

- **Sexo:** Se refiere al atributo biológico que distingue a los individuos en función de las características sexuales primarias y secundarias, dividiéndolos en categorías de masculino y femenino. El sexo de una persona está determinado principalmente por sus cromosomas sexuales (XX en mujeres y XY en hombres). (54)
- **Peso:** El peso se define como la magnitud de la fuerza de la gravedad que actúa sobre un objeto, en este caso, el cuerpo humano. En medicina, el peso se utiliza comúnmente para evaluar el estado nutricional y la salud de un individuo, ya que los cambios significativos en el peso pueden indicar problemas médicos subyacentes, como desnutrición o enfermedades metabólicas. (54)
- **Talla:** La talla se refiere a la altura de una persona, medida desde la parte superior de la cabeza hasta la planta de los pies. En el contexto médico, la talla es un parámetro importante para evaluar el desarrollo físico y la salud en general, y se utiliza en la



determinación del índice de masa corporal (IMC) y el seguimiento del crecimiento en niños y adolescentes. (54)

- **IMC:** Es la relación del peso con la altura de un sujeto para estimar el tejido adiposo corporal. (55)  
Valor normal: 18.5 a 24.9 kg/m<sup>2</sup>
- **Tiempo de residencia:** Es el periodo de tiempo medido en años, donde el paciente permaneció o vivió en una ubicación geográfica. (37)
- **Estancia hospitalaria:** Es el periodo de tiempo medido en días, donde el paciente recibió atención o estuvo en observación de su condición de salud. (37)
- **Estancia UCI:** Es el periodo de tiempo en el cual el paciente ocupó una cama de UCI por tener una condición crítica de su salud. (37)
- **Servicio de procedencia:** El servicio de procedencia hace referencia al departamento o unidad de atención médica en el que un paciente estaba siendo tratado antes de su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) que puede ser los servicios de emergencia, cirugía, medicina, gineco-obstetricia, geriatría y traumatología. (54)
- **Shock séptico:** Necesidad de utilización de vasopresores para mantener una presión arterial media de 65 mm Hg o superior y el nivel de lactato sérico superior a 2 mmol/L en ausencia de hipovolemia (35) (46). Con evidencia de un foco infeccioso que puede ser pulmonar, abdominal, urinario o dérmico.
- **Saturación de O<sub>2</sub>:** Hace referencia cuantitativamente la cantidad de hemoglobina unida en los hematíes para una adecuada oxigenación. (37)  
Valor normal: A nivel del mar (93-100%) y a más de 3000 m.s.n.m. (88-96%).

- **Presión arterial sistólica:** Representa la presión del torrente sanguíneo al tener contacto con la pared arterial después de la sístole. (38)  
Valor normal: 90 a 120 mmHg en adultos sanos.
- **Presión arterial diastólica:** Representa la presión arterial más baja cuando se relaja el miocardio. (38)  
Valor normal: 60 a 80 mmHg en adultos sanos.
- **Lactato:** Molécula que se produce a partir del metabolismo de la glucosa en condiciones anaeróbicas y en el esfuerzo físico intenso. (38)  
Valor normal: 0.5 a 2.2 mmol/L
- **Noradrenalina:** Es hormona de tipo catecolamina que se produce de manera endógena y exógena. Tiene función adrenérgica y cuando se usa de manera sintética sirve para la estabilización hemodinámica. (38)
- **Volumen plaquetario medio:** Es el tamaño promedio de las plaquetas en la sangre. El valor normal del VPM es 9 fl (14) (19).  
Para nuestro estudio clasificaremos:  
Disminuido:  $VMP \leq 9$   
Elevado:  $VMP > 9$
- **Mortalidad predicha:** Es la probabilidad de que un paciente muera por una entidad patológica que afronta. (37)
- **Ventilación mecánica invasiva:** Es una técnica de asistencia ventilatoria con presión positiva a través de un tubo endotraqueal (37).
- **Días de VMI:** Es el periodo de tiempo que un paciente requirió apoyo ventilatorio invasivo, es decir, desde el inicio hasta el fin de uso de esta modalidad ventilatoria. (37)

- **Comorbilidades:** Las comorbilidades son condiciones médicas adicionales que coexisten en un paciente junto con la enfermedad principal que está siendo tratada o estudiada. (54)
- **Hemoglobina:** La hemoglobina es una proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno por todo el cuerpo (54) (58).  
Valor normal: A nivel del mar (12 a 16 g/dl en mujeres y 14 a 18 g/dl en varones), en altitud (16 a 19 g/dl en mujeres y 16 a 19 g/dl en varones)
- **Tiempo de protombina:** Parámetro laboratorial parte del perfil de coagulación que sirve para evaluar los factores de coagulación de la vía extrínseca. (38)  
Valor normal: 11 a 13.5 segundo.
- **Tiempo de tromboplastina parcial activada:** Parámetro laboratorial parte del perfil de coagulación que sirve para evaluar los factores de coagulación de la vía intrínseca. (38)  
Valor normal: 30 a 40 segundos
- **Neutrófilos:** Los neutrófilos son el tipo más abundante de glóbulos blancos y desempeñan un papel fundamental en la respuesta inmunitaria innata. Son células fagocíticas que se encargan de eliminar bacterias y otros patógenos invasores (60) (58)  
Valor normal: En adultos sanos es de 3000 a 5000/ microL o 55 a 65% de la formula leucocitaria.
- **Abastionados:** Son neutrófilos inmaduros o jóvenes que no tienen segmentado su núcleo. (38) Valor normal: 3 a 5%
- **Segmentados:** Son neutrófilos maduros que tienen el núcleo segmentado. (38)  
Valor normal: 57 a 65%
- **Linfocitos:** Los linfocitos son un tipo de glóbulo blanco o leucocito que forma parte del sistema inmunológico del organismo. Son responsables de la defensa contra infecciones y enfermedades, ya

que desempeñan un papel clave en la respuesta inmunitaria adaptativa (58)

Valor normal: 1500 a 4000/microL o de 20 a 30% de la formula leucocitaria.

- **Proteína C reactiva:** La Proteína C Reactiva (PCR) es una proteína producida por el hígado en respuesta a la inflamación y se utiliza para evaluar la respuesta inflamatoria en el cuerpo (60) (58).  
Valor normal: Percentil 50 es 0.8 mg/L, percentil 9 es 3 mg/L y en el percentil 99 es 10 mg/L.
- **Presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>):** Es la medida de la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre arterial. (16)  
Valor normal: 75 a 100 mmHg.
- **Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>):** Refleja la cantidad de dióxido de carbono disuelto en sangre arterial. (16)  
Valor normal: 35 a 45 mmHg.
- **Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>):** Molécula que tiene la función amortiguadora para mantener en equilibrio el estado acido base del medio interno. (38)  
Valor normal: 22 a 26 mEq/L.
- **Exceso de bases (EB):** Es una medida de desviación de la concentración de base total en la sangre, excluyendo las influencias del dióxido de carbono, y se utiliza para evaluar el equilibrio acido-base. (38)  
Valor normal: -2 a +2 mEq/L.
- **Anión gap (AG):** Es la diferencia entre los cationes y aniones medidos en el suero, útil para identificar las causas de las acidosis metabólicas. (38)  
Valor normal: 8 a 16 mEq/L

- **Gradiente alveolo arterial (D(A-a)):** Es la diferencia entre la presión de oxígeno en los alveolos y la arteria, usada para evaluar la eficiencia de la hematosis. (37)

Valor normal: En aire ambiental es de aproximadamente 10 a 15 mmHg.

- **Calcio:** Ion esencial para las funciones neuromusculares, la coagulación y otras funciones. (38)

Valor normal: 8.5 a 10.5 mg/dl.

#### b. APACHE II.-

- **Variables fisiológicas agudas:** Las variables fisiológicas agudas son parámetros biomédicos que reflejan el estado de salud de un individuo en un momento específico y que pueden experimentar cambios rápidos y significativos en respuesta a un estímulo o evento agudo, como una lesión, una infección o el estrés (60).

- **Temperatura rectal:** La temperatura rectal es la medida de la temperatura del cuerpo tomada mediante un termómetro introducido en el recto. Es un indicador importante de la temperatura corporal central. (54)

**Valor normal:** En adultos es de 36.2 a 37.3 °C.

- **Presión arterial media:** La presión arterial media (PAM) es la suma de la presión arterial sistólica con dos veces la presión diastólica, dividido entre 3. (54)

**Valor normal:** El valor inferior a 60 mmHg de la PAM es insuficiente para mantener un estado hemodinámico óptimo.

- **Frecuencia cardíaca:** La frecuencia cardíaca es el número de latidos del corazón por minuto y es un indicador clave de la función cardíaca (54).

**Valor normal:** En adultos es de 60 a 100 latidos por minuto.

- **Frecuencia respiratoria:** La frecuencia respiratoria es el número de respiraciones por minuto y refleja el ritmo de la ventilación pulmonar (54).  
**Valor normal:** En adultos es de 15 a 20 respiraciones por minuto.
- **FiO<sub>2</sub>:** La FiO<sub>2</sub> es la fracción de oxígeno en el aire inhalado. Es un parámetro importante en la administración de oxígeno suplementario en pacientes. (60)  
Cuando se inspira aire ambiental y no oxígeno suplementario el FiO<sub>2</sub> es de 21%.
- **pH arterial:** El pH arterial es una medida de la acidez o alcalinidad de la sangre arterial. Es crucial para el equilibrio ácido-base del cuerpo. (54)  
**Valor normal:** 7.35 a 7.45.
- **Sodio plasmático:** El sodio plasmático es la concentración de sodio en el plasma sanguíneo y desempeña un papel crucial en la regulación del equilibrio de líquidos y la presión arterial (60). (58)  
**Valor normal:** En adultos sanos es de 135 a 145 mEq/L o mmol/L
- **Potasio plasmático:** El potasio plasmático es la concentración de potasio en el plasma sanguíneo y es esencial para el funcionamiento adecuado de las células y la excitabilidad cardíaca (54). (58)  
**Valor normal:** En adultos sanos es de 3.5 a 5.5 mEq/L o mmol/L
- **Creatinina:** La creatinina es un producto de desecho muscular que se mide en el suero sanguíneo para evaluar la función renal (54) (58).  
Valor normal: En adultos sanos de sexo femenino es de 0.3 a 1.1 mg/dl y en masculinos es de 0.5 a 1.3 mg/dl.
- **Hematocrito:** El hematocrito es la proporción de glóbulos rojos en la sangre total y es importante para evaluar la viscosidad sanguínea y la capacidad de transporte de oxígeno (60) (58).  
Valor normal: Varones es de 47% y 42% en mujeres.

- **Leucocitos:** Los leucocitos son los glóbulos blancos de la sangre, que desempeñan un papel esencial en la respuesta inmunológica (60) (58).

Valor normal: 4000 a 10 000/ microL.

- **Escala de coma Glasgow:** La Escala de Coma Glasgow es una herramienta clínica utilizada para evaluar el nivel de conciencia y la respuesta neurológica de un paciente (60).
- **Edad:** La edad de un paciente es un factor relevante en la evaluación médica, ya que puede influir en el diagnóstico y el tratamiento de diversas condiciones médicas (60).
- **Enfermedad crónica:** Una enfermedad crónica se define como una afección médica persistente y de larga duración que tiende a evolucionar lentamente en el tiempo. En contraste con las enfermedades agudas, que suelen tener un inicio repentino y una duración limitada, las enfermedades crónicas se caracterizan por su curso prolongado y la posibilidad de persistir durante toda la vida del paciente (54).

- 

#### c. SOFA .-

- **Presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>):** Este índice sirve para evaluar el intercambio gaseoso pulmonar y es un indicador crítico en caso de insuficiencia respiratoria. (37)
- **Plaquetas:** Las plaquetas son fragmentos celulares que participan en la coagulación sanguínea y son importantes para prevenir hemorragias excesivas (60) (58).  
Valor normal: 150 000 a 450 000/microL.
- **Bilirrubina:** La bilirrubina es un pigmento producido durante la degradación de los glóbulos rojos y se mide en sangre para evaluar la función hepática y la presencia de trastornos biliares (60) (58).

Valor normal: Bilirrubina total (0.3 a 1 mg/dl), bilirrubina directa (0.1 a 0.3 mg/dl) y la bilirrubina indirecta (0.2 aa 0.7 mg/dl).

- **Albúmina:** Proteína plasmática que se sintetiza en el hígado, tiene la función de regular la presión oncótica y de transportar hormonas. Valor normal: 3.5 a 5 g/dl en adultos sanos (58).
- **Hipotensión:** La hipotensión se refiere a una presión arterial anormalmente baja y puede ser un indicador de una afección médica subyacente. (50)
- **Flujo urinario:** El flujo urinario se refiere a la cantidad de orina producida por los riñones y es un indicador de la función renal (54). Valor normal: El flujo urinario normal en adultos es de 0.5 a 1 ml/kg/hora. (62)



## **CAPÍTULO IV.**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Método de investigación**

Cuantitativo

#### **4.2. Enfoque de investigación**

Correlacional

#### **4.3. Tipo de investigación**

Según la intervención del investigador: Analítico.

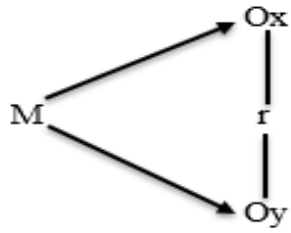
Según la planificación de las mediciones: Retrospectivo.

Según el número de mediciones: Longitudinal.

#### **4.4. Diseño de investigación**

Epidemiológico

De Cohortes

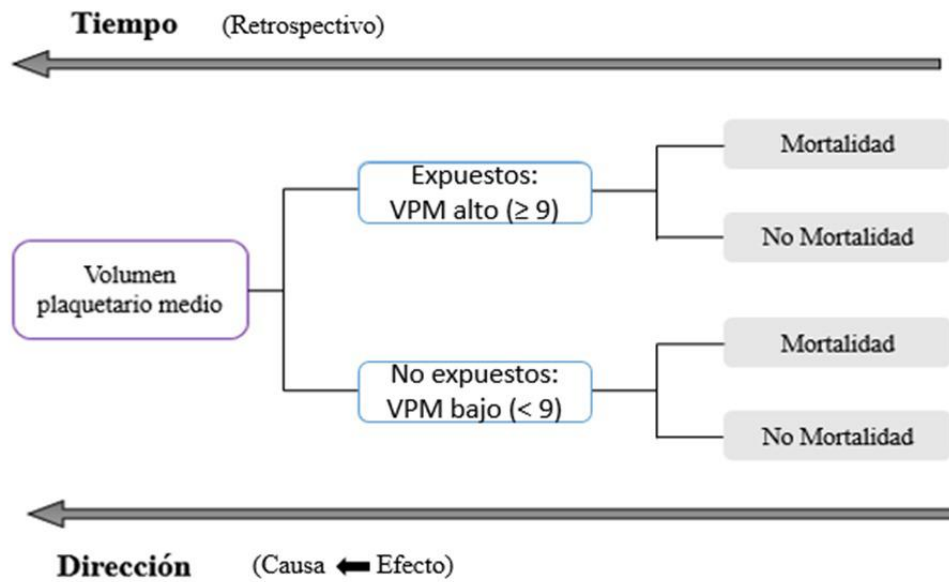
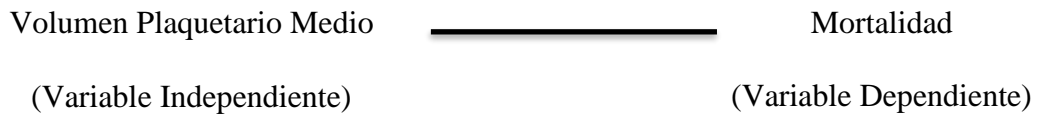


M: Muestra

Ox: Variable x

Oy: Variable y

r : Relación



	<b>SOBREVIVIENTES</b>	<b>FALLECIDOS</b>
<b>VPM <math>\geq</math> 9 fl</b>		
<b>VPM &lt; 9 fl</b>		

La investigación no intervino ni modificó las variables de estudio (observacional), pero en una población de pacientes residentes de la elevada altitud con shock séptico si se realizó la comparación de dos grupos, un grupo de fallecidos y un grupo de supervivientes (analítico). Se estudió la relación de una variable independiente (causa) VPM con una variable dependiente (efecto) Mortalidad, usando la direccionalidad de ir del efecto a la causa (Estudio de Cohortes). Las variables se midieron en más de una oportunidad siendo la primera al ingreso del paciente a la UCI y la última al egreso del paciente de la UCI, ósea existió seguimiento (Longitudinal). El estudio se realizó de hechos ya ocurridos a través del análisis de las historias clínicas (Retrospectivo).

#### **4.5. Población y muestra**

- **Población**

Nuestra población son todos los pacientes con el diagnóstico de shock séptico que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé-EsSalud, anualmente.

En base a publicaciones, encontramos que anualmente ingresan 354 pacientes a la UCI del HNRPP, además que la prevalencia del shock séptico en una población con las características similares al nuestro es 17.9%. Por lo tanto, nuestra población es 63 pacientes con shock séptico anualmente. (28)

- **Muestra**

Se calculó la muestra teniendo en cuenta un marco muestral de 63, un nivel de confianza 95% ( $Z = 1.96$ ), error del 5% y una mortalidad del shock séptico de 40%, se obtuvo como resultado 54 expuestos y 54 no expuestos. (63) (46)

Se ajustó el tamaño de muestra a un 10% más por las posibles pérdidas.

- **Muestreo**

Se usó un tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple.

**Figura 17.** *Tamaño de muestra*

<b>Tamaño de la muestra para la estimación de proporción (marco muestral conocido)</b>		
Marco muestral	N =	<b>63</b>
Z de (1- $\alpha$ /2)	Z (1- $\alpha$ /2) =	<b>1.960</b>
proporción de éxito	p =	<b>40%</b>
proporción de fracaso	q =	<b>60%</b>
Margen de error o precisión	e =	<b>5%</b>
Tamaño de la muestra	n =	<b>53.93</b>

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

### **Criterios Clínicos de inclusión**

- Pacientes adultos residentes de elevada altitud que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – EsSalud Huancayo con el diagnóstico de shock séptico.
- Pacientes con los datos completos en las Historias Clínicas.

### **Criterios de Exclusión**

- Pacientes con diagnóstico hematológico (Leucemia mieloide crónica, mieloma múltiple, anemia aplasia y púrpura trombocitopenia idiopática).
- Paciente con el diagnóstico de shock hipovolémico.
- Paciente con el diagnóstico de shock obstructivo.
- Paciente con el diagnóstico de shock cardiogénico.
- Paciente con el diagnóstico de shock distributivo (S. Anafiláctico, S. Neurogénico y S. Endocrinológico)
- Pacientes que reciben quimioterapia.
- Pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal
- Pacientes con infarto agudo de miocardio
- Pacientes con enfermedades protrombóticas

#### **4.6. Técnicas e instrumentos de investigación**

##### **4.6.1. Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

1. Se obtuvo el libro de registro de ingresos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, donde se encuentra los nombres y diagnósticos de los pacientes admitidos.
2. Se realizó una lista de los pacientes con el diagnóstico de Shock séptico que ingresaron desde enero del año 2020 hasta diciembre del año 2023. Se hizo la codificación de los datos para mantener el anonimato de los participantes, del cual solo tendrán acceso los autores.
3. Al contar con el permiso institucional para el acceso a las historias clínicas, se procedió a recolectar los datos mediante la técnica de

análisis documental y usando la ficha de recolección de datos (instrumento) elaborado y validado por juicio de expertos. Se confirmó el diagnóstico de shock séptico según los criterios diagnósticos especificados en el marco conceptual, se buscará en las historias clínicas las variables más relevantes para el estudio; volumen plaquetario medio (informe de hemograma automatizado), condición de alta de la UCI (supervivientes o fallecidos) y de las variables que permiten el cálculo del APACHE y SOFA para obtener una mortalidad predicha. Para mantener confidencialidad de los pacientes no se consignó nombre (codificado).

4. Se realizó una base de datos codificada con el número de expuestos y no expuestos calculados, cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión.
5. Se realizó el análisis de datos de los grupos de expuestos y no expuestos.

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

El análisis de datos en los pacientes con diagnóstico de Shock Séptico durante el periodo de enero del año 2020 hasta diciembre del año 2023, se realizó usando el programa estadístico oficial – STATA 14.

El análisis estadístico descriptivo univariado; se verificó la normalidad de las variables cuantitativas numéricas mediante el cálculo con Shapiro wilks y confirmada con análisis de kurtosis, sesgo e histograma. Las variables con normalidad se analizaron con media y desviación estándar, las variables sin

normalidad se analizaron con mediana y rangos. Las variables cualitativas categóricas se analizaron con frecuencias y porcentajes.

En el análisis estadístico bivariado se determinó la diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), al relacionar medianas de dos variables cuantitativas sin distribución normal se aplicó la prueba estadística U de Mann Whitney, y las que tienen distribución normal se usó la prueba T de Student. Para la relación de variables independientes cualitativas dicotómicas con más del 20% de celdas y con una frecuencia esperada mayor de 5 se usó la prueba exacta de Fisher. Para la relación de 3 o más variables cualitativas se usó la prueba de Mantel Haenszel.

Para determinar la magnitud de la asociación en un estudio de cohortes retrospectivo usamos el Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza de 95%, además en caso de existir asociación nos determinara si la variable asociada es un factor de riesgo ( $OR > 1$ ) o un factor de protección ( $OR < 1$ ).

#### **4.8.Aspectos éticos de la investigación**

Toda la información recolectada se trató con la máxima discreción, asegurando que los datos personales de los pacientes no sean revelados en ningún momento del estudio. Esto implica que, al recopilar datos de las historias clínicas, cualquier información que pueda conducir a la identificación de los pacientes fue omitida o codificada adecuadamente. Este proceso protege no solo la privacidad de los individuos, sino que también cumple con mantener el anonimato con las normativas legales sobre datos personales y salud.

Paralelamente, se solicitaron los permisos necesarios al Hospital Ramiro Prialé Prialé para acceder y utilizar los datos de los pacientes. Esta solicitud formó

parte de un proceso de revisión ética que garantiza que el estudio se adhiere a los principios de respeto y cuidado de los sujetos de investigación. Además, se siguieron las directrices y reglamentos establecidos por la Universidad Peruana Los Andes (UPLA), asegurando que la investigación cumpla con los más altos estándares éticos y científicos.

El estudio que se realizó por la metodología a seguir, no se tuvo contacto directo con los pacientes. Por tal motivo, no se requirió de consentimiento informado. Finalmente, el presente trabajo se sometió a la evaluación por el sistema TURNITIN para comprobar un posible plagio.



## **CAPITULO V:**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Resultados**

##### **5.1.1. Análisis descriptivo de resultados**

El total de pacientes diagnosticados con shock séptico durante el periodo de enero del 2020 a diciembre 2023 fueron 251, se determinó una muestra de 60 pacientes expuestos y no expuestos, se tuvo en cuenta un 10% mayor para superar las pérdidas en el seguimiento, las pérdidas fueron por presencia de historias clínicas con datos incompletos. Al finalizar se tuvo una muestra de 54 pacientes para cada grupo, lo cual aseguró la representatividad de nuestra muestra.

**Tabla 1.** *Prevalencia y mortalidad del shock séptico*

<b>PREVALENCIA Y MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO</b>			
	<b>FALLECIDOS POR SHOCK SEPTICO</b>	<b>SHOCK SEPTICO</b>	<b>TOTAL DE INGRESOS A UCI</b>
2020	31	72	438
2021	17	47	356
2022	26	65	371
2023	33	67	403
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>251</b>	<b>1568</b>
<b>PREVALENCIA DE SHOCK SEPTICO</b>		<b>16.00 %</b>	
<b>MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO</b>		<b>42.63 %</b>	

La **tabla 1**, muestra la prevalencia y mortalidad de shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud-Huancayo ubicado a elevada altitud durante el período de años del 2020 a 2023 es de 16% y 42.63%, respectivamente. Al analizar las tendencias anuales, se observó que, en 2021, se registraron menos casos (47) y fallecimientos (17), con la menor tasa de mortalidad del período, aproximadamente 36.17%. Finalmente, en 2023 incrementó tanto los casos (67) como los fallecimientos (33), con la tasa de mortalidad más alta, aproximadamente 49.25%. (Tabla 1)

**Tabla 2.** *Características generales*

<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>					
<b>TOTAL (n=108)</b>					
	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>Normalidad ( p &gt; 0.05)</b>
EDAD (años)	65.5 (*)	22-89 (**)			0.01129
<b>SEXO</b>					
Femenino			49	45.37	
Masculino			59	54.63	
PESO (Kg)	67.5 (*)	45-120 (**)			0.00000
TALLA (m)	1.58 (*)	1.45-1.80 (**)			0.01256
IMC	26.035 (*)	18.37- 46.91 (**)			0.00000
TIEMPO DE RESIDENCIA (años)	<b>59.94</b>	17.63			0.08000
ESTANCIA HOSPITALARIA (días)	21 (*)	2-63(**)			0.00002
ESTANCIA UCI (días)	12.5 (*)	1-58 (**)			0.00000
<b>SERVICIO DE PROCEDENCIA</b>					
Emergencia			68	62.96	
Cirugía General			20	18.53	
Medicina Interna			14	12.96	
Gineco-obstetricia			2	1.85	
Traumatología			2	1.85	
Geriatría			2	1.85	
<b>SHOCK SEPTICO</b>					
Pulmonar			48	44.44	
Abdominal			38	35.19	

Urinario		12	11.11
Dérmico		10	9.26
GLASGOW	8 (*)	8-15 (**)	0.00012
TEMPERATURA	36 (*)	35.38.5 (**)	0.00000
FRECUENCIA RESPIRATORIA	<b>21.95</b>	7.83	0.11795
SaO2	94 (*)	54.2-99.5 (**)	0.00000
FRECUENCIA CARDIACA	85.5 (*)	40-154 (**)	0.02071
PRESION ARTERIAL SISTOLICA	102.5 (*)	50-166 (**)	0.00000
PRESION ARTERIAL DIASTOLICA	47 (*)	20-124 (**)	0.00000
PRESION ARTERIAL MEDIA	66 (*)	30-138 (**)	0.00000
LACTATO	3.2 (*)	2.1-3.7 (**)	0.00000
NORADRENALINA (ug/Kg/min)	0.15 (*)	0.03-0.78 (**)	0.00000
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO			
Ingreso	9.65 (*)	7-14 (**)	0.00010
Egreso	9.9 (*)	6-14.3 (**)	0.01051
APACHE II	<b>19.17</b>	7.27	0.33538
MORTALIDAD PREDICHA	29 (*)	4-88 (**)	0.00008
SOFA	<b>11.31</b>	2.92	0.63419

VENTILACION			
MECANICA			
INVASIVA			
Si		80	74.07
No		28	25.93
DIAS DE VMI	6 (*)	0-44 (**)	0.00000
COMORBILIDADES			
Hipertensión Arterial		22	20.37
Diabetes Mellitus		21	19.44
Cáncer		5	4.63
VIH		2	1.85
Artritis Reumatoide		6	5.56
Enfermedad Renal Crónica		2	1.85
EPID		4	3.7
ACV		2	1.85
Cirrosis Hepática		2	1.85
Alzheimer		1	0.93
LABORATORIO			
Hematocrito	<b>36.12</b>	9.36	0.89643
Hemoglobina	<b>12.11</b>	3.34	0.65855
Plaquetas	185500 (*)	7,000-540,000 (**)	0.00026
<b>TP</b>	15.35 (*)	10.1-37.2 (**)	0.00000
<b>TPTa</b>	32.5 (*)	23.3-46.1 (**)	0.00000
Leucocitos	13740 (*)	2870-71740 (**)	0.00000
Neutrófilos	11918 (*)	2583-67436 (**)	0.00000

Abastondados	11748 (*)	2583- 64566 (**)	0.00000
Segmentados	0 (*)	0-2870 (*)	0.00000
Linfocitos	828 (*)	105-4796 (**)	0.00000
PCR	114 (*)	9.3-412 (**)	0.00000
Ph	7.36 (*)	7.04-7.51 (**)	0.00174
PaO2	73.4 (*)	35-308.2 (**)	0.00000
PaCO2	32 (*)	15.4-77.5 (**)	0.00000
HCO3	<b>17.61</b>	5.56	0.11064
EB	-6.53 (*)	-20.1- 10.9 (**)	0.04364
PaO2/FiO2	157.8 (*)	42.1- 409.1 (**)	0.00000
<b>AG</b>	13.8 (*)	2.83- 40.31 (**)	0.00000
<b>D (A-a)</b>	129.5 (*)	2.4-401.6 (**)	0.00002
Bilirrubina	1.38 (*)	0.26-6.88 (**)	0.00000
Albumina	2.8 (*)	1.64-5 (**)	0.00039
Creatinina	1.21 (*)	0.26-6.88 (**)	0.00000
Sodio	140.25 (*)	127-182.2 (**)	0.00000

Potasio	3.64 (*)	2.13-8.3 (**)	0.00000
Calcio	1.13 (*)	0.13-1.6 (**)	0.00000
Normalidad calculada con Shapiro wilks y confirmada con análisis de kurtosis, sesgo e histograma			
	(*) mediana	(**) rangos	

La **tabla 2**, muestra las características generales de los 108 pacientes con shock séptico en una UCI de elevada altitud y su cálculo de la normalidad de cada variable cuantitativa mediante Shapiro wilk, confirmada con análisis de kurtosis, sesgo e histograma. Las variables cuantitativas con distribución normal ( $p > 0.05$ ) se representó como media y desviación estándar el tiempo de residencia, la frecuencia respiratoria, la puntuación APACHE II, el score SOFA, el hematocrito, la hemoglobina y bicarbonato; las variables sin distribución normal se representaron en mediana y rangos. Las variables cualitativas se representaron como frecuencia y porcentaje.

Las características más resaltantes de los 108 pacientes con shock séptico ingresados a la UCI fueron; adultos mayores (65.5 años), sexo masculino (54.63%), un IMC de valor en sobrepeso ( $26.035 \text{ Kg/m}^2$ ), prolongado tiempo de residencia en elevada altitud (59.94 años), frecuente procedencia del servicio de emergencia (62.96%) previo al ingreso a UCI, una estancia en UCI relativamente prolongada (12.5 días), frecuencia elevada del foco infeccioso pulmonar (44.44%), una presión arterial media estable (66 mmHg) justificado por el requerimiento de noradrenalina ( $0.15 \text{ ug/kg/min}$ ), el valor de volumen plaquetario medio elevado al ingreso (9.65 fl) y egreso (9.9 fl) según el punto de cohorte de referencia, valor del lactato que indica hipoperfusión tisular ( $3.2 \text{ mmol/L}$ ), alta necesidad de VMI (80%), valor de

albumina (2.8 g/dl) que refleja un estado hipoproteico, la Hipertensión Arterial (20.37%) y la Diabetes Mellitus (19.44%) como comorbilidades frecuentes. La mortalidad predicha fue de 29%, por un puntaje medio de 19.17 de la escala APACHE II, y un puntaje medio de 11.31 para el score SOFA (Tabla 2).

**Tabla 3.** Diferencias entre sobrevivientes y fallecidos por shock séptico

DIFERENCIAS ENTRE SUPERVIVIENTES Y FALLECIDOS POR SHOCK SEPTICO									
	SUPERVIVIENTE (n= 54)				FALLECIDOS (n=54)				P<0.05
	Medi a	DS	Frecue ncia	%	Medi a	DS	Frecue ncia	%	
EDAD (años)	59.5 (* )	21-92 (**)			70 (* )	33-88 (**)			0.013 6 (°)
SEXO									0.246 (#)
Femenino			28	51. 85			21	38. 89	
Masculino			26	48. 15			33	61. 11	
PESO (Kg)	<b>70</b> (* )	45- 120 (**)			<b>65</b> (* )	45- 120 (**)			0.283 6 (°)
TALLA (m)	<b>1.595</b> (* )	1.45- 1.9 (**)			1.580 556 (* )	1.4- 1.8 (**)			0.624 4 (°)
IMC	<b>26.84</b> <b>5</b> (* )	16.9- 56.3 (**)			<b>25.51</b> (* )	18.49 -40 (**)			0.578 1 (°)
TIEMPO DE RESIDENCIA (años)	<b>54.44</b>	18.75			65.44	14.66			0.001 (°)
ESTANCIA HOSPITALAR IA (días)	<b>21</b> (* )	6-83 (**)			<b>21.5</b> (* )	1-63 (**)			0.282 (°)



ESTANCIA	<b>11</b>	4-58	15 (*)	1-61	0.431
UCI (días)	(*)	(**)		(**)	2 (°)
SERVICIO DE PROCEDENCI A					0.219 (&)
Emergencia		38	70. 37	30	55. 56
Cirugía general		7	12. 96	13	24. 07
Medicina interna		6	11. 11	8	14. 81
Gineco- obstetricia		2	3.7	0	0
Geriatría		0	0	2	3.7
Traumatología		1	1.8 5	1	1.8 5
SHOCK SEPTICO					0.005 (&)
Pulmonar		17	31. 48	31	57. 41
Abdominal		21	38. 89	17	31. 48
Urinario		11	20. 37	1	1.8 5
Dérmico		5	9.2 6	5	9.2 6
GLASGOW	<b>8 (*)</b>	8-15 (**)	<b>8 (*)</b>	7-15 (**)	0.344 5 (°)
TEMPERATU RA	<b>36</b> (*)	34.7- 38.2 (**)	<b>36.1</b> (*)	35- 41.9 (**)	0.898 2 (°)
FRECUENCIA RESPIRATORI A	21.22	7.82	22.69	7.85	0.334 1 (°)
SaO2	<b>94.75</b> (*)	44.1- 99.8 (**)	92.8 (*)	54.2- 99.5 (**)	0.004 (°)

FRECUENCIA	89.5	440-	<b>82 (*)</b>	30-	0.853
CARDIACA	(*)	158		154	7 (°)
		(**)		(**)	
PRESION	105	60-	99 (*)	31-	0.183
ARTERIAL	(*)	166		170	3 (°)
SISTOLICA		(**)		(**)	
PRESION	51.5	25-	44.5	16-	0.112
ARTERIAL	(*)	124	(*)	146	7 (°)
DIASTOLICA		(**)		(**)	
PRESION	<b>67.5</b>	42-	79 (*)	36-	0.094
ARTERIAL	(*)	138		158	5 (°)
MEDIA		(**)		(**)	
LACTATO	<b>2.7</b>	2.1-	<b>3.65</b>	2.1-	0.008
	(*)	9.8	(*)	17.8	1 (°)
		(**)		(**)	
NORADRENA	<b>0.11</b>	0.01-	<b>0.185</b>	0.03-	0.000
LINA	(*)	0.56	(*)	0.89	4 (°)
(ug/k/min)		(**)		(**)	
VOLUMEN					
PLAQUETARI					
O MEDIO					
Ingreso	<b>8.9</b>	6.3-	<b>9.9 (*)</b>	7-	0.000
	(*)	14		14.2	0 (#)
		(**)		(**)	
Egreso	<b>8.9</b>	6-	10.93	2.04	0.003
	(*)	14.3			(#)
		(**)			
APACHE II	<b>16.91</b>	6.89	<b>21.43</b>	6.99	0.001
					(°)
MORTALIDA	<b>25</b>	4-88	35 (*)	4-88	0.001
D PREDICHA	(*)	(**)		(**)	3 (°)
SOFA	<b>10.96</b>	3.17	<b>11.67</b>	2.61	0.211
					3 (°)
VENTILACIO					
N MECANICA					
INVASIVA					
Si		29	53.	51	94.
			7		44

No	25	46.	3	5.5	
		3		6	
DIAS DE VMI	<b>2.5</b>	0-19	<b>13 (*)</b>	0-48	0.000
	(*)	(**)		(**)	0 (°)
COMORBILIDAD					
ADES					
Hipertensión arterial	11	20.	11	20.	0.000
		37		37	0 (#)
Diabetes Mellitus	14	25.	7	12.	0.144
		93		96	(#)
Cáncer	4	7.4	1	1.8	0.363
		1		5	(#)
VIH	0	0	2	3.7	0.495
					(#)
Artritis Reumatoidea	0	5.5	3	5.5	1 (#)
		6		6	
Enfermedad Renal Crónica	0	0	2	3.7	0.495
					(#)
EPID	3	5.5	1	1.8	0.618
		6		5	(#)
ACV	2	3.7	0	0	0.495
					(#)
Cirrosis Hepática	0	0	2	3.7	0.495
					(#)
Alzheimer	0	0	1	1.8	1 (#)
				5	
LABORATORIO					
O					
Hematocrito	<b>36.29</b>	9.74	35.94	9.06	0.843
					9 (°)
Hemoglobina	<b>12.32</b>	3.56	<b>11.89</b>	3.12	0.503
					8 (°)
Plaquetas	191,000	7,000	<b>177000</b>	5,000	0.549
	(*)	-	<b>0 (*)</b>	-	1 (°)
		501,000		724,000	
		(**)		(**)	

TP	15.15 (* (**)	10.1- 36 (**)	16.75 (* (**)	9-42 (**)	0.108 1 (°)
TPTa	34.85 (* (**)	18.7- 46.1 (**)	31.1 (* (**)	23.3- 48.1 (**)	0.162 1 (°)
Leucocitos	1374 0 (* (**)	4300- 2998 0 (**)	<b>13635</b> (* (**)	1730- 8130 0 (**)	0.786 9 (°)
<b>Neutrófilos</b>	1194 5 (* (**)	3870- 2707 2 (**)	11759 (* (**)	1540- 6910 5 (**)	0.636 1 (°)
<b>Abastondados</b>	1174 7 (* (**)	3870- 2557 3 (**)	11759 (* (**)	1540- 6910 5 (**)	0.588 7 (°)
<b>Segmentados</b>	0 (* (**)	0- 2178 (**)	0 (* (**)	0- 7213 (**)	0.135 3 (°)
<b>Linfocitos</b>	926.5 (* (**)	42- 6534 (**)	614 (* (**)	105- 4796 (**)	0.019 1 (°)
PCR	<b>148.5</b> (* (**)	9.3- 527 (**)	114 (* (**)	1.37- 412 (**)	0.001 5 (°)
PH	<b>7.37</b> (* (**)	7.04- 7.51 (**)	7.30 (* (**)	6.95- 7.51 (**)	0.075 6 (°)
PaO2	<b>77.65</b> (* (**)	29.9- 386.2 (**)	<b>67.95</b> (* (**)	40.6- 276.7 (**)	0.021 4 (°)
PaCO2	<b>28.4</b> (* (**)	15.4- 70.7 (**)	<b>35.9</b> (* (**)	11.6- 185.4 (**)	0.000 7 (°)
HCO3	<b>16.61</b>	4.90	<b>18.60</b>	6.04	0.063 2 (°°)

EB	-6.2 (*)	- 21.7- 10.9 (**)	-6.85 (*)	- 19.6- 14.7 (**)	0.710 1 (°)
PaO2/FiO2	<b>176.2</b> (*)	29.9- 828.6 (**)	132 (*)	42.1- 326.6 (**)	0.005 1 (°)
<b>AG</b>	14.64 5 (*)	5.1- 52.1 (**)	12.27 5 (*)	1.73- 40.31 (**)	0.342 5 (°)
<b>D(A-a)</b>	99.1 (*)	1.9- 401.6 (**)	219.6 (*)	2.4- 405 (**)	0.001 2 (°)
Bilirrubina	<b>1.37</b> (*)	0.26- 30.76 (**)	<b>1.48</b>	0.23- 52.4 (**)	0.815 4 (°)
Albumina	<b>3.1</b> (*)	2.04- 5.09 (**)	2.56 (*)	1.4- 3.87 (**)	0.000 (°)
Creatinina	<b>1.33</b> (*)	0.26- 12 (**)	<b>0.935</b> (*)	0.23- 6.88 (**)	0.280 8 (°)
Sodio	<b>140.4</b> 5 (*)	124.9 -185 (**)	<b>140.1</b> (*)	127- 182.4 (**)	0.590 8 (°)
Potasio	<b>3.59</b> (*)	2.01- 8.3 (**)	<b>3.715</b> (*)	2.37- 8.16 (**)	0.877 9 (°)
Calcio	<b>1.115</b> (*)	0.1- 1.53 (**)	<b>1.135</b> (*)	0.13- 1.77 (**)	0.401 2 (°)

(\* mediana, (\*\*) rangos, (°) U de Mann Whitney, (°°) T Student, (#) Fisher,

(&)Mantel Hanzel

De la muestra de 108 pacientes con el diagnóstico de shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé-Huancayo, se dividió en grupos equitativos de 54 supervivientes y 54 fallecidos.

La **tabla 3**, muestra las diferencias clínicas y de laboratorio de los pacientes supervivientes y fallecidos por shock séptico de una UCI de elevada altitud. Las diferencias significativas con una  $p < 0.05$  entre los fallecidos y supervivientes mostró; edad (70 años), sexo masculino (61.11%), mayor tiempo de residencia en elevada altitud (65.44 años), mayor tiempo de estancia en UCI (15 días), foco infeccioso pulmonar más frecuente (57.41%), valor ligeramente elevado de la PAM (79 mmHg) pero por el mayor requerimiento de noradrenalina (0.185 ug/kg/min), mayor estado de hipoperfusión tisular por un lactato elevado (3.65 mmol/L), el volumen plaquetario medio al ingreso (9.9 fl) y egreso (10.93) elevados según los puntos de cohortes establecidos, mayor uso de VMI (94.44%) al igual que el tiempo de VMI (13 días), el estado hipoproteico marcado según la albumina (2.56 g/dl) y en el caso de la mortalidad, se obtuvo mayor puntaje medio de la escala APACHE II (21.43) que señala una aumentada mortalidad predicha (35%) y un puntaje SOFA ligeramente elevado (11.67 puntos). Las características similares en supervivientes y fallecidos fueron; un IMC en valor de sobrepeso (26.84 vs 25.51 Kg/m<sup>2</sup>), la estancia hospitalaria (21 vs 21.5 días), el servicio de emergencias es la procedencia frecuente en ambos grupos, al igual que las comorbilidades de Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus.

Se encontró que las variables cualitativas como el volumen plaquetario medio al ingreso (9.9 fl) y egreso (10.93 fl) fueron elevados en los fallecidos, así también como el mayor uso de VMI (94.44%), con diferencia significativa al usar la prueba exacta de Fisher. El grupo de fallecidos presentó más valores a la longevidad (70 años), de lactato (3.65 mmol/L) de requerimiento de noradrenalina (0.185 ug/kg/min), de mortalidad predicha (35%) por la escala APACHE II, de tiempo de uso de VMI (13 días), de PaCO<sub>2</sub> (35.9 mEq/L); y menores valores de PaO<sub>2</sub> (67.95 mEq/L), de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (132), de albumina (2.56 mg/dl); y en el grupo de supervivientes presentó mayor valor de linfocitos (926.4 /uL) y de PCR (148.5 mg/dl). La saturación de oxígeno fue similar en ambos grupos (94.75 vs 92.8 %), estas variables cuantitativas sin normalidad fueron comparados mediante la prueba

U de Mann Whitney, con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Finalmente, las variables cuantitativas con normalidad fueron el mayor tiempo de residencia en elevada altitud (65.44 años) y el puntaje APACHE II elevado (21.43 puntos) fue característico en los fallecidos, además en su comparación mostró diferencia estadística al usar T Student.

### 5.1.2. Análisis inferencial de Resultados

**Tabla 4.** Asociación entre VPM y mortalidad

ASOCIACION ENTRE VPM Y MORTALIDAD						
	SUPERVIVENTES (n=54)	FALLECIDOS (n=54)	p<0 05	OR	Intervalo de Confianza 95 %	
					LI	LS
VPM DE INGRESO			0.00		2.553	
A UCI			00	6.74	188	18.61126
Disminuido ( $\leq 9$ fl)	31	9				
Aumentado ( $> 9$ fl)	23	45				

La **tabla 4**, presenta a los 108 pacientes residentes a elevada altitud con el diagnóstico de shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, equitativamente distribuidos en 54 supervivientes y 54 fallecidos y su relación con el volumen plaquetario medio al ingreso. Se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa con  $p < 0.05$ , y una asociación en su riesgo relativo calculado con el OR e IC, con el volumen plaquetario medio de ingreso a UCI y la mortalidad del shock séptico, además, el volumen plaquetario medio de ingreso mayor a 9 fl es un factor de riesgo ( $OR > 1$ ) para la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.

**Tabla 5.** Asociación entre VPM y Ventilación Mecánica

	SIN VMI (n=28)	CON VMI (n=80)	p<00 5	OR 3.83	Intervalo de Confianza 95 %	
					LI	LS
VPM DE INGRESO A UCI			0.002 6		1.4232 1	
Disminuido (<= 9 fl)	17	23				
Aumentado (> 9 fl)	11	57				10.44784

La **tabla 5**, presenta a los 108 pacientes residentes a elevada altitud con el diagnóstico de shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, de los cuales 80 usaron Ventilación Mecánica Invasiva y el resto no necesitó. Al comparar con el volumen plaquetario medio, se encontró asociación (OR 3.83) estadísticamente significativa (IC 1.42 – 10.44) entre el volumen plaquetario medio de ingreso a UCI y la necesidad de Ventilación Mecánica Invasiva. Se resaltó el volumen plaquetario medio de ingreso mayor a 9 fl como un factor de riesgo (OR > 1) para requerir VMI en pacientes residentes de elevada altitud con el diagnóstico de shock séptico.



## ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

El hallazgo principal relacionado a nuestra hipótesis es que el VPM de ingreso mayor a 9 fl es un factor de riesgo que se asocia al aumento de la mortalidad y el inicio de ventilación mecánica invasiva en pacientes con el diagnóstico de shock séptico residentes de elevada altitud. También encontramos que la mortalidad y prevalencia del shock séptico es similar a los del nivel mar, sin diferencia.

En nuestro presente estudio hemos superado los sesgos que presenta un estudio de cohorte retrospectivo, tales como la pérdida en el seguimiento (incrementado la muestra un 10%) el cual fue factible debido al universo que se maneja en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé. Los sesgos de información los hemos superado a través del uso estricto de definiciones validadas de múltiples publicaciones similares al tema de interés. Los sesgos de confusión en relación al shock séptico se superaron a través de un proceso de diagnóstico diferencial de los diversos tipos de shock.

La validez externa o capacidad de generalización la hemos asegurado a través de un cálculo estricto del tamaño de muestra utilizando una prevalencia de 17.9% en una población similar a la nuestra y el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple que aseguran la representatividad de nuestros resultados para poblaciones similares a la nuestra ubicada a 3250 msnm.

En relación a nuestro resultado que muestra un VPM mayor a 9 fl es un factor de riesgo que eleva la mortalidad de shock séptico en una población residentes de la altitud a 3250 msnm, debemos indicar que no existen estudios similares a este nivel de altitud. Sin embargo, encontramos estudios a menor altitud que reportan similar resultado, tales como Velez et al en una población ubicada a

2800 msnm, en su estudio de cohorte prospectivo de 163 pacientes de la UCI del Hospital Pablo Arturo Suárez de Quito del año 2022, concluyen que el VPM es un predictor de mortalidad de sepsis, específicamente con un punto corte inicial  $\geq 9.45$  fl. (13) Paredes et al en una población ubicada a 2800 msnm, en su estudio de cohorte longitudinal prospectivo en 181 pacientes de la UCI del Hospital Eugenio Espejo de Quito en el año 2020, con diagnóstico de sepsis, determina que el VPM mayor de 10 fl es un predictor de mortalidad (20). Estrada et al en una población ubicada a 2240 msnm, en el año 2017, realizó un estudio de observacional, retrospectivo y transversal de 98 pacientes con el diagnóstico de sepsis y shock séptico, concluye que el punto de corte de VPM mayor a 9.2 fl incrementa la mortalidad. (33)

Hay evidencia que justifique la asociación del VPM elevado con la mortalidad del shock séptico a nivel mar y en los distintos niveles de altitud. El VPM no solo es un parámetro de medición del tamaño de plaquetas, sino por lo contrario tiene una relación directa con la actividad funcional en la agregación plaquetaria, además que su elevación de acuerdo al punto de corte según el nivel de altitud se asocia con estados inflamatorios sistémicos, disfunción endotelial y estados protrombóticos, que también son parte de la fisiopatología del shock séptico, lo que incrementa la mortalidad. (8)

Se observa que existe una relación inversamente proporcional entre el VPM y la altitud para predecir la mortalidad de estados sépticos, es decir, “a mayor altitud, menor punto de corte de VPM”, evidenciados en las siguientes investigaciones de Acosta et al en su estudio retrospectivo a 389 msnm con un VPM mayor de 10 fl , Vardon et al en su estudio de cohorte retrospectivo a 263 msnm

con un VPM mayor 11.6 fl , Gao et al en su estudio de cohorte retrospectivo a 50 msnm con un VPM mayor a 10.5 fl y Briones en su estudio de casos y controles a 34 msnm con un VPM mayor a 10.8 fl. (18) (21) (64) (65)

Es conocido que el shock séptico se caracteriza por la hipoperfusión tisular, ahora la hipoxia hipobárica de la altitud produce mayor reactividad y agregación plaquetaria por acción del Difosfato de Adenosina, sumado estos conceptos se podría asumir un incremento del VPM de acuerdo a los posibles valores referenciales en los distintos niveles geográficos. (14)

Las cifras de referencia de normalidad del VPM en adultos se encuentra en un rango de 7.5 – 12 fl, según diversas fuentes (66). Sin embargo, en una población de altitud que sufre cambios por la exposición a la hipoxia hipobárica, los parámetros hematológicos como el VPM varían respecto a los valores ya mencionados, además también hay que tener en cuenta la técnica con el cual se hace el procesamiento de las muestras sanguíneas para obtener el VPM en los distintos medios hospitalarios. (14)

Muchas de las investigaciones con metodología semejante a la nuestra no tienen en cuenta la variable altitud para la determinación del punto de corte del VPM, es más, dentro de sus criterios de inclusión no se especifica que los sujetos sean nativos, residentes o inmigrantes en relación a la altitud, en contraste a nuestro estudio, lo que podría explicar las diferencias en el punto de corte respecto a cada estudio.

La mortalidad encontrada del shock séptico en la UCI del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé durante los periodos de enero del 2020 hasta diciembre del 2023, es 42.63%. Según el estudio multicentrico de Baykara et al. de 132 UCI de

94 hospitales-Turquía, con 1499 pacientes, 203 diagnosticados con shock séptico, presentaron una mortalidad elevada con un 70.4%, centrándonos al consenso SEPSIS III, se consideró 104 pacientes con shock séptico y una mortalidad mayor de 75.9% (63). Bauer et al. realizaron una revisión sistémica del periodo del 2009 hasta 2019 de la mortalidad observada a los 30 días del shock séptico, como Europa (19667 participantes) con 32.49%, América del Norte (2724 participantes) con 33.69% y Australia (149 participantes) con 26.38%. Al unificar las mortalidades mencionadas, se obtuvo 34.73% (67). Xie et al en su estudio de encuesta transversal prospectiva en 44 hospitales (2322 participantes) de China en el periodo 2015-2016, determinan que la mortalidad del shock séptico cumpliendo el concepto de SEPSIS III es 51.94% (68). El estudio multicentrico de Gorordo et al de seguimiento de 30 días a 307 pacientes de las UCIs de México en el año 2019, identificaron una mortalidad del shock séptico de 65.85% (69). Con lo descrito se evidencia que la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud no tiene alguna diferencia significativa con respecto a los niveles de altitud. Se podría asumir por las características similares encontradas, como la resistencia bacteriana y de la dependencia de la gestión política sanitaria. (63) (70)

La prevalencia del shock séptico encontrada en la UCI del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé durante el periodo de 2020-2023, es 16%. Encontramos prevalencia similar al nuestro, en los estudios multicentricos de Baykara et al en Turquía y Gorordo et al en México con valores de 13.5% y 12.9%, respectivamente. (63)(14) Además al realizar la búsqueda de investigaciones de prevalencia de shock séptico en altitud, se encontró que López et al en su estudio de corte transversal retrospectivo en distintas ciudades de Colombia, entre ellas Bogotá ubicada a 2625

msnm un 9.02% de prevalencia (9 individuos), Medellín ubicada a 1495 msnm un 26.58% de prevalencia (79 individuos), Cali ubicado a 1018 msns un 6.79% de prevalencia (15 individuos) y Barranquilla ubicado a 18 msnm un 8.80% de prevalencia (4 individuos), como se evidencia la muestra del estudio es insuficiente, el cual no ayuda a comparar si existe una semejanza de nuestro resultado con otros ubicados a elevada altitud (71). La prevalencia de shock séptico es similar en los distintos niveles de altitud, debido a características similares como la edad, tener patologías de base, foco infeccioso de origen pulmonar y abdominal.

Respecto al Volumen Plaquetario Medio elevado ( $> 9\text{fl}$ ) como factor de riesgo que se asocia al uso de ventilación mecánica invasiva en los pacientes residentes de elevada altitud con el diagnóstico de shock séptico. En el estudio de tipo caso control de Escobar et al realizado en el Hospital Nacional de Paraguay en el año 2021, incluyó 57 pacientes con sepsis y/o shock séptico, de los cuales 80.7% (46 pacientes) necesitaron soporte ventilatorio mecánico invasivo (72). Vélez et al además de identificar que el VPM es predictor de la mortalidad de sepsis, encuentra del total de 163 paciente el 74.69 % (121 pacientes) necesitaron ventilación mecánica invasiva con diferencia estadística entre sobrevivientes y no sobrevivientes (13).

Encontramos estudios que muestran el elevado requerimiento de ventilación mecánica invasiva en los pacientes con shock séptico coincidiendo que el foco infeccioso pulmonar es el más frecuente como el nuestro, sin embargo, no hay evidencia que asocien el VPM elevado con el uso de VMI.

Finalmente, resaltamos la importancia del VPM elevado ( $> 9\text{fl}$ ) a 3250 msnm se relaciona con mayor mortalidad y uso de ventilación mecánica invasiva

en pacientes con shock séptico. Además, destacar que la mortalidad y prevalencia de esta patología es no es diferente en poblaciones a nivel del mar y de altitud.

## CONCLUSIONES

- Existe asociación de riesgo entre el volumen plaquetario medio elevado ( $> 9$  fl) de ingreso a la UCI con el incremento de la mortalidad en pacientes con el diagnóstico de shock séptico residentes de elevada altitud en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé ubicada a 3250 msnm durante el periodo de 2020-2023, lo que posiciona al VPM como un potencial biomarcador de pronóstico.
- La mortalidad del shock séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé ubicada a 3250 msnm es similar a los reportes a nivel del mar, con un valor de 42.63% durante el periodo 2020-2023.
- La prevalencia del shock séptico en una Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé ubicada a 3250 msnm durante el periodo de 2020-2023 es similar a los reportes a nivel del mar, con un 16%.
- Existe asociación de riesgo entre el volumen plaquetario medio elevado ( $> 9$  fl) de ingreso a la UCI con el inicio de la ventilación mecánica invasiva en los pacientes con diagnóstico de shock séptico residentes de elevada altitud, en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé ubicada a 3250 msnm durante el periodo de 2020-2023.

## RECOMENDACIONES

- Recomendamos la implementación dentro de los protocolos de monitoreo de las UCIs de elevada altitud el volumen plaquetario medio de ingreso mayor a 9 fl como biomarcador pronóstico para identificar tempranamente a los pacientes con shock séptico con mayor riesgo de muerte.
- Recomendamos, dada la similitud de la mortalidad del shock séptico en elevada altitud como a nivel del mar, continuar con las medidas de soporte inmediato de la patología descrita.
- Recomendamos continuar mejorando el manejo de esta patología debido a la similitud de la prevalencia del shock séptico tanto en elevada altitud como en poblaciones ubicadas a nivel del mar
- Recomendamos la implementación del uso del VPM de ingreso mayor a 9 fl para la toma de decisiones en las UCIs respecto al inicio de ventilación mecánica invasiva en los pacientes con shock séptico de altitud.
- Por último, recomendamos promover la realización de estudios de mayor complejidad como de tipo prospectivo, sea con otros puntos de corte del volumen plaquetario medio o nuevos biomarcadores, para ampliar el panorama de toma de decisiones en el shock séptico.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruíz S, Diaz A. Factores predictores de mortalidad en pacientes con shock que viven a gran altura. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*. 2019 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
2. Chiscano L, Plata E, Ruiz J, Ferrer R. Fisiopatología del shock séptico. *Medicina Intensiva*. 2022 (consultado el 14 de noviembre de 2023) Marzo.
3. Laguado M, Amararis A, Vargas J, Rangel J, García S, Centeno K. Actualización en sepsis y choque séptico en adultos. *Med UNAB*. 2019 Noviembre; 22(2).
4. Caorsi C. Síndrome de shock séptico. *Revista Médica Revisada por Pares*. 2001 (consultado el 3 de noviembre).
5. Chávez M, Del Cristo A, José A. Características epidemiológicas de pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico en un hospital de la ciudad de Cali, Colombia. *Acta méd. costarric*. 2018 Diciembre; 60(4).
6. Huaman H. Valor predictivo del apache II de la mortalidad observada en los pacientes críticos de la altitud. Tesis Pregrado. Huancayo: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Medicina Huamana; 2022.
7. Rivera J, Tolentino L, Tinoco A. Mortalidad en el shock septico no refractorio en pacientes críticos de la altitud que usaron hidrocortisona. *Revista de Medicina Intensiva y Cuidados Críticos*. 2022 (consultado el 3 de noviembre de 2023) Marzo; 15(1).

8. Vélez J. ¿El volumen plaquetario es un predictor de mortalidad en pacientes séptico? Revisión de la literatura. *Revista Médica Herediana*. 2018 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
9. Roshal M, Reyes M. Capítulo 137: Medición del recuento de plaquetas, volumen medio de plaquetas y plaquetas reticuladas. *Medicina Transfusional y hemostasia* (tercera edición). 2019 (consultada el 3 de noviembre).
10. Mendoza, Y. Estudio de tres pruebas de función plaquetaria en adultos jóvenes residentes en una ciudad de gran altitud (Cusco, 3399 msnm). *An Fac med*. 2019; 80(2)(193-195).
11. Castillo, T. Cambios hematológicos en relación con la altura en los miembros del club de Andinismo, "Los Halcones de la ciudad de Riobamba en el periodo julio a noviembre 2013"[Tesis de licenciatura]. Ambato. AUTd, editor.; 2014.
12. Gonzales G. Contribución peruana a la hematología en poblaciones nativas en la altura. *Acta Andina*. 1998; 7(2).
13. Vélez J, Velarde C, Irigoyen E, Vélez P, Cifuentes P, Vélez J, et al. Volumen plaquetario medio como predictor de la mortalidad en pacientes con sepsis: revisión sistemática y metanálisis. *Revista de la Asociación Colombiana de Infectología*. 2020 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
14. Vélez J. Utilidad del volumen medio plaquetario como predictor de severidad y mortalidad en pacientes sépticos: [Tesis de grado]. Lima:Universidad Cayetano Heredia.; 2021.

15. Gómez B, Sánchez J, Pérez C, Díaz E, Rodríguez F. Choque séptico. Lo que sabíamos y lo que debemos saber. Medicina Interna México. 2017 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
16. Ministerio de Salud. Shock. Shock Hipovolémico. Shock Séptico. In. p. 367- 542.
17. Rhodes A, Evans L, Alhazzani W, Mitchell. Guía internacional para el manejo de la sepsis y el shock séptico. Care Med. 2017; 45(3).
18. Acosta F. Recuento plaquetario y volumen plaquetario medio en pacientes sépticos: variación y asociación con mortalidad. Bioquímica y Patología Clínica. 2023 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
19. Perlo M. Valor del Volumen Plaquetario Medio (VPM), Ratio Plaquetario Medio (RPM) y su variabilidad como predictores de shock séptico en pacientes con bacteriemia. Repositorio de la universidad nacional de Rosario (Tesis de pregrado). 2022.
20. Paredes M, Carvajal J, Pillajo B. Volumen Plaquetario medio como predictor pronóstico clínico en estados sépticos. Revista Universitaria con proyección científica, académica y social. 2020 (consultado el 3 de noviembre de 2023).
21. Briones L. Volumen plaquetario medio elevado asociado a mortalidad en pacientes con shock séptico en el hospital Víctor Lazarte Echegaray. Tesis Pregrado. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana; 2023.

22. Benavides G. Volumen plaquetario medio y procalcitonina como indicadores pronósticos de severidad de sepsis neonatal, Hospital de apoyo II, Sullana - Piura, 2022. Tesis Segunda Especialidad. Piura: Universidad Privada Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud; 2022.
23. Ríos J. Modelo de predicción de mortalidad en Shock Séptico por infección de vías urinarias en pacientes diabéticos. Tesis Pregrado. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana; 2022.
24. Mansel J. Relación del volumen plaquetario medio con la sepsis pediátrica en el servicio de emergencia del Instituto Nacional de Salud del Niño, 2020-2021. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Federico Villareal (tesis de pregrado). 2021.
25. Zuñiga S. Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado a diabetes gestacional en gestantes del Hospital Departamental de Huancavelica, 2018-2021. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ciencias de la Salud; 2023.
26. Pacheco J. Volumen plaquetario medio, como predictor de severidad de la infección por SARS-COV2. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Peruana los Andes, Escuela Profesional de Tecnología Médica ; 2022.
27. Baroni Y, Curiñaupa S. Volumen Plaquetario medio en gestantes normales y en gestantes con preeclampsia atendidas en el Hospital de Huancayo – 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio institucional. Tesis de Grado. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, Escuela Profesional de Obstetricia; 2019.

28. Tinoco A, Chumbes J, Molano D, Vélez J, Viruez A. Perfil bacteriano del shock séptico en una unidad de cuidados intensivos de la altitud del seguro social del Perú. *Revista blonatura*. 2023 (consultado el 22 de diciembre de 2023); 6(4).
29. Agencia Iberoamericana. Vivir en altitudes elevadas puede reducir el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular mortal. [Online].; 2023 [cited 2023 diciembre 5]. Available from: <https://www.dicyt.com/noticias/vivir-en-altitudes-elevadas-puede-reducir-el-riesgo-de-sufrir-un-accidente-cerebrovascular-mortal>.
30. Berrios J, Sedano O, Calle E, Montero F, Monrique J, Hinostroza E. Hemorragia Digestiva Alta en los habitantes de las grandes alturas del Perú. *Revista de Gastroenterología del Perú*. 1996; 16(1).
31. Mavila N. Volumen plaquetario medio y preeclampsia en gestantes de servicios externos del Hospital Santa María del Socorro, Ica, entre julio a setiembre del 2021. [Tesis de pregrado] Ica: Universidad Continental; 2022.
32. Avalos, O. Aumento de volumen plaquetario medio como marcador serológico de preeclampsia [Tesis de grado].: Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2016.
33. Estrada R, Santillán D, Merinos G. Volumen plaquetario medio como predictor de mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en urgencias. *Revista de Educación e Investigación en Emergencias*. 2019 (consultado el 3 de noviembre de 2023).

34. Urvina S. Volumen plaquetario medio y su estrecha relación con infecciones sépticas hospitalarias [Tesis de pregrado] Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2023.
35. Banchón J, Camacho D, Fernández C, Villacís J. Conceptos actuales de sepsis y shock séptico. *Journal of American Health*. 2020 (consultado el 14 de noviembre de 2023).
36. Vera O. Protocolo diagnóstico de la sepsis y shock séptico. *Rev Med La Paz*. 2010 (consultado el 14 de noviembre de 2023).
37. Montejo, J , García, L , Marco, P , Ortiz, C. *Manual de Medicina Intensiva*. 5th ed.: Elseiver; 2017.
38. Moraleda J. *Pregrado de Hematología*. 4th ed. España: Universidad de Murcia; 2017.
39. González F, García K, Álvarez F. Validación de las escalas BISAP APACHE II y RANSON para predecir falla orgánica y complicaciones en pancreatitis aguda. *Revista Medica*. 2014; 5(2).
40. Palomino, M. Comparación de las puntuaciones: Apache II, SIRS y Marshall modificado, en la predicción de severidad en pancreatitis aguda, en pacientes del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, Huancayo, enero 2017 a diciembre 2018: [Tesis de grado]. Huancayo: Universidad Continental.; 2021.
41. Tocas M. Predicción de mortalidad mediante sistemas de puntuación NEWS 2, SOFA, qSOFA y criterios SIRS en el servicio de emergencia del Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2022. Tesis de Grado. Cajamarca:

Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela Profesional de Medicina Humana; 2023.

42. Ferreira F, Bota D, Bross A, Mélot C, Vincent J. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA*. 2001; 286(14).
43. Gutierrez F. Ventilación Mecánica. *Act Med Per*. 2011 marzo; 28(2).
44. Castillo A. Ventilación Mecánica Invasiva en el paciente pediátrico. *Neumología Pediátrica*. 2017; 12(1).
45. Zayas J. Morbilidad y mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva en una unidad de cuidados intensivos. *MEDISAN*. 2014; 18(3).
46. Singer M, Deutschman C, Warren C. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. *Special Communication Caring for the Critically ill Patient*. 2013 (consultado el 22 de diciembre de 2023); 315(8).
47. Fuentes M, Prado N. Medidas de frecuencia y de asociación en epidemiología clínica. *An Pedtalt Contin*. 2013 (consultado el 22 de diciembre de 2023); 11(6).
48. Marín D, Soto A. Comparison of prognostic scoring systems in the prediction of mortality and complications from sepsis. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2016; 33(1).
49. Knaus W, Draper E, Wagner D, Zimmerman J. APACHE II: A severity of disease classification system. *Printed in U.S.A*. 1985; 13(10).
50. Gien J, Salazar D, López R, Ramírez J. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos

- en la ciudad de Mérida Yucatán. Medigraphic Artemisa. 2006 (consultado el 22 de diciembre); 20(1).
51. Moreno R, Vincent J, Matos R, Mendonca A, Cantraine F, Thijs L, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. *Intensive Care Med.* 1999; 25.
  52. Barboza M. El triage en situación de escasez de recursos. In Barboza M.; 2020. p. 6.
  53. Blanca J, Blanco A, Luque M, Ramírez M. Experiencias, percepciones y necesidades en la UCI: Revisión sistemática de estudios cualitativos. *Enfermería Global.* 2008 (consultado el 22 de diciembre de 2023);(12).
  54. Brooker C. *Diccionario médico: El Manual Moderno*; 2010.
  55. Health NIO. *Managing Overweight and Obesity in Adults Estados Unidos: Evidence Report*; 2013.
  56. MINSA. *Manejo de personas afectadas por Covid- 19 en los servicios de hospitalización.* 1st ed. MINSA , editor. Lima: MINSA; 2020.
  57. Cayo. Valores de hemoglobina en la población de chorolque a 5000 msnm. *Revista Médica La Paz.* 2020; 26(1).
  58. Prieto J. *La clínica y el laboratorio: Interpretación de análisis y pruebas funcionales. Exploración de los síndromes. Cuadro biológico de las enfermedades.* 20th ed. MASSON , editor. Barcelona: Masson; 2006.
  59. Nall R. ¿Cuál es el rango normal de la temperatura corporal? *Medical News Today.* 2020 Junio.



60. Berriatúa J. Diccionario médico completo, inglés - español: Editorial Club Universitario; 1982.
61. Talamas J. Práctica: Toma de signos vitales. 2017..
62. Espino M. Nefrología orientada a Atención Primaria. Curso de Actualización Pediatría. 2016 Octubre; 1(1).
63. Baykara N, Akalin H, Kemal M, Hanci V, Caglayan C, Kahveci F, et al. Epidemiology of sepsis in intensive care units in Turkey: a multicente, point-prevalence study. Critical Care. 2018; 22(93).
64. Vardón F, Gratacap M, Groyer S, Ruiz E, Georges B, Séguin T, et al. La cinética del volumen plaquetario medio predice la mortalidad en pacientes con shock séptico. Plos One. 2019 Octubre; 14(10).
65. Gao Y, Li Y, Yu X, Guo S, Ji X, Sun T, et al. El impacto de varios índices plaquetarios como marcadores pronósticos del shock séptico. Plos one. 2015 Agosto; 9(8).
66. Rosero D, Urvina S. Volumen plaquetario medio y su estrecha relación con infecciones sépticas hospitalarias. Salud Ciencia y Tecnología. Enero 2023; 3.
67. Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preising F, Stiefel J, Adán D. Mortalidad en sepsis y shock séptico en Europa, América del Norte y Australia entre 2009 y 2019: resultados de una revisión sistemática y un metanálisis. Cuidado Crítico. 2020 Mayo; 24(1).

68. Jianfeng X, Hongliang W, Yan K, Lixin Z, Zhongmin L, Bingyu Q, et al. La epidemiología de la sepsis en las UCI chinas: una encuesta nacional transversal. *Medicina de Cuidados Críticos*. 2020 Marzo; 48(3).
69. Gorordo L, Merinos G, Estrada R, Medveczky N, Amezcua M, Morales A, et al. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gac Med Mex*. 2020 Junio; 156.
70. Tinoco A, Nieto V, Vélez J, Molano D, Viruez A, Villacorta F, et al. Medicina Intensiva en la Altitud. *Revista de Medicina Intensiva y Cuidados Críticos*. 2021; 13(4).
71. López C, Henao M, Hinestroza E, Jaimes F, Quirós O. Epidemiología del shock séptico en un servicio de atención médica prehospitalaria en cinco ciudades colombianas. *Revista Brasileña de Terapia Intensiva*. 2020 Marzo; 32(1).
72. Escobar J, Ortiz S, Villalba R. Factores asociados a la mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico de la unidad de cuidados intensivos de adultos de un hospital de Paraguay. *Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int.*. 2021 Setiembre; 8(2).
73. Creswell J. *Research Design. Qualitative, quantitative, and mixed Methods Approaches*. Tercera ed. SAGE , editor. Thousand Oaks: Thousands Oaks; 2014.
74. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Resolución Jefatural. Resolución. Lima: Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas; 2020.
75. Hernández Sampieri R. *Metodología de la Investigación*. 6th ed. M. FCydp, editor.: McGraw Hill; 2014.

76. INEI. Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad. [Online].; 2000 [cited 2023 diciembre 5. Available from: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/mortalidad01.pdf>.
77. Velez J, Legua P, Velez P, Irigoyen E, Andrade E, Jara A, et al. Volumen medio de plaquetas y relación entre el volumen medio de plaquetas y el recuento de plaquetas como predictores de gravedad y mortalidad en la sepsis. Plos One. 2022 Enero.

## ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de consistencia

**RELACIÓN DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA MORTALIDAD DEL SHOCK SÉPTICO EN  
RESIDENTES DE ELEVADA ALTITUD.**

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es la relación del volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la mortalidad por shock séptico en residentes de elevada altitud?	Determinar la relación del volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.	<p><b>Alternativa:</b> Existe relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.</p> <p><b>Nula:</b> No existe relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud.</p>	Volumen plaquetario medio	<p><b>Método de investigación:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Analítico, retrospectivo, longitudinal.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Correlacional</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Epidemiológico, observacional, de cohortes, longitudinal y retrospectivo.</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
¿Cuál es la mortalidad del shock séptico en una UCI de la elevada altitud?	Determinar la mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud.	<p><b>H1:</b> La mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud es de 40%.</p> <p><b>H0:</b> La mortalidad del shock séptico en una UCI de elevada altitud no es 40%.</p>	<p>Mortalidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia</li> <li>• Ventilación mecánica invasiva</li> </ul>	<p><b>Población:</b> Pacientes que ingresaron a UCI entre el periodo de enero del año 2020 hasta diciembre del año</p>

¿Cuál es la prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud?	Determinar la prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud.	<p><b>H1:</b> La prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud es de 17%.</p> <p><b>Ho:</b> La prevalencia del shock séptico en una UCI de elevada altitud no es 17%.</p>	<p>2023 con el diagnóstico de shock séptico.</p> <p><b>Muestra:</b> 54 casos y 54 controles.</p> <p><b>Muestreo:</b> Probabilístico aleatorio simple.</p>
¿Cuál es la relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud?	Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.	<p><b>H1:</b> Existe relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.</p> <p><b>Ho:</b> No existe relación entre el volumen plaquetario medio al ingreso a la UCI con la ventilación mecánica invasiva del shock séptico en residentes de elevada altitud.</p>	<p><b>Técnica de recolección de datos:</b> Análisis documental</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos:</b> Ficha de recolección de datos.</p>

## Anexo 2: Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Tipo de variable	Escala de medición	Indicadores	Valores	Técnicas Instrumentos
<b>Volumen plaquetario medio (VPM)</b>	El tamaño promedio de las plaquetas en la sangre se conoce como volumen plaquetario medio.	Medida específica del tamaño promedio de las plaquetas en la sangre, obtenido del hemograma completo.	VPM alto VPM bajo	Cuantitativa Cuantitativo continua	De Razón	▪ $\geq 9$ fl	Media y Desviación estándar	Análisis documental/Ficha de recolección de datos
<b>Características generales del paciente</b>	En medicina, la definición del sexo se basa en las características sexuales primarias y secundarias para	En medicina, el sexo se basa en características sexuales, peso y talla miden y nutrición y desarrollo,	Características fisiológicas  Características ambientales	Cualitativa  Cualitativa	Nominal  Nominal	▪ Sexo ▪ Peso ▪ Talla ▪ Comorbilidades ▪ Procedencia ▪ Residencia ▪ Servicio de Origen	Frecuencia y Porcentajes	

---

<p>determinar si es comorbilidades masculino o son femenino. El enfermedades peso y la talla adicionales, miden el estado procedencia y nutricional y el residencia desarrollo físico. informan sobre el Las entorno, y los comorbilidades parámetros son sanguíneos y enfermedades glóbulos blancos adicionales junto evalúan salud. con la enfermedad principal. La procedencia y residencia indican ubicación geográfica y factores ambientales. Los</p>	<p>Parámetros Sanguíneos</p>	<p>Cuantitativa Ordinal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hemoglobina</li> <li>▪ Volumen corpuscular medio (VCM)</li> <li>▪ Hemoglobina corpuscular medio (HCM)</li> <li>▪ Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio (CHCM)</li> <li>▪ Linfocitos</li> <li>▪ Neutrófilos</li> <li>▪ Monocitos</li> <li>▪ Eosinófilos</li> <li>▪ Basófilos</li> <li>▪ Procalcitonina</li> <li>▪ Proteína C reactiva</li> </ul>	<p>Media y Desviación estándar</p>
---	------------------------------	-----------------------------	---	------------------------------------

---

---

	parámetros sanguíneos y los glóbulos blancos evalúan la salud e inmunidad.						
<b>Apache II</b>	El Acute La variable Physiology and APACHE II se Chronic Health opera mediante la Evaluation II recopilación de (APACHE II) es datos clínicos y un sistema de fisiológicos puntuación específicos de un médica paciente ampliamente ingresado en una utilizado en el unidad de ámbito de la cuidados medicina intensivos. Estos intensiva. Su datos incluyen la definición medición de conceptual se parámetros como basa en la la temperatura evaluación corporal, la	Características orgánicas	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variables fisiológicas agudas</li> <li>▪ Temperatura rectal</li> <li>▪ Presión arterial media</li> <li>▪ Frecuencia cardiaca</li> <li>▪ Frecuencia respiratoria</li> <li>▪ FiO2</li> <li>▪ Ph arterial</li> <li>▪ Sodio plasmático</li> <li>▪ Potasio plasmático</li> <li>▪ Creatinina</li> <li>▪ Hematocrito</li> <li>▪ Leucocitos</li> <li>▪ Escala de coma Glasgow</li> </ul>	Media y Desviación estándar	

---



---

multidimensional presión arterial  
 de la gravedad de media, la  
 la enfermedad de frecuencia  
 un paciente cardíaca, la  
 ingresado en una frecuencia  
 unidad de respiratoria, la  
 cuidados oxigenación  
 intensivos (UCI). arterial, el pH  
 El APACHE II se sanguíneo, y la  
 compone de un concentración de  
 conjunto de sodio, potasio y  
 variables creatinina en  
 fisiológicas, sangre, entre  
 enfermedades otros. Además, se  
 crónicas registra la  
 preexistentes y la presencia o  
 edad del ausencia de  
 paciente, que se ciertas  
 utilizan para enfermedades  
 estimar la crónicas  
 probabilidad de preexistentes y se

---

- Edad
- Enfermedad crónica

	mortalidad hospitalaria.	toma en cuenta la edad del paciente						
<b>SOFA</b>	El SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) es una variable utilizada en medicina intensiva y cuidados críticos para evaluar la disfunción orgánica en pacientes con enfermedades graves. Este indicador proporciona una medición integral	La variable SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) se define operacionalmente mediante la evaluación de seis sistemas orgánicos clave: cardiovascular, respiratorio, hepático, renal, neurológico y de coagulación. Cada uno de estos sistemas se puntúa en una escala de 0 a 4,	Características orgánicas	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plaquetas</li> <li>▪ Bilirrubina</li> <li>▪ Hipotensión</li> <li>▪ Flujo urinario</li> </ul>	Media y Desviación estándar	

---

de la función de dependiendo de  
varios sistemas la gravedad de la  
orgánicos, disfunción. La  
incluyendo el puntuación total  
cardiovascular, del SOFA se  
respiratorio, obtiene sumando  
hepático, renal, los puntajes de  
neurológico y de los seis sistemas,  
coagulación, con lo que resulta en  
el propósito de un valor que  
cuantificar el oscila entre 0 y  
grado de 24. Cuanto mayor  
insuficiencia sea la puntuación  
orgánica y del SOFA, mayor  
predecir el será la disfunción  
pronóstico de los orgánica y, por lo  
pacientes en tanto, se asocia  
unidades de con un peor  
cuidados pronóstico en  
intensivos. pacientes  
críticamente  
enfermos. Esta

---

variable se utiliza como una herramienta clínica para monitorear y tomar decisiones terapéuticas en pacientes en unidades de cuidados intensivos.

PCR	Biomarcador de inflamación.	Nivel de PCR en la sangre.	Inflamación	Cuantitativa	Intervalo	Concentración de PCR en mg/L	Elevada en inflamación	Análisis de sangre
PaO2	Concentración de O2 disuelto en sangre arterial.	Medición de PaO2 en mm Hg.	Respiración	Cuantitativa	Razón	▪ mm Hg	75 – 100 mm Hg	Gasometría arterial
PaCO2	Concentración de CO2 disuelto en sangre arterial.	Medición de PaCO2 en mm Hg.	Respiración	Cuantitativa	Razón	▪ mm Hg	35 – 45 mm Hg	Gasometría arterial

HCO <sub>3</sub>	Componente del sistema amortiguador de la sangre.	Medición de HCO <sub>3</sub> en mEq/L.	Equilibrio ácido-base	Cuantitativa	Intervalo	▪ mEq/L	22 – 26 mEq/L	Gasometría arterial
EB	Desviación de la concentración de bases en la sangre.	Medición del EB en mEq/L.	Equilibrio ácido-base	Cuantitativa	Intervalo	▪ mEq/L	-2 a +2 mEq/L	Gasometría arterial
AG	Diferencia entre cationes y aniones medidos en suero.	Medición de AG en mEq/L.	Equilibrio ácido-base	Cuantitativa	Intervalo	▪ mEq/L	8 – 16 mEq/L	Análisis de electrolitos
D(A-a)	Diferencia entre PaO <sub>2</sub> alveolar y arterial.	Medición de D(A-a) en mm Hg.	Eficiencia de intercambio gaseoso	Cuantitativa	Razón	▪ mm Hg	10 – 15 mm Hg	Gasometría arterial

Calcio	Nivel de calcio en la sangre.	Medición de calcio total en mg/dL.	Metabolismo mineral	Cuantitativa	Intervalo	▪ mg/dL	8.5 – 10.5 mg/dL	Análisis de sangre
Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)	Soporte respiratorio con intubación.	Uso de la intubación endotraqueal para proporcionar presión positiva.	Respiración	Cualitativa	Nominal	▪ Presencia/Ausencia de VMNI	No aplica	Observación clínica
Hemoglobina	Proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno.	Concentración de hemoglobina en g/dL.	Transporte de oxígeno	Cuantitativa	Intervalo	▪ g/dL	12-16 g/dL (mujeres), 14-18 g/dL (hombres)	Análisis de sangre
Tiempo de protrombina (TP)	Tiempo que tarda la sangre en coagularse.	Medición de TP en segundos.	Coagulación	Cuantitativa	Intervalo	▪ Segundos	11-13.5 segundos	Análisis de coagulación
Tiempo de trombolastina parcial	Evalúa la vía intrínseca y	Medición de TTPA en segundos.	Coagulación	Cuantitativa	Intervalo	▪ Segundos	30-40 segundos	Análisis de coagulación

activada (TTPA)	común de la coagulación.								
Neutrófilos	Tipo de glóbulo blanco esencial para la respuesta inmunitaria.	Porcentaje de neutrófilos en el conteo total de leucocitos.	Inmunidad	Cuantitativa	Razón	▪	Porcentaje	55-65%	Hemograma
Abastondos	Tipo de neutrófilos inmaduros.	Porcentaje de abastondos en el conteo total de neutrófilos.	Inmunidad	Cuantitativa	Razón	▪	Porcentaje	3-5%	Hemograma
Segmentados	Tipo de neutrófilos maduros.	Porcentaje de segmentados en el conteo total de neutrófilos.	Inmunidad	Cuantitativa	Razón	▪	Porcentaje	57-65%	Hemograma

**Anexo 3: Matriz de operacionalización de instrumento.**

<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Item o Reactivo</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Volumen plaquetario medio (VPM)</b>	Describir valor de VPM del resultado de hemograma.	63	VPM alto VPM bajo	De Razón	
<b>Características generales del paciente</b>	Describir características fisiológicas, ambientales y parámetros sanguíneos del paciente.	2, 3, 4, 6, 33, 53,	Características fisiológicas	Nominal	Ficha de recolección de datos
		54, 55, 56, 57,	Características ambientales	Nominal	
		58, 59, 60, 61, 76	Parámetros Sanguíneos	Ordinal	
<b>Apache II</b>	Describir las características orgánicas de Apache II hospitalaria.	1, 21, 35, 36, 37,	Características orgánicas	Ordinal	
		39, 40, 41, 42,			
		43, 44, 45, 46, 47, 48, 49			
<b>SOFA</b>	Describir características orgánicas de SOFA	62, 67, 68, 69, 88,	Características orgánicas	Ordinal	
<b>PCR</b>	Describir nivel de PCR en la sangre.	76	Inflamación	Intervalo	Análisis de sangre
<b>PaO2</b>	Describir concentración de O2 disuelto en sangre arterial.	94	Respiración	Razón	Gasometría arterial



PaCO <sub>2</sub>	Describir concentración de CO <sub>2</sub> disuelto en sangre arterial.	95	Respiración	Razón	Gasometría arterial
HCO <sub>3</sub>	Describir resultado de medición de HCO <sub>3</sub> en mEq/L..	96	Equilibrio ácido-base	Intervalo	Gasometría arterial
EB	Describir resultado de medición del EB en mEq/L	97	Equilibrio ácido-base	Intervalo	Gasometría arterial
AG	Describir resultado de medición de AG en mEq/L.	98	Equilibrio ácido-base	Intervalo	Análisis de electrolitos
D(A-a)	Describir la diferencia entre PaO <sub>2</sub> alveolar y arterial.	100	Eficiencia de intercambio gaseoso	Razón	Gasometría arterial
Calcio	Describir nivel de calcio total en la sangre. en mg/dL.	107	Metabolismo mineral	Intervalo	Análisis de sangre
Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)	Describir la presencia o ausencia de soporte respiratorio con intubación.	51	Respiración	Nominal	Observación clínica
Hemoglobina	Describir la concentración de hemoglobina en g/dL.	53	Transporte de oxígeno	Intervalo	Análisis de sangre

Tiempo de protrombina (TP)	Describir tiempo que tarda la sangre en coagularse.	65	Coagulación	Intervalo	Análisis de coagulación
Tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA)	Describe el resultado de la medición de TTPA en segundos.	66	Coagulación	Intervalo	Análisis de coagulación
Neutrófilos	Describir porcentaje de neutrófilos en el conteo total de leucocitos.	55	Inmunidad	Razón	Hemograma
Abastionados	Describir porcentaje de abastionados en el conteo total de neutrófilos.	57	Inmunidad	Razón	Hemograma
Segmentados	Describir porcentaje de segmentados en el conteo total de neutrófilos.	56	Inmunidad	Razón	Hemograma

**Anexo 4: Instrumento**

<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b>	
<b>“RELACION DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA ALTITUD”</b>	
<b>CODIGO:</b>	
1. Edad:	2. Sexo:
3. Lugar de nacimiento:	4. Lugar de residencia:
5. Fecha y Hora de 1er AGA:	6. Tiempo de Residencia:
7. Fecha y Hora de ingreso al hospital:	8. Servicio de ingreso:
9. Fecha y Hora de ingreso a UCI:	10. Servicio de procedencia
11. Fecha y Hora de alta de la UCI:	12. Prioridad de Ingreso a UCI:
13. Fecha y Hora de alta del Hospital:	14. Servicio de destino:
15. Condición de alta de UCI:	16. Servicio de Alta:
17. Condición a los 28 días de alta:	
18. Fecha de fallecimiento:	

---

19. Diagnóstico de muerte:

---

---

20. Lugar de muerte:

---

---

21. APACHE II al ingreso UCI

22. SOFA al ingreso a UCI:

---

23. Peso:

24. Talla:

---

25. Tiempo de enfermedad (al ingreso al hospital):

---

---

26. Diagnóstico de ingreso a  
UCI:

---

1

---

2

---

3

---

4

---

5

---

6

---

7

---

---

27. Postoperatorio

Si

No

---

Programado

Emergencia

---

---

28. Nombre de cirugía:

---

---

29. Operación Realizada:

---

1

---

2

---

3

---

4

---

30. Diagnostico Final:

---

31. Hallazgos:

---

---

---

32. RQ:

---

33. COMORBILIDADES (ANTECEDENTES)

---

---

---

---

---

---

---

---

34. APACHE II	FECHA Y HORA DE INGRESO A UCI:	
<b>AGUDO (Peor valor durante las primeras 24 horas de su ingreso)</b>		
35. T°	36. PH	
37. PAM	38. Sodio	
39. FC	40. Potasio	
41. FR	42. PaO2	
43. Glasgow	44. FiO2	
45. Hematocrito	46. A-a DO2	
47. Leucocitos	48. Creatinina	
49. ENFERMEDAD CRONICA (APACHE)	SI	NO
¿Es cirugía urgente o no quirúrgico?	SI	NO
¿Es postoperatorio de cirugía electiva?	SI	NO
¿Tiene enfermedad crónica?	SI	NO
<b>50. Hepático</b>		
Cirrosis Hepática (biopsia)		
Hipertensión portal		
Episodios previo de fallo hepático		
Hemorragia digestiva		
Encefalopatía o coma hepático		
<b>Cardiovascular</b>		

---

Insuficiencia cardiaca Clase IV NYHA

---

**51. Respiratorio**

---

Enfermedad restrictiva, obstructiva o vascular limitante

---

Hipoxia crónica probada

---

Hipercapnia

---

Policitemia

---

Hipertensión pulmonar severa (> 40 mmHg)

---

Dependencia respiratorio

---

**52. Renal**

---

Hemodiálisis

---

**Inmunocomprometido**

---

<b>FECHA</b>	
<b>HORA</b>	
53. Hemoglobina	
54. Hematocrito	
55. Leucocitos	Porcentaje de Neutrófilos:
56. Segmentados	
57. Abastondados	
58. Linfocitos	
59. Monocitos	
60. Basófilos	
61. Eosinofilos	
62. Plaquetas	
63. VPM	
64. Fibrinogeno	
65. TPT: TP:	
66. TTPA:	



---

67. Bilirrubina

total

---

68. Bilirrubina

directa

---

69. Bilirrubina

indirecta

---

70. TGO

---

71. TGP

---

72. GGTP

---

73. Fosfatasa

alcalina

---

74. Creatinina

---

75. Urea

---

76. PCR

---

77. DHL

---

78. Glucosa

---

79. Albumina

---

80. Triglicéridos

---

81. Colesterol

total

---

82. amilasa

---

<b>FECHA</b>
<b>HORA</b>
83. SO <sub>2</sub>
84. FiO <sub>2</sub>
85. FR
86. FC
87. PAS
88. PAM
89. Noradrenalina
90. Temperatura
91. Glasgow
92. Gasto urinario
93. PH
94. PO <sub>2</sub>
95. PCO <sub>2</sub>
96. HCO <sub>3</sub>
97. EB
98. AG

---

99. FiO2 (AGA)

---

100. PaO2/FiO2

---

101. SO2 (AGA)

---

102. G(a-a)O2

---

103. Lactato

---

104. Sodio

---

105. Potasio

---

106. Cloro

---

107. Calcio

---

108. Osmolaridad

---

**Anexo 5. Base de datos**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	CODIGO	SEXO	LUGAR DE NACIMIENTO	LUGAR DE RESIDENCIA	TIEMPO DE RESIDENCIA	ESTANCIA HOSPITALARIA	ESTANCIA EN UCI	SERVICIO DE INGRESO AL HOSPITAL	SERVICIO DE PROCEDENCIA	SERVICIO
2	SS-01-2020	1	0	0	54	13	6	0	0	
3	SS-03-2020	1	0	0	22	11	4	0	0	
4	SS-05-2020	0	0	0	75	25	19	3	3	
5	SS-08-2020	0	5	0	50	24	23	0	0	
6	SS-10-2020	0	0	0	61	14	9	0	0	
7	SS-12-2020	1	0	0	53	21	12	0	0	
8	SS-14-2020	1	0	0	38	22	21	1	1	
9	SS-16-2020	0	1	0	70	23	23	0	0	
10	SS-18-2020	0	1	1	52	9	2	3	3	
11	SS-20-2020	0	0	0	53	27	7	0	1	
12	SS-25-2020	0	4	4	38	12	11	0	0	
13	SS-27-2020	1	0	0	59	18	18	0	0	
14	SS-29-2020	1	1	0	50	18	11	0	0	
15	SS-31-2020	0	14	8	67	3	3	0	0	
16	SS-36-2020	1	14	0	50	20	19	3	3	
17	SS-39-2020	0	2	3	57	35	17	1	1	
18	SS-43-2020	1	0	0	48	10	5	0	0	
19	SS-47-2020	1	0	0	63	36	8	1	1	
20	SS-48-2020	0	4	4	66	20	20	0	0	
21	SS-52-2020	1	0	0	74	22	17	0	0	
22	SS-54-2020	1	0	0	83	22	21	0	0	
23	SS-59-2020	0	0	0	65	28	28	0	0	

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Nitro Pro ¿Qué desea hacer? Compartir

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

EK19

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	CONDICION DE ALTA DE UCI	VPM INGRESO A UCI	CLASIFICACION VPM	VPM EGRESO DE UCI	CLASIFICACION VPM	LACTATO (IN)	LACTATO (EG)	COMORBILIDADES	HTA	DM	CANCER	VIH	A. REUMATOIDE
2	0	9.7	1	13.1	1	2.2	0.7	0	0	0	0	0	0
3	0	8.4	0	7.3	0	2.1	1.3	0	0	0	0	0	0
4	1	12.1	1	13.2	1	4.4	2.8	0	0	0	0	0	0
5	1	9.3	1	9.9	1	4.4	1.5	1	1	0	0	0	0
6	0	9.2	1	10.8	1	2.4	0.8	1	0	0	1	0	0
7	0	7.2	0	8.3	0	3.5	0.8	1	0	1	0	0	0
8	1	9.2	1	12	1	2.3	1.4	0	0	0	0	0	0
9	1	9.3	1	9.5	1	2.1	2.9	1	1	1	0	0	0
10	1	13.4	1	13.7	1	6.2	8.7	0	0	0	0	0	0
11	1	9.9	1	13.4	1	2.4	7.1	1	0	0	0	1	0
12	0	8.6	0	9.8	1	0.9	0.8	1	0	1	0	0	0
13	0	11.3	1	9.1	1	1.5	1.7	0	0	0	0	0	0
14	0	8.5	0	8.4	0	2.1	0.5	1	0	0	0	0	0
15	1	14.2	1	14.4	1	13.3	12.3	1	0	0	0	0	0
16	1	12.7	1	11.7	1	13.6	4.4	0	0	0	0	0	0
17	0	8.9	0	7.6	0	2.2	0.7	1	0	1	0	0	0
18	0	8.4	0	8	0	4.5	1.8	0	0	0	0	0	0
19	0	9	0	8	0	1.5	1.3	1	0	0	0	0	0
20	1	12.7	1	8.3	0	2.3	1.8	0	0	0	0	0	0
21	1	9.9	1	10.1	1	3.8	1.7	1	0	0	0	0	1
22	1	7.8	0	7.9	0	2	1	0	0	0	0	0	0
23	1	9.6	1	8.6	0	8.6	1.8	1	0	0	0	0	0

GENERAL VIVOS FALLECIDOS CODIGO

```

Archivo  Edición  Ver  Proyecto  Herramientas
[Icons]
CODIFICACION JOSE Y FRANK x Sin_titulo.do x
1  label define VPMEGPV 1 "Aumentado" 0 "Disminuido"
2  label value VPMEGPV VPMEGPV
3
4  label define VPMINPV 1 "Aumentado" 0 "Disminuido"
5  label value VPMINPV VPMINPV
6
7  label define VPMINPM 1 "Aumentado" 0 "Disminuido"
8  label value VPMINPM VPMINPM
9
10 label define VPMEGPM 1 "Aumentado" 0 "Disminuido"
11 label value VPMEGPM VPMEGPM
12
13 label define var17 1 "Aumentado" 0 "Disminuido"
14 label value var17 var17
15 rename var17 VPMINPV
16
17 label define SOFAINPV 0 "<10%" 1 "15-20%" 2 "40-50%" 3 "50-60%" 4 ">80%" 5 ">90%"
18 label value SOFAINPV SOFAINPV
19
20 label define SOFAEGPV 0 "<10%" 1 "15-20%" 2 "40-50%" 3 "50-60%" 4 ">80%" 5 ">90%"
21 label value SOFAEGPV SOFAEGPV
22
23 label define SOFAINPM 0 "<10%" 1 "15-20%" 2 "40-50%" 3 "50-60%" 4 ">80%" 5 ">90%"
24 label value SOFAINPM SOFAINPM
25
26 label define SOFAEGPM 0 "<10%" 1 "15-20%" 2 "40-50%" 3 "50-60%" 4 ">80%" 5 ">90%"
27 label value SOFAEGPM SOFAEGPM
28
29 pwcorr LACTINPV VPMINPV
30 pwcorr LACTEGPV VPMEGPV, sig
31 pwcorr LACTINPM VPMINPM
32 pwcorr LACTEGPM VPMEGPM
33 tab LACTEGPM, freq
34 tab LACTINPV, freq
35 tab VPMINPV, freq
36 tab VPMEGPV, freq
37 tab VPMINPM, freq
<

```

```
MODIFICACION JOSE Y FRANK x Sin_titulo.do x
tab VPMEGPV, freq
tab VPMINPM, freq
tab VPMEGPM, freq
pworth VPMINTOTAL LACTINTOTAL, cii
swilk VPMINTOTAL

g sblactin=.
replace sblactin=1 if LACTINTOTAL<=2
replace sblactin=2 if LACTINTOTAL>2

g sblacteg=.
replace sblacteg=1 if LACTEGTOTAL<=2
replace sblacteg=2 if LACTEGTOTAL>2

g sbvpmin=.
replace sbvpmin=1 if VPMINTOTAL<=9
replace sbvpmin=2 if VPMINTOTAL>9

g sbvpmeg=.
replace sbvpmeg=1 if VPMEGTOTAL<=9
replace sbvpmeg=2 if VPMEGTOTAL>9

label define sblactin 1 "normal" 2 "elevado"
label value sblactin sblactin

label define sblacteg 1 "normal" 2 "elevado"
label value sblacteg sblacteg

label define sbvpmin 1 "disminuido" 2 "elevado"
label value sbvpmin sbvpmin

label define sbvpmeg 1 "disminuido" 2 "elevado"
label value sbvpmeg sbvpmeg

tab sbvpmeg, freq
tab sblacteg, freq
```

APACHEPV[1] 25															
	APACHEPV	QXPV	VPMEGPV	SOFAINPV	SOFAEGPV	LACTINPV	LACTEGPV	VPMINPM	VPMEGPM	APACHEPM	QXPM	SOFAINPM	SOFAEGPM	LACTINPM	LACTE
1	25	0	Aumentado	40-50%	40-50%	2.2	.7	Aumentado	Aumentado	33	0	50-60%	50-60%	4.4	
2	7	1	Disminuido	15-20%	<10%	2.1	1.3	Aumentado	Aumentado	24	0	15-20%	40-50%	4.4	
3	23	1	Aumentado	50-60%	<10%	2.4	.8	Aumentado	Aumentado	13	0	40-50%	40-50%	2.3	
4	20	0	Disminuido	40-50%	<10%	3.5	.8	Aumentado	Aumentado	20	1	40-50%	>80%	2.1	
5	9	0	Aumentado	15-20%	<10%	.9	.8	Aumentado	Aumentado	27	1	>90%	>90%	6.2	
6	16	1	Aumentado	>90%	<10%	1.5	1.7	Aumentado	Aumentado	19	0	40-50%	50-60%	2.4	
7	18	0	Disminuido	40-50%	<10%	2.1	.5	Aumentado	Aumentado	33	0	>90%	>90%	13.3	
8	35	1	Disminuido	>90%	15-20%	2.2	.7	Aumentado	Aumentado	19	1	>90%	>90%	13.6	
9	13	1	Disminuido	40-50%	<10%	4.5	1.8	Aumentado	Disminuido	12	1	15-20%	40-50%	2.3	
10	24	0	Disminuido	15-20%	<10%	1.5	1.3	Aumentado	Aumentado	24	0	40-50%	40-50%	3.8	
11	22	0	Aumentado	50-60%	40-50%	2.2	1.6	Disminuido	Disminuido	10	1	40-50%	50-60%	2	
12	8	0	Disminuido	15-20%	<10%	2.8	.6	Aumentado	Disminuido	25	0	40-50%	>80%	8.6	
13	23	0	Disminuido	40-50%	<10%	2.7	.9	Disminuido	Disminuido	21	0	50-60%	40-50%	6	
14	19	1	Disminuido	40-50%	15-20%	2.4	.8	Aumentado	Aumentado	29	0	15-20%	>90%	2.7	
15	5	0	Disminuido	15-20%	<10%	2.1	1.3	Aumentado	Aumentado	15	0	15-20%	40-50%	3.8	
16	16	1	Aumentado	50-60%	<10%	2.3	.9	Aumentado	Disminuido	22	0	15-20%	50-60%	2.8	
17	18	1	Disminuido	50-60%	<10%	2.2	.9	Aumentado	Aumentado	10	0	>80%	>80%	3.5	
18	21	1	Aumentado	15-20%	<10%	7.8	.9	Aumentado	Aumentado	23	0	40-50%	>90%	2.2	
19	16	0	Disminuido	<10%	<10%	2.2	.4	Aumentado	Aumentado	17	1	50-60%	>90%	2.7	
20	24	0	Disminuido	15-20%	<10%	7.2	1.6	Aumentado	Aumentado	8	0	15-20%	>80%	2.6	
21	15	0	Disminuido	15-20%	<10%	2.1	.2	Aumentado	Disminuido	27	0	40-50%	40-50%	2.9	
22	25	1	Disminuido	50-60%	<10%	2.4	1.3	Disminuido	Disminuido	16	0	>90%	>90%	8	
23	22	1	Disminuido	50-60%	<10%	3.7	.6	Aumentado	Aumentado	28	0	40-50%	40-50%	4.4	
24	28	0	Disminuido	40-50%	<10%	5.2	.4	Aumentado	Disminuido	27	0	40-50%	40-50%	5.7	
25	7	1	Disminuido	<10%	<10%	2.7	2.2	Disminuido	Disminuido	16	0	40-50%	15-20%	3.6	
26	14	1	Aumentado	15-20%	<10%	4.2	1.3	Aumentado	Aumentado	17	0	50-60%	>80%	2.2	

Variables

Filtrar variables a

Nombre  Et

APACHEPV

QXPV

VPMEGPV

SOFAINPV

SOFAEGPV

LACTINPV

LACTEGPV

VPMINPM

VPMEGPM

APACHEPM

QXPM

---

Variables  Co

Propiedades

Variables

Nombre

Etiqueta

Typo

Formato

Etiqueta de valor

Notas

---

Datos

Nombre de archivi

Etiqueta

Notas

Variables

Observaciones

Tamaño



APACHEPV[1]														25	
	SOFAINPM	SOFARGPM	LACTINEM	LACTEGPM	VEMINPV	LACTINTOTAL	LACTEGTOTAL	VEMINTOTAL	VMEGTOTAL	sblactin	sblacteg	sbvpmn	sbvpmeg	Variables	
1	50-60%	50-60%	4.4	2.8	Aumentado	2.2	.7	9.7	13.1	elevado	elevado	elevado	elevado	<input checked="" type="checkbox"/> Nombre	
2	15-20%	40-50%	4.4	1.5	Disminuido	2.1	1.3	8.4	7.3	elevado	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> APACHEPV	
3	40-50%	40-50%	2.3	1.4	Aumentado	2.4	.8	9.2	10.8	elevado	elevado	elevado	elevado	<input checked="" type="checkbox"/> QXPV	
4	40-50%	>80%	2.1	2.9	Disminuido	3.5	.8	7.2	8.3	elevado	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> VPMEGPV	
5	>90%	>90%	6.2	8.7	Disminuido	.9	.8	8.6	9.8	normal	normal	disminuido	elevado	<input checked="" type="checkbox"/> SOFAINPV	
6	40-50%	50-60%	2.4	7.1	Aumentado	1.5	1.7	11.3	9.1	normal	elevado	elevado	elevado	<input checked="" type="checkbox"/> SOFAEGPV	
7	>90%	>90%	13.3	12.3	Disminuido	2.1	.5	8.5	8.4	elevado	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> LACTINPV	
8	>90%	>90%	13.6	4.4	Disminuido	2.2	.7	8.9	7.6	elevado	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> LACTEGPV	
9	15-20%	40-50%	2.3	1.8	Disminuido	4.5	1.8	8.4	8	elevado	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> VPMINPM	
10	40-50%	40-50%	3.8	1.7	Disminuido	1.5	1.3	9	8	normal	normal	disminuido	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> VPMEGPM	
11	40-50%	50-60%	2	1	Aumentado	2.2	1.6	13.1	14.3	elevado	elevado	elevado	elevado	<input checked="" type="checkbox"/> APACHEPM	
12	40-50%	>80%	8.6	1.8	Aumentado	2.8	.6	9.3	8.9	elevado	elevado	elevado	disminuido	<input checked="" type="checkbox"/> QXPM	
13	50-60%	40-50%	6	1.5	Disminuido	2.7	.9	8	8.9	elevado	normal	disminuido	disminuido	Variables	
14	15-20%	>90%	2.7	15.7	Disminuido	2.4	.8	7.6	7.3	elevado	normal	disminuido	disminuido	Propiedades	
15	15-20%	40-50%	3.8	1.6	Aumentado	2.1	1.3	9.1	8.2	elevado	elevado	elevado	disminuido	Variables	
16	15-20%	50-60%	2.8	1.2	Aumentado	2.3	.9	10	10.9	elevado	elevado	elevado	elevado	Nombre	
17	>80%	>80%	3.5	13	Aumentado	2.2	.9	9.9	8	elevado	elevado	elevado	disminuido	Etiqueta	
18	40-50%	>90%	2.2	3	Disminuido	7.8	.9	8.9	10.3	elevado	normal	disminuido	elevado	Typo	
19	50-60%	>90%	2.7	1.5	Disminuido	2.2	.4	8	7.9	elevado	normal	disminuido	disminuido	Formato	
20	15-20%	>80%	2.6	1.1	Aumentado	7.2	1.6	9.9	8.1	elevado	elevado	elevado	disminuido	Etiqueta de valo	
21	40-50%	40-50%	2.9	1.6	Disminuido	2.1	.2	7.8	7.9	elevado	normal	disminuido	disminuido	Notas	
22	>90%	>90%	8	4.2	Disminuido	2.4	1.3	9	8.9	elevado	normal	disminuido	disminuido	Datos	
23	40-50%	40-50%	4.4	2.3	Aumentado	3.7	.6	10.9	6.8	elevado	elevado	elevado	disminuido	Nombre de arch	
24	40-50%	40-50%	5.7	1.4	Disminuido	5.2	.4	7.1	7.6	elevado	normal	disminuido	disminuido	Etiqueta	
25	40-50%	15-20%	3.6	1.4	Disminuido	2.7	2.2	7.3	6.1	elevado	normal	disminuido	disminuido	Notas	
26	50-60%	>80%	2.2	3.4	Disminuido	4.2	1.3	8.3	10.7	elevado	normal	disminuido	elevado	Variables	

Vars: 24 Orden: Dataset Obs: 108 Filtro: Aaaaado Moc

## Anexo 6. Autorización Institucional

	PERÚ Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo	Seguro Social de Salud EsSalud	 Comprometidos contigo
--	--	-----------------------------------	---------------------------

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**CARTA N° 17-UCID-GRAJ-ESSALUD-2024**

Huancayo, 15 de febrero de 2024

Señor (a)  
**Carhuallanqui De la Cruz Frank Aldair**  
Investigador(a) Principal

**Presente.** –

**ASUNTO :** Autorización para la ejecución de proyecto de Investigación

**Referencia :** Constancia N° 13-CIEI-GRAJ-ESSALUD-2024



Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y en mención al documento de la referencia a) el Comité Institucional de Ética en la Investigación de la Red Asistencial Junín, aprueba el Proyecto de Investigación, en el cual se ha considerado el cumplimiento de pautas éticas en investigación, incluyendo el balance beneficio/riesgo, confidencialidad de los datos y otros.

En ese sentido, la Unidad de Capacitación, Investigación y Docencia de la Red Asistencial Junín **AUTORIZA LA EJECUCIÓN** de la investigación titulada "*Relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud*".

Es preciso señalar, que el periodo de vigencia de la presente autorización será de **03 meses**; desde el **15 de febrero al 14 de mayo del 2024**, debiendo solicitar la renovación de ejecución al Comité Institucional de Ética en Investigación, si transcurrido el tiempo de autorización señalado líneas arriba no se culminó con la investigación.


Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente.

  
 LIC. NATALY DEL ROCIO FONSECA SEGURA  
 JEFE (a) UNIDAD DE CAPACITACIÓN  
 INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA  
 RED ASISTENCIAL JUNIN  


NRFS/ascp  
NIT\*: 1302-2024-259  
Folios: ( )

www.essalud.gob.pe | Av. Independencia 296  
El Tambo Huancayo  
Junin Perú  
T.: (064) 248366


 BICENTENARIO  
 DEL PERÚ  
 2021 - 2024

COD. CIEIRAJ 13-24



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y  
 de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ADENDA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **CONSTANCIA N° 13-CIEI-GRAJ-ESSALUD-2024**

Huancayo, 15 de febrero de 2024

Investigador (a) Principal  
**Carhuallanqui De la Cruz Frank Aldair**  
 Presente. –

**Título del Protocolo** : "Relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud"  
**Versión y Fecha del Protocolo:** Versión 03, 12 de febrero de 2024  
**Tipo de Estudio** : Observacional

De nuestra consideración:

El Comité Institucional de ética en Investigación ha revisado la solicitud de adenda de protocolo de investigación expresada en su carta del 08 de enero de 2024.

Para la aprobación se ha considerado el cumplimiento de las consideraciones éticas para la investigación en salud con seres humanos señaladas en la Resolución Ministerial N°233-2020. En virtud a ello ha **aprobado** el siguiente documento:

- Protocolo "Relación del volumen plaquetario medio con la mortalidad del shock séptico en residentes de elevada altitud", Versión 03, 12 de febrero de 2024.

El periodo de vigencia de la presente aprobación será de (03) meses; desde el 15 de febrero al 14 de mayo del 2024, debiendo solicitar la renovación con 30 días de anticipación al Comité Institucional de Ética en la Investigación de la Red Asistencial Junín.

Asimismo, mencionar que cualquier enmienda en los objetivos secundarios, metodología y aspectos éticos debe ser solicitada a este CIEI.

Sírvase hacernos llegar los **informes de avance del estudio en forma digital semestralmente** al correo electrónico [ciei.redjunin@gmail.com](mailto:ciei.redjunin@gmail.com) a partir la presente aprobación y el informe final una vez concluido el estudio.

  
 Dr. FRANCK QUISPE PARI  
 PRESIDENTE  
 COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN  
 RED ASISTENCIAL JUNÍN  


C.c. Unidad de Capacitación, Investigación y Docencia  
 JFQP/ascp  
 NIT : 1302-2024-259



## Anexo 7. Constancias de validación de instrumento por criterio de expertos



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Ezequiel Baldeon Llanca  
De profesión Médico Intensivista, actualmente  
ejerciendo el cargo de Médico Asistente de la UCI del H.N. Ramón Prota Prado  
por medio del presente hago constar que he revisado y validado el instrumento de  
recolección de datos, presentado por los bachilleres Carhuallanqui De la Cruz  
Frank Aldair con DNI 74960755 y Espejo Sinche Jose Antony con DNI 75214629,  
aspirantes al título de Médico Cirujano de la Universidad Peruana Los Andes; el  
cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulada:  
"RELACION DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA  
MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA  
ALTITUD".

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Instrumento 1 Nombre: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
--	--

**Apellidos y Nombres del Experto Validador:** \_\_\_\_\_  
Baldeon Llanca Ezequiel

**DNI:** 20036190

**Especialidad del validador:** Medicina Intensiva

Ezequiel Baldeon Llanca  
FIRMA Y SELLO  
Dr. EZEQUIEL BALDEON LLANCA  
MEDICINA INTENSIVA  
C.M.P. 34399  
SERVICIO DE CUIDADOS INTENSIVOS  
HOSPITAL NACIONAL RAMÓN PROTA PRADO  
EsSalud



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**VALIDACION DE INSTRUMENTO POR CRITERIO DE EXPERTO**

**1. Datos generales:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Baldemar Lunardi Ezequiel  
 1.2. Profesión: Médico Intensivista  
 1.3. DNI: 20036190  
 1.4. Cargo e Institución donde labora: Médico asistente de la UCI del H.N.R.P.P.- ESSALUD.

**2. Aspectos de la evaluación:**

N°	INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
			1	2	3	4	5
01	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
02	OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observados.					X
03	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
04	ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					X
05	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en cantidad y calidad suficiente.					X
06	PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
07	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
08	COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					X
09	METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10	APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
			-	-	-	-	10

$$\text{Calificación global: Coeficiente de validez} = \frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = 1$$

**3. Opinión de aplicabilidad:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA		INTERVALO
No valido, reformar.	<input type="radio"/>	(0.20 - 0.40)
No valido, modificar.	<input type="radio"/>	≥0.41 - 0.60)
Valido, mejorar.	<input type="radio"/>	≥0.61 - 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	≥0.81 - 1.00)

**4. Recomendaciones:** \_\_\_\_\_

Especialidad del experto: MEDICINA INTENSIVA

Baldemar Lunardi Ezequiel  
 FIRMA Y SELLO  
 DR. BALDEMAR LUNARDI EZEQUIEL  
 C.M.P. SALUD HUMANA - 20145  
 SERVICIO DE CIENCIAS AFIRMATIVAS  
 HOSPITAL NACIONAL BAUTISTA PIAZZA PALESTRA 20



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Khun Bilal  
 De profesión Médico Asistente Intensivista, actualmente  
 ejerciendo el cargo de Médico Asistente de la UCI del H.N. Ramón Proby Proby  
 por medio del presente hago constar que he revisado y validado el instrumento de  
 recolección de datos, presentado por los bachilleres Carhuallanqui De la Cruz  
 Frank Aldair con DNI 74960755 y Espejo Sinche Jose Antony con DNI 75214629,  
 aspirantes al título de Médico Cirujano de la Universidad Peruana Los Andes; el  
 cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulada:  
**“RELACION DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA  
 MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA  
 ALTITUD”.**

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

<b>Instrumento 1</b> <b>Nombre: INSTRUMENTO DE</b> <b>INVESTIGACIÓN</b>	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
---	--

**Apellidos y Nombres del Experto Validador:** \_\_\_\_\_

Khun Bilal

**DNI:** 001497551

**Especialidad del validador:** Medicina Intensiva

*Bilal Khan*  
**BILAL KHAN**  
**MEDICO INTENSIVISTA**  
**CMP. 76429**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA Y SELLO**



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**VALIDACION DE INSTRUMENTO POR CRITERIO DE EXPERTO**

**1. Datos generales:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Bilal Khan  
 1.2. Profesión: Médico Intensivista  
 1.3. DNI: 001499551  
 1.4. Cargo e Institución donde labora: Médico asistente de la UCI del HNRPP-EsSalud

**2. Aspectos de la evaluación:**

N°	INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
			1	2	3	4	5
01	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
02	OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observados.					X
03	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
04	ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					X
05	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en cantidad y calidad suficiente.					X
06	PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
07	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
08	COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					X
09	METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10	APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> <small>(realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)</small>			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
			-	-	-	-	10

$$\text{Calificación global: Coeficiente de validez} = \frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = 1$$

**3. Opinión de aplicabilidad:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA		INTERVALO
No valido, reformar.	<input type="radio"/>	(0.20 - 0.40)
No valido, modificar.	<input type="radio"/>	≥0.41 - 0.60)
Valido, mejorar.	<input type="radio"/>	≥0.61 - 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	≥0.81 - 1.00)

**4. Recomendaciones:** \_\_\_\_\_

Especialidad del experto: Médico Intensivista

*Bilal Khan*  
 BILAL KHAN  
 MEDICO INTENSIVISTA  
 CNP. 76429

FIRMA Y SELLO



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Ricardo Quispe Espinoza  
 De profesión Médico Intensivista, actualmente  
 ejerciendo el cargo de Médico Asistente de la UCI del H.N.R.-PP.  
 por medio del presente hago constar que he revisado y validado el instrumento de  
 recolección de datos, presentado por los bachilleres Carhuallanqui De la Cruz  
 Frank Aldair con DNI 74960755 y Espejo Sinche Jose Antony con DNI 75214629,  
 aspirantes al título de Médico Cirujano de la Universidad Peruana Los Andes; el  
 cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulada:  
**“RELACION DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA  
 MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA  
 ALTITUD”.**

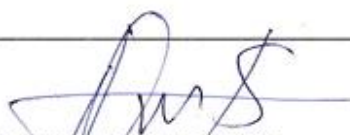
**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

<b>Instrumento 1</b> <b>Nombre: INSTRUMENTO DE</b> <b>INVESTIGACIÓN</b>	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
---	--

**Apellidos y Nombres del Experto Validador:** \_\_\_\_\_  
Quispe Espinoza Ricardo Smit

**DNI:** 42814083

**Especialidad del validador:** \_\_\_\_\_

  
 Dr. Ricardo S. Quispe Espinoza  
 MEDICINA INTENSIVA  
 CMP 75027 - RNE 28832  
 HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PRALLE PRALLE

**FIRMA Y SELLO**





**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**VALIDACION DE INSTRUMENTO POR CRITERIO DE EXPERTO**

**1. Datos generales:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Quispe Espinoza Ricardo  
 1.2. Profesión: Medico Intensivista  
 1.3. DNI: 42814083  
 1.4. Cargo e Institución donde labora: Medico asistente de la UCI del A.N.P.P.-Essalud

**2. Aspectos de la evaluación:**

N°	INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
			1	2	3	4	5
01	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
02	OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observados.					X
03	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
04	ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					X
05	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en cantidad y calidad suficiente.					X
06	PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
07	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
08	COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.				X	
09	METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10	APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)			A	B	C	D	E
			-	-	-	2	8

$$\text{Calificación global: Coeficiente de validez} = \frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = 1$$

**3. Opinión de aplicabilidad:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA		INTERVALO
No valido, reformar.	<input type="radio"/>	(0.20 - 0.40)
No valido, modificar.	<input type="radio"/>	≥0.41 - 0.60)
Valido, mejorar.	<input type="radio"/>	≥0.61 - 0.80)
Valido, aplicar.	<input checked="" type="radio"/>	≥0.81 - 1.00)

**4. Recomendaciones:** \_\_\_\_\_

Especialidad del experto: Medicina Intensiva

  
 Dr. Ricardo S. Quispe Espinoza  
 MEDICINA INTENSIVA  
 CAMPUS 75017 - FASE 20000  
 HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PROALE PRALLE

FIRMA Y SELLO



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Norma Gomez Santivañez  
 De profesión Médico Intensivista, actualmente  
 ejerciendo el cargo de Médico asistente de la UCI del H.P. Ramiro Probst Pardo  
 por medio del presente hago constar que he revisado y validado el instrumento de  
 recolección de datos, presentado por los bachilleres Carhuallanqui De la Cruz  
 Frank Aldair con DNI 74960755 y Espejo Sinche Jose Antony con DNI 75214629,  
 aspirantes al título de Médico Cirujano de la Universidad Peruana Los Andes; el  
 cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulada:  
**“RELACION DEL VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO CON LA  
 MORTALIDAD DEL SHOCK SEPTICO EN RESIDENTES DE ELEVADA  
 ALTITUD”.**

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

<b>Instrumento 1</b> <b>Nombre: INSTRUMENTO DE</b> <b>INVESTIGACIÓN</b>	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
---	--

**Apellidos y Nombres del Experto Validador:** \_\_\_\_\_

Gomez Santivañez Norma

**DNI:** 19964039

**Especialidad del validador:** Medicina Intensiva

  
 **Dra. Norma Gomez Santivañez**  
 MEDICINA INTENSIVA  
 C.M.P. N° 51007, R.M.E. N° 37310

**FIRMA Y SELLO**



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**VALIDACION DE INSTRUMENTO POR CRITERIO DE EXPERTO**

**1. Datos generales:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Gomez Santivarez Norma  
 1.2. Profesión: MEDICO INTENSIVISTA  
 1.3. DNI: 19964039  
 1.4. Cargo e Institución donde labora: Médico asistente de la UCI del H.N.R.P.P. EsSalud

**2. Aspectos de la evaluación:**

N°	INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
			1	2	3	4	5
01	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					X
02	OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observados.					X
03	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
04	ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.				X	
05	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en cantidad y calidad suficiente.					X
06	PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					X
07	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
08	COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					X
09	METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10	APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)			A	B	C	D	E
			-	-	-	1	9

$$\text{Calificación global: Coeficiente de validez} = \frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = 1$$

**3. Opinión de aplicabilidad:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA		INTERVALO
No valido, reformar.	○	(0.20 - 0.40)
No valido, modificar.	○	≥0.41 - 0.60)
Valido, mejorar.	○	≥0.61 - 0.80)
Valido, aplicar.	⊗	≥0.81 - 1.00)

**4. Recomendaciones:** \_\_\_\_\_

Especialidad del experto: MEDICO INTENSIVISTA

Dr. Norma Gomez Santivarez  
 MEDICINA INTENSIVA  
 C.M.P. N° 51827. SRE. N° 27514

FIRMA Y SELLO

### Anexo 8. Evidencias



