



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022.**

**AUTORES:**

**Nieto Murillo, Daniel Elías  
Pontón Domínguez, Carlos Luis**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**López Martínez Rafael Ignacio, Dr.**

**Guayaquil, Ecuador  
1 de septiembre del 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Nieto Murillo, Daniel Elías y Pontón Domínguez, Carlos Luis**, como requerimiento para la obtención del título de **médico**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**López Martínez Rafael Ignacio, Dr.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Aguirre Martínez, Juan Luis Dr.**

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Nosotros, Nieto Murillo, Daniel Elías  
Pontón Domínguez, Carlos Luis**

**DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación: **Ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022**, previo a la obtención del título de **médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023**

**LOS AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Pontón Domínguez, Carlos Luis**

f. \_\_\_\_\_  
**Nieto Murillo, Daniel Elías**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

**AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Nieto Murillo, Daniel Elías**  
**Pontón Domínguez, Carlos Luis**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023**

**LOS AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Pontón Domínguez, Carlos Luis**

f. \_\_\_\_\_  
**Nieto Murillo, Daniel Elías**

## Reporte de Compilatio



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

### TESIS NIETO-PONTÓN

1%  
Similitudes



< 1% Texto entre comillas  
0% similitudes entre comillas  
3% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Tesis Nieto - Pontón.docx  
ID del documento: fc2edce5725c0c18b7d728a6e57b4d5c8958eb86  
Tamaño del documento original: 381,18 kB  
Autor: Carlos Pontón

Depositante: Carlos Pontón  
Fecha de depósito: 27/9/2023  
Tipo de carga: url\_submission  
fecha de fin de análisis: 30/9/2023

Número de palabras: 6724  
Número de caracteres: 44.687

Ubicación de las similitudes en el documento:



**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**López Martínez Rafael Ignacio, Dr.**

## **Agradecimiento**

A Dios Padre, quien ilumina mi camino en la gran labor realizada hasta la obtención de mi título de médico. A María Santísima, que me ampara en sus brazos, y no me deja claudicar. A Cristo Rey, por su amor eterno.

A mi padre, Dr. Carlos Pontón Valarezo, mi gran ejemplo, a quien agradezco su confianza, apoyo constante y los grandes consejos que me encaminaron hasta este logro.

A mi madre, Lcda. Gina Domínguez Fariño, su gran amor y su sabiduría, me llenaron de entereza y me ayudaron a continuar con firmeza mi camino.

A mi adorado Galito Vinicio, mi hijo, mi gran motor y mi todo.

A mis queridos hermanos, Karla y Néstor, por creer siempre en mí y querer lo mejor para mí.

Con amor, Carlos Luis Pontón Domínguez.

### **Dedicatoria**

Con gran amor y admiración, dedico este trabajo a mis padres: Carlos V. Pontón Valarezo y C. Gina Domínguez Fariño. A mi amado hijo, Galito Vinicio Pontón A. A mis adorados hermanos Karla, Néstor y Paúl. Todo el esfuerzo y dedicación en mi realización académica fue por y para ustedes.

Con amor, Carlos Luis Pontón Domínguez.

Dedicado a mi amada madre, Dra. Angélica Murillo, mi todo.

Te ama, Daniel Elías Nieto Murillo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**Aguirre Martínez, Juan Luis Dr.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Vásquez Cedeño, Diego Antonio Dr.**

**COORDINADOR DEL ÁREA**

f. \_\_\_\_\_  
**OPONENTE**





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**CALIFICACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**Aguirre Martínez, Juan Luis Dr.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Vásquez Cedeño, Diego Antonio Dr.**

**COORDINADOR DEL ÁREA**

f. \_\_\_\_\_  
**OPONENTE**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO I.....	3
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Problema a investigar.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Planteamiento de la hipótesis.....	3
1.3.1 Hipótesis alternativa.....	3
1.3.2 Hipótesis nula.....	3
1.4 Justificación.....	3
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Fundamentación teórica.....	5
2.1.1 Definición de sepsis.....	5
2.1.2 Definición de ancho de distribución eritrocitaria RDW.....	5
2.1.3 Definición de volumen medio plaquetario MPV.....	5
2.2 Fisiopatología de la Sepsis.....	6
2.3 Ancho de distribución eritrocitaria como marcador de mortalidad.....	8
2.3.2 Volumen medio plaquetario como marcador de mortalidad.....	10
2.4 Sistemas de puntuación pronóstica en UCI.....	12
2.4.1 Score Apache II.....	12
CAPITULO III.....	14
MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Enfoque.....	14
3.2 Diseño del estudio: Tipo de investigación.....	14
3.3 Periodo y lugar donde se desarrolla la investigación.....	14
3.4 Población y muestra de estudio.....	14
3.4.1 Población del estudio.....	14
3.4.2 Cálculo de la muestra del estudio.....	14
3.5. Criterios de selección.....	15
3.5.1. Criterios de inclusión.....	15
3.5.2. Criterios de exclusión.....	15
3.6 Método de muestreo: aleatorio o no aleatorio.....	15
3.7 Método, técnicas e instrumentos de recogida de datos.....	15
3.8 Aspectos éticos.....	15
3.9 Análisis estadístico.....	15
3.10 Operacionalización de variables del estudio.....	16
CAPÍTULO IV.....	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1 Resultados: Materiales y Métodos.....	18
4.2 Representación estadística de los resultados.....	18
4.2.1 Descriptivos generales.....	18
4.2.2 Relacionales.....	21
4.3 Discusión de resultados.....	27
CAPÍTULO V.....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
5.1 Conclusiones.....	29

5.2 Recomendaciones .....	29
Bibliografía.....	30

## RESUMEN

La sepsis es una patología que con una elevada tasa de mortalidad si no es diagnosticada y manejada adecuadamente, su incidencia es de aproximadamente 51.5 por cada 100.000 habitantes. La fisiopatología de la sepsis, junto con el proceso inflamatorio y el estrés oxidativo reducen la supervivencia de los eritrocitos impidiendo su maduración, además que inhiben la maduración plaquetaria por lo que se cree que tiene relación con la enfermedad. **Objetivo:** Determinar si el VMP y el RDW son predictores de mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis a las 72 horas de hospitalización en UCI. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio observacional descriptivo transversal retrospectivo en 222 pacientes con diagnóstico de sepsis. **Resultados:** A las 72 horas el 40.99%, presentó SCORE APACHE II >25pts con VMP >10fL, y con un 31.53% se relaciona con mayor mortalidad en pacientes ingresados en UCI con sepsis. El 40.54% de los pacientes con RDW >14.4% tuvo SCORE APACHE II >25 pts. Y al relacionar la misma variable con la mortalidad de los pacientes, los resultados fueron que el 30.18% de los pacientes con RDW >14.4%. **Conclusiones:** el VMP y el RDW son buenos predictores de mortalidad a las 72 horas de hospitalizados en UCI en pacientes con diagnóstico de sepsis.

**Palabras claves:** Sepsis, volumen medio plaquetario, Ancho de distribución eritrocitaria, escores de mortalidad.

## ABSTRACT

Sepsis is a pathology with a high mortality rate if not properly diagnosed and managed, its incidence is approximately 51.5 per 100,000 inhabitants. The pathophysiology of sepsis, together with the inflammatory process and oxidative stress reduce the survival of erythrocytes, preventing their maturation and inhibiting platelet maturation, which is believed to be related to the disease. **Objective:** To determine whether VMP and RDW are predictors of mortality in patients diagnosed with sepsis 72 hours after hospitalization in the ICU. **Materials and methods:** A retrospective cross-sectional descriptive observational study was carried out in 222 patients diagnosed with sepsis. **Results:** At 72 hours, 40.99% presented SCORE APACHE II >25pts with VMP >10fL, and 31.53% was related to higher mortality in patients admitted to the ICU with sepsis. 40.54% of patients with RDW>14.4% had SCORE APACHE II >25pts. And when relating the same variable with patient mortality, the results were that 30.18% of patients with RDW>14.4%. **Conclusions:** VMP and RDW are good predictors of mortality 72 hours after hospitalization in ICU in patients diagnosed with sepsis.

**Key words:** sepsis, mean platelet volume, erythrocyte distribution width, mortality predictors.

## INTRODUCCIÓN

La sepsis es un conjunto de alteraciones fisiopatológicas que se producen por una respuesta del cuerpo ante severas infecciones generando disfunción orgánica grave que puede llegar a un shock séptico e incluso la muerte (Mangalesh & Dudani, 2021). A nivel mundial se han reportado aproximadamente 20 millones de casos por año, y con un índice de mortalidad del 26%, siendo responsable de más de 5 millones de muertes anuales (Purcarea & Sovaila, 2020).

La sepsis es una de las patologías que con frecuencia amerita ingreso en las unidades de cuidados intensivos a nivel mundial. Según la OPS cada año aproximadamente 31 millones de personas sufren algún episodio de sepsis de las cuales 6 millones fallecen por esta causa. (Salud, s.f.). A pesar de las medidas que se han empleado para su diagnóstico y tratamiento, el índice de mortalidad de pacientes con sepsis sigue en aumento. Existen diversos factores que se asocian a mortalidad en estos pacientes y para su pronóstico se han empleado diversas escalas, tales como la Escala Apache II, score SOFA, SAPS III, score Charlson. Así mismo, marcadores bioquímicos como la Proteína c reactiva, Procalcitonina, Interleucina 6; y marcadores anatómicos (Volumen medio plaquetario y Ancho de Banda eritrocitaria). Sin embargo, se conocen otros marcadores que pueden resultar útiles y son herramientas costo-efectivas como la biometría hemática, que además de su fácil acceso, nos pueden servir para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis. (Luis, 2018)

Se ha observado que el VMP Y el RDW pueden resultar útiles para predecir la mortalidad en todos los pacientes, incluso en aquellos que tienen comorbilidades o enfermedades como insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal aguda o SDRA.

Diversos estudios han reportado que, en sepsis, tanto el volumen medio plaquetario como el ancho de banda eritrocitaria podrían actuar como marcadores independientes de mortalidad. Por lo tanto, encontramos necesario realizar este estudio ya que estos biomarcadores anatómicos al ser costo-efectivos y de fácil acceso al encontrarlo en una biometría hemática, pueden ser tomados como predictores de mortalidad en pacientes con sepsis. Siendo el objetivo de este trabajo determinar si el volumen medio plaquetario y el ancho de distribución eritrocitaria son predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de cuidados intensivos del HOSNAG en el año 2018 y 2022.

# CAPITULO I

## PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Problema a investigar

¿Son el ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022?

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo general

Determinar si el volumen medio plaquetario y el ancho de distribución eritrocitaria son predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de cuidados intensivos del HOSNAG en el año 2018 y 2022.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar si el ancho de distribución eritrocitaria (RDW) mayor a 14.4% se relaciona con mortalidad en pacientes con sepsis
- Evaluar la asociación con mortalidad que existe entre el ancho de distribución eritrocitaria y la escala APACHE II.
- Corroborar si el volumen medio plaquetario (VMP) mayor a 10.4 fL tiene relación con mortalidad en pacientes con sepsis.
- Explicar si hay asociación de mortalidad entre la escala APACHE II y el volumen medio plaquetario (VMP).

### 1.3 Planteamiento de la hipótesis

#### 1.3.1 Hipótesis alternativa

El volumen medio plaquetario y el ancho de distribución eritrocitaria son predictores de mortalidad en pacientes con sepsis ingresados a la unidad de cuidados intensivos del HOSNAG.

#### 1.3.2 Hipótesis nula

El volumen medio plaquetario y el ancho de distribución eritrocitaria no son predictores de mortalidad en pacientes con sepsis ingresados a la unidad de cuidados intensivos del HOSNAG.

### 1.4 Justificación

El presente trabajo es de importancia clínica ya que en los últimos años se ha venido realizando e investigando los parámetros, ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como

marcadores biológicos – anatómicos, de diferentes patologías obteniendo como resultado una asociación relevante para que consten como marcadores predictores de mortalidad en diferentes patologías.

Otro motivo de relevancia para la realización de este trabajo es tener a disposición herramientas costo-efectivas, para predecir la mortalidad en sepsis y adelantarnos al manejo y tratamiento adecuados.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1 Fundamentación teórica**

##### **2.1.1 Definición de sepsis.**

La sepsis es una respuesta desregulada del cuerpo ante una infección que conduce a disfunción orgánica con desenlace fatal si no se trata de manera oportuna, esta patología se manifiesta de manera heterogénea y sus síntomas están ligados con la fuente principal de infección. (J.L. Velez-Páez, 2020)

La patogenia de la sepsis no está muy bien esclarecida y es motivo de investigaciones frecuentes, pero se ha descubierto que entre los mecanismos involucrados esta la inflamación, activación de la coagulación, endotelio vascular y sistema de complemento, inmunosupresión y alteraciones en el microbioma. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

En el 2016 se realizó la tercera redefinición del concepto de sepsis, ya que las anteriores eran inespecíficas, esta se basa en la fisiopatología y patobiología de la reacción del huésped ante el proceso infeccioso. Se eliminaron los términos “SRIS” y “sepsis grave”. Actualmente es definida como “una insuficiencia orgánica de gran mortalidad originada por una reacción inadecuada del huésped a la infección”. (Srzic & Neseck, 2022)

##### **2.1.2 Definición de ancho de distribución eritrocitaria RDW.**

El ancho de distribución eritrocitaria (RDW) por sus siglas en inglés, constituye una medida de la variación del tamaño eritrocitario, esta medida está disponible en todos los analizadores hematológicos automatizados. Inicialmente solo estaba asociado al diagnóstico diferencial de anemia, pero, recientemente se lo está tomando en cuenta como biomarcador prometedor para predecir mortalidad en el cuidado crítico en algunas patologías como falla cardiaca, accidente cerebrovascular, neumonía, sepsis y en general en pacientes ingresados en UCI. (Rocha-Arrieta, De la Hoz Bequis, Guzmán Corena, Muñoz, & Castro, 2021)

##### **2.1.3 Definición de volumen medio plaquetario MPV.**

El Volumen Medio Plaquetario (VMP) por sus siglas, es la cuantificación geométrica del calibre de las plaquetas, esta medición es inversamente proporcional al número de éstas, es decir, si las plaquetas están más grandes en volumen (volumen medio plaquetario mayor) el número de estas plaquetas es menor, además es un indicador de la activación plaquetaria. (Vélez, Vélez, Jara, & Bucheli, 2017)

## **2.2 Fisiopatología de la Sepsis**

La fisiopatología de la sepsis es un poco compleja y se sigue descifrando, pero, está claro que tiene que ver con la interacción de los múltiples microorganismos y los factores del huésped en donde lo principal es la reacción exagerada del huésped hacia el organismo causal. (Chiscano-Camó, Plata-Menchaca, Ruiz-Rodríguez, & Ferrer, 2022)

La respuesta inflamatoria que el cuerpo realiza frente a una infección se inicia cuando reconoce las moléculas derivadas del patógeno y las moléculas derivadas del huésped, el reconocimiento de estas moléculas se hace en la superficie de las células presentadoras de antígeno (CPA) por medio de los receptores específicos (toll-like receptor TLR), estas células activan la cascada inflamatoria, activan la inmunidad adaptativa y aumentan el metabolismo celular. Cuando la inflamación es excesiva hay daño tisular y luego disfunción orgánica. también se ha estudiado que hay una respuesta inmune disminuida frente a determinados tipo de infecciones y aparecen infecciones nosocomiales, infecciones virales que se reactivan e infecciones oportunistas debido a la incapacidad de las células T y la apoptosis de tejido inmunitario. (Chiscano-Camó, Plata-Menchaca, Ruiz-Rodríguez, & Ferrer, 2022)

Uno de los inductores de sepsis ampliamente conocidos es la endotoxina o lipopolisacárido (LPS) de las bacterias Gramnegativas, esta endotoxina actúa o ejerce su daño sobre muchas estructuras y sistemas del cuerpo. Una de esas estructuras es la microvasculatura, concretamente el endotelio vascular que hace que inhiba los anticoagulantes endógenos, induciendo así, la síntesis de radicales libres y también incrementando la síntesis de óxido nítrico (NO). Otras de las alteraciones que se producen por daño del endotelio son el aumento de la adhesión leucocitaria, el paso a un estado procoagulante, vasodilatación, pérdida de la función de barrera del endotelio lo que ocasiona edema tisular extendido. En la microvasculatura, la endotoxina activa la coagulación, la hemostasia primaria, el sistema fibrinolítico y el sistema de complemento. (Chiscano-Camó, Plata-Menchaca, Ruiz-Rodríguez, & Ferrer, 2022)

El órgano diana fundamental en la sepsis es el endotelio que es metabólicamente activo y tiene la capacidad de generar respuestas ante estímulos fisiológicos y patológicos. La activación de citocinas inflamatorias, complemento y otro mecanismo generan una respuesta que se le llama activación del endotelio que se caracteriza porque la superficie endotelial se torna procoagulante, también libera masivamente el inhibidor del activador del plasminógeno y produce un bloqueo fibrinolítico, así, también activa moléculas de adhesión, agentes

vasoactivos y mediadores inflamatorios. (Chiscano-Camó, Plata-Menchaca, Ruiz-Rodríguez, & Ferrer, 2022)

Otro mecanismo de la sepsis que produce complicaciones importantes es la agregación plaquetaria que se debe a diversos factores, pero, principalmente los mediadores inflamatorios que son lo que producen la producción plaquetaria. Otro mecanismo de la trombocitopenia es por consumo, es decir, que las plaquetas participan en otros procesos como la CID que son activadas por el factor de Von Willebrand, el sistema de complemento y la trombina. (Chiscano-Camó, Plata-Menchaca, Ruiz-Rodríguez, & Ferrer, 2022)

Normalmente el organismo activa mecanismos antiinflamatorios para prevenir la inflamación además de prevenir la respuesta autoinmune y conducir al organismo hacia la recuperación, al contrario, durante la sepsis las reacciones antiinflamatorias se desequilibran y provocan una supresión inmune sostenida. En esta supresión inmune están involucradas muchas células diferentes y entre sus características principales tenemos el agotamiento de células inmunes, agotamiento de linfocitos T, la apoptosis celular, reprogramación de células presentadoras de antígeno, a todo esto, se le suma la reducida capacidad de producir citocinas proinflamatorias y una reducida expresión de moléculas de superficie como HLA-DR. Toda esta falta de respuesta efectora hace el que el individuo sea susceptible a infecciones, que fracase la erradicación de una infección primaria y que se activen virus latentes en su organismo. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

La apoptosis celular en la sepsis hace que se reduzca la expresión de células inmunes efectoras del huésped. Por lo tanto, células como los linfocitos T CD4 y T CD8, las células B, linfocitos NK y células dendríticas están especialmente agotados en la sepsis, es por esta razón que la apoptosis representa un factor importante en la mortalidad de la sepsis por que debemos considerar que los mecanismos dirigidos a inhibir la apoptosis mejoran la supervivencia de la sepsis como se lo ha demostrado en estudios con modelos animales. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

La inmunosupresión inducida por la sepsis está asociada con la reprogramación de los monocitos y macrófagos. Se emplea el término “tolerancia a las endotoxinas” ya que las células no pueden producir adecuadamente citocinas proinflamatorias incluso después de la estimulación repetida de un agonista bacteriano tras una exposición bacteriana previa. Sin embargo, esta “tolerancia” no engloba por completo el cambio funcional de los monocitos y macrófagos ya que durante la sepsis los monocitos no producen adecuadamente citocinas

proinflamatorias tras la reestimulación, muy por el contrario, si producen de manera adecuada e incluso inalterada mediadores antiinflamatorios como el antagonista del receptor IL1 e IL10. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

Se ha demostrado que la respuesta inmune depende también del estado energético de las células. En condiciones normales o de reposo las células inmunes obtienen la energía a través del ácido tricarbóxico (ATC) y la fosforilación oxidativa, estos procesos se producen en la mitocondria. En cambio, durante la sepsis existe un defecto metabólico y las células inmunes obtienen su energía por medio de la glucólisis que es la descomposición de la glucosa en piruvato y lactato que genera ATP de manera más rápida pero menos eficiente. Al menos así se demostró en estudios, las células mononucleares tomadas de sangre periférica en pacientes con sepsis mostraron una capacidad reducida para producir citoquinas que es un rasgo característico de la inmunosupresión. En particular la capacidad reducida para producir citoquinas de las células monoclonales junto con los defectos metabólicos como los bajos niveles de ATP y NAD, el consumo reducido de oxígeno y la poca producción de lactato crean una condición denominada parálisis inmuno-metabólica. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

El microbioma intestinal es otro sistema afectado en la sepsis ya que en condiciones normales el microbiota intestinal se encuentra en simbiosis con el huésped y está implicada en la maduración y desarrollo del sistema inmunológico, así como en la protección ante patógenos invasores. En los pacientes con sepsis que están críticos, el microbioma intestinal está gravemente alterado. En él se observa disminución de las especies bacterianas como la *Firmicutes* y *Bacteroidetes*, también se observa una disminución del número de bacterias anaerobias del intestino obligadas como *Ruminococcus spp*, *Blautia* y *Faecalibacterium prausnitzii*. Esta pérdida de las bacterias anaerobias esta correlacionado con el crecimiento de patógenos bacterianos aeróbicos como *Staphylococcus*, *Enterococcus* y *Enterobacter*, así como crecimiento excesivo de levaduras oportunistas capaces de producir enfermedades invasivas. Estas alteraciones del microbiota en pacientes en estado crítico se asocian a complicaciones como neumonía asociada al ventilador, reinfecciones y reingreso. (Wiersinga & Van der Poll, 2022)

### **2.3 Ancho de distribución eritrocitaria como marcador de mortalidad.**

La elección del ancho de distribución eritrocitaria como marcador biológico para el pronóstico de mortalidad en sepsis se debe a que es un marcador que fácilmente se puede conseguir,

incluso, viene inmerso en los valores de la biometría hemática, por ende, su costo es muy bajo. (Priego Verdugo & Urías, 2019)

Actualmente en RDW es un marcador biológico ampliamente estudiado para predecir mortalidad en pacientes con sepsis por sus múltiples ventajas. Hay estudios internacionales que comparan al RDW con el score SOFA y APACHE II teniendo resultados prometedores y pudiendo ser considerado en el protocolo para el manejo de pacientes con sepsis. (Priego Verdugo & Urías, 2019)

Anteriormente el RDW al ser un valor que se obtenía de la biometría hemática, estuvo ligado al diagnóstico diferencial de anemia. Pero, últimamente y gracias a los recientes estudios ha surgido como un prometedor biomarcador para la predicción de mortalidad en el cuidado crítico de patologías como falla cardíaca, pacientes con neumonía, accidentes cerebrovasculares y sepsis y en general a todo paciente en la UCI. (Rocha- Arrieta, De la Hoz Bequis, Guzmán Corena, Muñoz, & Castro, 2021) En un estudio realizado por Rocha-Arrieta et al. En Colombia, en pacientes pediátricos ingresados en el área de UCIP se evaluó la asociación del RDW con la mortalidad y se comparó el área bajo la curva del RDW y del Índice Pediátrico de Mortalidad 2. Se encontró como resultado que un RDW mayor de 16,4% al ingreso en la UCIP aumentaba la probabilidad de morir 2.64 veces más que los pacientes con un RDW menor de 14.7%. Además, no demostró ser mejor que el IPM2 para pronosticar mortalidad, pero al ser un marcador fácilmente asequible y de bajo costo se lo podría usar en conjunto con el IPM2 y otros biomarcadores para aumentar la capacidad predictiva de mortalidad en niños en UCIP. (Rocha-Arrieta, De la Hoz Bequis, Guzmán Corena, Muñoz, & Castro, 2021)

En otro estudio prospectivo observacional longitudinal que se realizó en el Hospital Civil de Culiacán con 29 pacientes donde se quiso determinar la utilidad del RDWCV como factor pronóstico en pacientes con sepsis hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos se obtuvo como resultado que niveles de RDW por encima de 14.5% (valor de corte 14.5%) se relaciona con valores de APACHE II de 21 puntos como media que es equivalente a un 40% de mortalidad, al contrario del puntaje obtenido con el grupo de RDW por debajo de 14.5% que se relaciona con una puntuación de APACHE II de 14 puntos que equivale a 15% de mortalidad considerándose estadísticamente significativo. Por lo tanto, se consideró que niveles de RDW por encima de 14.5% más una puntuación de APACHE II mayor o igual a 21 está asociado a mortalidad dentro de las primeras 24 horas de ingreso en la UCI en pacientes con sepsis. (Priego Verdugo & Urías, 2019)

En un meta-análisis, donde se analizaron 24 estudios que incluyeron 40763 casos de pacientes con sepsis, sepsis grave o shock séptico, se investigó si el RDW era predictor de mortalidad en estos casos, en cual se concluyó que el RDW representa un biomarcador de gran importancia para predecir mortalidad, por su disponibilidad y costo (Wu H, 2022).

En otro estudio de cohorte retrospectivo se estudió la asociación entre el ancho de distribución eritrocitaria y la proporción de albúmina y el pronóstico de pacientes con sepsis. En el estudio se incluyeron un total de 14399 pacientes. Se investigó el índice de mortalidad a los 28 y a los 90 días de hospitalización, concluyendo que una proporción de albúmina significativamente mayor al ancho de distribución eritrocitaria, se socia a mayor mortalidad. (Xu W & al, 2022)

### **2.3.2 Volumen medio plaquetario como marcador de mortalidad.**

El volumen medio plaquetario (VMP) medido en fentolitros (fl) es un marcador biológico anatómico que es poco utilizado, es reportado en las biometrías hemáticas de rutina, se lo ha utilizado para detectar estados inflamatorios tromboticos-metabólicos teniendo un rendimiento pronóstico adecuado en estos estados como diabetes mellitus, infarto agudo de miocardio y la enfermedad cerebro vascular isquémica, en ésta última, si existe un incremento de su valor normal nos indica mal pronóstico. (Luis, 2018)

El volumen medio plaquetario se ha estado estudiando en la sepsis como un posible marcador pronostico, muchos trabajos se han hecho en relación a este campo con resultados prometedores. El volumen medio plaquetario y el recuento de plaquetas han resultado predictores adecuados de mala evolución en muchas patologías, sin embargo, los estudios y trabajos se han hecho sobre un número de pacientes muy reducido por lo cual no se ha establecido un valor referencial. (Luis, 2018)

En un metaanálisis en el cual se estudiaron más de 2000 pacientes encontró útil en aumento del tamaño de las plaquetas en el tercer día de evolución, sin embargo, estos estudios son muy heterogéneos y no permite que los resultados sean concluyentes. La importancia de realizar investigaciones sobre este tema radica en que el validar al VMP como un biomarcador pronóstico de mortalidad en sepsis, significaría que podríamos tener una herramienta práctica, de bajo costo, efectiva y de rápida disponibilidad ya que se informa en el hemograma. (Luis, 2018)

El uso del VMP anteriormente se limitaba para el diagnóstico de alteraciones plaquetarias raras como trombocitopenias congénitas o autoinmune, sin embargo, actualmente este biomarcador

ha adquirido relevancia en patología clínica, siendo usado para determinar morbilidad y mortalidad en varias enfermedades de diferentes fisiopatologías.

En un estudio retrospectivo en el que se quiso examinar el papel del volumen plaquetario medio (MPV), el ancho de distribución plaquetaria (PDW), la relación plaquetas/linfocitos (PLR) y los valores de plaquetas para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis. Se analizaron 330 pacientes mayores de 18 años con sepsis diagnosticados en el servicio de urgencias. La comparación de los recuentos de MPV, PDW, PLR y plaquetas de los fallecidos y los supervivientes mostró que el MPV, PDW y PLR eran mayores en los fallecidos, mientras que los recuentos de plaquetas eran mayores en los supervivientes. Como conclusión se estableció un número bajo de plaquetas y valores altos de PDW y PLR son útiles para predecir alta mortalidad en pacientes con sepsis. (Orak, Celen, & al, 2018)

En otro estudio donde se quería probar si la cinética del MPV durante los primeros 15 días después del ingreso hospitalario tiene un valor pronóstico potencial para el resultado clínico en el shock séptico. Se encontró que la cinética del VMP de los primeros 15 días después del ingreso al hospital tiene un potencial valor pronóstico para el resultado clínico en el shock séptico. Se analizaron 301 pacientes diagnosticados con sepsis ingresados en UCI. se siguió durante 15 días la cinética del VMP y se evidenció que la cinética fue significativamente diferente entre los sobrevivientes y los no sobrevivientes. A los 10 días el VMP  $>11.6$  fL fue un factor predictivo independiente de mortalidad en sepsis. (Vardon-Bounes F, 2019)

En un estudio retrospectivo de Mangalesh et al. Sobre 97 pacientes diagnosticados con sepsis, en el cual se quería comprobar si los índices plaquetarios y su cinética predicen la mortalidad en pacientes con sepsis, se obtuvieron resultados óptimos para predecir la mortalidad ya que se comprobó en este estudio que un aumento del volumen medio plaquetario por  $> 10.25$  fL y una caída del recuento de plaquetas se asociaron con mortalidad. (Mangalesh & Dudani, 2021)

Lan Gao et al. Realizaron un estudio retrospectivo en el cual querían probar la relación entre el volumen medio plaquetario con el porcentaje de neutrófilos y la mortalidad por todas las causas en pacientes con sepsis, en el cual se obtuvo como resultados un aumento del riesgo de mortalidad significativamente mayor en paciente con volumen medio plaquetario  $>15\%$  y el porcentaje de neutrófilos  $> 16\%$ . (Gao L, 2021)

Por último, en un estudio de Martin Gonzales et al. Donde se quiso analizar si existía relación entre citocinas proinflamatorias y el volumen medio plaquetario en pacientes con abuso de alcohol. Se analizaron 184 pacientes, se determinaron los niveles de TNF $\alpha$  e IL-6, IL-8 junto al

volumen medio plaquetario en pacientes ingresados en esa casa de salud. Se los siguió durante 42 meses y se encontró una relación inversamente proporcional entre el VPM y TNFa y directamente proporcional entre el VPM y las interleucinas. En conclusión, podríamos decir que el volumen medio plaquetario bajo se relacionó con mal pronóstico en pacientes con trastorno por consumo de alcohol. (Martín-González C, 2023)

En un estudio prospectivo longitudinal descriptivo observaciones que tenía como objetivo determinación del VPM como marcador de bacteriemia, en el cual se analizaron a todos los pacientes ingresados en UCI de un centro de salud en México; en cual se compararon dos grupos: pacientes con sepsis y pacientes sin sepsis, en donde se concluyó que a las 72 horas de hospitalización, un VPM  $>7.4\text{fL}$  en el grupo de pacientes con sepsis, se lo podría utilizar como marcador de bacteremia, en comparación con el grupo de pacientes sin sepsis, cuyos valores se registraron por debajo de  $7.4\text{fL}$ . (Sanchez, Navarro, Delgado, & al, 2016)

Diversos estudios reportaron niveles elevados de MPV que se normalizaron a los 7 días de antibioticoterapia, que no sobrevivieron a la sepsis. Se conoce que mientras más alto el MPV es mayor indicador de infección sistémica activa e invasiva. Los valores de VPM en sepsis resultan contradictorios en estudios que reportan niveles bajos de este biomarcador en pacientes no sobrevivientes. Se han reportado en otros estudios alteraciones más complicadas en el VPM: elevación inicial del MPV en la septicemia con posterior disminución en infecciones bacterianas sostenidas (Mangalesh & Dudani, 2021).

Podemos concluir que al ser la sepsis una patología en la cual existe alteraciones de la hemostasia, por lo tanto, tener a la mano un biomarcador que pueda identificarla tempranamente tiene muchas ventajas para su diagnóstico temprano y su manejo. Además, estos mismos marcadores podrían ser de mucha utilidad al momento de establecer la mortalidad en pacientes con sepsis. (Harbi GA, 2020)

## **2.4 Sistemas de puntuación pronóstica en UCI.**

### **2.4.1 Score Apache II.**

El score Apache II fue desarrollado en 1985, es un sistema que permite cuantificar la gravedad de una enfermedad por medio de variables fisiológicas (Mejjide). A diferencia de su predecesora que constaba con 34 variables fisiológicas, el score Apache II cuenta con 12 variables fisiológicas, además de la edad y el estado de salud previo del paciente. El Score está dividido en dos partes, el primer componente llamado APS por sus siglas en inglés (Acute Physiology Score) sirve para calificar las variables fisiológicas en el cual se toman los



siguientes parámetros: temperatura, presión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, PaO<sub>2</sub>, pH arterial, sodio, potasio, creatinina sérica, hematocrito, cuenta de formula leucocitario, puntuación en la escala de Glasgow; cuando no se cuenta con el valor de PaO<sub>2</sub> se puede utilizar el valor de HCO<sub>3</sub>. Para la puntuación, se asigna un valor de 0-4 en cada variable, y, la suma total de estas variables nos va a dar el valor del APS del Apache II, que es el primer componente. La utilidad de este componente es que se considera una medida de gravedad aguda del paciente. (Basantes & Medina, 2019)

El segundo componente de esta escala es denominado Chronic Health Evaluation que califica los siguientes parámetros: edad, estado previo de salud, inmunodeprimido, insuficiencia hepática cardiaca, renal o respiratoria, si sometido a cirugía programada se debe sumar 2 puntos al total y si es sometido a cirugía de urgencia se deben sumar 5 puntos al total. La suma de ambas escalas da la puntuación total de la escala Apache II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II). La puntuación máxima de la escala Apache II es de 71 puntos, pero, a partir de los 55 puntos apenas existe supervivencia. (Gien & al, 2006)

La escala apache también ha sido ampliamente estudiada para predecir la mortalidad en otras patologías como pacientes con síndrome coronario agudo, el cual se realizó un estudio en 525 pacientes y se puso una puntuación de corte de 16.5. se comprobó que puntuaciones >16.5 se asoció a 70% de sensibilidad de mortalidad hospitalaria y 92.9% de especificidad. (Kahraman F, 2022)

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### **3.1 Enfoque**

El diseño de este estudio es observacional descriptivo transversal retrospectivo, con el que obtendremos un enfoque cuantitativo; con datos obtenidos sobre una cohorte de pacientes que fueron ingresados al Hospital Naval Guayaquil con diagnósticos de sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos durante el periodo 2018 – 2022.

#### **3.2 Diseño del estudio: Tipo de investigación**

Este estudio es observacional descriptivo transversal retrospectivo.

#### **3.3 Periodo y lugar donde se desarrolla la investigación**

La información del presente trabajo se obtuvo mediante el análisis de historias clínicas del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018 – 2022.

#### **3.4 Población y muestra de estudio**

##### **3.4.1 Población del estudio.**

El Hospital Naval Guayaquil (HOSNAG) cuenta con 6 camas habilitadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI), durante el periodo 2017 – 2020 se admitieron 222 pacientes, para el estudio se tomaron toda la población de ingresos con diagnóstico de Sepsis.

##### **3.4.2 Cálculo de la muestra del estudio.**

Al tratarse de un estudio retrospectivo, para seleccionar la muestra se tomó en cuenta a todos los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del hospital naval guayaquil con diagnóstico de sepsis durante el periodo 2017 – 2019 que cumplieron los criterios de inclusión para el estudio.

La recolección de la información fue autorizada por el departamento de docencia y el departamento de estadística del HOSNAG para la obtención de los datos requeridos para el estudio.

Para el proceso de recolección de la muestra, se realizó en la base de datos de los pacientes de la Unidad de cuidados intensivos del HOSNAG, para obtener la información ingresamos mediante el sistema SIS y se procedió a revisar la historia clínica y evoluciones de los 222 pacientes iniciando el proceso de inclusión y exclusión. Se tomo datos del valor del volumen medio plaquetario y del ancho de banda eritrocitaria durante todo el tiempo que permanecieron en UCI, se realizó el cálculo de la escala pronostica para el estudio (APACHE II), se registró la

condición de alta del paciente, y otras variables que consideramos relevantes para el estudio. La información recolectada se almaceno en una matriz de base de datos de Excel, dicha matriz se exporto al programa estadístico SPSS.

### **3.5. Criterios de selección.**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión.**

- Pacientes con diagnóstico de sepsis según el consenso de sepsis 3
- Pacientes de todas las edades.
- Pacientes ingresados en la UCI del HOSNAG en el periodo 2018 – 2022.

#### **3.5.2. Criterios de exclusión.**

- Mujeres embarazadas
- Pacientes con diagnóstico de otras formas de choque
- Pacientes con diagnóstico de cualquier tipo de cáncer o síndrome mielodisplásico.

### **3.6 Método de muestreo: aleatorio o no aleatorio**

- Muestreo sistemático aleatorio.

### **3.7 Método, técnicas e instrumentos de recogida de datos**

Observación, revisión de historias clínicas en la base de datos del Hospital Naval Guayaquil.

### **3.8 Aspectos éticos**

Enviamos una carta al departamento de docencia e investigación del Hospital Naval Guayaquil, donde se solicitaba nos faciliten la base de datos donde se incluyan las historias clínicas de pacientes con CIE10 A41.9 Sepsis, en la misma solicitud se especificó que la información obtenida sería utilizada con fines netamente académicos, garantizando nuestra confidencialidad.

### **3.9 Análisis estadístico**

La información recolectada se almaceno en una base de datos de Excel, se obtuvo las características demográficas y las variables del estudio, el análisis estadístico se lo realizo con el programa SPSS y se tabularon los resultados de acuerdo a la estadística descriptiva e inferencial, mediante distribución de frecuencias de datos cuantitativos.

Se utilizo estadística descriptiva para analizar los datos obtenidos de cada variable de la muestra, mediante tablas de distribución, frecuencia y porcentajes.

Utilizamos medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas (media, mediana, moda, desviación estándar, con IC=95%) y para las variables cualitativas

determinamos frecuencias relativas y absolutas, porcentajes representados en gráficos y tablas y Chi cuadrado  $X^2$  para pruebas de asociación para variables cualitativas, y para variables cuantitativas t de Student. Se utilizo el odds ratio OR para determinar el valor predictivo del volumen medio plaquetario y el ancho de banda eritrocitaria como predictor de mortalidad con un IC del 95%, y con un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

### 3.10 Operacionalización de variables del estudio.

Variable	Definición conceptual	Indicador	Dimensiones	Tipo de variable	Unidad medida
Volumen medio plaquetario VMP	Es la medición geométrica del tamaño de las plaquetas, tiene relación inversa con el número de éstas, es además un indicador de la activación plaquetaria	Fentolitros fL	7.4 - 10.4 fL	Catógica	Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje
Ancho de distribución eritrocitaria RDW	Es una variación porcentual del tamaño de los eritrocitos	Porcentaje	> 14.4% < 14.4%	Catógica	Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje
Pronóstico de mortalidad APACHE II	Sistema de puntuación que se utiliza para pronosticar la mortalidad a través variables fisiológicas que nos indica la severidad de la enfermedad.	Puntaje.	0-4= 4% 5-9= 8% 10-14= 15% 15-19= 25% 20-24= 40% 30-34= 75% >34= 85%	Catógica	Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje.
Edad	Es el tiempo en años que ha vivido	Fenotipo	Años	Catógica	Frecuencia absoluta,

	una persona contando a partir del nacimiento.				frecuencia relativa y porcentaje.
Sexo	Es la condición fisiológica, biológica y orgánica que distingue a las personas en hombres y mujeres.	Fenotipo	Masculino  Femenino	Cualitativa nominal dicotómica	Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje.
Condición de egreso de UCI.	Registro de la condición de alta de UCI del paciente en la historia clínica	Condición de egreso	Vivo Muerto	Cuantitativa nominal dicotómica	Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje.

**Tabla 1. Operacionalización de las variables. Realizado por: Autores del documento.**

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados: Materiales y Métodos

Se realiza un estudio observacional descriptivo transversal retrospectivo, que involucra historias clínicas de pacientes con CIE10 Sepsis (A41.9) que fueron ingresados en la Unidad de Cuidados intensivos del Hospital General HOSNAG durante el periodo 2018 - 2022 y se compara quiénes de dicho grupo presentarán el siguiente desenlace de interés: si el volumen medio plaquetario (VMP) y el ancho de banda eritrocitaria son predictores de mortalidad en pacientes con sepsis.

La información se obtuvo de la revisión de historias clínicas y biometrías hemáticas, disponibles en el sistema del Hospital General HOSNAG.

Las variables se las obtuvo del sistema hospitalario, específicamente de las biometrías e historias clínicas y epicrisis, que fueron tomadas a las 72 horas de su ingreso en la UCI de esta unidad de salud.

Se aclara que nuestro estudio fue de carácter voluntario, autofinanciado y sin fines de lucro; con la aprobación respectiva del departamento de docencia e investigación del Hospital General HOSNAG.

#### 4.2 Representación estadística de los resultados

##### 4.2.1 Descriptivos generales

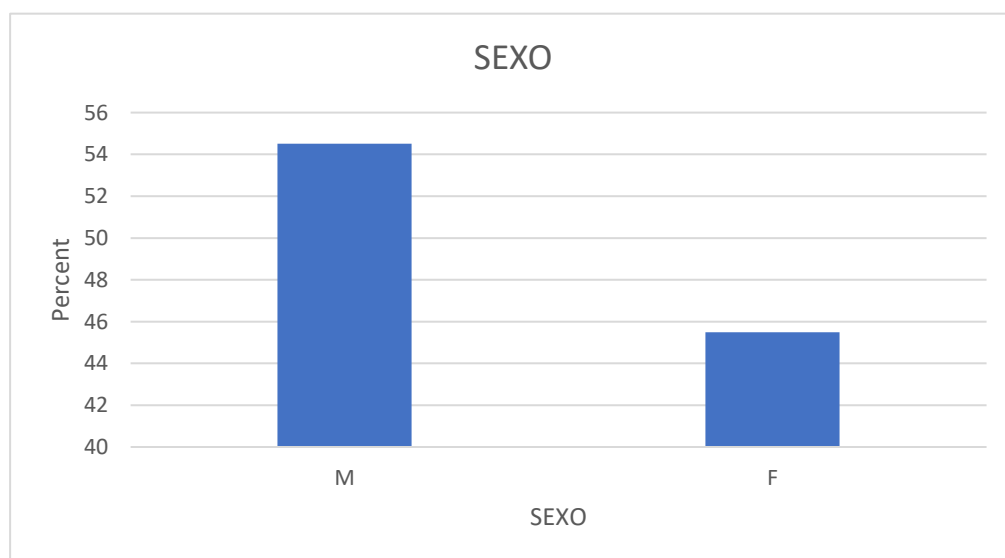


Figura 1. Sexo de los pacientes ingresados en la UCI del HOSNAG con diagnóstico de sepsis. De un total de 222 pacientes seleccionados al azar, la mayor parte de los pacientes fueron del

sexo masculino, con 121 pacientes representado el 54.5% de la muestra, mientras que el 45.5% fueron del sexo femenino, representando 101 pacientes.

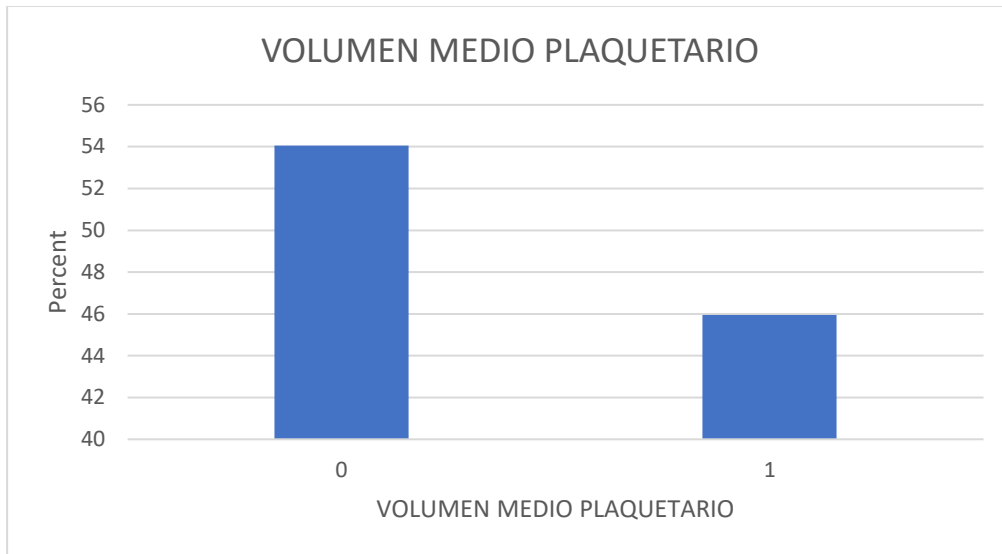


Figura 2. Valores del volumen medio plaquetario (VMP) a las 72 horas de ingreso a la UCI del HOSNAG. Donde 0 representa  $VMP \leq 10.4fL$  con un porcentaje de 54,1%; y 1 representa  $VMP > 10.4fL$  con un porcentaje del 45.9%.

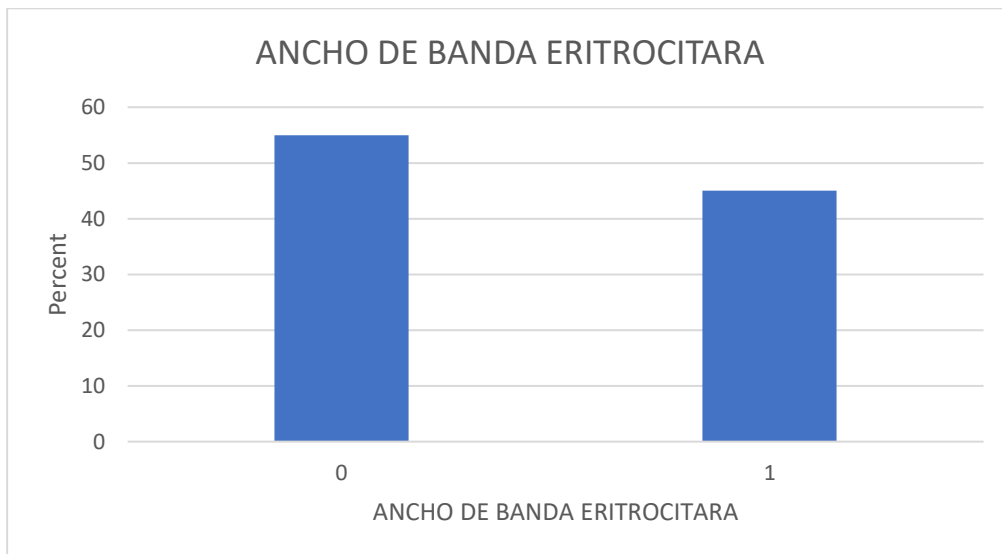


Figura 3. Valores del ancho de banda eritrocitaria (RDW) a las 72 horas de ingreso a la UCI del HOSNAG. Donde 0 representa  $RDW < 14.4\%$  con un porcentaje de 55%; y 1 representa  $RDW > 14.4\%$  con un porcentaje del 45%.

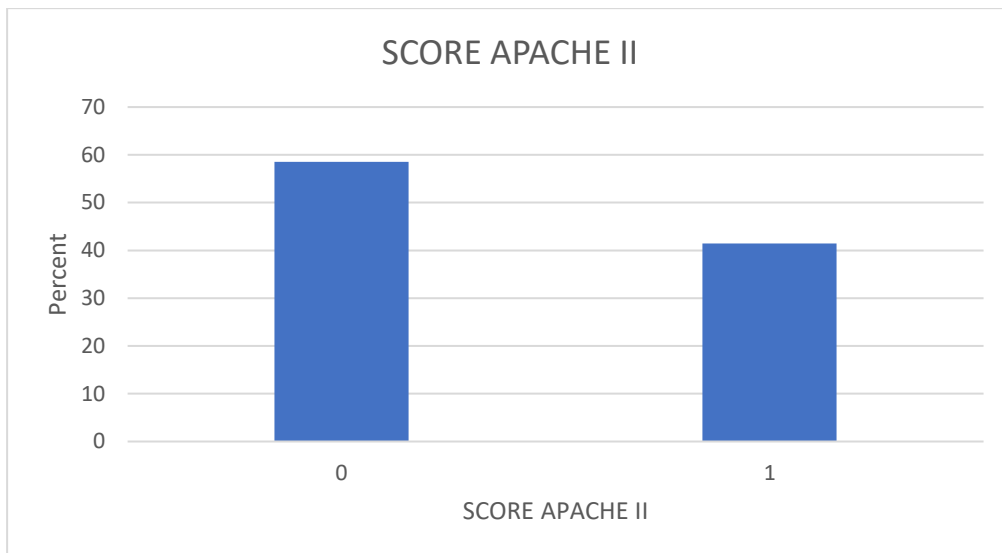


Figura 4. Score APACHE II. 0 representa a  $\leq 25$  puntos con un porcentaje 58.6% y 1 representa  $>25$  puntos con un porcentaje del 41.4%.

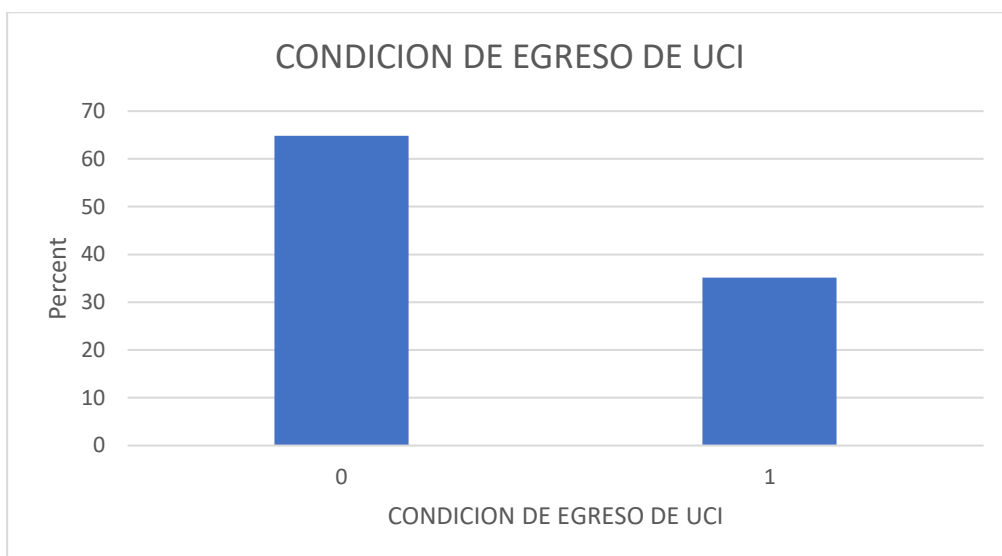


Figura 5. Condición de egreso de UCI. Sobrevivientes: 0, con un porcentaje de 64.9%, siendo este más frecuente en comparación con las defunciones: 1, con un porcentaje de 35.1%.



## 4.2.2 Relacionales

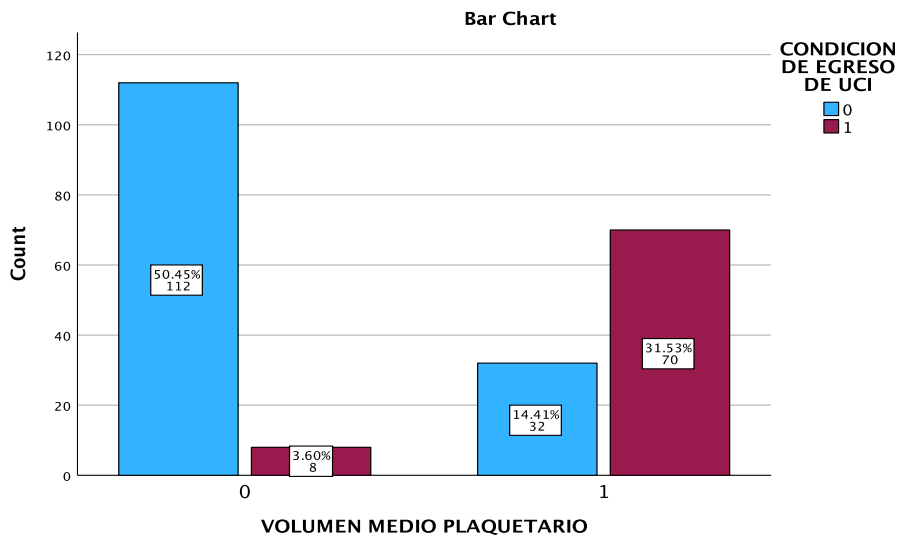


Figura  
6.VMP  
0:≤10fL  
y  
1:>10fL;

CONDICIÓN DE EGRESO vivos: azul, rojo: defunciones. Se evidencia que sobrevivieron 112 pacientes, es decir el 50,45% de sobrevivientes con VMP ≤10fL, mientras que el 3,60% son decesos con VMP ≤10fL. Por otro lado, en cuanto pacientes con VMP >10fL, se reportaron 32 casos de pacientes (14,41%), que salieron vivos de la UCI, en comparación con los decesos registrados de 70 pacientes, es decir el 31.53%.

VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO * CONDICION DE EGRESO DE UCI					
Crosstabulation					
			CONDICION DE EGRESO DE UCI		Total
			0	1	
VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	1	Count	32	70	102
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	31.4%	68.6%	100.0%
		% of Total	14.4%	31.5%	45.9%
	0	Count	112	8	120
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	93.3%	6.7%	100.0%
		% of Total	50.5%	3.6%	54.1%
Total		Count	144	78	222
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	64.9%	35.1%	100.0%
		% of Total	64.9%	35.1%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	92.878 <sup>a</sup>	1	<.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	90.179	1	<.001		
Likelihood Ratio	102.155	1	<.001		
Fisher's Exact Test				<.001	<.001
Linear-by-Linear Association	92.459	1	<.001		
N of Valid Cases	222				

Tabla 2: Tabla de contingencia para describir y relacionar el VMP medido en fL, con la condición de egreso de la UCI de los pacientes estudiados. Existen relaciones estadísticamente significativas, ya que el valor de p obtenido es menor al valor de significancia estadística  $p < 0.05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

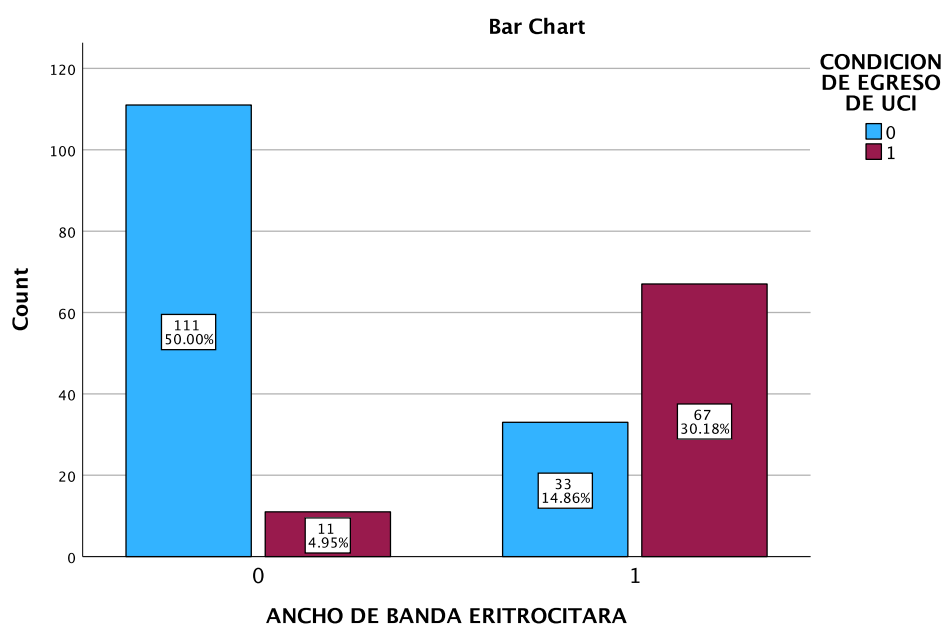


Figura 7. RWD 0:  $\leq 14.4\%$  y 1:  $> 14.4\%$ ; CONDICIÓN DE EGRESO vivos: azul, rojo: defunciones. Se evidencia que sobrevivieron 111 pacientes, es decir el 50%, con RWD  $\leq 14.4\%$ , mientras que el 4.95% son decesos con RWD  $\leq 14.4\%$ . Por otro lado, en cuanto pacientes con RWD  $> 14.4\%$ , se reportaron 33 casos de pacientes (14,86%), que salieron vivos de la UCI, en comparación con los decesos registrados de 67 pacientes, es decir el 30.18%.

ANCHO DE BANDA ERITROCITARA * CONDICION DE EGRESO DE UCI Crosstabulation					
			CONDICION DE EGRESO DE UCI		Total
			0	1	
ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	1	Count	33	67	100
		Expected Count	64.9	35.1	100.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	33.0%	67.0%	100.0%
		% of Total	14.9%	30.2%	45.0%
	0	Count	111	11	122
		Expected Count	79.1	42.9	122.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	91.0%	9.0%	100.0%
		% of Total	50.0%	5.0%	55.0%
Total		Count	144	78	222
		Expected Count	144.0	78.0	222.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	64.9%	35.1%	100.0%
		% of Total	64.9%	35.1%	100.0%

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	81.071 <sup>a</sup>	1	<.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	78.547	1	<.001		
Likelihood Ratio	87.088	1	<.001		
Fisher's Exact Test				<.001	<.001
Linear-by-Linear Association	80.706	1	<.001		
N of Valid Cases	222				

Tabla 3: Tabla de contingencia para describir y relacionar el RDW con la condición de egreso de la UCI de los pacientes estudiados. Existen relaciones estadísticamente significativas, ya que el valor de p obtenido es menor al valor de significancia estadística  $p < 0.05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

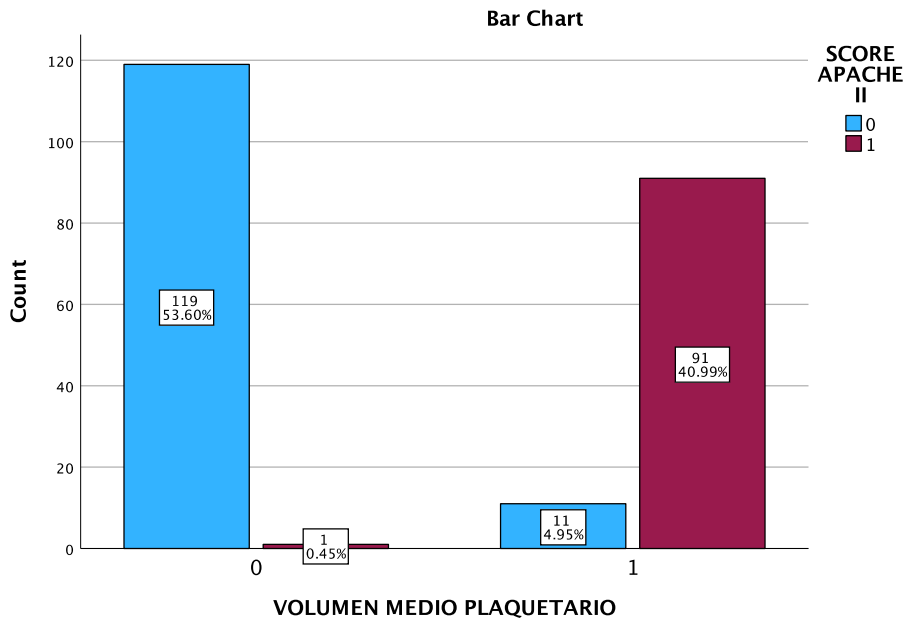


Figura 8. VMP 0:  $\leq 10\text{fL}$  y 1:  $>10\text{fL}$ ; SCORE APACHE II azul:  $\leq 25$  pts, rojo:  $>25$  pts. En pacientes con VMP  $\leq 10\text{fL}$ , se evidencia un SCORE APACHE II de  $\leq 25$  pts en 119 pacientes, es decir el 53.60%, mientras que 1 paciente (0,45%) con SCORE APACHE II  $>25$  pts. Por otro lado, en cuanto a pacientes con VMP  $>10\text{fL}$ , se reportaron 11 casos (4,95%) con SCORE APACHE II de  $\leq 25$  pts, en comparación con los 91 casos de pacientes con SCORE APACHE II  $>25$  pts, es decir el 40.99%.

<b>VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO * SCORE APACHE II Crosstabulation</b>					
			SCORE APACHE II		Total
			0	1	
VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	1	Count	11	91	102
		Expected Count	59.7	42.3	102.0
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	10.8%	89.2%	100.0%
		% of Total	5.0%	41.0%	45.9%
	0	Count	119	1	120
		Expected Count	70.3	49.7	120.0
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	99.2%	0.8%	100.0%
		% of Total	53.6%	0.5%	54.1%
Total		Count	130	92	222
		Expected Count	130.0	92.0	222.0
		% within VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO	58.6%	41.4%	100.0%
		% of Total	58.6%	41.4%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	177.474 <sup>a</sup>	1	<.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	173.851	1	<.001		
Likelihood Ratio	219.890	1	<.001		
Fisher's Exact Test				<.001	<.001
Linear-by-Linear Association	176.674	1	<.001		
N of Valid Cases	222				

Tabla 4: Tabla de contingencia para describir y relacionar el VMP medido en fL, con SCORE APACHE II de los pacientes estudiados. Existen relaciones estadísticamente significativas, ya que el valor de p obtenido es menor al valor de significancia estadística  $p < 0.05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

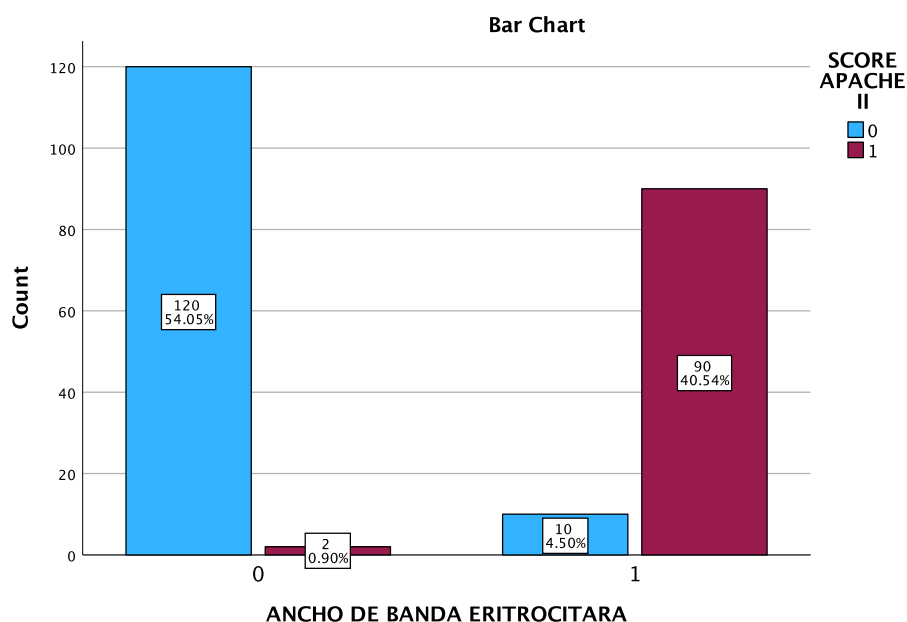


Figura 9. RWD 0:  $\leq 14.4\%$  y 1:  $> 14.4\%$ ; SCORE APACHE II azul:  $\leq 25$  pts, rojo:  $> 25$  pts. En pacientes con RWD  $\leq 14.4\%$ , se evidencia un SCORE APACHE II de  $\leq 25$  pts en 120 pacientes (54.05%) y SCORE APACHE II  $> 25$  en 2 pacientes (0.90%). Por otro lado, en cuanto a pacientes con RWD  $> 14.4\%$ , se reportaron 10 casos (4.50%) con SCORE APACHE II de  $\leq 25$  pts, en comparación con 90 casos (40.54%) con SCORE APACHE II  $> 25$  pts.

ANCHO DE BANDA ERITROCITARA * SCORE APACHE II Crosstabulation					
			SCORE APACHE II		Total
			0	1	
ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	1	Count	10	90	100
		Expected Count	58.6	41.4	100.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	10.0%	90.0%	100.0%
		% of Total	4.5%	40.5%	45.0%
	0	Count	120	2	122
		Expected Count	71.4	50.6	122.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	98.4%	1.6%	100.0%
		% of Total	54.1%	0.9%	55.0%
Total		Count	130	92	222
		Expected Count	130.0	92.0	222.0
		% within ANCHO DE BANDA ERITROCITARA	58.6%	41.4%	100.0%
		% of Total	58.6%	41.4%	100.0%

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	176.807 <sup>a</sup>	1	<.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	173.185	1	<.001		
Likelihood Ratio	215.794	1	<.001		
Fisher's Exact Test				<.001	<.001
Linear-by-Linear Association	176.011	1	<.001		
N of Valid Cases	222				

Tabla 5: Tabla de contingencia para describir y relacionar el RDW, con SCORE APACHE II de los pacientes estudiados. Existen relaciones estadísticamente significativas, ya que el valor de p obtenido es menor al valor de significancia estadística  $p < 0.05$ ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

### 4.3 Discusión de resultados

El estudio realizado quiso comprobar si el volumen medio plaquetario y el ancho de banda eritrocitaria podrían ser marcadores de mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis en pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital general HOSNAG; entre el periodo 2018 y 2022.

La sepsis representa una patología grave con desenlace fatal si no es diagnosticada y tratada a tiempo (Evans, Rhodes, & Alhazzani, 2021). Su incidencia es de aproximadamente 51,5 por cada 100.000 habitantes, aunque no existen estudios epidemiológicos que den una estadística concreta, ya que es una enfermedad que se presenta con más frecuencia en países en vía de desarrollo donde no se llevan controles epidemiológicos muy exactos. (Almirall, Estel, & Capdevila, 2016)

En este estudio observacional descriptivo transversal retrospectivo, se analizaron las variables: sexo, volumen medio plaquetario (VMP) medido en fL, con punto de corte de  $>10.4\%$ ; ancho de banda eritrocitaria (RDW) con punto de corte del  $14.4\%$ ; SCORE APACHE II  $>25$ pts; y condición de egreso del paciente de la UCI. Así mismo se relacionaron las variables VMP y RDW con Score Apache II y la condición de egreso del paciente, para comprobar los objetivos propuestos en este estudio.

Al igual que otros estudios, al analizar la variable sexo, se evidencia que existen más casos de pacientes masculinos en comparación a la población femenina. De una muestra de 222 pacientes ingresados en la UCI con diagnóstico de sepsis CIE10 A41.9, en el periodo 2018-2022, se reporta que el  $54.5\%$  de la muestra corresponde a 121 pacientes de sexo masculino; mientras que 101 pacientes, es decir el  $45.5\%$ , fueron del sexo femenino. Sin embargo, a pesar de existir otros estudios que comparten esta estadística, la misma no es evidencia significativa al relacionar la variable sexo con la condición de egreso de los pacientes. (Méndez R, 2022)

Se analizó el VMP obtenido de la BHC de estos pacientes. El punto de corte del valor del VMP no está establecido, muchos estudios establecen sus propios valores de este biomarcador. En nuestro trabajo, se tomó como punto de corte el valor máximo reportado en la BHC de  $10.4\text{fL}$ . Se evidenció que a las 72 horas de ingreso a la UCI del HOSNAG, la tasa más alta corresponde al  $\text{VMP} \leq 10.4\text{fL}$  con un porcentaje del  $54,1\%$  de los pacientes; y un  $\text{VMP} > 10.4\text{fL}$  con un porcentaje del  $45.9\%$ . De acuerdo a nuestros resultados existe relevancia estadística significativa entre el valor del VMP con el SCORE APACHE II y la condición de egreso del paciente en la UCI. Los resultados de la relación entre la variable VMP y el score Apache II,

indican que un VMP  $\leq 10$ fL, se relaciona con SCORE APACHE II de  $\leq 25$  ptos en 119 pacientes, es decir el 53.60%, mientras que 1 paciente (0,45%) con SCORE APACHE II  $> 25$ ptos. Por otro lado, en cuanto pacientes con VMP  $> 10$ fL, se reportaron 11 casos (4,95%) con SCORE APACHE II de  $\leq 25$  ptos, en comparación con los 91 casos de pacientes con SCORE APACHE II  $> 25$ ptos, es decir el 40.99%. lo que indica que un VMP  $> 10$ fL se relaciona con mayor mortalidad en pacientes ingresados en UCI con sepsis. Al relacionar VMP con la condición de egreso del paciente se evidenció que el 31.53%, es decir 70 pacientes que no sobrevivieron registraron un VMP  $> 10$ fL, por lo tanto, existe relación entre un valor alto del VMP con la mortalidad del paciente, ya que existe significancia estadística  $p < 0.05$ .

En el estudio de Sharma et al. También concluyeron que un VMP elevado estaba relacionado a los pacientes que no sobrevivieron, en comparación a los pacientes que sobrevivieron y tuvieron VMP con tendencia a la baja. (Sharma DJ, 2023)

El ancho de banda eritrocitaria (RDW) tuvo como punto de corte 14.4%, en nuestro estudio se evidenció que el 55% de los pacientes tenía RDW  $< 14.4\%$ , mientras que el 45% presentó RDW  $> 14.4\%$ . Al relacionar esta variable con el Score Apache II, se determina que el 40.54% de los pacientes con RDW  $> 14.4\%$  tuvo SCORE APACHE II  $> 25$  ptos. Y al relacionar la misma variable con la mortalidad de los pacientes, los resultados fueron que el 30.18% de los pacientes con RDW  $> 14.4\%$  murieron en la UCI, superando el valor de los sobrevivientes (14.86%).



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

El VMP  $> 10.4$  y RDW $>14.4$ , a las 72 horas, se asoció a mayor mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en la UCI del HOSNAG.

Se encontró correlación entre VMP  $> 10.4$  y RDW $>14.4$  y score APACHE II  $>25$  puntos y mayor probabilidad de mortalidad.

#### **5.2 Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados obtenidos con nuestro estudio, se puede considerar al VMP Y RDW como biomarcadores predictores de mortalidad en pacientes con sepsis, teniendo en cuenta beneficios como su costo efectividad y el fácil acceso a estos.

Consideramos que son necesarios más estudios en los que se abarque por completo el tipo de sepsis y las comorbilidades de los pacientes con este diagnóstico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mangalesh S, Dudani S. Platelet Indices and Their Kinetics Predict Mortality in patients of sepsis. *Indian Journal of Hematology and blood transfusion*. 2021 Marzo; 37(4).
2. Purcarea A, Sovaila S. Sepsis, a 2020 review for the internist. *Romanian Journal of Internal Medicine*. 2020 Abril; 58(3).
3. Salud OPdl. OPS. [Online]. [cited 2023 Sep 25]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/sepsis>.
4. Luis VJ. ¿El volumen medio plaquetario es un predictor de mortalidad en pacientes sépticos? Revisión de la literatura. *Rev Med Hered [Internet]*. 2018 Abr [citado 2023 Sep 27; 29(2)].
5. J.L. Velez-Páez ea. Volumen Plauquetario medio como predictor de la mortalidad en pacientes con sepsis: revisión sistemática y metanálisis. *Revista Infectio*. 2020 Enero; 24(3).
6. Wiersinga WJ, Van der Poll T. Innubopathophysiology of human sepsis. *eBioMedicine*. 2022 Diciembre; 86.
7. Srzic I, Neseck Aea. Sepsis definition: What´s new in the treatment guidelines. *Acta Clin Croat.* 2022 Jun; 61(1).
8. Rocha- Arrieta M, De la Hoz Bequis F, Guzmán Corena A, Muñoz C, Castro A. Red cell distribution width as a marker associated with mortality risk in children in intensive care. *Medicina & Laboratorio*. 2021 Abril ; 25(3).
9. Vélez JL, Vélez P, Jara A, Bucheli R. ¿Es el volumen medio plaquetario un predictor de mortalidad en sepsis? *Revista Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*. 2017; 42(1).
10. Chiscano-Camó L, Plata-Menchaca E, Ruiz-Rodríguez JC, Ferrer R. Pathophysiology of septic shock. *Medicina Intensiva*. 2022; 46(S1).
11. Priego Verdugo G, Urías E. Ancho de distribución eritrocitaria como factor pronóstico en sepsis. *REVMEDUAS*. 2019; 9(2).
12. Wu H LBCTJTHJMK. Diagnostic value of RDW for the prediction of mortality in adults sepsis patients: A systematic review and Meta - analysis. *Front Immunol*. 2022 Oct 17; 13.

13. Xu W HJ, al e. Association between red blood cell distribution width to albumin ratio and prognosis of patients with sepsis: a retrospective cohort study. *Front. Nutr.* 2022 Sep 23; 9.
14. Orak M, Celen M, al e. An investigation of the effects of the mean platelet volume, platelet distribution width, platelet/lymphocyte ratio, and platelet counts on mortality in patents with sepsis who applied to the emergency department. *Niger J Clin Pract.* 2018 Mayo; 21(5).
15. Vardon-Bounes F GMGSRSGBSTGCPBCJMV. Kinetics of mean platelet volume predicts mortality in patients with septic shock. *PLoS One.* 2019 Octubre; 14(10).
16. Gao L SQLHGQYJZL. Prognostic value of the combined variability of mean platelet volume and neutrophil percentage for short-term clinical outcomes of sepsis patients.. *Postgrad Med.* 2021 Agosto; 133(6).
17. Martín-González C RHIFRCPHOGNLGRARGMMRAGRE. Mean platelet volume and mortality in patients with alcohol use disorder. *Dig Liver Dis.* 2023 Septiembre; 55(9).
18. Sanchez A, Navarro J, Delgado L, al e. Utilidad del volumen plauquetario medio para descartar sepsis. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.* 2016 Sep; 30(2).
19. Harbi GA CA. Platelets parameters in septic shock: clinical usefulness and prognostic value. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2020 Octubre; 31(7).
20. Meijide H. Apache II: predictores de gravedad en pancreatitis aguda. [Online]. Available from: <https://meiga.info/escalas/apacheii.pdf>.
21. Basantes A, Medina M. Ancho de distribución eritrocitaria como marcador de mortalidad en pacientes con shock séptico en el área de cuidados intensivos en el hospital de especialidades Carlos Andrade Marín en el año 2019. *Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador.* 2019.
22. Gien JA, al e. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en UCI de adultos de la ciudad de Mérida Yucatán. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.* 2006; 20(1).

23. Kahraman F YADMBF. APACHE II score predicts in-hospital mortality more accurately than inflammatory indices in patients with acute coronary syndrome. *Kardiologija*. 2022 Sep 30; 62(9).
24. Evans L, Rhodes A, Alhazzani Wea. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*. 2021 Noviembre; 47(11).
25. Almirall J, Estel G, Capdevila Jea. Epidemiología de la sepsis grave adquirida en la comunidad. Estudio de base poblacional. *Medicina Clinica*. 2016 Agosto; 147(4).
26. Méndez R FACMBAPNRFRDGIvWAZNSAJDNSRMVMDCLBAPA. Código Sepsis: esquivando la mortalidad en un hospital terciario [Sepsis Code: dodging mortality in a tertiary hospital]. *Rev Esp Quimioter*. 2022 Febrero; 35(1).
27. Sharma DJ GSMRBAPMA. Utility of Platelet Indices as a Predictive Marker in Sepsis: An Observational Study From North East India. *Cureos*. 2023 Abril; 15(4).



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Nieto Murillo, Daniel Elías** con C.C: #**0926855016** y **Pontón Domínguez, Carlos Luis** con C.C: # **0704679448**, autores del trabajo de titulación: **Ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022.**

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023**

f. \_\_\_\_\_  
**Pontón Domínguez, Carlos Luis**

C.C: # **0704679448**

f. \_\_\_\_\_  
**Nieto Murillo, Daniel Elías**

C.C: # **0926855016**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Ancho de banda eritrocitaria y volumen medio plaquetario como predictores de mortalidad en pacientes diagnosticados con sepsis en el área de UCI del Hospital Naval de Guayaquil en el periodo 2018-2022.		
<b>AUTORES:</b>	Nieto Murillo, Daniel Elías Pontón Domínguez, Carlos Luis		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES):</b>	López Martínez Rafael Ignacio, Dr.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	1 de septiembre del 2023	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	31
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Sepsis, mortalidad, pacientes diagnosticados		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Sepsis, volumen medio plaquetario, Ancho de distribución eritrocitaria, escores de mortalidad.		
<p>La sepsis es una patología que con una elevada tasa de mortalidad si no es diagnosticada y manejada adecuadamente, su incidencia es de aproximadamente 51.5 por cada 100.000 habitantes. La fisiopatología de la sepsis, junto con el proceso inflamatorio y el estrés oxidativo reducen la supervivencia de los eritrocitos impidiendo su maduración, además que inhiben la maduración plaquetaria por lo que se cree que tiene relación con la enfermedad. <b>Objetivo:</b> Determinar si el VMP y el RDW son predictores de mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis a las 72 horas de hospitalización en UCI. <b>Materiales y métodos:</b> se realizó un estudio observacional descriptivo transversal retrospectivo en 222 pacientes con diagnóstico de sepsis. <b>Resultados:</b> A las 72 horas el 40.99%, presentó SCORE APACHE II &gt;25ptos con VMP &gt;10fL, y con un 31.53% se relaciona con mayor mortalidad en pacientes ingresados en UCI con sepsis. El 40.54% de los pacientes con RDW &gt;14.4% tuvo SCORE APACHE II &gt;25 pts. Y al relacionar la misma variable con la mortalidad de los pacientes, los resultados fueron que el 30.18% de los pacientes con RDW &gt;14.4%. <b>Conclusiones:</b> el VMP y el RDW son buenos predictores de mortalidad a las 72 horas de hospitalizados en UCI en pacientes con diagnóstico de sepsis.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTORES:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:daniel.nieto@cu.ucsg.edu.ec">daniel.nieto@cu.ucsg.edu.ec</a> <a href="mailto:carlos.ponton01@cu.ucsg.edu.ec">carlos.ponton01@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Vásquez Cedeño Diego Antonio		
	<b>Teléfono:</b> +593-982742221		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec">diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			