

UNIVERSIDAD AMERICANA
Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Medicina



Asignatura de Proyecto de Investigación - Informe Final

Marcadores inflamatorios y su relación con la mortalidad de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.

Autores:

- Br. María Victoria Orozco Castrillo CIF: 21011768
Correo: mvorozco@uamv.edu.ni
- Br. Ximena Dávila Cerna CIF: 22010167
Correo: xdavila@uamv.edu.ni

Tutores:

- Dr. Jairo Campos
MSc. en Salud Pública
- Dr. Gustavo Espinoza

Especialista en Medicina Interna

Subespecialista en Cuidados Intensivos de Adultos

Managua, Nicaragua

Julio 2026

Agradecimientos

Primeramente, agradecemos a Dios por iluminar nuestro camino, por concedernos la perseverancia y sabiduría para superar cada desafío y permitírnos alcanzar esta meta.

A nuestras familias, por su amor incondicional, su apoyo constante, su paciencia y los sacrificios realizados durante estos años de formación. Gracias por creer en nosotras, por darnos el apoyo que siempre necesitamos y por impulsarnos a seguir adelante.

A nuestros amigos, compañeros y futuros colegas, con quienes hemos compartido innumerables experiencias, aprendizajes y conocimientos. Gracias por el apoyo brindado y por hacer de todo este camino, una experiencia más linda.

Al Dr. Jairo Campos y la Dra. Ivonne Leytón por su dedicación, orientación, y aportes durante el desarrollo de la presente investigación. Les agradecemos por haber compartido con nosotras su conocimiento, el cual nos permitió culminar este trabajo con calidad.

Al Dr. Gustavo Espinoza por su disposición, su tiempo, y su asesoría que enriqueció indudablemente al contenido de la presente investigación. Agradecemos profundamente su compromiso y la confianza depositada en nosotras.

Al Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños por abrirnos sus puertas y facilitarnos el acceso a los recursos necesarios para realizar este estudio.

Finalmente, a nosotras mismas, por el compromiso, la perseverancia y el apoyo incondicional que nos brindamos a lo largo de este camino. Por celebrar juntas cada logro y por recordarnos mutuamente la meta cuando el cansancio parecía vencer. Este trabajo es el reflejo del esfuerzo compartido, de la confianza que depositamos la una en la otra y de la fortaleza que encontramos al caminar juntas.

Dedicatoria

A Dios porque todo lo que soy es posible gracias a Él. A mi abuelo, el Dr. Edgard Orozco Vallecillo, que, aunque hoy ya no se encuentra acá, su legado permanece vivo en cada paso que doy. A mis abuelos, Nubia, María Elena y Mario por su amor incondicional, sus oraciones y su fortaleza. A mis padres, Edgard Orozco y Nubia Castrillo, por cada sacrificio silencioso, por creer en mí y por impulsarme a seguir mis sueños. A mi Tita, por acompañarme con cariño inmenso durante cada etapa de mi vida, por ser una fuente constante de apoyo, confianza y amor. A mis hermanos, José Alberto y Ximena por iluminar todos mis días y motivarme a mejorar cada día más por ustedes. A mis docentes y tutores por compartir sus conocimientos, experiencias y ser fuente de inspiración. A mis amigos, que en los momentos más difíciles me alentaron a seguir con firmeza. Finalmente, a todos los pacientes cuyas historias hicieron posible esta investigación. Cada uno de ellos representa mucho más que un dato estadístico; representa una vida e historia que merece ser recordada. Que el conocimiento generado a partir de esta investigación contribuya a mejorar la atención de futuros pacientes y honre, desde la ciencia y el compromiso humano, el valor de cada vida que inspiró este trabajo.

María Victoria Orozco Castrillo

A Dios, por darme la sabiduría y ser luz en los momentos de incertidumbre, porque gracias a su presencia he logrado llegar hasta aquí y sé que seguirá iluminando mi camino a lo largo de esta linda carrera. A mis padres, Oscar Dávila y Gilda Cerna, por ser un pilar fundamental en mi vida y por todos los sacrificios que hacen día a día con tal de verme feliz y convertirme en una profesional, así que gracias por su apoyo, paciencia y amor durante este camino. A mis abuelos, Hugo Cerna y Nubia Medina, por su cariño, que jamás olvidaré. Aunque no se encuentren en este plano terrenal, sé que ambos estarían muy orgullosos de mí. A mi Mimi y a mi abuelo Efraín, por su amor incondicional y por acompañarme en cada paso; este logro también es de ustedes. A mis tíos, por haberme visto crecer y por la unión familiar que nos caracteriza. A mis hermanitos, Oscar, Fiorella y Huguito por sacarme siempre una sonrisa y alegrar mis días. A mis amigos y futuros colegas por hacer estos últimos años una experiencia inolvidable y enriquecedora. A mi novio, por motivarme siempre; este logro lleva un pedacito de ti.

Ximena Dávila Cerna

Resumen

Objetivo: Analizar la relación entre los marcadores inflamatorios y la mortalidad en pacientes politraumatizados que ingresan al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

Material y Métodos: Estudio observacional, analítico, de casos y controles, con enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 48 pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos durante el periodo 2022-2025, distribuidos en 16 casos y 32 controles. Los datos se obtuvieron de los expedientes clínicos, se registraron en Microsoft Excel y se procesaron en IBM SPSS versión 26. Se analizaron las características epidemiológicas, el perfil clínico, los marcadores inflamatorios y su asociación con la mortalidad.

Resultados: La media de edad fue de 40.02 años y predominó el sexo masculino (79.2%). El 100% presentó trauma contuso y el traumatismo craneoencefálico ocurrió en el 89.58%. La mediana del Injury Severity Score fue de 37 puntos y el 83.33% presentó trauma severo. Además, el 68.75% desarrolló Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica y el 77.08% requirió intubación orotraqueal. Entre los marcadores inflamatorios, el 64.58% presentó proteína C reactiva >7.26 mg/dL, el 54.17% índice neutrófilo-linfocito ≥ 10.8 y el 22.92% procalcitonina ≥ 5 ng/mL. Una puntuación mSOFA ≥ 9 (OR: 24.11; IC95%: 2.61-222.63; $p < 0.01$), creatinina sérica >1.3 mg/dL (OR: 7.52; IC95%: 1.60-35.26; $p = 0.01$) y procalcitonina ≥ 5 ng/mL (OR: 9.67; IC95%: 2.07-45.12; $p < 0.01$) se asociaron significativamente con mayor mortalidad.

Palabras clave: Traumatismo Múltiple; Unidades de Cuidados Intensivos; Biomarcadores; Procalcitonina; Creatinina.

Abstract

Objective: To analyze the relationship between inflammatory biomarkers and mortality in polytrauma patients admitted to the Adult Intensive Care Unit at Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños during the 2022-2025 period.

Materials and Methods: This was an observational, analytical, case-control study with a quantitative approach. The sample consisted of 48 polytrauma patients admitted to the Adult Intensive Care Unit between 2022 and 2025, divided into 16 cases and 32 controls. Data were obtained from medical records, entered into Microsoft Excel, and processed using IBM SPSS version 26. Epidemiological characteristics, clinical profile, inflammatory markers, and their association with mortality were analyzed.

Results: The mean age was 40.02 years, and males predominated (79.2%). All patients presented with blunt trauma, and traumatic brain injury occurred in 89.58%. The median Injury Severity Score was 37 points, and 83.33% presented with severe trauma. Furthermore, 68.75% developed Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS), and 77.08% required orotracheal intubation. Among the inflammatory markers, 64.58% presented with C-reactive protein >7.26 mg/dL, 54.17% with a neutrophil-to-lymphocyte ratio ≥ 10.8 , and 22.92% with procalcitonin ≥ 5 ng/mL. An mSOFA score ≥ 9 (OR: 24.11; 95% CI: 2.61-222.63; $p < 0.01$), serum creatinine >1.3 mg/dL (OR: 7.52; 95% CI: 1.60-35.26; $p = 0.01$) and procalcitonin ≥ 5 ng/mL (OR: 9.67; 95% CI: 2.07-45.12; $p < 0.01$) were significantly associated with higher mortality.

Key words: Multiple Trauma; Intensive Care Units; Biomarkers; Procalcitonin; Creatinine.

Abreviaturas

AIS: Abbreviated Injury Scale.

ATLS: Advanced Trauma Life Support.

BHC: Biometría Hemática Completa.

CK: Creatina Quinasa.

CK-BB: Isoenzima BB de la creatina quinasa.

CK-MB: Isoenzima MB de la creatina quinasa.

CK-MM: Isoenzima MM de la creatina quinasa.

DAMPs: Patrones Moleculares Asociados al Daño.

GCS: Glasgow Coma Scale.

IL-1: Interleucina 1.

IL-6: Interleucina 6.

IL-8: Interleucina 8.

INL: Índice Neutrófilo-linfocito.

INR: International Normalized Ratio.

ISS: Injury Severity Score.

MINSA: Ministerio de Salud de Nicaragua.

MODS: Síndrome de Disfunción Multiorgánica.

MOF: Falla multiorgánica.

mSOFA: Sequential Organ Failure Assessment modificado.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PAM: Presión Arterial Media.

PAMPs: Patrones Moleculares Asociados a Patógenos.

PaCO₂: Presión parcial de dióxido de carbono arterial.

PaO₂: Presión parcial de oxígeno arterial.

PCT: Procalcitonina.

PCR: Proteína C Reactiva.

PEEP: Presión positiva al final de la espiración.

PPC: Presión de Perfusión Cerebral.

SF: Relación SpO₂/FiO₂.

SNC: Sistema Nervioso Central.

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment.

SpO₂: Saturación periférica de oxígeno.

SRIS: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica.

TAS: Tensión arterial sistólica.

TCE: Traumatismo Craneoencefálico.

TLR: Receptores tipo Toll.

TNF- α : Factor de Necrosis Tumoral Alfa.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

Índice

<u>I. Introducción</u>	<u>1</u>
<u>II. Antecedentes</u>	<u>2</u>
<u>III. Justificación</u>	<u>4</u>
<u>IV. Planteamiento del problema</u>	<u>5</u>
<u>V. Objetivos</u>	<u>6</u>
<u>Objetivo general</u>	<u>6</u>
<u>Objetivos específicos</u>	<u>6</u>
<u>VI. Marco teórico</u>	<u>7</u>
<u>Trauma</u>	<u>7</u>
<u>Politraumatismo</u>	<u>7</u>
<u>Epidemiología del politraumatismo</u>	<u>7</u>
<u>Características epidemiológicas del paciente politraumatizado</u>	<u>8</u>
<u>Fisiopatología del politraumatismo</u>	<u>9</u>
<u>Perfil clínico del paciente politraumatizado</u>	<u>11</u>
<u>Marcadores inflamatorios en el paciente politraumatizado</u>	<u>17</u>
<u>Factores de riesgo asociados a mortalidad</u>	<u>21</u>
<u>VII. Hipótesis</u>	<u>24</u>
<u>VIII. Diseño metodológico</u>	<u>25</u>
<u>IX. Consideraciones éticas</u>	<u>42</u>
<u>X. Resultados</u>	<u>43</u>
<u>XI. Discusión</u>	<u>49</u>
<u>XII. Conclusiones</u>	<u>60</u>
<u>XIII. Recomendaciones</u>	<u>61</u>
<u>XIV. Bibliografía</u>	<u>62</u>
<u>XV. Anexos</u>	<u>71</u>

I. Introducción

El politraumatismo es una condición clínica compleja caracterizada por la presencia de múltiples lesiones potencialmente letales que inducen una respuesta fisiopatológica sistémica compleja. Esta se manifiesta a través de alteraciones hemodinámicas, metabólicas e inflamatorias que reflejan el estado crítico del paciente y aumentan significativamente el riesgo de falla multiorgánica y muerte (Pape et al., 2014).

A pesar de la instauración global de estrategias de prevención, la cantidad de pacientes politraumatizados permanece en ascenso en centros de trauma. La Organización Mundial de Salud (OMS) señala que el trauma constituye una de las principales causas de muerte a nivel mundial en la población en edad productiva, con aproximadamente 4.4 millones de muertes anuales, lo que corresponde al 8% de la mortalidad global (Rossiter, 2022).

En Latinoamérica, los traumatismos por accidentes de tránsito, violencia interpersonal y caídas representan una causa significativa de defunciones. De acuerdo a lo reportado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2023), “los traumatismos debidos al tránsito son la principal causa de mortalidad entre los niños y jóvenes de 5 a 29 años”. Específicamente, en Nicaragua, los accidentes de tránsito son de los principales causantes de lesiones graves y muerte, generando un impacto en los servicios hospitalarios nacionales, sobre todo las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

Comprendiendo que el politraumatismo abarca la fisiopatología de la lesión, la respuesta inflamatoria desempeña un papel importante en la evolución del paciente crítico. La magnitud de dicha respuesta es medible por medio de marcadores inflamatorios, enfatizando la importancia de ellos en la toma de decisiones adaptadas al contexto de cada paciente (Baur & Saiz, 2025).

Sin embargo, la evidencia disponible en pacientes politraumatizados es limitada. Por lo que, el propósito de este estudio es analizar la asociación entre los marcadores inflamatorios y la mortalidad de los pacientes politraumatizados que ingresan al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

II. Antecedentes

Campos (2021) realizó un estudio observacional prospectivo en pacientes politraumatizados graves atendidos en el Hospital Universitario Parc Taulí de Sabadell, España para conocer la correlación de distintos marcadores (tensión arterial sistólica, hemoglobina, lactato, y otros) con la mortalidad. La población constó de 66 pacientes politraumatizados graves reclutados entre marzo de 2016 y mayo de 2019. Se establecieron dos grupos de seguimiento uno con 54 supervivientes y el otro por 12 no supervivientes con una mortalidad global de 18.5%.

En cuanto a la relación de los marcadores inflamatorios con la mortalidad, los niveles de hemoglobina fueron menores en no supervivientes en la primera hora ($96,8 \pm 30,9$ g/L frente a $116,6 \pm 26,6$ g/L; $p = 0,028$). Por otra parte, el lactato sérico fue más elevado en fallecidos tanto en la primera hora como a las 24 horas ($62,6 \pm 38,0$ mg/dL frente a $40,5 \pm 31,8$ mg/dL; $p = 0,040$ y $32,0 \pm 17,5$ mg/dL frente a $19,4 \pm 13,3$ mg/dL; $p = 0,027$, respectivamente) (Campos, 2021).

Un estudio observacional de cohorte realizado por Juárez et al. (2021) con pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados críticos de un hospital en Gran Canaria, España, tuvo como objetivo estudiar si la puntuación Glasgow Coma Scale (GCS) incrementa la predicción de mortalidad del Shock Index (SI) en la atención inicial del paciente politraumatizado y compararlo con escalas como el Injury Severity Score (ISS). Se analizaron 433 pacientes entre el 2015 y el 2020, de los cuales fallecieron 47 (10.9%).

El mecanismo de lesión más frecuente fueron las caídas (42.3%), seguido de los accidentes de motocicleta (16.6%), accidente de automóvil (10.2%), atropello (7.9%) y otros (7.2%). La mediana de puntuación del SI fue de 0.67 (rango 0.6-0.8) y del GCS fue de 15 (rango 13-15). El SI se relacionó significativamente con la mortalidad hospitalaria ($p = 0.003$) así como el SI/G (SI dividido por el GCS) ($p < 0.001$) (Juárez et al., 2021).

En el contexto de pacientes con lesión cerebral traumática severa, Pérez (2025) realizó un estudio observacional, descriptivo, de diagnóstico y ambispectivo donde se determinó si el índice neutrófilo-linfocito (INL) se asocia con mortalidad durante la estancia en UCI de dichos pacientes en el periodo 2022-2024. Se analizaron datos que incluyeron a 34 pacientes

con lesión traumática cerebral severa ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Puebla en el periodo de estudio, con edad media de 59.8 ± 17.4 años.

Del total de participantes, 38.2% fueron mujeres y 61.8% hombres, de ellos, 76.5% sobrevivieron y 23.5% fallecieron (con una media de estancia hospitalaria de 8.17 ± 4.24 días). Se encontró que pacientes fallecidos presentaron mayores niveles de INL al ingreso en comparación con los sobrevivientes (15.1 ± 9.3 vs. 11.5 ± 7.0), sin significancia estadística. Sin embargo, los niveles absolutos de neutrófilos fueron significativamente mayores en fallecidos (15.1 ± 4.5 vs. $10.7 \pm 3.3 \times 10^3/\mu\text{L}$, $p=0.006$), con un AUC de 0.79 (Pérez, 2025).

Esteban (2024) realizó un estudio descriptivo para determinar la precisión de la escala Sequential Organ Failure Assessment modificada (mSOFA) y compararla con la del Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) en 204 pacientes politraumatizados como predictores de la mortalidad precoz en pacientes atendidos por los Servicios de Emergencias Médicas en Castilla y León, España entre 2020 y 2022.

La edad media fue de 52.82 ± 19.58 años y el 73% de los pacientes eran varones. El 25% de los pacientes fallecieron. El mSOFA presentó una ABC superior a la del SOFA (0.955 frente a 0.925) para predecir mortalidad a las 48 horas, aunque sin alcanzar significación estadística en la comparación entre ambas escalas ($p = 0.048$) (Esteban, 2024).

Castillo & Rodríguez (2015), realizaron un estudio descriptivo de serie de casos en Nueva Segovia, Nicaragua cuyo objetivo fue describir el comportamiento clínico y epidemiológico de las lesiones toraco-abdominales en 56 pacientes ingresados al Hospital Departamental “Dr. Alfonso Moncada Guillén” de Ocotlán en el periodo de enero de 2013 a septiembre de 2015. El promedio de edad fue de 33.7 ± 15.7 años. La principal causa externa fue violencia con 53.6%, seguido por caídas (17.9%) y accidentes de tránsito (14.3%).

Se clasificaron a estos pacientes utilizando encontrándose un subregistro de 35.7%, así como un 62.5% clasificados como normal y 1.8% grave. Asimismo, la clasificación de severidad de las lesiones según Abbreviated Injury Scale (AIS) encontró que el 53.6% de las lesiones fueron severas, 32.1% leves y 14.3% moderadas. No se encontró correlación entre la AIS y la GCS ($p = 0.7$) y al estratificar las causas según su severidad, las más severas se observaron por violencia (63.6%) (Castillo & Rodríguez, 2015).

III. Justificación

El trauma constituye una de las principales causas de morbilidad a nivel mundial, generando un importante impacto en los sistemas de salud. En los pacientes politraumatizados, la evolución clínica es compleja, particularmente en aquellos que requieren ingreso al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos, donde el riesgo de muerte es considerablemente elevado debido a la gravedad de las lesiones y a las complicaciones.

Desde el punto de vista fisiopatológico, el trauma desencadena una respuesta inflamatoria sistémica caracterizada por la liberación de mediadores que alteran la homeostasis del organismo. Cuando esta respuesta se desregula, puede evolucionar hacia complicaciones graves como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, sepsis y falla multiorgánica, aumentando significativamente la mortalidad en pacientes críticos (Jin et al., 2026).

Investigaciones recientes han resaltado que los marcadores inflamatorios permiten identificar tempranamente a pacientes con mayor riesgo de muerte, facilitando la toma de decisiones clínicas oportunas y complementando las escalas tradicionales de gravedad (Morales, 2025).

En el ámbito hospitalario esta investigación posibilita una mejor utilización de los recursos diagnósticos disponibles, optimizando el abordaje integral de los pacientes. De igual manera, al permitir la identificación precoz de pacientes críticos con alto riesgo de deterioro, el uso de estos marcadores puede contribuir potencialmente a la disminución de la mortalidad. En este contexto, este estudio permitirá identificar marcadores asociados a mayor mortalidad y generar evidencia local para futuras estrategias de estratificación.

A nivel nacional, existe información limitada acerca de los marcadores inflamatorios y su relación con la mortalidad en diferentes escenarios clínicos, en este estudio se estableció asociación con pacientes politraumatizados con el objetivo de generar evidencia local. Es por ello que, la presente investigación en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños contribuirá a fortalecer el conocimiento científico en el ámbito nacional y proporcionará información útil para mejorar el manejo clínico de pacientes politraumatizados.

IV. Planteamiento del problema

¿Cuál es la relación entre los marcadores inflamatorios y la mortalidad de los pacientes politraumatizados que ingresan al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025?

V. Objetivos

Objetivo general

Analizar la relación entre los marcadores inflamatorios y la mortalidad en pacientes politraumatizados que ingresan al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

Objetivos específicos

1. Identificar las características epidemiológicas de los pacientes politraumatizados en estudio.
2. Describir el perfil clínico del politraumatismo presente en la población en estudio.
3. Interpretar los marcadores inflamatorios presentes en los pacientes en estudio.
4. Establecer la asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad de los pacientes en estudio.

VI. Marco teórico

Trauma

Según el enfoque del Advanced Trauma Life Support (ATLS), el trauma se entiende como el resultado de una lesión aguda causada por una fuerza física que supera la capacidad de tolerancia del organismo, desencadenando múltiples problemas fisiológicos simultáneos que requieren una evaluación rápida y manejo prioritario basado en algoritmos estandarizados para salvar la vida del paciente (American College of Surgeons, 2025).

Politraumatismo

La definición de Berlín para politrauma, establecida a través del consenso internacional y validada en múltiples estudios, define el politrauma como la presencia de lesiones significativas (puntuación de la Abbreviated Injury Scale [AIS] ≥ 3) en al menos dos regiones anatómicas diferentes del cuerpo, y uno o más diagnósticos adicionales (condición patológica), es decir, hipotensión (presión arterial sistólica ≤ 90 mmHg), inconsciencia (Puntuación de la Glasgow Coma Scale [GCS] ≤ 8), acidosis (exceso de base $\leq -6,0$ mmol/L), coagulopatía (tiempo de tromboplastina parcial ≥ 40 segundos o relación normalizada internacional [INR] $\geq 1,4$), edad (≥ 70 años) (Pape et al., 2014).

Epidemiología del politraumatismo

El politraumatismo es un problema de salud pública global con alta carga de mortalidad, responsable de más de 10,000 muertes diarias y del 10% de los años de vida perdidos por discapacidad. Aunque representa aproximadamente el 12% de los casos de trauma, contribuye hasta a un tercio de las muertes hospitalarias. Sus principales causas son los accidentes de tránsito, las caídas y la violencia. Asimismo, se ha observado que la mortalidad aumenta significativamente con la edad, especialmente en pacientes mayores de 65 años, lo que refleja una mayor vulnerabilidad en este grupo poblacional. En relación con los patrones de lesión, los traumatismos torácicos y craneoencefálicos son los más frecuentes en pacientes politraumatizados (Lecky et al., 2017).

El politraumatismo representa un problema significativo de salud pública a nivel mundial, con aproximadamente 50 millones de casos anuales en países en desarrollo. Constituye la principal causa de muerte en individuos menores de 40 años y ocupa el cuarto lugar entre las

causas de mortalidad en la población general. En Nicaragua, esta condición también tiene un impacto relevante, al contribuir de manera importante a la morbilidad y mortalidad, así como al incremento del ausentismo laboral y los costos en el sistema de salud (Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa), 2010).

Características epidemiológicas del paciente politraumatizado

Las características epidemiológicas comprenden el conjunto de variables que permiten describir a la población afectada por politraumatismo, incluyendo la edad, el sexo, la procedencia y la ocupación. Estas variables son fundamentales en el análisis clínico, ya que influyen tanto en la exposición al riesgo de trauma como en la evolución y desenlace del paciente, incluyendo la mortalidad.

El grupo etario que con mayor frecuencia se ve afectado por los politraumatismos se comprende entre 31 y 45; sin embargo, la mayor letalidad se observa en pacientes entre 18 y 30 años, así como aquellos en edades avanzadas entre 61 y 75 años (Granda & Breijo, 2014).

Los mayores de esta edad constituyen hasta un 23% de todos los ingresos por traumatismo grave. El trauma es la quinta causa de muerte en esta población. Las caídas son responsables en un 75% de los casos, debido a motivos múltiples relacionados con el envejecimiento, muchos de ellos aditivos, como la mala visión, inestabilidad, bajos tiempos de reacción, alteraciones cognitivas y discapacidades previas. El 25% restante está en relación con los accidentes de tráfico (Alberdi et al., 2014).

En relación con el sexo, se observa un claro predominio del sexo masculino en los casos de politraumatismo en todos los grupos etarios. El 72.2% corresponden a pacientes masculinos, mientras que el 27.8% fueron pacientes femeninos. Estos datos evidencian que el politraumatismo afecta con mayor frecuencia al sexo masculino lo cual se asocia a una mayor exposición a factores de riesgo como accidentes de tránsito y actividades laborales de alto riesgo (Lecky et al., 2017).

La procedencia del paciente politraumatizado constituye una variable epidemiológica relevante, ya que el tipo de trauma, la gravedad de las lesiones y el pronóstico del paciente pueden variar según el entorno geográfico de donde provenga. En zonas urbanas, los

politraumatismos se asocian principalmente a accidentes de tránsito, violencia interpersonal y accidentes laborales industriales; mientras que, en zonas rurales predominan los traumatismos por caídas, accidentes agrícolas y traumatismos relacionados con actividades laborales de campo. Además, los pacientes procedentes de áreas rurales presentan mayor riesgo de complicaciones y mortalidad debido al retraso en el traslado a centros hospitalarios (Alberdi et al., 2014).

Las ocupaciones de alto riesgo incluyen conductores, trabajadores manuales (construcción y transporte) y desempleados, agravados por hábitos tóxicos como alcoholismo y comorbilidades como hipertensión (67%), influyendo negativamente en el pronóstico (Upegui & Veliz, 2024).

Fisiopatología del politraumatismo

El politraumatismo inicia una cascada de eventos complejos y dinámicos procesos fisiopatológicos que se caracterizan por shock, coagulopatía, inflamación sistémica y disfunción endotelial. En algunos casos, los mecanismos de defensas a nivel celular como humoral van a depender del patrón de la lesión involucrada; no obstante, existen vías inflamatorias que se activan independientemente del tipo de lesión y que ocurren secuencialmente (Pape et al., 2022).

Posterior al trauma inicial, el daño tisular provoca la liberación de patrones moleculares asociados a daño (DAMPs), y, ante la presencia de heridas abiertas o infectadas, los patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs). Estos activan receptores tipo Toll (TLR) en macrófagos, mastocitos y el endotelio que lleva a la producción de citocinas proinflamatorias tales como IL-1, IL-6, IL-8 y TNF- α . Aunque inicialmente, la respuesta puede ser local y limitada, cuando las citocinas alcanzan la circulación general, se da lugar al Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) (Pape et al., 2022).

Asimismo, existen alteraciones hemodinámicas en el politraumatismo que son resultado de la interacción entre la hipovolemia absoluta por hemorragia y la hipovolemia relativa por vasodilatación. La lesión endotelial es el punto final de la inflamación excesiva, que se manifiesta con múltiples implicaciones clínicas. Por ejemplo, la pérdida de volumen al

espacio intersticial por alteraciones en la permeabilidad capilar. Es por ello que clínicamente, los pacientes con trauma requieren de fluidos intravenosos y vasopresores. (Pape et al., 2022).

La alteración hemodinámica central en el paciente politraumatizado con shock hemorrágico es una reducción crítica del aporte sistémico de oxígeno por debajo de lo necesario para mantener la función celular. Ante una reducción del aporte sistémico de oxígeno, el mecanismo compensador del organismo se basa en un aumento de la extracción de oxígeno que puede simular un estado hemodinámico estable. No obstante, al progresar la hemorragia y no existir resucitación efectiva, la extracción de oxígeno no puede seguir compensando y el flujo sanguíneo no es suficiente para el mantenimiento de procesos fisiológicos (Fecher et al., 2021).

Es importante aclarar que, según Fecher et al., (2021), la hipotensión es un hallazgo tardío que sugiere que las reservas fisiológicas están casi agotadas, o ya han sido agotadas. Incluso, aunque la tensión arterial sistólica (TAS) ha sido considerada como el parámetro hemodinámico más importante en un paciente con hemorragia, este no permite predecir la necesidad para intervenciones más avanzadas. Asimismo, la Presión Arterial Media (PAM), producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular sistémica, tiende a descender.

La hipoperfusión sostenida fuerza a la célula a cambiar de metabolismo aeróbico a uno anaeróbico. En ausencia de oxígeno suficiente, la glucólisis produce piruvato que se convierte en lactato. El ácido láctico resultante se acumula en sangre, produciendo acidosis metabólica. Desde el punto de vista gasométrico, el incremento de los metabolitos ácidos es valorable a través del lactato, el pH, y el déficit de base. Sin embargo, el lactato puede estar alterado por consumo previo de alcohol o en pacientes con hepatopatía previa (Arboleda & Rojas, 2021).

Como respuestas sistémicas tardías se encuentra la disfunción orgánica progresiva, también llamada Falla Multiorgánica (MOF) o bien, Síndrome de Disfunción Multiorgánica (MODS). Son respuestas caracterizadas por la disfunción de dos o más órganos durante una infección o bien, posterior a traumatismos. Estos pacientes requieren de medidas de apoyo para las funciones de los órganos en disfunción como ventilación mecánica, diálisis o factores de coagulación exógenos (Mileković et al., 2023; Pape et al., 2022).

Entre los órganos más afectados por los cambios metabólicos e inmunológicos se encuentra el pulmón. Debido a que este posee la red endotelial más grande del cuerpo humano, la pérdida de volumen a un tercer espacio puede conllevar a lesión pulmonar aguda o síndrome de distrés respiratorio del adulto. Asimismo, el intestino se afecta inicialmente por la pérdida aguda de sangre lo que puede conllevar a lesión local. La isquemia intestinal y la pérdida de la función de barrera de este órgano conlleva a traslocación bacteriana, disbiosis y la posible fuente de infección para eventos como sepsis (Pape et al., 2022).

Perfil clínico del paciente politraumatizado

El perfil clínico del paciente politraumatizado integra las múltiples variables clínicas y datos paraclínicos que permiten la valoración integral de la gravedad del daño y orientar el manejo.

Mecanismos productores del traumatismo

De manera general el trauma se puede clasificar según su mecanismo en trauma cerrado y trauma penetrante. Los traumas cerrados implican la transferencia de energía por compresión, aplastamiento, cizallamiento o desaceleración sin solución de continuidad de la piel y suelen relacionarse con choques automovilísticos, atropellamientos y caídas. Por otra parte, los traumas penetrantes implican objetos que rompen la piel y penetran los tejidos subyacentes, tratándose de lesiones por proyectil de arma de fuego o por instrumento punzocortante. Los traumas por explosión combinan traumatismos contusos generados por el impacto con heridas penetrantes por fragmentos (American College of Surgeons, 2025; Díaz et al., 2016).

Tipo de trauma

El politraumatismo puede dar lugar a una amplia variedad de lesiones que se pueden clasificar según los distintos sistemas u zonas anatómicas que comprometen. Si bien el trauma puede generar múltiples focos de lesiones, se consideran de especial relevancia aquellas más frecuentes y con mayor repercusión en la morbilidad y mortalidad de los pacientes.

Lesiones torácicas

La contusión pulmonar es la lesión intratorácica más común y se define como una lesión a los capilares alveolares sin desgarramiento del tejido pulmonar. Puede ocurrir sin fractura costal y suele tener buen pronóstico si es un trauma único. No obstante, cuando se acompaña de múltiples lesiones, la tendencia a desarrollar insuficiencia respiratoria aumenta. Puede producirse por

transmisión de fuerza directa al pulmón en trauma cerrado o por lesión directa penetrante. Al haber un desequilibrio en la ventilación y perfusión por acumulación de sangre y líquido en el tejido pulmonar, puede presentarse con hipoxemia e hipercapnia (American College of Surgeons, 2025).

El neumotórax se produce cuando ingresa aire en el espacio pleural, es decir, entre el pulmón y la pared torácica. En cuanto a etiología, puede ser precedido por lesiones al parénquima pulmonar o a defectos de la pared torácica que establecen comunicación con dicho espacio. El neumotórax simple se define cuando hay aire en la cavidad pleural que interfiere con la adhesión normal entre el pulmón y la pared torácica, provocando su colapso. Las heridas por arma blanca o de fuego, perforaciones por fracturas costales o lesión del parénquima pulmonar por aumento de la presión en la vía aérea pueden generar el colapso progresivo del pulmón afectado a manera de “válvula unidireccional” y un desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral conocido como neumotórax a tensión. El neumotórax abierto puede presentarse al haber una lesión en la pared torácica con penetración al espacio pleural (American College of Surgeons, 2025).

El hemotórax se define como la acumulación de sangre en el espacio pleural. Puede originarse como consecuencia de lesión directa del parénquima pulmonar, de la sección de vasos intercostales, de fracturas costales o daño a estructuras intratorácicas. Asimismo, puede presentarse ante un trauma penetrante abdominal que compromete el diafragma y se extiende a la cavidad torácica (American College of Surgeons, 2025).

Lesiones abdominales

El órgano abdominal más afectado por el traumatismo cerrado es el bazo, mientras que por traumatismo penetrante es el hígado; sin embargo. Otras patologías como la lesión aórtica o diafragmática también se presentan, aunque en menor medida. Por otra parte, el hemoperitoneo es la acumulación de sangre en la cavidad peritoneal y es de gran importancia en el politraumatismo ya que grandes volúmenes de sangre pueden ser albergados acá sin cambios significativos a nivel clínico inicial (American College of Surgeons, 2025).

Lesiones craneoencefálicas

El traumatismo craneoencefálico es la principal causa de discapacidad neurológica que afecta a personas en edad productiva. La lesión cerebral es producto de la agresión sobre estructuras

encefálicas por mecanismos físicos que afectan la estructura macroscópica y microscópica del cerebro. El impacto directo sobre el tejido producto de diversos mecanismos genera daño cerebral primario que abarca lesión axonal, contusiones, hematomas epidurales, subdurales o parenquimatosos y la hemorragia subaracnoidea traumática. La lesión axonal difusa es responsable de la morbilidad asociada en la mayoría de los casos, ocurriendo por la acción violenta de alta energía que estira y arranca las fibras de sustancia blanca, generando degeneración axonal y pérdida de funciones cerebrales implicadas (Díaz et al., 2016).

Lesiones musculoesqueléticas

El 60% de los pacientes con lesiones traumáticas presentan alguna lesión musculoesquelética. Entre las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes se encuentran las fracturas costales, que pueden ser simples o complejas y varían según grado de desplazamiento. El tórax inestable se presenta cuando existen múltiples focos de fractura a lo largo de costillas adyacentes. Radiográficamente, se define como dos o más costillas fracturadas en dos o más lugares. Clínicamente, se manifiesta como el movimiento paradójico de la pared torácica durante la respiración (American College of Surgeons, 2025).

El tipo de lesión y su mecanismo son determinantes de la fractura asociada, y la fuerza necesaria para generar una fractura varía según los huesos. Es relevante identificar fracturas de alto riesgo como fracturas pélvicas que son fuentes significativas de hemorragia. Asimismo, fracturas o dislocaciones cercanas a una arteria pueden seccionar el vaso generando hemorragia. Otras lesiones comúnmente encontradas en pacientes politraumatizados son las fracturas abiertas, que generan una conexión directa entre el ambiente externo y el organismo interno, predisponiendo a contaminación bacteriana, infección y morbilidad (American College of Surgeons, 2025).

Valoración inicial del paciente politraumatizado

Según el American College of Surgeons (2025), el manejo inicial del paciente politraumatizado inicia con la valoración primaria cuyo propósito es identificar, priorizar y tratar las condiciones que amenazan con la vida. Se estableció el algoritmo xABDCE para guiar la valoración, donde se valora hemorragia exanguinante, vía aérea con protección cervical, respiración y ventilación, circulación, déficit neurológico y exposición con control ambiental respectivamente.

La valoración secundaria debe iniciar una vez el paciente haya sido reanimado y sus funciones vitales sean estables. El propósito de la evaluación secundaria es identificar todas las lesiones obteniendo una historia clínica detallada, una descripción de los eventos que conllevaron a la lesión, un examen físico detallado y exámenes de laboratorio e imagen (American College of Surgeons, 2025).

Evaluación de la severidad del trauma

Abbreviated Injury Scale (AIS)

Es una lista de lesiones divididas en regiones del cuerpo (cabeza/cuello, cara, tórax, abdomen, extremidades, piel y tegumentos) a las que se les asigna un valor numérico según su gravedad desde 1 hasta 6; 1 se corresponde a leve, 2 a moderada, 3 a grave sin compromiso vital, 4 a grave con compromiso vital pero probable supervivencia, 5 crítica con supervivencia incierta y 6 lesión fatal. Como referencia se utiliza el Diccionario-AIS al momento de puntuar cada lesión individual (Turégano, 2017).

Injury Severity Score (ISS)

El ISS se calcula sumando el cuadrado de los tres valores más altos de la AIS obteniendo puntuaciones entre 1 y 75. Por motivos de clasificación se agrupan en lesión menor (ISS<9), moderada (ISS entre 9 y 15), importante (ISS entre 16 y 25), y grave (ISS>25) (Townsend et al., 2022).

Evaluación clínica: Glasgow Coma Scale (GCS)

Es una escala fisiológica que evalúa el nivel de conciencia, su mínimo es 3 puntos y su máximo 15 puntos. Se puntúa de 1 a 4 para apertura ocular, de 1 a 5 para la respuesta verbal y de 1 a 6 para la respuesta motora (Turégano, 2017).

Tabla 1

Escala de Coma de Glasgow (GCS).

Apertura ocular	<u>Esponánea</u>	<u>4</u>
	<u>A la voz</u>	<u>3</u>
	<u>Al dolor</u>	<u>2</u>
	<u>Ninguna</u>	<u>1</u>
Respuesta verbal	<u>Orientada</u>	<u>5</u>

	Confusa	4
	Inapropiada	3
	Incomprensible	2
	Ninguna	1
Respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retirada al dolor	4
	Flexión al dolor	3
	Extensión al dolor	2
	Ninguna	1

Fuente: Guía de Cirugía del Paciente Politraumatizado (2017).

Valoración de disfunción orgánica: Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)

El Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) fue introducido con el propósito de describir el grado de disfunción orgánica en pacientes con sepsis, sin embargo, se descubrió su aplicabilidad a pacientes con otras patologías. Es una escala que consta de 6 componentes orgánicos valorando el sistema nervioso central (SNC), la respiración, el hígado, el riñón, hemostasia y el sistema cardiovascular. Se le otorga una puntuación a cada componente entre 0-4. El 0 indica ausencia de disfunción orgánica, mientras que 1-2 puntos indican disfunción leve o moderada detectada por laboratorio o signos clínicos tempranos, 3 puntos indica disfunción grave y 4 puntos falla orgánica establecida (Lam et al., 2024; Namendys-Silva et al., 2013).

No obstante, es un sistema de evaluación que presenta limitantes, pues los valores de laboratorios no siempre están disponibles como es el caso de la oxigenación arterial para calcular la relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado (PaO_2/FiO_2).

Como alternativa, se ha utilizado una escala de SOFA modificada (mSOFA) donde se evalúa la disfunción orgánica en pacientes críticamente enfermos a través de cinco componentes, cada uno puntuado de 0 a 4 puntos, con un puntaje total máximo de 20 puntos. El componente neurológico se basa en la Escala de Coma de Glasgow, donde 15 puntos equivalen a 0 (función normal) y puntuaciones inferiores a 6 equivalen a 4 (coma profundo). El componente respiratorio constituye la modificación más práctica, ya que utiliza el cociente SpO_2/FiO_2 (SF), con valores de corte diferenciados según el uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) y ventilación mecánica, permitiendo una evaluación no invasiva y rápida.

El componente cardiovascular evalúa la presencia de hipotensión ($PAM < 70$ mmHg) y la necesidad de soporte vasopresor con noradrenalina, clasificando desde 0 puntos (sin hipotensión) hasta 4 puntos (noradrenalina > 0.25 mcg/kg/min). El componente renal se cuantifica mediante la creatinina sérica o el gasto urinario en 6 horas, donde valores de creatinina > 5.0 mg/dL o un gasto urinario < 200 mL en 6 horas corresponden a 4 puntos, indicando falla renal grave. Finalmente, el componente de coagulación se evalúa con el recuento de plaquetas, asignando 4 puntos a recuentos menores de 20,000 , lo que refleja un alto riesgo de sangrado espontáneo.

Evaluación por gasometría arterial

La gasometría arterial es un examen de laboratorio que puede brindar información acerca de la oxigenación a través de la presión parcial de oxígeno (PaO_2) y la saturación de oxígeno (SaO_2). Igualmente, valora ventilación a través de la presión parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$). Otro valor brindado es el pH, que se utiliza para la evaluación del estado ácido-base del paciente cuyos valores normales deben ser entre 7.35 y 7.45 (American College of Surgeons, 2025).

Criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

Como parte de la evaluación clínica del paciente es relevante vigilar ante signos de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS). Se manifiesta como una respuesta de la hipoperfusión y lesión tisular, incluso en un ambiente estéril. Esta condición se define como dos o más de los siguientes: temperatura $>38^{\circ}C$ o $<36^{\circ}C$, frecuencia respiratoria >20 respiraciones por minuto, frecuencia cardíaca > 90 latidos por minuto y leucocitos totales $>12,000$ o $<4,000$ o $>10\%$ de neutrófilos en banda (Costantini & Coimbra, 2017).

Soporte vital avanzado en el paciente politraumatizado

La intubación orotraqueal puede formar parte de la valoración inicial del paciente politraumatizado, en cuanto a la valoración de la vía aérea y respiración, o bien, como medida de soporte vital avanzado ante aparición de las indicaciones. Es una técnica de control definitivo de la vía aérea y se indica cuando exista inconsciencia (GCS <8), fracturas maxilares graves, apnea, parálisis neuromuscular, lesión traqueal o laríngea, riesgo de

broncoaspiración, esfuerzo respiratorio inadecuado, hipoxia refractaria a oxígeno suplementario (Saturación parcial de oxígeno (SpO_2) < 90%), taquipnea extrema (>40 por minuto), o tensión arterial sistólica <75 mmHg pese a fluidoterapia (Jover & Martínez, 2017).

Las drogas vasoactivas, cómo la noradrenalina, se emplean para conseguir la elevación de los niveles de tensión arterial o para aumentar la PAM, garantizando una presión de perfusión cerebral (PPC) óptima en los casos de traumatismo craneoencefálico (TCE). Esta se deberá diluir exclusivamente en suero glucosado (García, 2020).

Se ha descrito una serie de estrategias de “neuroprotección” encaminadas a limitar los efectos adversos de la lesión secundaria, entre las que se incluye el control hemodinámico con PAM mayor de 90 mmHg o manejo dinámico acorde a la presión intracraneana, con el objetivo de mantener la estabilidad hemodinámica en los pacientes politraumatizados (Ortega et al., 2018).

Marcadores inflamatorios en el paciente politraumatizado

Posterior a la lesión severa inducida por el politraumatismo, el organismo desarrolla una respuesta inflamatoria sistémica masiva medible a través de marcadores inflamatorios. Los niveles plasmáticos elevados de dichos marcadores se correlacionan con la severidad de la respuesta inflamatoria. Asimismo, en la práctica clínica son utilizados para identificar complicaciones como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y sepsis (Trancă et al., 2014).

Hemoglobina

La hemoglobina es un parámetro fundamental para evaluar la capacidad de transporte de oxígeno en el paciente politraumatizado. En condiciones normales, sus valores oscilan entre 12-16 g/dL en mujeres y 13-17 g/dL en hombres. En el contexto del trauma, su disminución se asocia principalmente a hemorragia aguda y hemodilución, lo que contribuye a la hipoxia tisular. Desde el punto de vista pronóstico, niveles bajos de hemoglobina se han relacionado con mayor mortalidad y peores desenlaces clínicos, especialmente cuando descienden por debajo de 7.5-9.5 g/dL, considerándose un predictor independiente de evolución desfavorable en pacientes críticos (Tanner et al., 2022).

En cuanto a su interpretación clínica, niveles bajos de hemoglobina pueden provocar hipoxia tisular, lo que contribuye al desarrollo de acidosis metabólica, disfunción orgánica múltiple y aumento del riesgo de mortalidad. Por tanto, la hemoglobina constituye un marcador fundamental tanto para la evaluación inicial como para el seguimiento evolutivo del paciente politraumatizado (Moore et al., 2021).

Recuento de glóbulos rojos

El recuento de glóbulos rojos refleja el volumen celular circulante y la capacidad de transporte de oxígeno, con valores normales aproximados entre $4-6 \times 10^6/\mu\text{L}$. En pacientes politraumatizados, este parámetro puede disminuir como consecuencia de pérdidas sanguíneas significativas o reposición con fluidos, lo que agrava el compromiso hemodinámico (Tanner et al., 2022).

De esta manera, una reducción en el número de glóbulos rojos compromete la perfusión tisular y puede agravar el estado de shock, especialmente en el shock hemorrágico. Esta condición se asocia con mayor riesgo de complicaciones, incluyendo falla multiorgánica y muerte, lo que resulta su importancia como parámetro de monitoreo continuo (American College of Surgeons, 2025).

Recuento de glóbulos blancos

Los leucocitos son células del sistema inmunológico que participan en la defensa del organismo frente a infecciones y procesos inflamatorios. Los valores normales se encuentran entre 4,000 y 11,000 $/\mu\text{L}$. Desde la perspectiva clínica, valores elevados de leucocitos pueden indicar inflamación aguda o infección, mientras que cifras muy bajas pueden sugerir inmunosupresión o sepsis grave (Moore et al., 2021).

En el politraumatismo, es frecuente observar leucocitosis secundaria a la liberación de mediadores inflamatorios tras el daño tisular. Esta respuesta inflamatoria puede reflejar la severidad del trauma y la activación del sistema inmune. Desde el punto de vista pronóstico, niveles elevados de leucocitos, especialmente leucocitosis moderada a severa, se han asociado con mayor riesgo de complicaciones, falla orgánica y mortalidad hospitalaria, lo que respalda su utilidad como marcador de evolución en pacientes críticos (Hasjim et al., 2022).

Índice neutrófilo-linfocito

El índice neutrófilo-linfocito (INL) es un marcador inflamatorio derivado del hemograma, calculado a partir de la relación entre neutrófilos y linfocitos, que permite evaluar la respuesta inflamatoria sistémica en pacientes críticos. Su utilidad radica en reflejar simultáneamente la activación de la respuesta inmune innata y la supresión del sistema adaptativo. En condiciones normales, el INL presenta valores aproximados entre 1 y 3, sin embargo, en estados de estrés fisiológico o inflamación, como el politraumatismo, estos valores se elevan significativamente (Flores et al., 2024).

Desde el punto de vista pronóstico, valores elevados de INL se han asociado con mayor riesgo de mortalidad, complicaciones infecciosas y evolución desfavorable en pacientes críticamente enfermos. No obstante, su utilidad puede variar según el tipo de trauma, por lo que se recomienda su interpretación en conjunto con otros parámetros clínicos y escalas de severidad (Vásquez-Tirado et al., 2024).

Plaquetas

Las plaquetas son fragmentos celulares esenciales en el proceso de hemostasia, participando en la formación del coágulo sanguíneo. Sus valores normales oscilan entre 150,000 y 450,000/uL. En pacientes politraumatizados, la trombocitopenia es una alteración frecuente y puede deberse a hemorragia masiva, consumo plaquetario o coagulopatía inducida por el trauma (Moore et al., 2021).

En términos clínicos, niveles bajos de plaquetas se asocian con mayor riesgo de sangrado, progresión de la coagulopatía y aumento de la mortalidad. Por tanto, su monitoreo es esencial en la evaluación del estado hemostático y en la toma de decisiones terapéuticas en pacientes críticos (American College of Surgeons, 2025).

Creatinina

La creatinina es un producto de desecho del metabolismo de la creatina en el músculo esquelético. Se genera de forma constante y se elimina a través de filtración glomerular. Sus niveles séricos en el adulto sano suelen ser estables (entre 0.6-1.3 mg/dL), razón por la cual su elevación ha sido utilizada tradicionalmente en el diagnóstico de lesión renal aguda. Si bien es cierto, la lesión renal directa es infrecuente en los politraumatismos, la lesión renal secundaria al trauma es relevante en este contexto. Sin embargo, no suele reflejar completamente la pérdida real de función renal en pacientes críticos. Dicho esto, se ha demostrado que niveles

altos de creatina han sido predictores útiles para el desarrollo de lesión renal aguda (Frelich et al., 2023; Lassola et al., 2024; Rroji et al., 2025).

Creatina quinasa (CK)

La creatina quinasa (CK) es una enzima intracelular que se encuentra sobre todo a nivel de la musculatura lisa, el miocardio y el tejido cerebral. Cataliza las reacciones reversibles de la creatina y el trifosfato de adenosina, relacionándose estrechamente con la fosforilación oxidativa mitocondrial. Tiene tres isoenzimas principales: CK-MM (enfermedades de músculo esquelético), CK-MB (utilizada en el diagnóstico de infarto agudo de miocardio) y CK-BB (significativa para lesión cerebral y neoplasias). Sus concentraciones totales normales oscilan entre 30-170 UI/L (Yang et al., 2026).

En el contexto del trauma, se libera como consecuencia del daño muscular sobre todo ante fracturas o lesiones por aplastamiento por lo que su monitoreo provee información de la extensión del daño. Asimismo, es un marcador utilizado para la identificación de complicaciones como rabdomiólisis donde valores cinco veces mayores del límite superior (usualmente >1,000-5,000 U/L) son diagnóstico (Peña-Juárez et al., 2025).

Procalcitonina

La procalcitonina (PCT) es una proteína precursora de la calcitonina que se produce por las células C paratiroides de la glándula tiroides. En un estadio fisiológico se encuentra en concentraciones insignificantes (<0.1 ng/mL), al ser convertida en calcitonina. No obstante, los estímulos inflamatorios, sobre todo de origen infeccioso, su producción incrementa en tejidos no tiroideos como en los hepatocitos o células neuroendocrinas. Las citocinas proinflamatorias como la interleucina-6 (IL-6) así como las endotoxinas bacterianas generan la producción de la PCT. Por ello, este marcador es utilizado para relacionar directamente la severidad de la respuesta inflamatoria, el desarrollo de sepsis y la resolución de los procesos infecciosos (AlRawahi et al., 2019; Mućka et al., 2025).

Proteína C reactiva (PCR)

La proteína C reactiva (PCR) es una proteína de fase aguda sintetizada por el hígado en respuesta a inflamación, sobre todo mediada por interleucina-6. Los niveles de PCR cambian de forma rápida en respuesta a los estímulos inflamatorios, con tendencias a aumentar de forma aguda y tener un descenso rápido ante el cese del estímulo. Los valores normales

suelen ser <0.3 mg/dL en adultos sanos, sin embargo, suele considerarse normal hasta 1 mg/dL. En el contexto del trauma, se utiliza como un medidor de la respuesta inflamatoria sistémica en distintos contextos como la detección de complicaciones infecciosas (Chen et al., 2023; Singh et al., 2026).

Factores asociados a mortalidad

En el contexto de politraumatismo, la mortalidad oscila entre el 10-20%, presentando variabilidad según la gravedad de las lesiones y los factores de riesgo asociados. Dichos factores se definen como aquellas características inherentes del paciente, al entorno o al agente causal que aumentan la probabilidad de sufrir un evento traumático, empeoran la severidad de las lesiones, o se asocian a una mayor morbilidad tras el traumatismo (Castillo et al., 2016; Zhou et al., 2024).

Independientemente de tener puntuaciones de ISS similares con grupos etarios menores, los pacientes >70 años tienen mayor riesgo de mortalidad. En <70 años las tasas de mortalidad varían entre 10-16%, mientras que para >70 años la mortalidad es de 47%. Sin embargo, el sexo no se ha identificado como un factor de riesgo para mortalidad en pacientes (Brauckmann et al., 2025; Van Wessem & Leenen, 2022).

Los pacientes que presentaron trauma penetrante por arma de fuego tienen 10 veces más riesgo de mortalidad, mientras que si se trata de objeto cortopunzante el riesgo es 2 veces mayor. Por ello, en contraste al trauma contuso, la mortalidad es mayor al tratarse de un mecanismo penetrante (Upegui & Veliz, 2024).

Los politraumatismos que incluyen trauma craneoencefálico tienen las tasas de mortalidad más altas en todos los grupos etarios. El 28% de los fallecimientos tienen como etiología principal la lesión cerebral identificada. La segunda etiología más frecuente es la exanguinación, representando un 5% (Mateo-Sierra et al., 2025).

Por otra parte, un ISS ≥ 16 , que es necesario para la definición de un politraumatismo, se asocia a una mortalidad de 12%. No obstante, se encontró que una puntuación mayor o igual a 40 se asocia a un riesgo de muerte de al menos un 50%. Otra escala utilizada es la Glasgow Coma Scale (GCS), la cual se identificó como uno de los principales factores de riesgo y

pronóstico independiente de mortalidad en pacientes politraumatizados. Los pacientes politraumatizados con un puntaje en la GCS ≤ 8 tuvieron 6,2 veces más riesgo de fallecer en comparación con aquellos con GCS > 8 , lo que indica que un nivel de conciencia gravemente disminuido es un fuerte predictor de muerte en esta población (Hardy et al., 2024; Labrada et al., 2018).

Asimismo, los valores obtenidos a través de la gasometría se han asociado a la mortalidad. Un pH < 7.33 se identificó como un predictor modesto de complicaciones asociadas a mortalidad. Se recomienda su interpretación como un indicador del desbalance fisiológico temprano. Asimismo, una $SaO_2 < 92\%$ se asocia a mayor riesgo de mortalidad (Marlasca, 2017; Qi et al., 2021; Sari et al., 2026).

Los pacientes politraumatizados que desarrollaron SRIS tuvieron 9.2 veces más riesgo de fallecer en comparación con aquellos que no presentaron esta complicación. Por otro lado, puntuaciones según mSOFA ≥ 9 son predictores de mortalidad, encontrándose valores significativamente más altos en no sobrevivientes (Labrada et al., 2018; Mijaljica et al., 2021).

En cuanto a las medidas de soporte vital avanzado, los pacientes politraumatizados que presentan complicaciones durante la intubación tienen un 40% menos de probabilidad de sobrevivir en comparación con aquellos sin complicaciones (Ono et al., 2018).

La presencia de anemia ha demostrado estar relacionada significativamente con un aumento de la mortalidad: una Hb < 13 g/dL en varones ó 12 g/dL en mujeres. Asimismo, el recuento total de glóbulos rojos $< 3.855 \times 10^6/\mu\text{L}$ se asocia a un riesgo 8.3 veces mayor de mortalidad intrahospitalaria. Por otra parte, se considera que la leucocitosis severa ($\geq 40.0 \times 10^3/\mu\text{L}$) tiene tasas más altas de complicaciones hospitalarias y mortalidad que aquellos con leucocitosis moderada ($25.0\text{-}39 \times 10^3/\mu\text{L}$) (Hasjim et al., 2022; Marlasca, 2017; Stupnytskyi & Biletskyi, 2023)

El índice neutrófilo/linfocito al ingreso demostró tener valor predictivo de mortalidad con un punto de corte de 10.8. El valor INL ≥ 10.8 en el momento de la admisión emerge como un predictor significativo de la mortalidad en pacientes con politraumatismo. A su vez, la

trombocitopenia severa (plaquetas $< 50 \times 10^3/\mu\text{L}$) es un factor de riesgo para disfunción orgánica y necesidad de soporte vital, lo cual nos indica que no fue un factor de riesgo independiente para mortalidad, pero sí un marcador de gravedad clínica (Nguyen et al., 2024; Rossetto et al., 2025).

Niveles de creatinina sérica superiores a 1.3 mg/dL se relacionan a mayor mortalidad. Asimismo, en pacientes politraumatizados, valores de CK $>5,000$ UI/L al ingreso de se correlacionan con mayor riesgo de muerte. De igual manera, concentraciones de procalcitonina ≥ 5 ng/mL y de PCR >7.26 mg/dL se asocian a un riesgo significativamente mayor de mortalidad (AlRawahi et al., 2019; Huang et al., 2025; Krishtafor et al., 2022; Marlasca, 2017).

VII. Hipótesis

Hipótesis de investigación (Hi)

Existe asociación entre los marcadores inflamatorios elevados al ingreso y la mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

Hipótesis nula (H0)

No existe asociación entre los marcadores inflamatorios elevados al ingreso y la mortalidad intrahospitalaria en pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

VIII. Diseño metodológico

Área de estudio

Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños ubicado en Managua, Nicaragua.

Tipo de estudio

Enfoque cuantitativo, estudio observacional analítico de casos y controles.

Universo

48 pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025.

Muestra

La muestra está conformada por 48 pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025 que cumplan los criterios de selección. De los cuales fueron 16 casos y 32 controles para una relación 1:2, por cada caso, dos controles.

Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Unidad de análisis

Casos: Pacientes politraumatizados que ingresaron al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025 y que fallecieron durante su estancia intrahospitalaria.

Controles: Pacientes politraumatizados que ingresaron al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2022-2025 y que no fallecieron durante su estancia intrahospitalaria.

Criterios de selección

Casos

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo en estudio. • Pacientes que fallecieron durante su estancia intrahospitalaria. • Pacientes que cumplen con los criterios de la definición de politrauma. • Pacientes ≥ 18 años de edad. • Pacientes que presenten registro completo de los marcadores inflamatorios de interés al ingreso (resultados de laboratorio de BHC, creatinina, CK, PCR, procalcitonina) • Pacientes con expediente clínico completos y disponibles para revisión.	• Pacientes politraumatizados que fallecieron en la unidad de emergencias del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Davila Bolaños. • Pacientes cuyo fallecimiento se asocia a una causa no secundaria al politraumatismo. • Pacientes trasladados desde otra unidad hospitalaria con más de 48 horas de evolución. • Pacientes politraumatizados que fallecieron antes de realizar la medición de marcadores inflamatorios. • Pacientes < 18 años de edad. • Pacientes con expediente clínicos que estén incompletos o no incluya resultados de laboratorio de biometría hemática completa, creatinina, CK, PCR, procalcitonina del ingreso.

Controles

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo en estudio. • Pacientes que no fallecieron durante su estancia intrahospitalaria. • Pacientes que cumplen con los criterios de la definición de politraumatismo. • Pacientes ≥ 18 años de edad. • Pacientes que presenten registro completo de los marcadores inflamatorios de interés al ingreso hospitalario (laboratorio de BHC, creatinina, CK, PCR, procalcitonina). • Expedientes clínicos completos y disponibles para revisión.	• Pacientes politraumatizados que egresaron del Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos por traslado a otra unidad hospitalaria sin conocerse su desenlace final. • Pacientes que no contaban con medición de marcadores inflamatorios al ingreso. • Pacientes trasladados desde otra unidad hospitalaria con más de 48 horas de evolución. • Pacientes < 18 años de edad. • Pacientes con expediente clínicos incompletos o que no incluya resultados de laboratorio de biometría hemática completa, creatinina, CK, PCR, procalcitonina del ingreso.

Variables por objetivos

1. Identificar las características epidemiológicas de los pacientes politraumatizados en estudio.
 - Edad
 - Grupo etario
 - Sexo
 - Procedencia
 - Ocupación

2. Describir el perfil clínico del politraumatismo presente en la población en estudio.
 - Mecanismo del trauma
 - Tipo de trauma
 - Injury Severity Score (ISS)
 - Categoría de ISS
 - Glasgow Coma Scale (GCS)
 - Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA)
 - pH
 - SpO_2
 - Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS)
 - Intubación orotraqueal
 - Uso de vasopresores

3. Interpretar los principales marcadores inflamatorios presentes en los pacientes en estudio.
 - Hemoglobina
 - Recuento de glóbulos rojos
 - Recuento de glóbulos blancos
 - Índice neutrófilo-linfocito (INL)
 - Plaquetas
 - Creatinina sérica
 - Creatina quinasa (CK)
 - Procalcitonina
 - Proteína C reactiva (PCR)

4. Establecer la asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad de los pacientes en estudio.

- Edad >70 años
- Trauma penetrante
- Trauma craneoencefálico
- Injury Severity Score (ISS) ≥ 40
- Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8
- pH < 7.33
- $SaO_2 < 92\%$
- Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9
- Anemia
- Recuento de glóbulos rojos $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$
- Recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$
- INL ≥ 10.8
- Plaquetas $< 50 \times 10^3/\mu\text{L}$
- Creatinina sérica $> 1.3 \text{ mg/dL}$
- Creatina quinasa (CK) $> 5,000 \text{ UI/L}$
- Procalcitonina $\geq 5 \text{ ng/mL}$
- Proteína C Reactiva (PCR) $> 7.26 \text{ mg/dL}$
- Mortalidad

Matriz de operacionalización de las variables

Objetivo específico #1 Identificar las características epidemiológicas de los pacientes politraumatizados en estudio.				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Años	Razón
Grupo etario	Clasificación de los participantes en intervalos de edad establecidos a partir de los años cumplidos al momento del estudio.	Según lo consignado en el expediente clínico.	18 a 29 años 30 a 39 años 40 a 49 años 50 a 59 años 60 a más años	Ordinal
Sexo	Condición biológica del individuo al nacer.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Hombre Mujer	Nominal

Procedencia	Lugar de origen del individuo.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Managua Carazo Boaco Chinandega Chontales Estelí Granada Jinotega León Madriz Masaya Matagalpa Nueva Segovia Río San Juan Rivas RACCN RACCS Otros	Nominal
Ocupación	Actividad laboral principal del individuo.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Abogado Administrativo Ama de casa Conductor Construcción y oficios Docente Enfermero Estudiante Ingeniero Servicios operativos Otros	Nominal

Objetivo específico #2				
Describir el perfil clínico del politraumatismo presente en la población en estudio.				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Mecanismo del trauma	Forma en la que se produjo la lesión determinada por la presencia o no de pérdida de la continuidad de la piel.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Cerrado Penetrante	Nominal
Tipo de trauma	Tipo específico de lesión traumática presentada por el paciente.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Contusión pulmonar Neumotórax Hemotórax Lesión esplénica Lesión hepática Traumatismo craneoencefálico Fractura costal Tórax inestable Fractura pélvica Otros	Nominal
Injury Severity Score (ISS)	Puntuación en la escala de evaluación de la gravedad global del trauma.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Puntuación	Razón
Categoría de ISS	Escala de evaluación de la gravedad global del trauma.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Menor: <9 Moderada: 9-15 Importante 16-25	Ordinal

			Severo: >25	
Glasgow Coma Scale (GCS)	Escala de evaluación del nivel de conciencia del paciente.	Según lo consignado en el expediente clínico.	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	Razón
Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA)	Escala de evaluación del grado de disfunción orgánica.	Según lo consignado en el expediente clínico	Puntuación	Razón
pH	Concentración de iones hidrógeno en sangre arterial.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Valor de pH	Razón
SaO_2	Porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno en sangre arterial.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Valor de SaO_2 (%)	Razón
Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS)	Presencia del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal

Intubación orotraqueal	Necesidad de intubación orotraqueal durante el manejo hospitalario del paciente.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Uso de vasopresores	Administración de fármacos vasopresores durante el manejo hospitalario del paciente.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal

Objetivo específico #3				
Interpretar los principales marcadores inflamatorios presentes en los pacientes en estudio.				
Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Hemoglobina	Proteína presente en los eritrocitos encargada del transporte de oxígeno en la sangre.	Según lo consignado en el expediente clínico	g/dL	Razón
Recuento de glóbulos rojos	Número total de eritrocitos presentes en un volumen determinado de sangre periférica.	Según lo consignado en el expediente clínico	$\times 10^6 / \mu\text{L}$	Razón
Recuento de glóbulos blancos	Número total de glóbulos blancos	Según lo consignado en el	$/\mu\text{L}$	Razón

	circulantes en sangre periférica, es un indicador de respuesta inflamatoria.	expediente clínico		
Índice neutrófilo-linfocito	Cociente entre el recuento absoluto de neutrófilos y linfocitos en sangre periférica.	Según lo consignado en el expediente clínico	Índice numérico (N/L)	Razón
Plaquetas	Número total de trombocitos circulantes en sangre periférica	Según lo consignado en el expediente clínico	/μL	Razón
Creatinina sérica	Producto de desecho del metabolismo muscular utilizado para valorar la función renal y el estado metabólico del paciente.	Según lo consignado en el expediente clínico	mg/dL	Razón
Creatina quinasa (CK)	Enzima liberada al torrente sanguíneo ante daño muscular o tisular.	Según lo consignado en el expediente clínico	UI/L	Razón

Procalcitonina	Péptido precursor de la calcitonina que aumenta en procesos inflamatorios e infecciones sistémicas.	Según lo consignado en el expediente clínico	ng/mL	Razón
Proteína C Reactiva (PCR)	Proteína de fase aguda sintetizada por el hígado en respuesta a procesos inflamatorios.	Según lo consignado en el expediente clínico	mg/dL	Razón

Objetivo específico #4

Establecer la asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad de los pacientes en estudio.

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala
Edad >70 años	Condición que indica si el paciente presenta una edad >70 años.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Trauma penetrante	Lesión que ocasiona pérdida de la continuidad de la piel.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Trauma craneoencefálico	Diagnóstico establecido de lesión a nivel de cráneo y/o	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal

	encéfalo secundaria a un evento traumático.			
Injury Severity Score (ISS ≥ 40)	Presencia de puntaje mayor o igual a 40 en el Injury Severity Score.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Glasgow Coma Scale (GCS ≤ 8)	Presencia de compromiso grave del nivel de conciencia que se define por un puntaje menor o igual a 8 en la Glasgow Coma Scale.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
pH < 7.33	Presencia de valor de pH menor a 7.33.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
SaO ₂ <92%	Saturación de oxígeno arterial menor al 92%.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9	Puntaje mayor o igual a 9 en la Sequential Organ Failure Assessment.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Anemia	Valor de hemoglobina	Según lo consignado en el	Sí No	Nominal

	menor a 13 g/dL en varones ó 12 g/dL en mujeres.	expediente clínico.		
Recuento glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$	Recuento de glóbulos rojos menor a $3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$	Recuento total de glóbulos blancos mayor o igual a $40 \times 10^3/\mu\text{L}$.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Índice neutrófilo/linfocito (INL) ≥ 10.8	Presencia de índice neutrófilo/linfocito mayor o igual a 10.8.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Plaquetas $<50 \times 10^3/\mu\text{L}$	Recuento plaquetario menor a $50 \times 10^3/\mu\text{L}$.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Creatinina sérica $>1.3 \text{ mg/dL}$	Valor de creatinina sérica mayor a 1.3 mg/dL.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Creatina quinasa (CK) $>5,000 \text{ UI/L}$	Valor de creatina quinasa mayor a 5,000 UI/L.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Procalcitonina $\geq 5 \text{ ng/mL}$	Valor de procalcitonina mayor o igual a 5 ng/mL.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal

Proteína C reactiva (PCR) > 7.26 mg/dL	Valor de proteína C reactiva (PCR) mayor a 7.26 mg/dL.	Según lo consignado en el expediente clínico.	Sí No	Nominal
Mortalidad	Fallecimiento del paciente durante su estancia intrahospitalaria.	Según lo consignado en el expediente clínico	Sí No	Nominal

Método de obtención de información

Para la obtención de la información se envió una carta de solicitud de autorización para la realización de la investigación a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Americana (UAM), así como a la Dirección del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Una vez concedidas las autorizaciones correspondientes, se procedió a realizar la recolección de los datos.

- **Fuente de información:** Secundaria, por medio de expediente clínico.
- **Técnica de recolección:** Análisis documental.
- **Instrumento:** Ficha de recolección de datos elaborada por el equipo de investigación, la cual fue utilizada para el registro de las variables del estudio. Se compone por cuatro secciones; siendo la primera las características epidemiológicas, la segunda el perfil clínico del politraumatismo, la tercera los marcadores inflamatorios y la cuarta, los factores de riesgo asociados a mortalidad (Ver anexo 1).

Plan de análisis

Cruce de variables

Univariado	Bivariado
- Edad - Grupo etario - Sexo - Procedencia - Ocupación - Mecanismo del trauma - Tipo de trauma - Injury Severity Score (ISS) - Categoría de ISS - Glasgow Coma Scale (GCS)	- Grupo etario según mortalidad - Categoría de ISS según mortalidad - Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) según mortalidad - Intubación orotraqueal según mortalidad - Edad >70 años según mortalidad - Trauma craneoencefálico según mortalidad - Injury Severity Score (ISS) ≥ 40

- Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) - pH - SaO_2 - Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) - Intubación orotraqueal - Uso de vasopresores - Hemoglobina - Recuento de glóbulos rojos - Recuento de glóbulos blancos - Índice neutrófilo-linfocito - Plaquetas - Creatinina sérica - Creatina quinasa (CK) - Procalcitonina - Proteína C reactiva (PCR) - Edad >70 años - Trauma penetrante - Trauma craneoencefálico - Injury Severity Score (ISS) ≥ 40 - Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 - pH < 7.33 - SaO_2 <92% - Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9 - Anemia - Recuento de glóbulos rojos <3.8 x $10^6/\mu\text{L}$ - Recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$ - INL ≥ 10.8 - Plaquetas <50 x $10^3/\mu\text{L}$ - Creatinina sérica >1.3 mg/dL - Creatina quinasa (CK) >5,000 UI/L - Procalcitonina ≥ 5 ng/mL - Proteína C Reactiva (PCR) > 7.26 mg/dL - Mortalidad	- según mortalidad - Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 - según mortalidad - pH < 7.33 según mortalidad - Modified Sequential Organ Failure Assessment (mSOFA) ≥ 9 según mortalidad - Anemia según mortalidad - Recuento de glóbulos rojos <3.8 x $10^6/\mu\text{L}$ según mortalidad - INL ≥ 10.8 según mortalidad - Creatinina sérica >1.3 mg/dL según mortalidad - Creatina quinasa (CK) >5,000 UI/L según mortalidad - Procalcitonina ≥ 5 ng/mL según mortalidad - Proteína C Reactiva (PCR) > 7.26 mg/dL según mortalidad
---	---

Procesamiento de datos

Los datos recolectados fueron registrados en una base de datos diseñada en Microsoft Excel y posteriormente analizados, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 26. Previo al análisis, se realizó un proceso de depuración y validación de la información, con el fin de identificar valores atípicos, datos faltantes o inconsistencias.

Las variables cualitativas se representaron mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas, se evaluó la normalidad de su distribución mediante la prueba de Shapiro-Wilk, para determinar las medidas de tendencia central y dispersión más apropiadas. Las variables recuento de glóbulos rojos, recuento de glóbulos blancos y plaquetas presentaron una distribución normal, por lo que se describieron mediante la media y la desviación estándar (DE). En cambio, las variables Injury Severity Score (ISS), hemoglobina, Índice Neutrófilo-linfocito (INL), creatinina, Creatina Quinasa (CK), procalcitonina y Proteína C Reactiva (PCR) no presentaron una distribución normal, por lo que se resumieron mediante la mediana y el rango intercuartílico (RIC).

Dado que tanto la variable de desenlace (mortalidad) como la mayoría de las variables de exposición son dicotómicas, se emplearon tablas de contingencia de 2x2 para cruzar cada factor de riesgo con la mortalidad, ya que este formato permite visualizar claramente la distribución de los casos y controles según la presencia o ausencia del factor.

	Casos	Controles
Expuestos	A	B
No expuestos	C	D

A partir de estas tablas se calculó el Odds Ratio (OR); cuya fórmula es $A \times D / B \times C$, con un intervalo de confianza del 95%, como medida de asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad. El OR se interpretó de la siguiente manera: un valor menor de 1 indica un factor protector, un valor igual a 1 representa un efecto nulo, y un valor mayor de 1 implica una asociación de riesgo para la mortalidad. Se consideró significancia estadística cuando el valor de p sea ≤ 0.05 , según la prueba exacta de Fisher. Asimismo, como prueba de validación de hipótesis se utilizó Chi Cuadrado.

Hipótesis estadísticas

Hi: Existe una relación entre los niveles de los marcadores inflamatorios y la mortalidad de los pacientes politraumatizados.

- Existe asociación entre el grupo etario y la mortalidad.
- Existe asociación entre la categoría de ISS y la mortalidad.

- Existe asociación entre el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) según mortalidad.
- Existe asociación entre la intubación orotraqueal y la mortalidad.
- Existe asociación entre la edad >70 años y la mortalidad.
- Existe asociación entre el trauma craneoencefálico y la mortalidad.
- Existe asociación entre Injury Severity Score (ISS) ≥ 40 y la mortalidad.
- Existe asociación entre el Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 y la mortalidad.
- Existe asociación entre un pH < 7.33 y la mortalidad.
- Existe asociación entre un Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9 y la mortalidad.
- Existe asociación entre la anemia y la mortalidad.
- Existe asociación entre el recuento de glóbulos rojos $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$ y la mortalidad.
- Existe asociación entre un INL ≥ 10.8 y la mortalidad.
- Existe asociación entre la creatinina sérica > 1.3 mg/dL y la mortalidad.
- Existe asociación entre una Creatina Quinasa (CK) $> 5,000$ UI/L y la mortalidad.
- Existe asociación entre una procalcitonina ≥ 5 ng/mL y la mortalidad.
- Existe asociación entre una Proteína C Reactiva (PCR) > 7.26 mg/dL y la mortalidad.

H0: No existe una relación entre los niveles de los marcadores inflamatorios y la mortalidad de los pacientes politraumatizados.

IX. Consideraciones éticas

Beneficencia

El beneficio de la presente investigación radicó en generar información científica útil sobre los marcadores inflamatorios y su asociación con la mortalidad en pacientes politraumatizados ingresados en el Servicio de Cuidados Intensivos del Adulto. Los resultados obtenidos fueron de utilidad para el personal médico en la identificación temprana de pacientes de mayor riesgo, contribuyendo de esa manera a la mejora de las estrategias de atención, vigilancia y manejo oportuno.

Autonomía

Se solicitó previa autorización a la Dirección del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños para la revisión documental de los expedientes clínicos. Se respetó en todo momento la confidencialidad y la privacidad de los pacientes incluidos en el estudio, garantizando que los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines científicos y académicos.

Justicia

La selección de los expedientes clínicos se realizó siguiendo los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, sin ningún tipo de discriminación por sexo, procedencia, condición económica, o cualquier otra característica personal. Asimismo, los resultados fueron analizados y presentados de manera objetiva, transparente y veraz, respetando la integridad científica de la investigación. No existieron conflictos de interés en esta investigación.

No maleficencia

La presente investigación representó un riesgo mínimo, ya que no se realizaron procedimientos invasivos ni intervenciones directas sobre los pacientes dado a la naturaleza observacional y retrospectiva del estudio. Se priorizó la protección de la información recopilada mediante el manejo confidencial de los datos obtenidos. Dicha información fue utilizada únicamente para fines académicos y científicos relacionados con esta investigación.

X. Resultados

La media de edad de la población en estudio fue de 40.02 años, con una mediana de 36 años y una desviación estándar (DE) ± 14.98 . El grupo etario que predominó fue el de 18 a 29 años, con un 31.25% (15), seguido por el grupo de 30 a 39 años, con 29.17% (14). En menor proporción se encontraron los pacientes de 50 a 59 años, con 14.58% (7), mientras que los grupos de 40 a 49 años y de 60 años o más representaron cada uno el 12.50% (6). (Ver tabla 1).

Respecto al sexo, se encontró un mayor predominio del sexo masculino con un porcentaje de 79.17% (38), mientras que el sexo femenino representó el 20.83% (10). (Ver tabla 1).

En relación con la procedencia, la mayoría de los pacientes provenían de Managua, con un porcentaje de 33.33% (16). Le siguieron los departamentos de Jinotega y León, con un 8.33% (4) cada uno. Los departamentos de Boaco, Chontales, Masaya y Río San Juan representaron un 6.25% (3) cada uno, mientras que Carazo, Granada, Matagalpa y Rivas aportaron un 4.17% (2) respectivamente. En menor proporción se encontraron pacientes procedentes de Chinandega y la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN), con un 2.08% (1) para cada uno. Asimismo, el grupo clasificado como "Otros" correspondió al 4.17% (2). (Ver tabla 1).

Con respecto a la ocupación, se encontraron las ocupaciones de docente, enfermera, ama de casa y estudiante, con un 2.08%. Las ocupaciones de abogado, ingeniero y administrativo aportaron un 4.17% cada una. Le siguieron las ocupaciones relacionadas con servicios operativos y construcción, con un 16.67% (8) cada una, y los conductores, que representaron el 10.42% (5) de los pacientes. Finalmente, la categoría Otros, con un 35.42% (17). (Ver tabla 2).

En relación con el mecanismo de trauma, se observó que el 100% (48) de los pacientes presentaron un mecanismo de trauma contuso. (Ver tabla 3).

En relación con los tipos de trauma, debido a que los pacientes presentaron lesiones múltiples, se registraron un total de 229 lesiones. El tipo de lesión más frecuente fue el trauma craneoencefálico, con un 18.78% (43), seguido de las lesiones cutáneas, con un 12.66% (29),

la contusión pulmonar, con un 11.35% (26) y las fracturas faciales con 10.48% (24). Otras lesiones frecuentes fueron el hemoeseno con 6.99% (16), el neumotórax con 6.55% (15) y las fracturas vertebrales con 5.68% (13), y se presentaron otras lesiones en menor proporción. (Ver tabla 4).

La mediana del Injury Severity Score (ISS) fue de 37 puntos, con un rango intercuartílico (RIC) de 26.75 a 43 puntos. De acuerdo con la clasificación de severidad, predominó el trauma severo, el cual estuvo presente en el 83.33% (40) de los pacientes, mientras que el 16.67% (8) presentó trauma importante. (Ver tabla 5).

En la evaluación de la severidad del trauma se analizaron las variables Glasgow Coma Scale (GCS), mSOFA, pH arterial y saturación arterial de oxígeno. Para GCS, mSOFA y SaO_2 , se contó con información de 48 pacientes, mientras que para el pH arterial se dispuso de datos de 32 pacientes. La GCS presentó una mediana de 6.50 puntos (RIC: 3-10). La SaO_2 mostró una mediana de 98 (RIC: 96-99), mientras que el pH arterial presentó una mediana de 7.33 (RIC: 7.27-7.41). Por su parte, la puntuación mSOFA tuvo una media de 5.25 y desviación estándar de ± 3.17 . (Ver tabla 6).

En relación con la respuesta inflamatoria y las medidas de soporte avanzado, se encontró que 68.75% de los pacientes (33) presentaron SRIS, mientras que 31.25% (15) no lo presentaron. Asimismo, el 77.08% de los pacientes (37) requirieron intubación orotraqueal, en comparación con 22.92% (11) que no la necesitaron. Por otro lado, el uso de vasopresores se registró en 31.25% (15) de los pacientes, mientras que el 68.75% (33) no requirieron este tipo de soporte. (Ver tabla 7).

En cuanto a los marcadores inflamatorios se mostró que la hemoglobina presentó una mediana de 13.15 g/dL, con un RIC de 10.63 a 14.50 g/dL. El recuento de glóbulos rojos registró una media de $4.22 \times 10^6/\mu\text{L}$ y una desviación estándar de $\pm 0.75 \times 10^6/\mu\text{L}$, mientras que el recuento de glóbulos blancos presentó una media de 18,705/ μL y una desviación estándar de $\pm 7115.73/\mu\text{L}$. En relación con el índice neutrófilo-linfocito (INL), se observó una mediana de 11.95, con un RIC entre 7.63 y 20.06. Por su parte, las plaquetas mostraron una media de 218,125/ μL y una desviación estándar de $\pm 66,769.41/\mu\text{L}$ (Ver tabla 8).

Respecto a los parámetros bioquímicos, la creatinina sérica presentó una mediana de 0.99 mg/dL, con un RIC de 0.73 a 1.25 mg/dL. La creatina quinasa (CK) registró una mediana de 747.50 UI/L, con RIC de 326.50 a 2143.50 UI/L. Asimismo, la procalcitonina presentó una mediana de 0.79 ng/mL, con un RIC entre 0.27 y 4.54 ng/mL. Finalmente, la proteína C reactiva (PCR) mostró una mediana de 12.30 mg/dL, con un RIC de 4.68 a 19.01 mg/dL (Ver tabla 8).

En relación con los factores de riesgos en la población en estudio, el 95.83% (46) tenía una edad menor de 70 años. Asimismo, el 89.58% (43) de los pacientes presentó trauma craneoencefálico, mientras que un 43.75% (21) presentó un ISS ≥ 40 ; y el 70.83% (34) una puntuación en la GCS ≤ 8 . Se encontró acidosis (pH < 7.33) en el 50% (18) de los pacientes, una puntuación mSOFA ≥ 9 en el 16.67% (8) y una saturación de oxígeno menor del 92% en el 4.17 % (2). No se registraron pacientes con trauma penetrante. (Ver tabla 9).

Respecto a los hallazgos de laboratorio, se evidenció anemia en el 43.75% (21) de los pacientes y un recuento de glóbulos rojos $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$ en el 29.17% (14). Asimismo, el 54.17% (26) presentó un índice neutrófilo-linfocito ≥ 10.8 , seguido de creatinina sérica > 1.3 mg/dL en el 20.83 % (10). Sólo un 6.25% (3) presentó valores de creatina quinasa $> 5,000$ UI/L. La elevación de procalcitonina ≥ 5 ng/mL presentó el 22.92% (11), mientras que el 64.58% (31) de los pacientes tuvieron PCR > 7.26 mg/dL. No se registraron pacientes con recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$ ni plaquetas $< 50 \times 10^3/\mu\text{L}$ (Ver tabla 10).

En cuanto la distribución de pacientes según mortalidad (casos y controles), la mortalidad se presentó en el 33.3% (16) de los pacientes estudiados, mientras que un 66.7% (32) representa a los pacientes sobrevivientes de dicho estudio. (Ver tabla 11).

En relación con el grupo etario y la mortalidad, se observó que entre los casos (fallecidos) los grupos de 18 a 29 años y de 30 a 39 años fueron los más frecuentes, representando cada uno el 31.25% (5). En los controles, estos grupos corresponden al 31.25% (10) y 28.13% (9), respectivamente. Para el grupo de 18 a 29 años, se no se evidenció asociación estadísticamente significativa con la mortalidad ($\chi^2 = 0.00$; $p = 1.00$), un Odds Ratio (OR) de 1.00 y un intervalo de confianza (IC) del 95% de 0.27-3.65. En el grupo de 30 a 39 años, los casos representaron el 31.25% (5) y los controles el 28.13% (9). Se encontró un $\chi^2 = 0.05$, $p = 1.00$, OR de 1.16 e IC del 95% de 0.31-4.30. (Ver tabla 12)

El grupo de 40 a 49 años presentó una frecuencia de 12.50% (2) en los casos y 12.50% (4) en los controles, sin evidencia de asociación con la mortalidad ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.00$). El OR fue de 1.00 con un IC del 95% de 0.16 a 6.14. Para el grupo de 50 a 59 años, se registró un 18.75% (3) de los casos y un 12.50% (4) de los controles. El análisis no mostró significancia estadística ($\chi^2 = 0.33$; $p = 0.67$). El OR fue de 1.62 e IC del 95% de 0.31 a 8.29. Finalmente, en el grupo de 60 años o más, se observó un 6.25% (1) de casos y un 15.63% (5) de los controles. Se obtuvo un χ^2 de 0.86, $p = 0.65$, OR de 0.36 e IC del 95% de 0.04 a 3.37, la asociación tampoco fue estadísticamente significativa. (Ver tabla 12).

En relación con la categoría del Injury Severity Score (ISS) se observó que entre los pacientes fallecidos (casos), el 87.50% (14) presentó un ISS severo, mientras que en los sobrevivientes (controles) esta categoría correspondió al 81.25% (26). Por su parte, la categoría importante se registró en el 12.50% (2) de los casos y en el 18.75% (6) de los controles. Al analizar la asociación entre un ISS severo y la mortalidad, no se evidenció asociación estadísticamente significativa entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.30$; $p = 0.70$). El OR fue de 1.62, con un IC del 95% de 0.29-9.09. La categoría de ISS importante presentó un OR de 0.62 con un IC del 95 % de 0.11-3.48, sin evidencia de significancia estadística ($p = 0.70$). (Ver tabla 13).

En relación con la presencia de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS), esta condición se observó en el 75% (12) de los casos y en el 65.63% (21) de los controles. No se evidenció asociación estadísticamente significativa entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.44$; $p = 0.74$). Asimismo, el OR fue de 1.57, con un IC del 95% de 0.41-6.04. (Ver tabla 14).

En cuanto a intubación orotraqueal, este procedimiento fue requerido en el 93.75% (15) de los casos y en el 68.75% (22) de los controles. El análisis de asociación no fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 3.77$; $p = 0.07$). Asimismo, el OR fue de 6.82, con un IC del 95% de 0.79-58.99, el cual incluye la unidad, por lo que no se encontró evidencia suficiente para establecer una asociación estadísticamente significativa entre la intubación orotraqueal y la mortalidad. (Ver tabla 14).

En relación con la edad mayor de 70 años, esta condición se observó en el 6.25% de los casos y en el 3.13% de los controles. El análisis de asociación no evidenció significancia estadística

($\chi^2 = 0.26$; $p = 1.00$). Asimismo, el OR fue de 2.07, con un IC del 95% de 0.12-35.36 (Ver tabla 15).

Respecto al trauma craneoencefálico, esta lesión estuvo presente en el 87.50% de los casos y en el 90.63% de los controles. No se obtuvo significancia estadística ($\chi^2 = 0.11$; $p = 1.00$). Asimismo, el OR fue de 0.72, con un IC del 95% de 0.11-4.84 (Ver tabla 15).

Respecto a un ISS ≥ 40 , esta condición se observó en el 62.50% de los casos y en el 34.38% de los controles. El análisis entre ambos grupos no evidenció significancia estadística ($\chi^2 = 3.43$; $p = 0.12$). Asimismo, el OR fue de 3.18, con un IC del 95% de 0.91-11.08 (Ver tabla 15).

En cuanto a una puntuación de GCS ≤ 8 , esta se presentó en el 81.25% (13) de los casos y en el 65.63% (21) de los controles, sin significancia estadística ($\chi^2 = 1.26$; $p = 0.33$). Asimismo, el OR fue de 2.27, con un IC del 95% de 0.53-9.70 (Ver tabla 15).

Respecto a un pH < 7.33 , esta condición se observó en el 53.33% (8) de los casos y en el 47.62% (10) de los controles. El análisis de asociación no evidenció significancia estadística ($\chi^2 = 0.11$; $p = 1.00$). Asimismo, el OR fue de 1.26, con IC del 95% de 0.33-4.74 (Ver tabla 15).

Por otra parte, una puntuación mSOFA ≥ 9 se observó en el 43.75% (7) de los casos y en el 3.13% (1) de los controles. El análisis de asociación fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 12.68$; $p < 0.01$). Asimismo, el OR fue de 24.11, con un IC del 95% de 2.61-222.63, lo que indica que los pacientes con una puntuación mSOFA ≥ 9 presentaron una probabilidad relativa significativamente mayor de mortalidad en comparación con aquellos con puntuaciones inferiores (Ver tabla 15).

En relación a los factores de laboratorio asociados a mortalidad, la presencia de anemia se observó en el 50% (8) de los casos y en el 40.63% (13) de los controles. El análisis de asociación no fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 0.38$; $p = 0.56$). Asimismo, el OR fue de 1.46, con un IC del 95% de 0.44-4.89 (Ver tabla 16).

Respecto a un recuento de glóbulos rojos $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$, esta condición se presentó en el 31.25% (5) de los casos y en el 28.13% (9) de los controles. No se evidenció asociación estadísticamente significativa ($\chi^2 = 0.05$; $p = 1.00$). Asimismo, el OR fue de 1.16, con un IC del 95% de 0.31-4.30 (Ver tabla 16).

En cuanto al índice neutrófilo-linfocito (INL) ≥ 10.8 , esta condición se observó en el 62.50% (10) de los casos y en el 50% (16) de los controles. No se obtuvo significancia estadística ($\chi^2 = 0.67$; $p = 0.54$). Asimismo, el OR fue de 1.67, con un IC del 95% de 0.49-5.68 (Ver tabla 16).

Respecto a una creatinina sérica >1.3 mg/dL, esta condición se observó en el 43.75% (7) de los casos y en el 9.38% (3) de los controles. El análisis de asociación evidenció significancia estadística ($\chi^2 = 7.64$; $p = 0.01$). Asimismo, el OR fue de 7.52, con un IC del 95% de 1.60-35.26, lo que indica que los pacientes con niveles de creatinina sérica >1.3 mg/dL presentaron una probabilidad significativamente mayor de mortalidad en comparación con aquellos con valores inferiores (Ver tabla 16).

En cuanto a la creatina quinasa (CK) $>5,000$ UI/L, esta condición se presentó en el 12.50% (2) de los casos y en el 3.13% (1) de los controles. No se encontró significancia estadística ($\chi^2 = 1.60$; $p = 0.25$). Asimismo, el OR fue de 4.43, con un IC del 95% de 0.37-52.99 (Ver tabla 16).

Respecto a una procalcitonina ≥ 5 ng/mL, esta condición se observó en el 50% (8) de los casos y en el 9.38% (3) de los controles. El análisis de asociación fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 9.97$; $p < 0.01$). Asimismo, el OR fue de 9.67, con un IC del 95% de 2.07-45.12, lo que indica que los pacientes con niveles de procalcitonina ≥ 5 ng/mL presentaron mayores probabilidades relativas de mortalidad en comparación con aquellos con valores inferiores (Ver tabla 16).

Finalmente, la PCR >7.26 mg/dL fue una condición presente en el 75% (12) de los casos y en el 59.38% de los controles. No se evidenció significancia estadística ($\chi^2 = 1.14$; $p = 0.35$) y el OR fue de 2.05 con un IC95% de 0.54-7.79 (Ver tabla 16).

XI. Discusión

En relación a las características sociodemográficas, se encontró que el grupo etario predominante en el estudio realizado fue el comprendido entre 18 a 29 años, siendo este dato acorde a lo reportado por Granda & Breijo (2014), donde el grupo etario en el que se observó la mayor letalidad fue en los pacientes entre 18 y 30 años. La media de edad de la población en estudio fue de 40.02 años, contrastando con el estudio de Mateo-Sierra et, al (2025), en donde la media de edad fue de 43 años. La concentración de casos en adultos jóvenes reviste especial importancia epidemiológica, dado a que se trata de una población económicamente activa y con una elevada carga de años potenciales de vida perdidos. Este comportamiento podría explicarse por una mayor exposición a conductas de riesgo características de este grupo etario.

Respecto al sexo, se encontró un predominio del sexo masculino con un 79.17%, lo que a su vez coincide con los datos aportados por Lecky, et al (2017), donde la mayoría de los casos de politraumatismo se correspondían al sexo masculino en todos los grupos etarios (72.2%). La similitud entre ambos hallazgos sugiere la existencia de un patrón epidemiológico consistente, en el que los hombres constituyen el grupo poblacional más frecuentemente afectado por traumatismos graves. Este predominio podría estar relacionado con una mayor exposición a factores de riesgo asociados a trauma como actividades laborales de alta demanda que expongan su integridad física.

En relación con la procedencia, se observó que la mayoría de los pacientes provenían de zonas urbanas, siendo Managua el departamento de origen más frecuente con un 33.33% de los casos. Este hallazgo coincide con lo reportado por Alberdi et al. (2014), quienes encontraron que la mayoría de pacientes politraumatizados procedían de áreas urbanas, asociado principalmente a accidentes de tránsito. Asimismo, dichos resultados son comparables a los descritos por Castillo y Rodríguez (2015), quienes reportaron que el 39.3% de los pacientes procedían del municipio de Ocotal. Aunque las ubicaciones geográficas difieren, ambos estudios evidencian una concentración importante de casos en los principales núcleos urbanos de sus respectivas regiones.

Con respecto a la ocupación, se destacan las ocupaciones relacionadas con servicios operativos y construcción con un 16.67%; y los conductores con 10.42%. Estos hallazgos

concuerdan con el estudio realizado por Upegui y Veliz, (2024), quienes identificaron a los conductores y trabajadores manuales, especialmente aquellos vinculados a la construcción y el transporte, como grupos ocupacionales de alto riesgo para sufrir traumatismos graves y presentar desenlaces desfavorables. Explicándose dicho comportamiento por la naturaleza de las actividades desempeñadas por estos trabajadores, las cuales implican una exposición constante a factores de riesgo como el tránsito vehicular, el manejo de maquinaria pesada, el trabajo en alturas y la realización de actividades físicamente demandantes.

En el presente estudio, la totalidad de los pacientes presentó un mecanismo de trauma contuso (100%), sin registrarse casos de trauma penetrante. Este hallazgo refleja el patrón epidemiológico predominante del politraumatismo donde los accidentes de tránsito y otros mecanismos de transferencia de energía cerrada constituyen las principales causas de ingreso a UCI. Estos resultados son consistentes con lo descrito por el American College of Surgeons (2025), que señala que los traumatismos cerrados representan una forma frecuente de lesión grave en los centros de trauma moderno.

En cuanto al tipo de lesión, el traumatismo craneoencefálico (TCE) fue la lesión más frecuente reportada en el estudio, representando el 18.78% del total de lesiones identificadas y estando presente en el 89.58% de los pacientes. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Mateo- Sierra et al. (2025), quienes identifican al TCE como una de las principales lesiones asociadas a mortalidad en pacientes politraumatizados, siendo responsable de aproximadamente el 28% de los fallecimientos. Cabe destacar que este hallazgo es superior a lo reportado por Marlasca (2017), quien encontró una prevalencia de TCE del 54.4%, siendo superada únicamente por las lesiones torácicas, particularmente el hemotórax y/o neumotórax (61.76%). Aunque ambos estudios coinciden en identificar al TCE como una de las lesiones predominantes en el paciente politraumatizado, la mayor frecuencia observada en la presente investigación podría indicar una mayor proporción de mecanismos traumáticos capaces de comprometer el sistema nervioso central.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la elevada frecuencia de TCE observada puede explicar parte de la gravedad clínica, debido a que estas lesiones generan daño cerebral primario y secundario, alteraciones de la perfusión cerebral y una intensa respuesta inflamatoria sistémica. La alta proporción de pacientes con TCE sugiere que esta lesión

desempeñó un papel determinante en la evolución clínica y probablemente contribuyó al porcentaje de mortalidad observado.

De acuerdo a los hallazgos encontrados, la mediana del Injury Severity Score (ISS) fue de 37 puntos (RIC: 26.75-43), observándose un predominio de pacientes con trauma severo (83.33%). Este valor es superior al reportado por Mateo-Sierra et al. (2025), quienes describieron una mediana de ISS de 27 puntos en pacientes con politraumatismo. Esta diferencia sugiere que la población incluida en la presente investigación presentó una mayor gravedad anatómica de las lesiones desde el ingreso, lo que podría explicar la elevada proporción de pacientes críticos.

Al analizar la relación entre la gravedad del trauma y la mortalidad, se encontró que el 87.5% de los pacientes fallecidos presentó un ISS severo, en comparación con el 81.25% de los sobrevivientes. Aunque esta diferencia no obtuvo significancia estadística (OR= 1.62; IC95%: 0.29-9.09; $p = 0.70$). De forma similar, Stupnytskyi y Biletskyi (2023), encontraron que los pacientes fallecidos presentaban puntuaciones de ISS significativamente mayores que los sobrevivientes (34 vs 24.5 puntos, $p = 0.0006$), confirmando una estrecha relación entre la severidad anatómica del trauma y el riesgo de mortalidad.

En el presente estudio, la mediana de la Glasgow Coma Scale (GCS) fue de 6.50 puntos (RIC: 3-10), lo que evidencia que la mayoría de los pacientes ingresó con compromiso neurológico grave. Este hallazgo es consistente con el estudio de Hardy et al. (2023), en el que los pacientes presentaron una mediana de GCS de 6 puntos (RIC: 3-8), confirmando que puntuaciones inferiores a 8 son frecuentes en pacientes con trauma grave y se asocian con una mayor probabilidad de evolución desfavorable.

En cuanto al punto de corte $GCS \leq 8$, este estuvo presente en el 81.25% de los pacientes fallecidos y en el 65.63% de los sobrevivientes, aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística (OR = 2.27; IC95%: 0.53-9.70; $p = 0.33$). Estos resultados son comparables con lo reportado por Labrada et al. (2018), quienes identificaron un $GCS \leq 8$ como un predictor independiente de mortalidad, encontrando un incremento de 6.22 veces en el riesgo de muerte en el análisis univariado y manteniendo su significancia en el análisis multivariado (OR=2.56).

En el presente estudio, la puntuación mSOFA presentó una media de 5.25, inferior a la reportada por Mijaljica et al. (2022), quienes encontraron una media de 7.7 en pacientes con politraumatismo ingresados a cuidados intensivos.

Asimismo, una puntuación mSOFA ≥ 9 se asoció significativamente con la mortalidad en pacientes politraumatizados, observándose esta condición en el 43.75% de los casos frente al 3.13% de los controles ($\chi^2 = 12.68$; $p < 0.01$). Además, presentaron 24 veces mayor posibilidad relativa de fallecer en comparación con aquellos con puntuaciones inferiores (OR = 24.11; IC95%: 2.61-222.63). Estos hallazgos respaldan el valor del mSOFA como un importante marcador pronóstico de mortalidad. Dichos resultados son congruentes con los reportados por Mijaljica et al. (2022), en donde los pacientes que fallecieron presentaron puntuaciones SOFA significativamente superiores respecto a los sobrevivientes (10 vs 5 pts; $p = < 0.001$), confirmando que un mayor grado de disfunción orgánica se relaciona directamente con un peor desenlace clínico (OR = 1.56; IC95%: 1.27-1.92).

En el presente estudio, el pH arterial presentó una mediana de 7.33 (RIC: 7.27-7.41), valor muy similar al reportado por Sari et al. (2026) quienes encontraron una mediana de 7.35 (RIC: 6.8-7.7) en pacientes con politraumatismo. Esta similitud sugiere un comportamiento comparable del estado ácido-base entre ambas poblaciones al momento del ingreso hospitalario. Asimismo, los valores observados reflejan una ligera tendencia hacia la acidemia, hallazgo frecuente en pacientes politraumatizados como consecuencia de la hipoperfusión tisular, el shock hemorrágico o la respuesta metabólica al trauma.

Al emplear un punto de corte de pH < 7.33 , no se evidenció una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad (OR = 1.26; IC95%: 0.33-4.74; $p = 1.00$). En contraste, Qi et al. (2021) encontraron resultados diferentes, demostrando que el pH arterial al ingreso fue un predictor independiente de mortalidad a 72 horas, con un OR ajustado de 0.007 (IC95%: 0.003-0.016; $p < 0.001$), evidenciando que valores progresivamente menores de pH se asociaron con un incremento importante del riesgo de muerte.

En el presente estudio, la saturación arterial de oxígeno (SaO_2) presentó una mediana de 98% (RIC: 96-99), lo que refleja un adecuado estado de oxigenación en la mayoría de los pacientes al momento de la evaluación. Sin embargo, Marlasca (2017) identificó la $SaO_2 < 92\%$ como un parámetro clínico asociado a un peor pronóstico en pacientes politraumatizados, considerándola un factor relacionado con la mortalidad. En nuestra población, únicamente el

4.2% (2 pacientes) presentó una $SaO_2 < 92\%$, lo que sugiere una baja frecuencia de hipoxemia al ingreso. Esta diferencia podría explicarse por variaciones en la gravedad del trauma. Desde el punto de vista fisiopatológico, la hipoxemia favorece la disminución del aporte de oxígeno a los tejidos, perpetuando la hipoxia celular, el metabolismo anaerobio y la disfunción orgánica..

El 68.75% de los pacientes desarrolló síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), observándose una mayor frecuencia en los casos (75.0%) que en los controles (65.63%). Sin embargo, esta no se evidenció asociación estadísticamente significativa (OR = 1.57; IC95%: 0.41-6.04; $p = 0.74$), lo que indica que la presencia de SRIS no incrementó significativamente la probabilidad de mortalidad en la población estudiada. En contraste, Labrada et al. (2018) encontraron que el SRIS se presentó en el 61.6% de los pacientes fallecidos frente al 38.4% de los sobrevivientes, demostrando una asociación significativa con la mortalidad (RR = 9.24; IC95%: 3.51-24.30; $p < 0.001$). Esta discrepancia puede atribuirse a diferencias en el diseño metodológico.

El SRIS constituye una respuesta inflamatoria inicial desencadenada por el daño tisular y la liberación de citocinas proinflamatorias. Cuando esta respuesta es intensa o persistente, favorece la disfunción endotelial, las alteraciones microcirculatorias y la falla orgánica múltiple, lo que explica su asociación con una mayor mortalidad observada en estudios como el de Labrada et al. (2018) aunque este comportamiento no pudo demostrarse en nuestra población.

Por otra parte, el 77.08% de los pacientes requirieron intubación orotraqueal, lo que refleja la alta gravedad clínica de la población estudiada. Dicho porcentaje es similar al reportado por Mateo-Sierra et al. (2025), donde este procedimiento fue necesario en el 64% de los casos. Asimismo, dichos autores identificaron la intubación como un factor asociado a mortalidad, con un Hazard Ratio (HR) de 2.68 ($p < 0.001$). De manera similar, los pacientes en estudio que fueron intubados presentaron un OR de 6.82 para mortalidad; sin embargo, esta asociación no alcanzó significancia estadística ($p = 0.07$; IC95%: 0.79-58.99).

En la presente investigación, el 31.25% de los pacientes requirió el uso de vasopresores, proporción superior a la reportada por Hosomi et al. (2021), quienes documentaron su

utilización en el 6.35% de una cohorte de 10,295 pacientes. Sin embargo, el estudio de Labrada et al. (2018), reportó que el 51.79% de los pacientes recibió aminas vasoactivas. Esta diferencia sugiere que la frecuencia de uso de estos fármacos puede variar considerablemente según la gravedad del politraumatismo y la presencia de compromiso hemodinámico al momento del ingreso.

En cuanto a los parámetros hematológicos, la mediana de los valores de hemoglobina en el presente estudio fue de 13.15 g/dL (RIC: 10.63-14.50), hallazgo similar al evidenciado en el estudio de Sari et al. (2026), cuya mediana fue de 13.5 g/dL (RIC: 6.3-17.3). En conjunto, ambos resultados reflejan un comportamiento similar de este parámetro en los pacientes politraumatizados.

Asimismo, la presencia de anemia se observó en el 50% de los casos y en el 40.6% de los controles, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.38$; $p = 0.56$). De igual forma, el OR fue de 1.46 (IC95%: 0.44-4.89), sin significancia estadística. Estos hallazgos difieren de lo reportado por Marlasca (2017), quien identificó que la anemia es un factor significativamente asociado a mortalidad (OR = 9.93; $p = 0.009$).

En la presente investigación el recuento de glóbulos rojos registró una media de 4.22 (DE: $\pm 0.75 \times 10^6/\mu\text{L}$), asimismo un recuento $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$, esta condición se presentó en el 31.3% (5) de los casos y en el 28.1% (9) de los controles. El análisis de asociación no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.05$; $p = 1.00$; OR = 1.16; IC95%: 0.31-4.30). Contrastándolo con los hallazgos de Stupnytskyi & Biletskyi (2023), donde los recuentos eritrocitarios fueron significativamente menores en pacientes con peor pronóstico, y además, el punto de corte establecido igualmente en $< 3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$ se asociaban a un incremento significativo del riesgo de desenlaces adversos (OR = 8.33; IC95%: 2.78-24.99; $p = 0.0001$).

Desde el punto de vista fisiopatológico, Pape et al. (2022) describen que, la presencia de anemia refleja una disminución de la capacidad de transporte de oxígeno; esta podría contribuir a la hipoxia tisular y agravar la disfunción orgánica en pacientes críticamente enfermos, lo que respalda su relevancia clínica potencial independientemente de la significancia estadística observada. Asimismo, en cuanto a el recuento de glóbulos rojos, la falta de asociación encontrada podría atribuirse a diferencias tanto en el tamaño muestral

como en la variabilidad de las características clínicas encontradas en la población. Adicionalmente, los valores hematológicos al ingreso evidenciaron que la mayoría de los pacientes no presentaba anemia ni compromiso significativo de la serie roja, lo que pudo reducir el impacto de esta variable como predictor de mortalidad.

El recuento de glóbulos blancos presentó una media de $18,705/\mu\text{L}$ (DE: $\pm 7,115.73/\mu\text{L}$); la leucocitosis en pacientes politraumatizados puede reflejar la respuesta fisiológica al daño tisular y al estrés agudo. Se destaca que, en la población en estudio no se identificaron pacientes con un recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\text{uL}$. En contraste, Hasjim et al. (2022) reportó que, el 7.2% de su población en estudio presentó un recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\text{uL}$, o leucocitosis extrema, condición que se asoció significativamente con una mortalidad del 29.2% ($p = 0.03$). Si bien es cierto que, la leucocitosis extrema se considera un marcador de una respuesta inflamatoria sistémica exacerbada, es posible que la ausencia de este hallazgo en la presente investigación se relacione a variabilidad de la gravedad de la lesión y de la magnitud de la respuesta inflamatoria.

En relación con el índice neutrófilo-linfocito (INL), la mediana observada fue de 11.95, con (RIC: 7.64 y 20.06), encontrándose que el 54.2% de los pacientes presentó un valor ≥ 10.8 . Asociándolo a la mortalidad, esta condición se observó en el 62.5% (10) de los casos y en el 50.0% (16) de los controles. sin evidencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.67$; $p = 0.54$). El OR fue de 1.67 (IC95%: 0.49-5.68), lo que sugiere una tendencia hacia un mayor riesgo de mortalidad, aunque sin evidencia estadística concluyente.

Contrastando los hallazgos con el estudio de Nguyen et al. (2024), el INL al ingreso posee valor predictivo para mortalidad en pacientes politraumatizados ($p < 0.01$), estableciendo un punto de corte de 10.8. Asimismo, se identificaron niveles más elevados en fallecidos en comparación a los sobrevivientes ($p < 0.001$). Los hallazgos identificados en los pacientes en estudio guardan mayor similitud con los descritos por Vásquez-Tirado et al. (2024), quienes también encontraron un incremento en el riesgo de mortalidad aunque sin alcanzar significancia estadística ($\text{HRc} = 1.97$; IC95%: 0.82–4.72).

Vásquez-Tirado et al. (2024) comentan que, el incremento del INL refleja la respuesta inmunitaria posterior al trauma. Los neutrófilos aumentan rápidamente, en contraste a los linfocitos que requieren mayor tiempo para su activación y proliferación, pudiendo incluso disminuir durante las fases iniciales posteriores al trauma. Por ello, este índice ha sido

utilizado como un marcador pronóstico en este contexto clínico. Aunque nuestra población, no se evidenció asociación estadísticamente significativa con la mortalidad, la tendencia observada sugiere que el INL puede reflejar la magnitud de la respuesta inflamatoria sistémica y el riesgo de desenlaces adversos.

En lo que respecta al recuento plaquetario, la población estudiada mostró una media de 218,125/ μ L (DE: $\pm 66,769.41/\mu$ L), y no se identificaron pacientes con trombocitopenia severa o $<50 \times 10^3/\mu$ L. En contraste, Rossetto et al. (2025) reportaron una mediana de 127,000/ μ L (RIC: 100,000-139,000) y trombocitopenia severa en 6.35% de los pacientes. La ausencia de este hallazgo se puede relacionar con la variabilidad de gravedad de las lesiones, el grado de hemorragia o el consumo plaquetario.

Al analizar la relación de los niveles de creatinina sérica con la mortalidad, se evidenció que el 43.75% de los casos presentó creatinina sérica >1.3 mg/dL, en comparación a 9.38% en los controles. Esta asociación fue estadísticamente significativa ($\chi^2 = 7.64$; $p = 0.01$), encontrándose un OR de 7.52 (IC95%: 1.60-35.26), lo que indica que los pacientes con elevación de dicho biomarcador al ingreso presentaron aproximadamente siete veces mayor probabilidad relativa de mortalidad. Este hallazgo es consistente con lo descrito por Marlasca (2017) quien reportó que niveles de creatinina sérica >1.3 mg/dL eran marcadores estadísticamente asociados a mortalidad (OR = 5.53; $p = 0.007$). Ambas investigaciones evidencian que, la identificación de la elevación de creatinina es de gran importancia como marcador pronóstico en pacientes politraumatizados.

Asimismo, Frelich et al. (2023), reforzaron la idea que existe una relación estrecha entre el deterioro de la función renal y la evolución clínica desfavorable al demostrar que pacientes que desarrollaron lesión renal aguda, presentaron concentraciones mayores de creatinina en relación con aquellos que no (113.0 ± 209.4 vs. 48.3 ± 98.4 μ g/L; $p = 0.006$).

Desde el punto de vista fisiopatológico, y como describieron Lassola et al. (2024), la elevación de la creatinina en el paciente politraumatizado es un reflejo del desarrollo temprano de lesión renal aguda secundaria al trauma. Este proceso puede originarse por múltiples mecanismos que actúan de manera simultánea, como el shock hemorrágico, hipoperfusión renal, lesión por isquemia-reperfusión, respuesta inflamatoria sistémica y la

rabdomiólisis. Adicionalmente, la inflamación persistente contribuye al deterioro de la función renal.

En este contexto, la creatinina sérica constituye un marcador de laboratorio indirecto del compromiso renal y de la gravedad sistémica del paciente politraumatizado. Refleja no sólo una disminución de la tasa de filtración glomerular, sino también la presencia de alteraciones hemodinámicas que incrementan el riesgo de muerte, evidenciado a través de los hallazgos de la presente investigación.

Por otro lado, la Creatina Quinasa (CK), presentó una mediana de 747.50 UI/L (RIC: 326.50-2143.50 UI/L) y únicamente el 6.3% de los pacientes registró valores superiores a 5,000 UI/L. En contraste a ello, Krishtafor et al. (2022), registra una media de $389,2 \pm 970,5$ U/L, siendo menor a la encontrada en la población en estudio.

Al analizar la relación de las concentraciones de CK $>5,000$ UI/L con la mortalidad, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los casos y los controles ($\chi^2 = 1.60$; $p = 0.25$), además encontrándose un OR de 4.43 (IC95%: 0.37-52.99), lo que sugiere una tendencia hacia un mayor riesgo de mortalidad. Dichos resultados son concordantes con lo reportado por Frelich et al. (2023), quienes tampoco encontraron diferencias significativas en los niveles de CK al ingreso en pacientes que desarrollaron lesión renal aguda y aquellos que no. Destacan que, de todos los biomarcadores, el menos sensible para predecir lesión renal aguda y mortalidad es la CK. Esto se puede deber a que, debido al momento de la toma y registro de los exámenes, la CK presenta variabilidad en dependencia del tiempo desde la lesión. En algunos casos, es un indicador de lesión en tomas posteriores a las 72 horas, como destaca Krishtafor et al. (2022).

En el presente estudio, los pacientes con niveles de procalcitonina ≥ 5 ng/mL presentaron una probabilidad significativamente mayor de mortalidad en comparación con aquellos con valores inferiores (OR = 9.67; IC95%: 2.07-45.12; $p < 0.01$). Este hallazgo indica que pacientes con concentraciones elevadas de procalcitonina presentaron razón de momios de mortalidad 9 veces mayores en comparación con puntuaciones inferiores.

Estos hallazgos concuerdan con la revisión sistemática reportada por AlRawahi et al. (2019) quienes identificaron que una procalcitonina ≥ 5 ng/mL también se asoció significativamente

con un incremento de la mortalidad (OR = 3.65; IC95%: 1.03-12.9; $p = 0.04$). Aunque la magnitud de la asociación fue mayor en el presente estudio, ambos coinciden en demostrar que niveles elevados de procalcitonina constituyen un importante predictor de mortalidad en pacientes con politraumatismo.

Desde el punto de vista fisiopatológico el politraumatismo desencadena una respuesta inflamatoria sistémica intensa caracterizada por la liberación de citocinas proinflamatorias, principalmente interleucina-6 (IL-6), interleucina-1 β (IL-1 β) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), las cuales estimulan la producción extratiroidea de procalcitonina en múltiples tejidos. Cuando esta respuesta inflamatoria es excesiva o persistente, favorece la aparición de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, disfunción endotelial, alteraciones de la microcirculación, inmunosupresión secundaria y una mayor susceptibilidad a infecciones y sepsis (AlRawahi et al., 2019).

Por último, según lo encontrado en la presente investigación una PCR >7.26 mg/dL estuvo presente en el 75% de los casos y en 59.38% de los controles, sin presentar significancia estadística al asociarse a mortalidad ($\chi^2 = 1.14$; $p = 0.35$). El OR fue de 2.05 (IC95%: 0.54-7.79) lo que sugiere una tendencia hacia mayor riesgo, aunque sin evidencia concluyente. Dichos resultados, difieren de lo reportado por Huang et al., 2025, quienes identificaron la PCR como un predictor independiente de mortalidad estableciendo el mismo punto de corte (OR = 1.06; IC95%: 1.04-1.08; $p < 0.001$), encontrándose concentraciones significativamente mayores de PCR en fallecidos respecto a los sobrevivientes (72.6 ± 89.9 mg/L vs. 35.5 ± 70.8 mg/L; $p < 0.001$).

Esta variabilidad puede deberse a diferencias en la evolución clínica de pacientes y variabilidad en el momento de la determinación de la PCR. Trancă et al. (2014) destaca que, el aumento de la misma posterior a un traumatismo grave no es inmediato, sino que se incrementa progresivamente durante las primeras horas, alcanzando su pico en el tercer y sexto día. No obstante, la tendencia observada y la evidencia de estudios previos respaldan el potencial de este biomarcador en el pronóstico de los pacientes.

Finalmente, los hallazgos de este estudio evidencian que la mortalidad en pacientes politraumatizados se asoció de manera estadísticamente significativa con valores elevados de mSOFA, la procalcitonina y la creatinina sérica, lo que resalta el papel de la disfunción

orgánica temprana, la respuesta inflamatoria sistémica y el compromiso de la función renal en la evolución de estos pacientes. En conjunto, constituyen herramientas de gran utilidad para la identificación precoz de pacientes con mayor posibilidad de mortalidad, ya que permiten una valoración integral del estado clínico desde el ingreso a la UCI. En particular, el mSOFA ofrece una evaluación global de la disfunción orgánica, mientras que la procalcitonina refleja la magnitud de la respuesta inflamatoria y la creatinina sérica identifica alteraciones de la función renal, aspectos estrechamente relacionados con un desenlace desfavorable. Por tanto, su incorporación en la evaluación inicial y el monitoreo continuo podría favorecer la estratificación temprana del riesgo.

XII. Conclusiones

1. La mayoría de la población tenía entre 18 a 29 años, del sexo masculino, procedía del departamento de Managua y desempeñaba diversas ocupaciones relacionadas a servicios operativos y construcción, constituyendo estas las principales características epidemiológicas de la población estudiada.
2. El perfil clínico de los pacientes politraumatizados se caracterizó por un mecanismo de trauma contuso en el 100% de los casos, con predominio del trauma craneoencefálico, presente en el 18.72%. Asimismo, predominó el trauma severo según el Injury Severity Score (ISS) en el 83.33%. En la evaluación clínica inicial se evidenció un importante compromiso neurológico, con una mediana de 6.5 puntos en la Glasgow Coma Scale y una media de 5.25 puntos en la escala mSOFA. Además, el 68.75% de los pacientes presentó síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, el 77.08% requirió intubación orotraqueal y el 31.25% necesitó soporte con vasopresores durante su manejo.
3. Los marcadores inflamatorios y de laboratorio evidenciaron una mediana de hemoglobina de 13.15 g/dL, una media de glóbulos rojos de $4.22 \times 10^6/\mu\text{L}$, glóbulos blancos de 18,705/ μL y plaquetas de 218,125/ μL . Asimismo, la mediana del índice neutrófilo-linfocito fue de 11.95, mientras que la de la creatinina sérica, Creatina Quinasa, procalcitonina y Proteína C Reactiva fue de 0.99 mg/dL, 747.50 UI/L, 0.79 ng/mL y 12.30 mg/dL, respectivamente. En conjunto, estos hallazgos reflejan la respuesta inflamatoria sistémica y el estado fisiopatológico de los pacientes politraumatizados.
4. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la puntuación mSOFA ≥ 9 , la creatinina sérica >1.3 mg/dL y la procalcitonina ≥ 5 ng/mL y mayor probabilidad de mortalidad en los pacientes politraumatizados. En contraste, el SRIS, la intubación orotraqueal, la edad >70 años, el traumatismo craneoencefálico, el ISS ≥ 40 , la puntuación GCS ≤ 8 , el pH <7.33 , la anemia, el recuento de glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$, el INL ≥ 10.8 , la creatina quinasa de $>5,000$ UI/L y la PCR >7.26 mg/dL no mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad.

XIII. Recomendaciones

Al Ministerio de Salud de Nicaragua

1. Actualizar el protocolo de manejo del paciente politraumatizado, tomando en cuenta las recomendaciones basadas en las guías de referencia internacional, garantizando una adecuada estratificación de riesgo y tratamiento, en los diferentes niveles de atención.

Al Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños

1. Continuar la implementación de protocolos estandarizados para la valoración inicial del paciente politraumatizado, incorporando la evaluación temprana de escalas pronósticas como mSOFA e Injury Severity Score (ISS), junto con la determinación de marcadores inflamatorios de ingreso, vigilancia de disfunción orgánica y seguimiento inflamatorio, con el fin de identificar oportunamente a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad.
2. Promover la capacitación continua del personal que atiende pacientes politraumatizados en el reconocimiento precoz de factores pronósticos de mortalidad, la interpretación de marcadores inflamatorios y el manejo integral del paciente crítico, con el objetivo de optimizar la atención y reducir las complicaciones.

A la Universidad Americana (UAM) y a profesionales de la salud

1. Incentivar el desarrollo de investigaciones analíticas y prospectivas sobre el politraumatismo y sus factores pronósticos, debido a la limitada evidencia científica disponible en el contexto nacional.
2. Fomentar la actualización continua de estudiantes y profesionales de la salud en la evaluación y manejo integral del paciente politraumatizado, haciendo énfasis en la utilidad de las escalas de severidad y de los marcadores inflamatorios como herramientas complementarias para la estratificación del riesgo y la identificación temprana de pacientes con mayor probabilidad de mortalidad.

XIV. Bibliografía

- Alberdi, F., García, I., Atutxa, L., & Zabarte, M. (2014). Epidemiología del trauma grave. *Medicina Intensiva*, 38(9), 580-588. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012>
- AlRawahi, A. N., AlHinai, F. A., Doig, C. J., Ball, C. G., Dixon, E., Xiao, Z., & Kirkpatrick, A. W. (2019). The prognostic value of serum procalcitonin measurements in critically injured patients: A systematic review. *Critical Care*, 23(1), 390. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2669-1>
- American College of Surgeons. (2025). Advanced Trauma Life Support (ATLS) Course manual (11.^a ed.).
- Arboleda, N., & Rojas, A. (2021). Uso de los gases arteriales en trauma. *Revista Colombiana de Cirugía*, 36(1), 20-24. <https://doi.org/10.30944/20117582.759>
- Baur, A., & Saiz, A. (2025). Translating Biomarker Research into Clinical Practice in Orthopaedic Trauma: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/jcm14041329>
- Brauckmann, V., Enke, S. R., Dietrich, A. K. I. M., Neunaber, C., Roth, S., & Wilhelmi, M. (2025). Patterns of sex-specific outcomes and mortality in polytrauma: A demographic and epidemiologic analysis by injury severity score. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 51(1), 250. <https://doi.org/10.1007/s00068-025-02930-7>
- Campos, A. (2021). Marcadores de resucitación del paciente politraumatizado [Tesis de grado, Universitat Autònoma de Barcelona]. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2021/hdl_10803_673656/acs1del.pdf
- Castillo, M., & Rodríguez, Y. (2015). Comportamiento clínico y epidemiológico de las lesiones tóraco-abdominales en pacientes ingresados en el Hospital Departamental "Dr. Alfonso Moncada Guillen" de Ocotal, Nueva Segovia. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - León]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5349/1/231479.pdf>

- Castillo, R., Escalona, J., Pérez, J., & Rodríguez, Z. (2016). Algunas especificidades concernientes al paciente politraumatizado grave. 55(3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcir/rcc-2016/rcc163d.pdf>
- Chen, B.-K., Liu, Y.-C., Chen, C.-C., Chen, Y.-P., Kuo, Y.-J., & Huang, S.-W. (2023). Correlation between C-reactive protein and postoperative mortality in patients undergoing hip fracture surgery: A meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 182. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03516-y>
- Costantini, T., & Coimbra, R. (2017). Response to Major Injury. En *Damage Control Management in the Polytrauma Patient* (2.^a ed.). Springer.
- Díaz, M., Basilio, A., Cruz, F., & Briones, J. (2016). Trauma. Un problema de salud en México (1.^a ed.). Academia Nacional de Medicina de México.
- Esteban, S. (2024). Capacidad del Modified Sequential Organ Failure Assessment prehospitalario para predecir mortalidad precoz e ingreso en UCI en los pacientes politraumatizados. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/68728>
- Fecher, A., Stimpson, A., Ferrigno, L., & Pohlman, T. (2021). The Pathophysiology and Management of Hemorrhagic Shock in the Polytrauma Patient. *Journal of Clinical Medicine*, 10(20). <https://doi.org/10.3390/jcm10204793>
- Flores, D. N., Jaramillo, A. E., & Pizaña, A. (2024). Desempeño del índice neutrófilo/linfocito comparado con el riesgo nutricional valorado por escala Nutric modificada en pacientes críticamente enfermos. *Medicina Crítica*, 38(7), 604-608. <https://doi.org/10.35366/119536>
- Frelich, M., Vodička, V., Jor, O., Burša, F., & Sklienka, P. (2023). Predicting Acute Kidney Injury in Trauma Patients: Biomarkers as Early Indicators. *Medical Science Monitor*, 30. <https://doi.org/10.12659/MSM.942271>

- García, S. (2020). Manejo enfermero del paciente politraumatizado adulto en las Unidades de Cuidados Intensivos [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Madrid]. <https://repositorio.uam.es/server/api/core/bitstreams/5d585c8a-a6ef-4633-ada1-be65276bc1c9/content>
- Granda, A., & Breijo, P. (2014). Caracterización clínica epidemiológica del politraumatizado en la Unidad de Cuidados Intensivos. 10, 64-76.
- Hardy, B. M., Varghese, A., Adams, M. J., Enninghorst, N., & Balogh, Z. J. (2024). The outcomes of the most severe polytrauma patients: A systematic review of the use of high ISS cutoffs for performance measurement. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(4), 1305-1312. <https://doi.org/10.1007/s00068-023-02409-3>
- Hasjim, B. J., Grigorian, A., Stopenski, S., Swentek, L., Sun, B., Livingston, J. K., Williams, B., Nastanski, F., & Nahmias, J. (2022). Moderate to severe leukocytosis with vasopressor use is associated with increased mortality in trauma patients. *Journal of the Intensive Care Society*, 23(2), 117-123. <https://doi.org/10.1177/1751143720975316>
- Hosomi, S., Sobue, T., Kitamura, T., Hirayama, A., Ogura, H., & Shimazu, T. (2021). Association between vasopressor use and mortality in patients with severe traumatic brain injury: A nationwide retrospective cohort study in Japan. *Acute Medicine & Surgery*, 8(1), e695. <https://doi.org/10.1002/ams2.695>
- Huang, C., Lin, P., Kuo, P., Hsu, S., Tsai, C., & Hsieh, C. (2025). C-reactive protein-to-lymphocyte ratio as a prognostic biomarker for mortality in trauma: A retrospective study from a level I trauma center. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 32(5), e70043. <https://doi.org/10.1002/hkj2.70043>
- Jover, M., & Martínez, I. (2017). Valoración inicial del paciente politraumatizado. Evaluación primaria, secundaria y terciaria. En *Guía de Cirugía del Paciente Politraumatizado* (2.^a ed., Vol. 1). Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos.
- Juárez, V., Juárez, P., Castillo, S., Rodríguez, C., Ortiz, D., & Freixinet, J. (2021). Shock Index asociado a la edad y al Glasgow Coma Score como predictor de mortalidad en la

- atención inicial del paciente politraumatizado. *Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 33, 427-432.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55633/s3me/005.2021>
- Khwannimit, B., Bhurayanontachai, R., & Vattanavanit, V. (2022). Ability of a modified Sequential Organ Failure Assessment score to predict mortality among sepsis patients in a resource-limited setting. *Acute and Critical Care*, 37(3), 363-371.
<https://doi.org/10.4266/acc.2021.01627>
- Krishtafor, D. A., Klygunenko, O. M., Kravets, O. V., Yekhalov, V. V., & Stanin, D. M. (2022). Dynamics of biochemical markers of rhabdomyolysis in multiple trauma. *Emergency Medicine Ukraine*, 18(5), 12-17.
<https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.5.2022.1506>
- Labrada, A., Rodríguez, D., & Martínez, L. (2018). Factores de riesgo de mortalidad en pacientes politraumatizados. 17(3).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubanerea/rca-2018/rca183d.pdf>
- Lam, B., Struja, T., Li, Y., Matos, J., Chen, Z., Liu, X., Celi, L., Jia, Y., & Raffa, J. (2024). Analyzing how the components of the SOFA score change over time in their contribution to mortality. *Critical Care Science*, 36, e20240030en.
<https://doi.org/10.62675/2965-2774.20240030-en>
- Lassola, S., Cundari, F., Marini, G., Corradi, F., & De Rosa, S. (2024). Advancements in Trauma-Induced Acute Kidney Injury: Diagnostic and Therapeutic Innovations. *Life*, 14(8), 1005. <https://doi.org/10.3390/life14081005>
- Marik, P., & Taeb, A. (2017). SIRS, qSOFA and new sepsis definition. *Journal of Thoracic Disease*, 9(4), 943-945. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.03.125>
- Marlasca, P. (2017). Paciente politraumatizado: Factores que influyen en la morbi-mortalidad [Tesis de grado, Universidad de Cantabria].
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11680/Marlasca%20San%200Martin%20Pablo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Mateo-Sierra, O., Boto, R., De la Torre, A., Montalvo, A., Pérez-Díaz, D., & Rey, C. (2025). Trends in Etiology and Mortality in Severe Polytrauma Patients with Traumatic Brain Injury: A 25-Year Retrospective Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(19), 6986. <https://doi.org/10.3390/jcm14196986>
- Mijaljica, D. R., Gregoric, P., Ivancevic, N., Pavlovic, V., Jovanovic, B., & Djukic, V. (2021). Predicting mortality in severe polytrauma with limited resources. Six scores as mortality predictors in polytrauma. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2021.70138>
- Mileković, M., Ristić, A., Grošelj, L., Rović, I., Šijan, D., Uskoković, Ž., & Petrović. (2023). Trauma-Induced Systemic Inflammatory Response: A Comprehensive Review. *Journal of Surgery Research and Practice*, 1-5. <https://doi.org/10.46889/JSRP.2023.4301>
- Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa). (2010). Normativa 0-52: “Protocolo de Atención de Enfermedades Quirúrgicas más frecuentes en adultos”. <https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2023-02/Normativa%20-%200052%20%27Protocolo%20de%20atenci%C3%B3n%20de%20enfermedades%20quir%C3%B3rgicas%20m%C3%A1s%20frecuentes%20en%20adultos%27.pdf>
- Moore, E. E., Moore, H. B., Kornblith, L. Z., Neal, M. D., Hoffman, M., Mutch, N. J., Schöchl, H., Hunt, B. J., & Sauaia, A. (2021). Trauma-induced coagulopathy. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1), 30. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00264-3>
- Mučka, S., Jakubiak, G. K., & Pawlas, N. (2025). Procalcitonin: Infection or Maybe Something More? Noninfectious Causes of Increased Serum Procalcitonin Concentration: Updated Knowledge. *Life*, 15(3), 446. <https://doi.org/10.3390/life15030446>
- Nguyen, T. K., Pham, T. D., Dang, V. B., Pham, V. C., Dao, T. P., Tran, Q. V., Ta, T. X., & Nguyen, D. K. (2024). A study on the mortality prognostic value of neutrophil to

- lymphocyte ratio at admission in polytrauma patients. VietNam Military Medical University, 49(4), 83-93. <https://doi.org/10.56535/jmpm.v49i4.713>
- Ñamendys-Silva, S. A., Silva-Medina, M. A., Vásquez-Barahona, G. M., Baltazar-Torres, J. A., Rivero-Sigarroa, E., Fonseca-Lazcano, J. A., & Domínguez-Cherit, G. (2013). Application of a modified sequential organ failure assessment score to critically ill patients. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 46(2), 186-193. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20122308>
- Ono, Y., Kakamu, T., Kikuchi, H., Mori, Y., Watanabe, Y., & Shinohara, K. (2018). Expert-Performed Endotracheal Intubation-Related Complications in Trauma Patients: Incidence, Possible Risk Factors, and Outcomes in the Prehospital Setting and Emergency Department. Emergency Medicine International, 2018, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/5649476>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023, diciembre). Traumatismos causados por el tránsito. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Ortega, A., Silva, M., & Gaona, L. (2018). Norepinefrina/vasopresina versus norepinefrina en pacientes politraumatizados con traumatismo craneoencefálico severo (2.^a ed., Vol. 32). Medicina Crítica. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2018/ti182f.pdf>
- Pape, H.-C., Lefering, R., Butcher, N., Peitzman, A., Leenen, L., Marzi, I., Lichte, P., Josten, C., Bouillon, B., Schmucker, U., Stahel, P., Giannoudis, P., & Balogh, Z. (2014). The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 77(5), 780-786. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000453>
- Pape, H.-C., Moore, E., McKinley, T., & Sauaia, A. (2022). Pathophysiology in patients with polytrauma. Injury, 53(7), 2400-2412. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.04.009>
- Peña-Juárez, J., Ledesma-López, D., García-Pantoja, M., Beauregard-Mora, J., Pérez-Nieto, O., & Deloya-Tomas, E. (2025). Traumatic Rhabdomyolysis in Critically Ill Patients: Current Concepts and Clinical Strategies. Value-Based Critical Care, 3, 25.

https://healthmanagement.org/uploads/article_attachment/icu3-25-traumatic-rhabdomyolysis-screen-mode.pdf

- Pérez, A. (2025). Índice neutrófilo-linfocito y su asociación con mortalidad durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos de pacientes con lesión cerebral traumática severa en el Hospital Regional ISSSTE Puebla durante el periodo 2022-2024 [Tesis para obtener el diploma en la especialidad de “Medicina del Enfermo en Estado Crítico”].
- Qi, J., Bao, L., Yang, P., & Chen, D. (2021). Comparison of base excess, lactate and pH predicting 72-h mortality of multiple trauma. *BMC Emergency Medicine*, 21(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s12873-021-00465-9>
- Rossetto, A., Kerner, S., Ykema, E., Allan, H. E., Armstrong, P. C., Cole, E., & Vulliamy, P. (2025). Thrombocytopenia in critically ill trauma patients is associated with the pattern and duration of postinjury organ dysfunction. *Research and Practice in Thrombosis and Haemostasis*, 9(4), 102890. <https://doi.org/10.1016/j.rpth.2025.102890>
- Rositter, N. D. (2022). Trauma—The forgotten pandemic? *International Orthopaedics*, 46(1), 3-11. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05213-z>
- Rroji, M., Kasa, M., Spahia, N., Kuci, S., Ibrahim, A., & Sula, H. (2025). Kidneys on the Frontline: Nephrologists Tackling the Wilds of Acute Kidney Injury in Trauma Patients—From Pathophysiology to Early Biomarkers. *Diagnostics*, 15(19), 2438. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15192438>
- Sari, B., Gökmen, M. Y., Akdağ, D., Uçak, D., Çiloğlu, O., & Pazarci, Ö. (2026). Laboratory and anatomical factors associated with in-hospital complications in orthopedic polytrauma. *Medicine*, 105(5), e47515. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000047515>

- Singh, B., Goyal, A., & Patel, B. (2026). C-Reactive Protein: Clinical Relevance and Interpretation. En StatPearls. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441843/>
- Stupnytskyi, M., & Biletskyi, O. (2023). Predictors of Mortality for Multiple Trauma Patients with Severe Thoracic Trauma During Intensive Care of The Early Posttraumatic Period. Journal of Critical and Intensive Care. <https://doi.org/10.37678/dcybd.2023.3303>
- Tanner, L., Neef, V., Raimann, F. J., Störmann, P., Marzi, I., Lefering, R., Zacharowski, K., Piekarski, F., & Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). (2022). Influence of anaemia in severely injured patients on mortality, transfusion and length of stay: An analysis of the TraumaRegister DGU®. European Journal of Trauma and Emergency Surgery, 48(4), 2741-2749. <https://doi.org/10.1007/s00068-021-01869-9>
- Townsend, J., Beauchamp, R., Evers, B., & Mattox, K. (2022). Sabiston. Tratado de Cirugía. Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna. (21.^a ed.). Elsevier.
- Trancă, S. D., Petrișor, C. L., & Hagău, N. (2014). Biomarkers in polytrauma induced systemic inflammatory response syndrome and sepsis—A narrative review. Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care, 21(2), 118-122.
- Turégano, F. (2017). Escalas de gravedad del paciente politraumatizado. Mortalidad evitable y errores en trauma. En Guía de Cirugía del Paciente Politraumatizado (2.^a ed., Vol. 1). Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos.
- Upegui, M., & Veliz, L. (2024). Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes politraumatizados entre 18 y 45 años de edad atendidos en el Hospital General Guasmo Sur durante el periodo 2021 – 2022. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/23137>
- Van Wessem, K. J. P., & Leenen, L. P. H. (2022). Geriatric polytrauma patients should not be excluded from aggressive injury treatment based on age alone. European Journal of

Trauma and Emergency Surgery, 48(1), 357-365.
<https://doi.org/10.1007/s00068-020-01567-y>

Vásquez-Tirado, G. A., Roldan-Mori, N. E., Roldan-Mori, M. M., Alva-Medina, D. J., Quispe-Castañeda, C. V., Meregildo-Rodríguez, E. D., Segura-Plasencia, N. M., Arbayza-Avalos, Y. K., Rodríguez-Chávez, L. Á., Romero-Díaz, M. Y., Cabanillas-López, J., Alva-Guarniz, H., Torres-García, S. Y., & Roldan-Mori, F. (2024). Índice neutrófilo linfocito como factor asociado a la mortalidad en los pacientes con trauma craneoencefálico grave. *Medicina Clínica Práctica*, 7(1), 100403.
<https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2023.100403>

Yang, B.-F., Li, D., Liu, C.-L., Luo, Y., Shi, J., Guo, X.-Q., Fan, H.-J., & Lyu, Q. (2026). Advances in rhabdomyolysis: A review of pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Chinese Journal of Traumatology*, 29(01), 21-31.
<https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2024.10.005>

Zhou, P., Ling, L., Xia, X., Yuan, H., Guo, Z., Feng, Q., & Ma, J. (2024). Independent predictors of mortality for critically ill patients with polytrauma: A single center, retrospective study. *Heliyon*, 10(3), e25163.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25163>

XV. Anexos

Anexo 1: Ficha de recolección de datos



Ficha de recolección de datos

Marcadores inflamatorios y su relación con la mortalidad de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.

N.º _____. N.º de expediente: _____ Fecha de recolección: _____.

1. Características epidemiológicas

Edad: _____ años. Grupo etario: ☐ 18 a 29 años ☐ 30 a 39 años ☐ 40 a 49 años ☐ 50 a 59 años ☐ 60 a más años Sexo: ☐ Mujer ☐ Hombre	Procedencia: ☐ Managua ☐ Madriz ☐ Carazo ☐ Masaya ☐ Boaco ☐ Matagalpa ☐ Chinandega ☐ Nueva Segovia ☐ Chontales ☐ Río San Juan ☐ Estelí ☐ Rivas ☐ Granada ☐ RACCN ☐ Jinotega ☐ RACCS ☐ León ☐ Otros	Ocupación: ☐ Abogado ☐ Enfermero ☐ Administrativo ☐ Estudiante ☐ Ama de casa ☐ Ingeniero ☐ Conductor ☐ Servicios ☐ Construcción ☐ operativos y oficios ☐ Otros ☐ Docente
---	--	--

2. Perfil clínico del politraumatismo

Mecanismo del trauma: ☐ Cerrado ☐ Penetrante Tipo de trauma: _____ _____ _____	ISS: _____ pts. Categoría de ISS: _____ GCS: _____ pts. mSOFA: _____ pts. pH: _____ SatO₂: _____ %	SRIS: ☐ Sí ☐ No Intubación orotraqueal: ☐ Sí ☐ No Uso de vasopresores: ☐ Sí ☐ No
--	--	---

3. Marcadores inflamatorios

Hemoglobina: _____ g/dL. Recuento de glóbulos rojos: _____ g/dL. Recuento de glóbulos blancos: _____ 10 ³ /μL. INL: _____ Plaquetas: _____ x10 ³ /μL	Creatinina sérica: _____ mg/dL. CK _____ UI/L. Procalcitonina: _____ ng/dL. PCR: _____ mg/dL.
---	--

4. Factores de riesgo

Edad >70 años:

- ☐ Sí
- ☐ No

Trauma penetrante:

- ☐ Sí
- ☐ No

Trauma craneoencefálico:

- ☐ Sí
- ☐ No

ISS ≥ 40 :

- ☐ Sí
- ☐ No

GCS ≤ 8 :

- ☐ Sí
- ☐ No

pH <7.33:

- ☐ Sí
- ☐ No

SaO₂ <92%:

- ☐ Sí
- ☐ No

SOFA ≥ 9 :

- ☐ Sí
- ☐ No

Anemia:

- ☐ Sí
- ☐ No

**Recuento de glóbulos rojos
<3.8 x 10⁶/μL:**

- ☐ Sí
- ☐ No

**Recuento de glóbulos blancos
 $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$:**

- ☐ Sí
- ☐ No

INL ≥ 10.8 :

- ☐ Sí
- ☐ No

Plaquetas <50 x10³/μL:

- ☐ Sí
- ☐ No

Creatinina sérica >13 mg/dL:

- ☐ Sí
- ☐ No

CK >5,000 UI/L:

- ☐ Sí
- ☐ No

Procalcitonina ≥ 5 ng/mL:

- ☐ Sí
- ☐ No

PCR >7.26mg/dL:

- ☐ Sí
- ☐ No

Mortalidad:

- ☐ Sí
- ☐ No

Anexo 2: Tablas de resultados

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población en estudio.

Características sociodemográficas	F	%	Media	Mediana	DE
Edad			40.02	36	14.98
18 a 29 años	15	31.25			
30 a 39 años	14	29.17			
40 a 49 años	6	12.50			
50 a 59 años	7	14.58			
60 a más años	6	12.50			
Sexo					
Mujer	10	20.83			
Hombre	38	79.17			
Procedencia					
Boaco	3	6.25			
Carazo	2	4.17			
Chinandega	1	2.08			
Chontales	3	6.25			
Granada	2	4.17			
Jinotega	4	8.33			
León	4	8.33			
Managua	16	33.33			
Masaya	3	6.25			
Matagalpa	2	4.17			
Otros	2	4.17			
RACCN	1	2.08			
Río San Juan	3	6.25			
Rivas	2	4.17			

Fuente: Expediente clínico

Tabla 2: Ocupación de la población en estudio

Ocupación	F	%
Abogado	2	4.17
Administrativo	2	4.17
Ama de casa	1	2.08
Conductor	5	10.42
Construcción y oficios	8	16.67
Docente	1	2.08
Enfermera	1	2.08
Estudiante	1	2.08
Ingeniero	2	4.17
Otros	17	35.42
Servicios operativos	8	16.67

Fuente: Expediente clínico

Tabla 3: Mecanismo del trauma

Mecanismo de trauma	F	%
Contuso	48	100.00
Penetrante	0	0.00

Fuente: Expediente clínico

Tabla 4: Tipo de trauma

Tipo de trauma	F	%
Trauma craneoencefálico	43	18.78
Fractura facial	24	10.48
Hemoseno	16	6.99
Contusión pulmonar	26	11.35
Hemotórax	4	1.75
Neumotórax	15	6.55
Atelectasia	6	2.62
Fractura costal	11	4.80
Fractura vertebral	13	5.68
Fractura de escápula	4	1.75
Neumomediastino	5	2.18
Fractura pélvica	3	1.31
Fractura de clavícula	4	1.75
Fractura de huesos largos	7	3.06
Derrame pleural	3	1.31
Lesión hepática	3	1.31
Fractura de esternón	2	0.87
Tórax inestable	3	1.31
Quemadura	2	0.87
Lesión renal	1	0.44
Hematoma suprarrenal	1	0.44
Neumoencéfalo	1	0.44
Luxación esternoclavicular	1	0.44
Amputación traumática de dedo	2	0.87
Lesión cutánea	29	12.66

Nota: Debido a que los pacientes presentaron lesiones múltiples, cada tipo de trauma fue contabilizado de manera independiente. Los porcentajes se calcularon sobre el total de lesiones registradas (n = 229).

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 5: Injury Severity Score (ISS)

Injury Severity Score	S-W				
	F	%	Est.	p	Mediana
			0.87	<0.001	37.00
Importante (16-25)	8	16.67			[26.75-43]
Severo (>25)	40	83.33			

Fuente: Expediente clínico

Tabla 6: Severidad del trauma

Severidad del trauma	n	S-W		Media [DE]	Mediana	RIC
		Est.	p			
GCS	48	0.86	<0.001	-	6.50	[3-10]
mSOFA	48	0.96	0.10	5.25 [3.17]	-	-
pH	32	0.93	0.03	-	7.33	[7.27-7.41]
SaO2	48	0.82	<0.001	-	98.00	[96-99]

Nota: n = 48 para GCS, mSOFA y SaO₂; para pH, n = 36.

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 7: Presencia de SIRS y requerimiento de soporte avanzado

Respuesta inflamatoria y soporte avanzado	F	%
SRIS		
Sí	33	68.75
No	15	31.25
Intubación orotraqueal		
Sí	37	77.08
No	11	22.92
Uso de vasopresores		
Sí	15	31.25
No	33	68.75

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 8: Marcadores inflamatorios

Marcadores inflamatorios	S-W		Media [DE]	Mediana	RIC
	Est.	p			
Hemoglobina	0.95	0.04	-	13.15	[10.63-14.50]
Recuento de glóbulos rojos	0.98	0.50	4.22 [0.75]	-	-
Recuento de glóbulos blancos	0.97	0.21	18705 [7115.73]	-	-
INL	0.95	0.03	-	11.95	[7.638 - 20.06]
Plaquetas	0.97	0.28	218125 [66769.41]	-	-
Creatinina	0.53	<0.001	-	0.99	[0.73-1.25]
CK	0.72	<0.001	-	747.50	[326.50- 2143.50]
Procalcitonina	0.45	<0.001	-	0.79	[0.27 - 4.54]
PCR	0.93	0.01	-	12.30	[4.68 - 19.01]

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 9: Factores de riesgo en la población en estudio.

Factores de riesgo	F	%
Edad >70 años		
Sí	2	4.17
No	46	95.83
Trauma penetrante		
Sí	0	0.00
No	48	100.00
Trauma craneoencefálico		
Sí	43	89.58
No	5	10.42
ISS ≥ 40		
Sí	21	43.75
No	27	56.25
GCS ≤ 8		
Sí	34	70.83
No	14	29.17
pH <7.33		
Sí	18	50.00
No	18	50.00
SaO₂ <92%		
Sí	2	4.17
No	46	95.83
mSOFA ≥ 9		
Sí	8	16.77
No	40	83.33

Nota: Para pH < 7.33, los porcentajes se calcularon sobre los casos válidos (n = 36); para el resto de las variables, sobre el total de pacientes incluidos (n = 48).

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 10: Hallazgos de laboratorio

Hallazgos de laboratorio	F	%
Anemia		
Sí	21	43.75
No	27	56.25
Recuento de glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$		
Sí	14	29.17
No	34	70.83
Recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$		
Sí	0	0.00
No	48	100.00
INL ≥ 10.8		
Sí	26	54.17
No	22	45.83
Plaquetas $<50 \times 10^3/\mu\text{L}$		
Sí	0	0.00
No	48	100.00
Creatinina sérica $>1.3 \text{ mg/dL}$		
Sí	10	20.83
No	38	79.17
CK $>5000 \text{ UI/L}$		
Sí	3	6.25
No	45	93.75
Procalcitonina $\geq 5 \text{ ng/mL}$		
Sí	11	22.92
No	37	77.08
PCR $>7.26 \text{ mg/dL}$		
Sí	31	64.58
No	17	35.42

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 11: Distribución de pacientes según mortalidad (casos y controles)

Mortalidad	F	%
Sí	16	33.3
No	32	66.7

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 12: Grupo etario según mortalidad

Variable		Mortalidad						χ^2	p	OR	IC 95%
Grupo etario	Sí (Casos)		No (Controles)		Total						
	F	%	F	%	F	%					
18 a 29 años	5	31.25	10	31.25	15	31.25	0.00	1.00	1.00	0.27-3.65	
30 a 39 años	5	31.25	9	28.13	14	29.17	0.05	1.00	1.16	0.31-4.30	
40 a 49 años	2	12.50	4	12.50	6	12.50	0.00	1.00	1.00	0.16-6.14	
50 a 59 años	3	18.75	4	12.50	7	14.58	0.33	0.67	1.62	0.31-8.29	
60 a más años	1	6.25	5	15.63	6	12.50	0.86	0.65	0.36	0.04-3.37	

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 13: Categoría de ISS según mortalidad

Variable	Mortalidad						χ^2	p	OR	IC 95%
Categoría de ISS	Sí (Casos)		No (Controles)		Total					
	F	%	F	%	F	%				
Importante	2	12.50	6	18.75	8	16.67	0.30	0.70	0.62	0.11-3.48
Severo	14	87.50	26	81.25	40	83.33	0.30	0.70	1.62	0.29-9.09

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 14: SIRS, intubación orotraqueal y uso de vasopresores según mortalidad

Variable	Mortalidad				χ^2	p	OR	IC 95%
	Sí (Casos)		No (Controles)					
	F	%	F	%				
SIRS								
Sí	12	75.00	21	65.63	0.44	0.74	1.57	0.41-6.04
No	4	25.00	11	34.38				
Intubación orotraqueal								
Sí	15	93.75	22	68.75	3.77	0.07	6.82	0.79-58.99
No	1	6.25	10	31.25				

Fuente: Expediente clínico.

Tabla 15: Factores de riesgo clínicos y sociodemográficos según mortalidad

Variable	Mortalidad				χ^2	p	OR	IC 95%
	Sí (Casos)		No (Controles)					
	F	%	F	%				
Edad >70 años								
Sí	1	6.25	1	3.13	0.26	1.00	2.07	0.12-35.36
No	15	93.75	31	96.88				
Trauma craneoencefálico								
Sí	14	87.50	29	90.63	0.11	1.00	0.72	0.11-4.84
No	2	12.50	3	9.38				
ISS ≥ 40								
Sí	10	62.50	11	34.38	3.43	0.12	3.18	0.91-11.08
No	6	37.50	21	65.63				
GCS ≤ 8								
Sí	13	81.25	21	65.63	1.26	0.33	2.27	0.53-9.70
No	3	18.75	11	34.38				
pH <7.33								
Sí	8	53.33	10	47.62	0.11	1.00	1.26	0.33-4.74
No	7	46.67	11	52.38				
mSOFA ≥ 9								
Sí	7	43.75	1	3.13	12.68	<0.01	24.11	2.61-222.63
No	9	56.25	31	96.88				

Fuente: Expediente clínico.

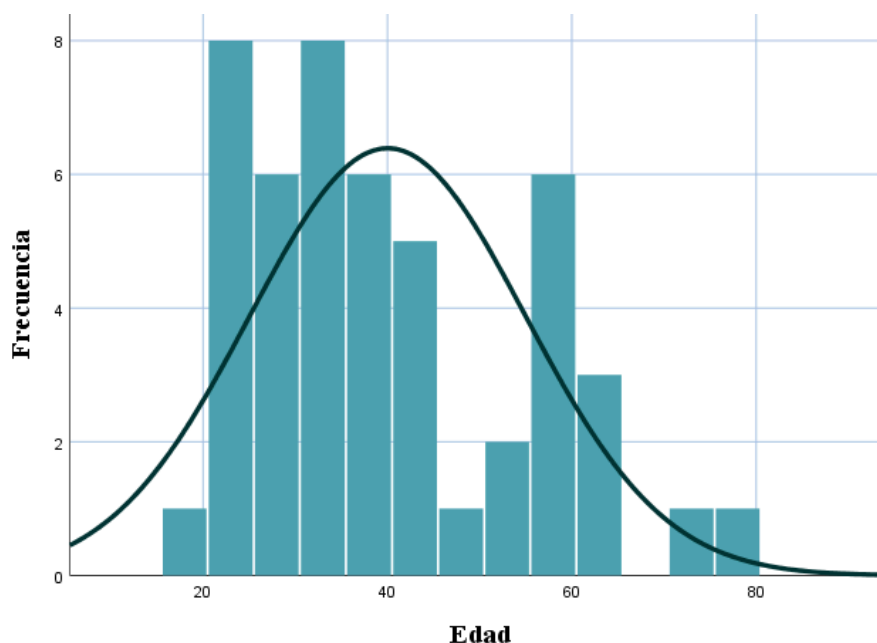
Tabla 16: Marcadores de laboratorio según mortalidad

Variable	Mortalidad				χ^2	p	OR	IC 95%
	Sí (Casos)		No (Controles)					
	F	%	F	%				
Anemia								
Sí	8	50.00	13	40.63	0.38	0.56	1.46	0.44-4.89
No	8	50.00	19	59.38				
Recuento de glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$								
Sí	5	31.25	9	28.13	0.05	1.00	1.16	0.31-4.30
No	11	68.75	23	71.88				
INL ≥ 10.8								
Sí	10	62.50	16	50.00	0.67	0.54	1.67	0.49-5.68
No	6	37.50	16	50.00				
Creatinina sérica $>1.3 \text{ mg/dL}$								
Sí	7	43.75	3	9.38	7.64	0.01	7.52	1.60-35.26
No	9	56.25	29	90.63				
CK $>5000 \text{ UI/L}$								
Sí	2	12.50	1	3.13	1.60	0.25	4.43	0.37-52.99
No	14	87.50	31	96.88				
Procalcitonina $\geq 5 \text{ ng/mL}$								
Sí	8	50.00	3	9.38	9.97	<0.01	9.67	2.07-45.12
No	8	50.00	29	90.63				
PCR $>7.26 \text{ mg/dL}$								
Sí	12	75.00	19	59.38	1.14	0.35	2.05	0.54-7.79
No	4	25.00	13	40.63				

Fuente: Expediente clínico.

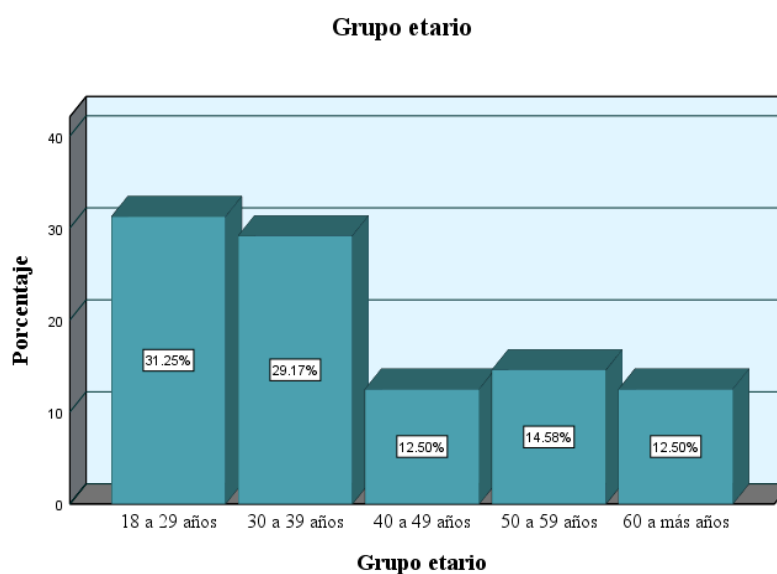
Anexo 3: Gráficos

Gráfico N°1: Edad de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



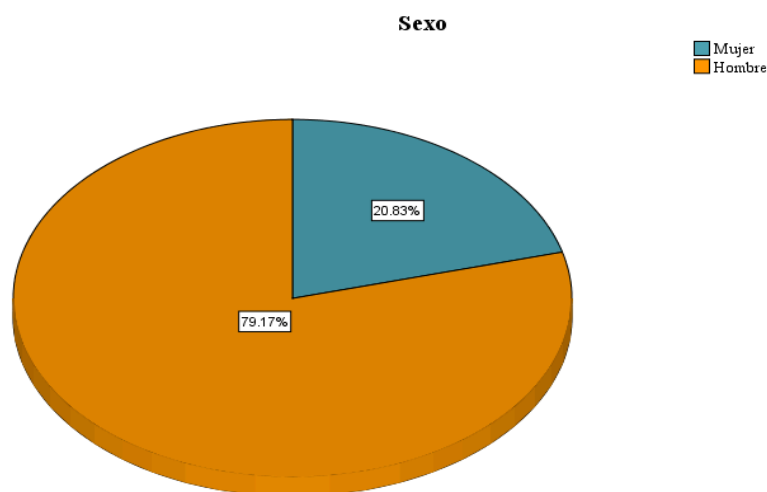
Fuente: Tabla N°1

Gráfico N° 2: Grupo etario de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



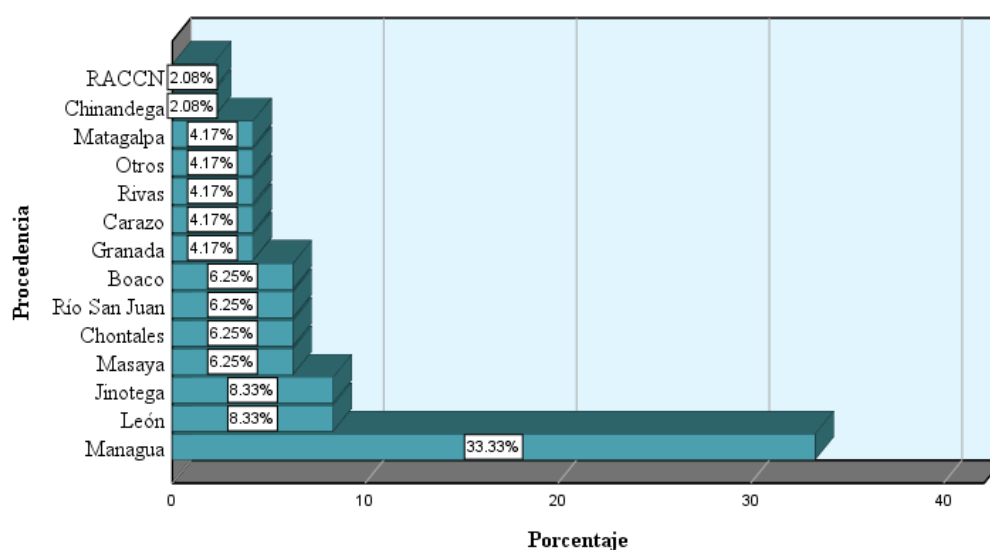
Fuente: Tabla N°1.

Gráfico N°3: Sexo de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



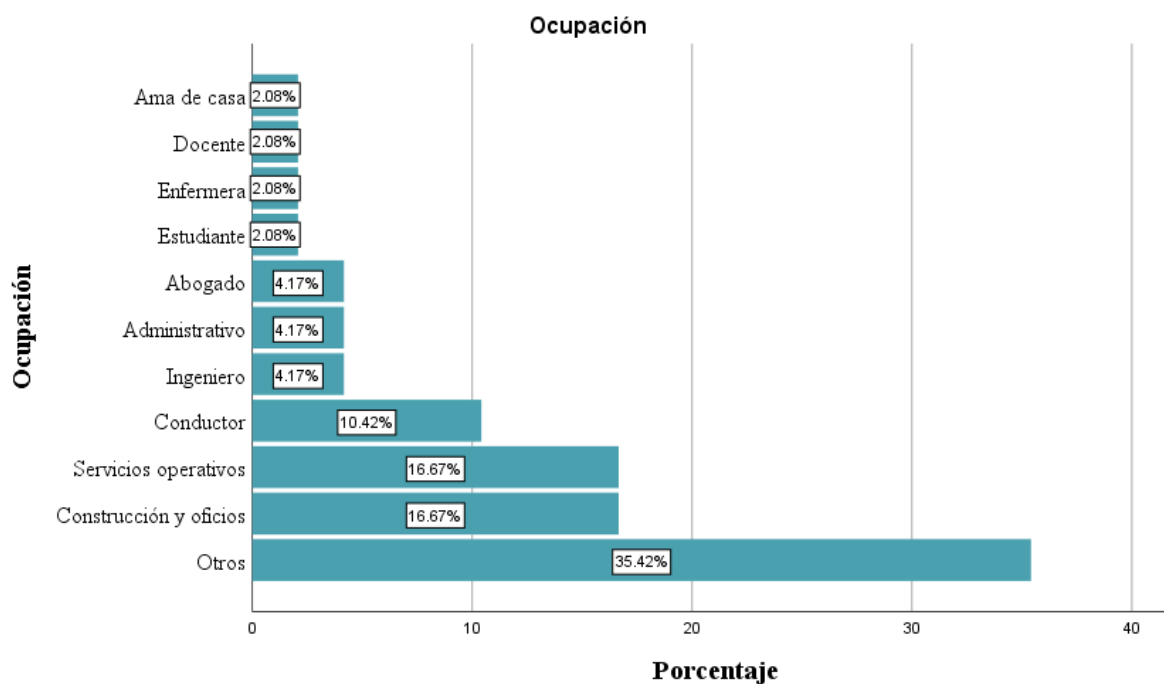
Fuente: Tabla N°1.

Gráfico N°4: Procedencia de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



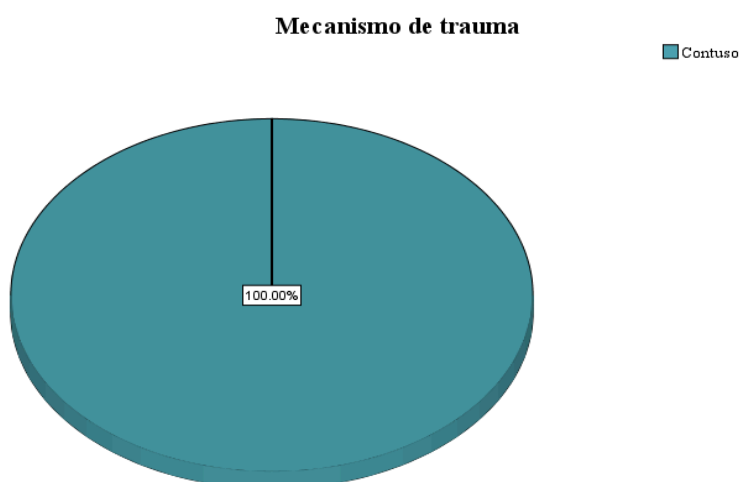
Fuente: Tabla N°1.

Gráfico N°5: Ocupación de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



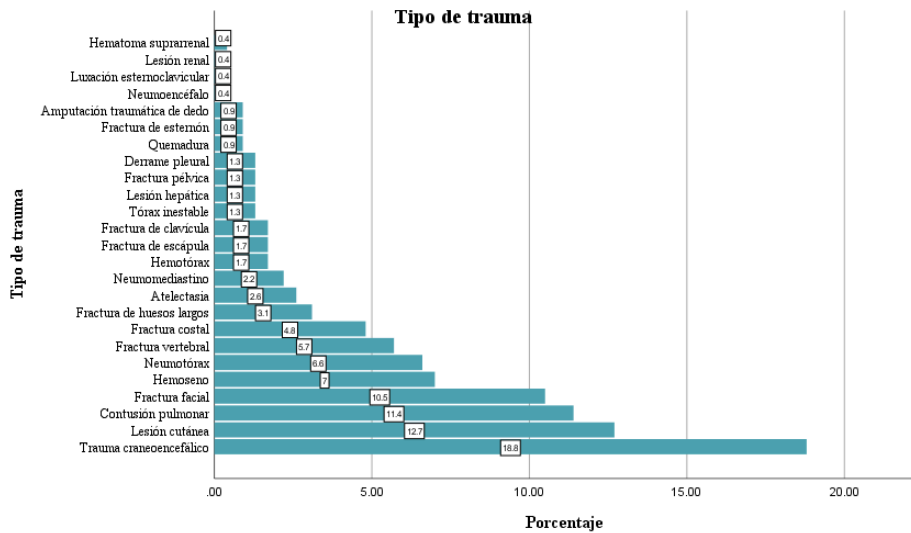
Fuente: Tabla N°2.

Gráfico N°6: Mecanismo de trauma presente en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



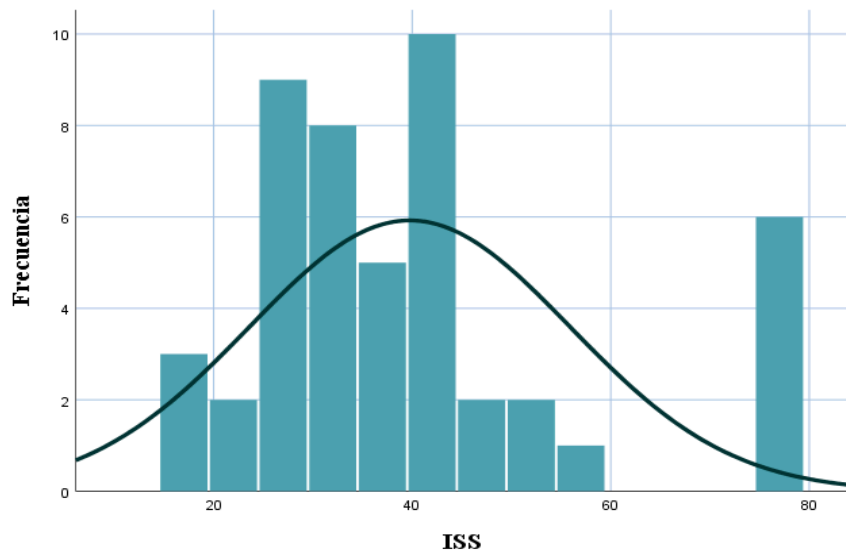
Fuente: Tabla N°3.

Gráfico N°7: Tipo de trauma presente en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



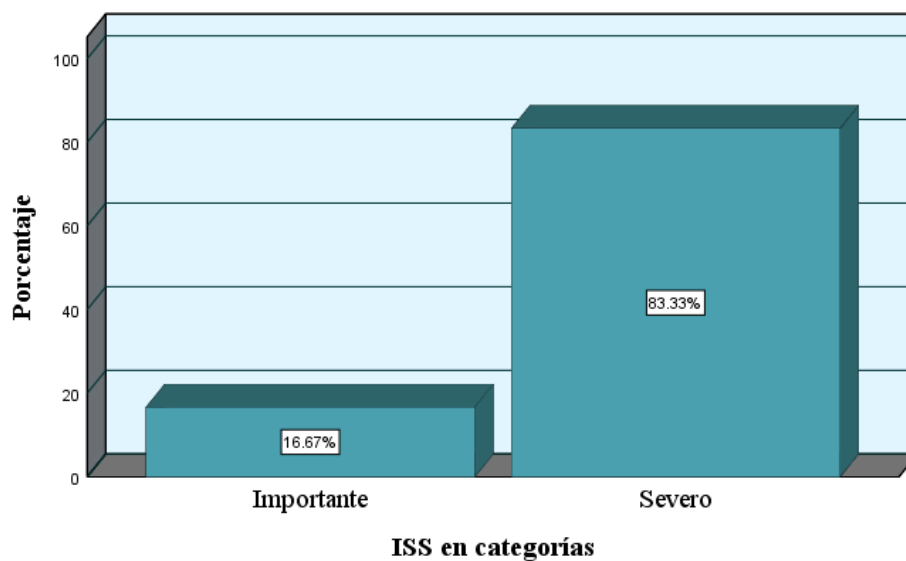
Fuente: Tabla N°4.

Gráfico N°8: Injury Severity Score (ISS) de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



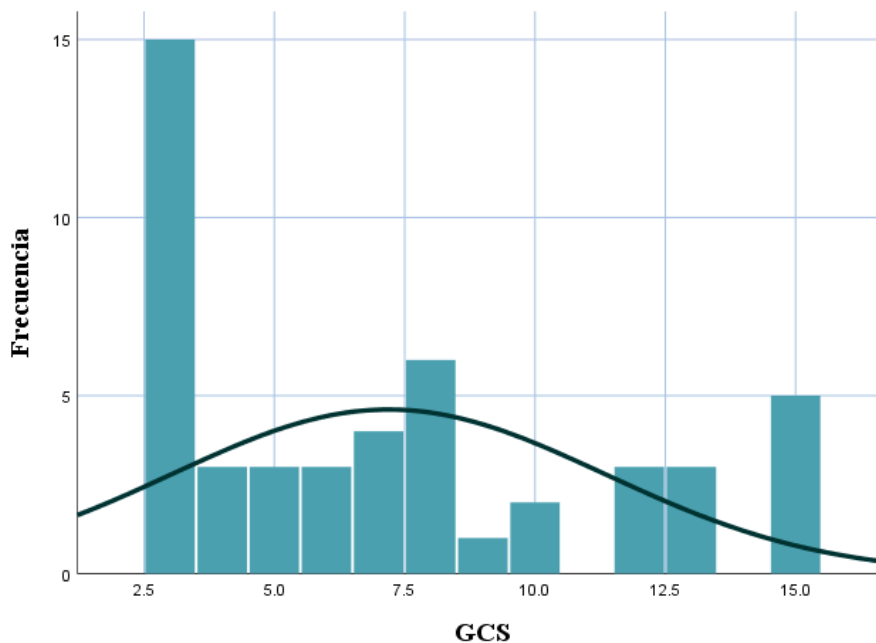
Fuente: Tabla N°5.

Gráfico N°9: ISS en categorías de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



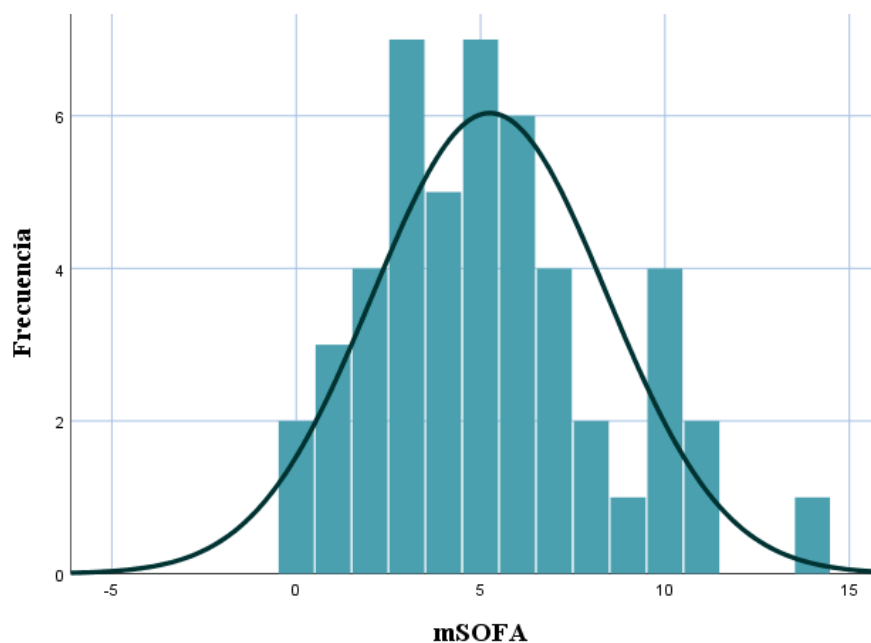
Fuente: Tabla N°5.

Gráfico N°10: Puntuación del Glasgow Coma Scale (GCS) de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



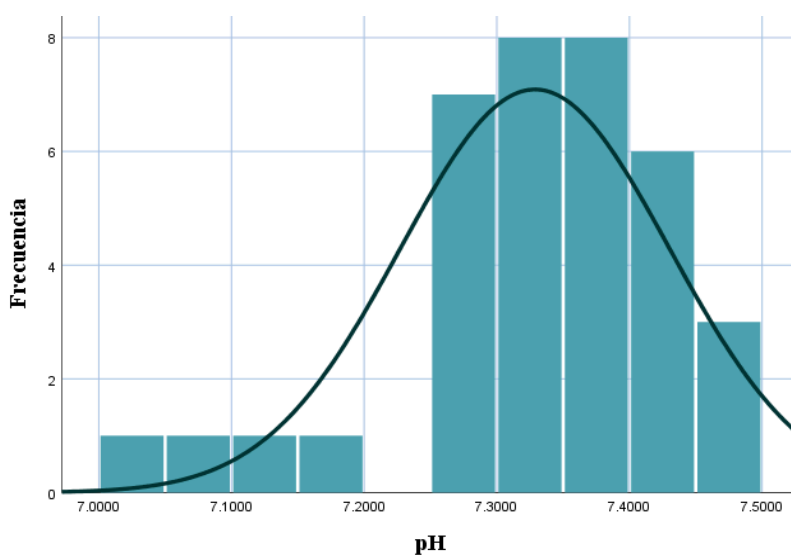
Fuente: Tabla N°6.

Gráfico N°11: Puntuación del Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



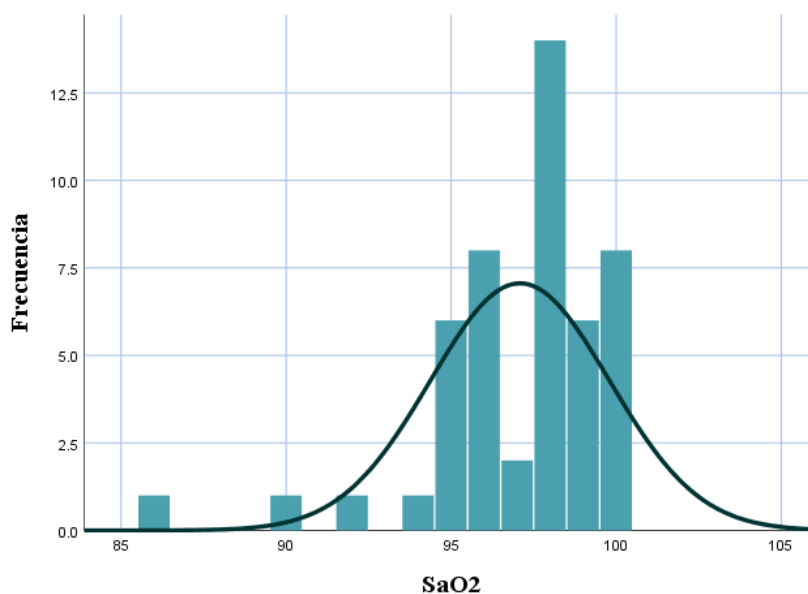
Fuente: Tabla N°6.

Gráfico N°12: Distribución de los valores de pH en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, período 2022–2025.



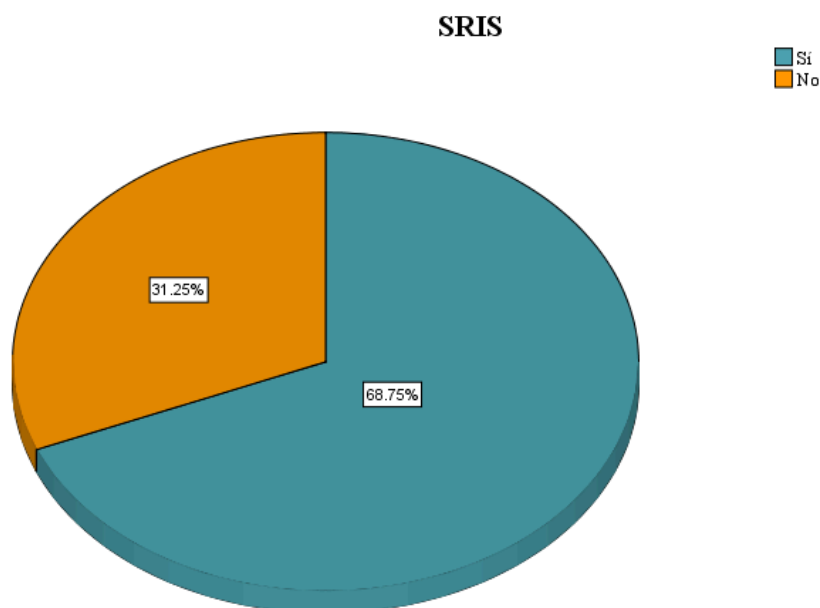
Fuente: Tabla N°6.

Gráfico N°13: Distribución de la saturación arterial de oxígeno (SaO_2) en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, período 2022–2025.



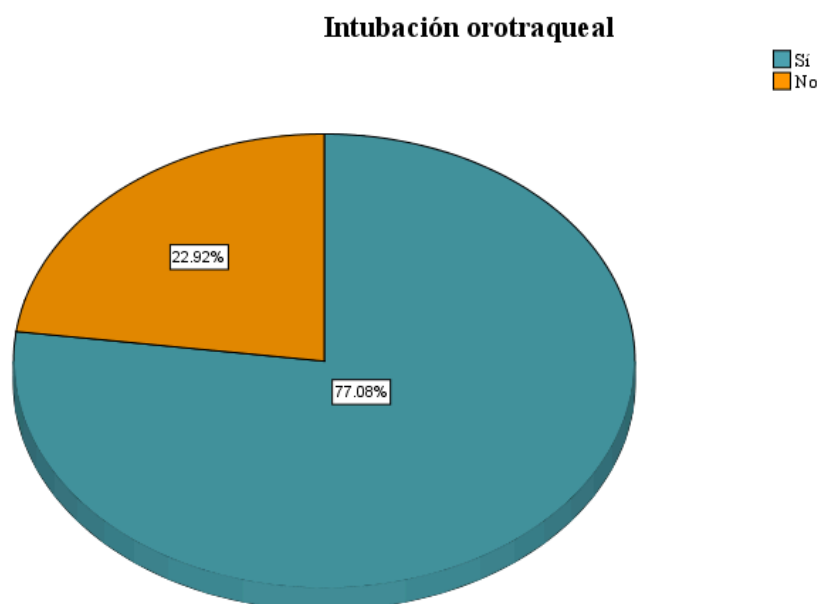
Fuente: Tabla N°6.

Gráfico N° 14: Presencia de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



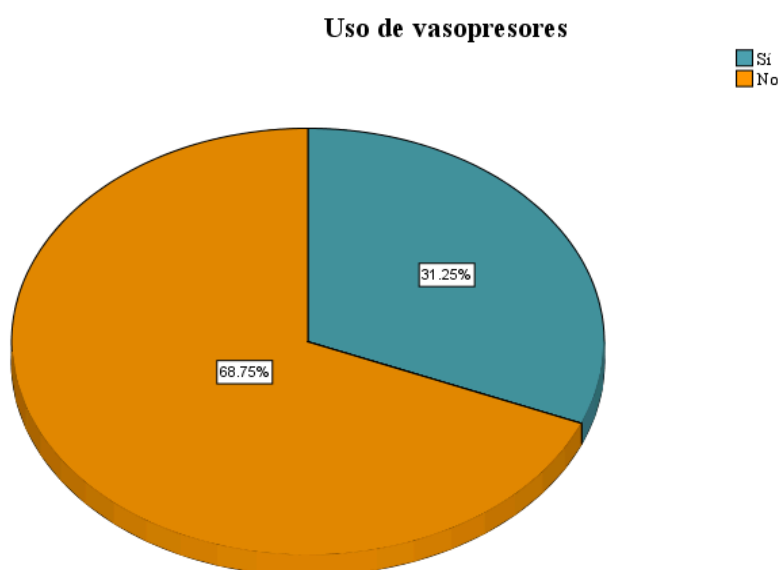
Fuente: Tabla N°7.

Gráfico N°15: Necesidad de intubación orotraqueal en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



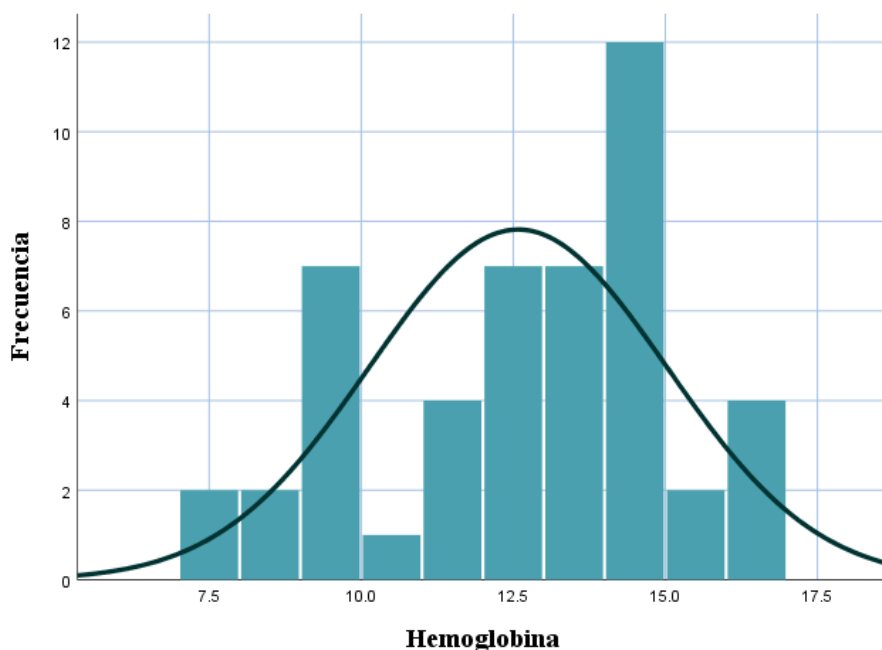
Fuente: Tabla N°7

Gráfica N°16: Uso de vasopresores en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



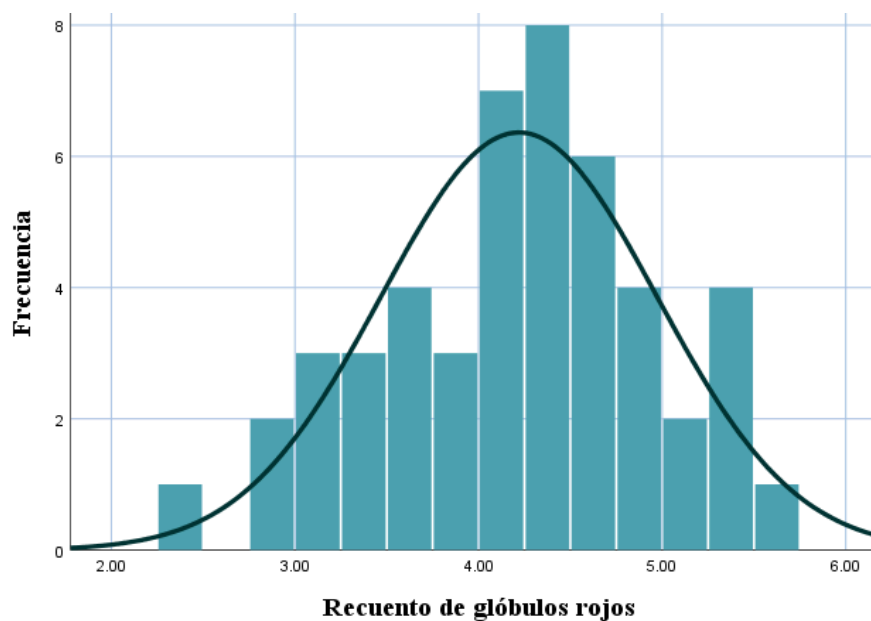
Fuente: Tabla N°7.

Gráfico N°17: Niveles de hemoglobina de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



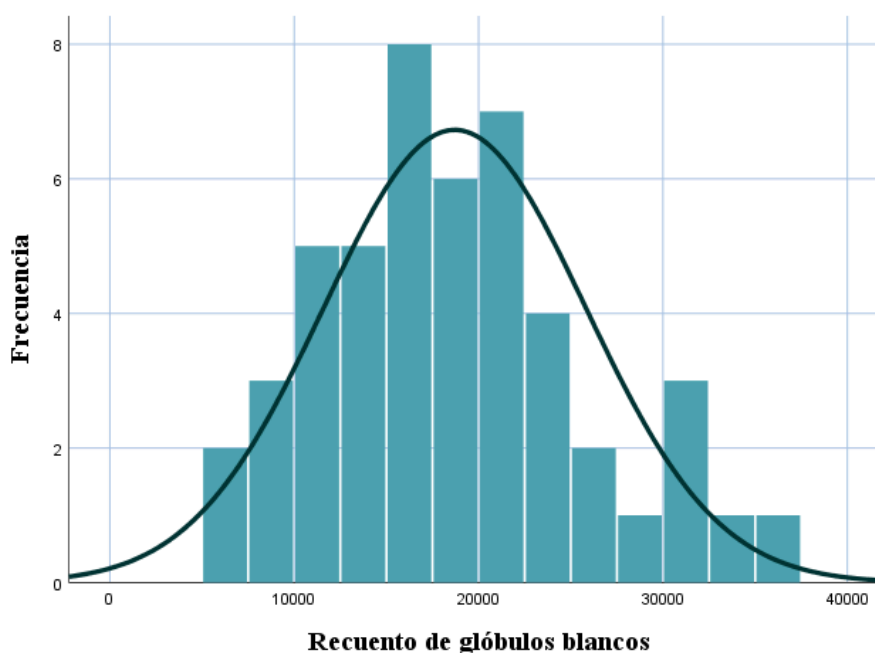
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°18: Recuento total de glóbulos rojos de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



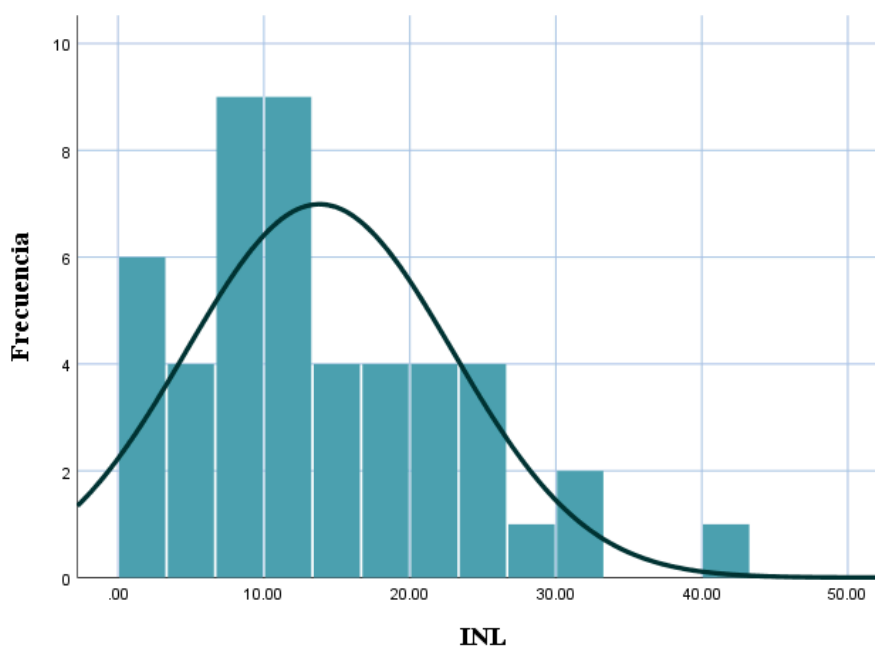
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°19: Recuento de glóbulos blancos de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



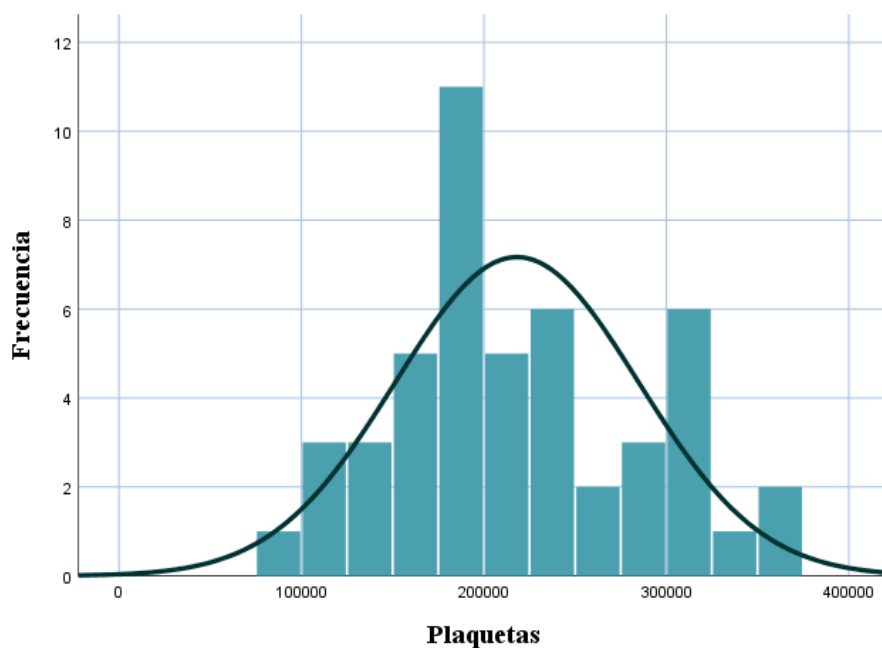
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°20: Índice neutrófilo-linfocito de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



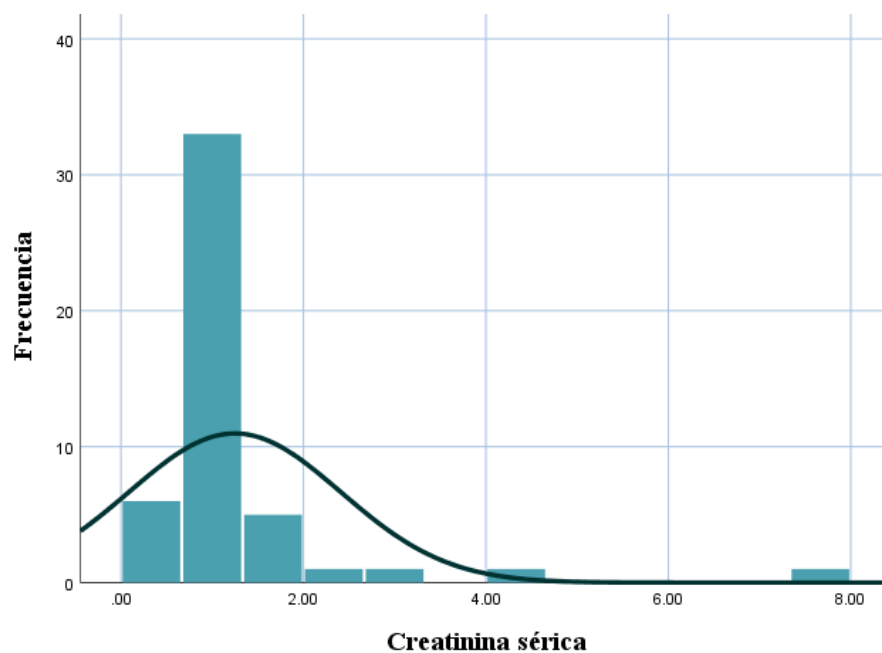
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°21: Niveles de plaquetas de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



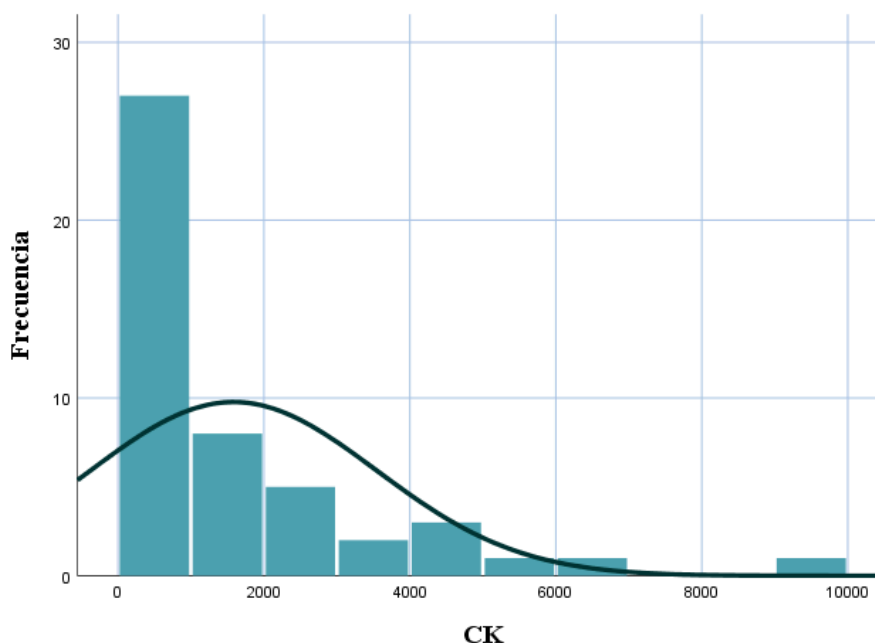
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°22: Niveles de creatinina de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



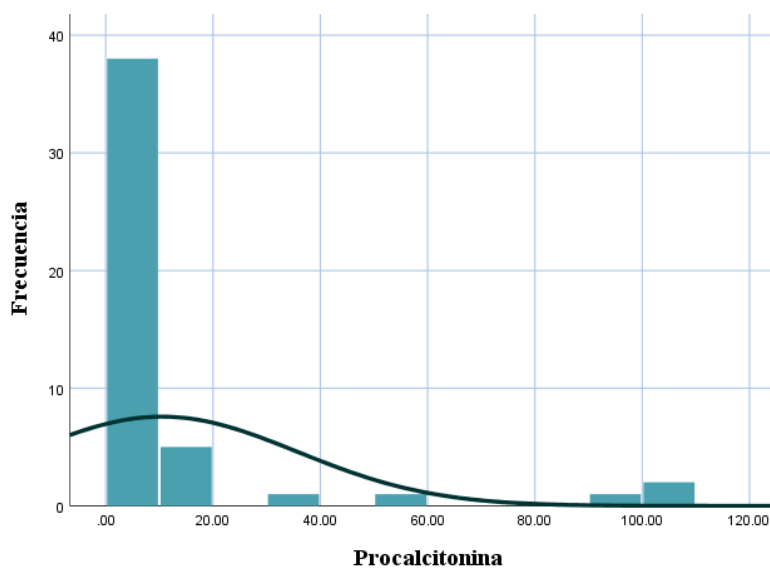
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°23: Niveles de creatina quinasa (CK) de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



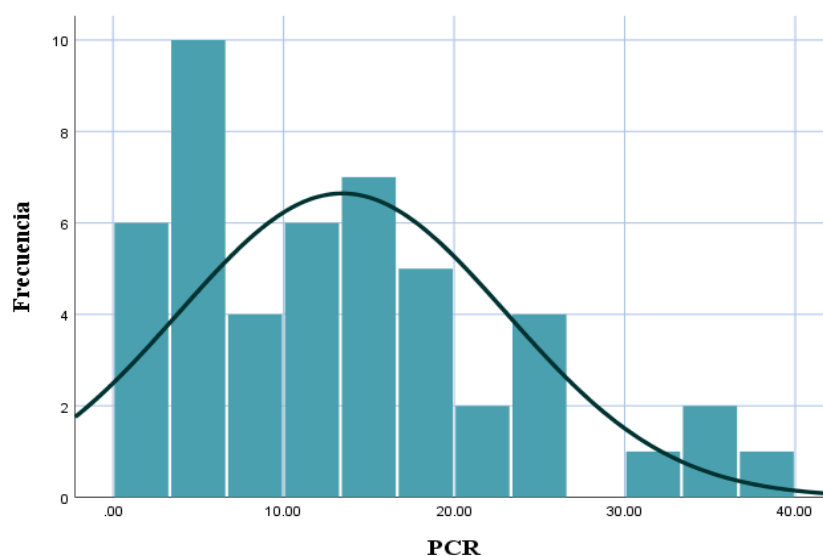
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°24: Niveles de procalcitonina de los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



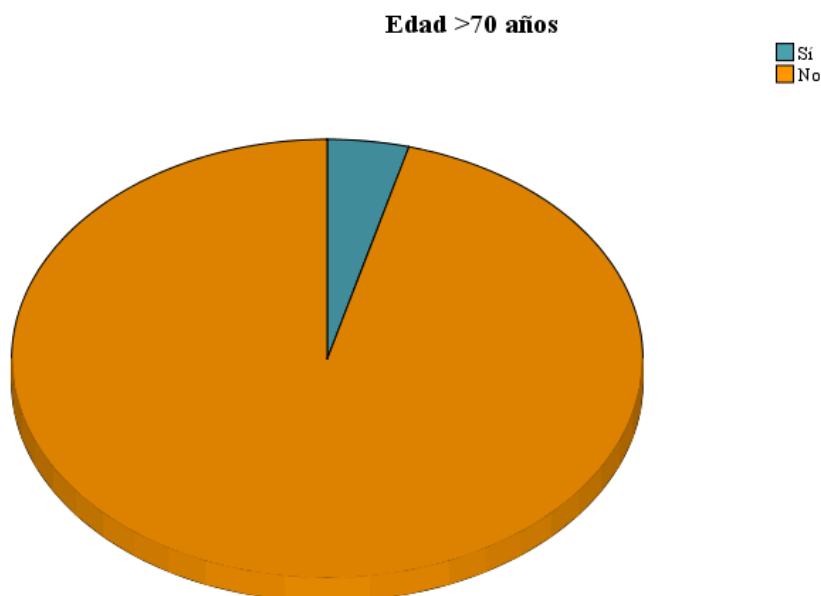
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°25: Niveles de Proteína C reactiva (PCR) en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



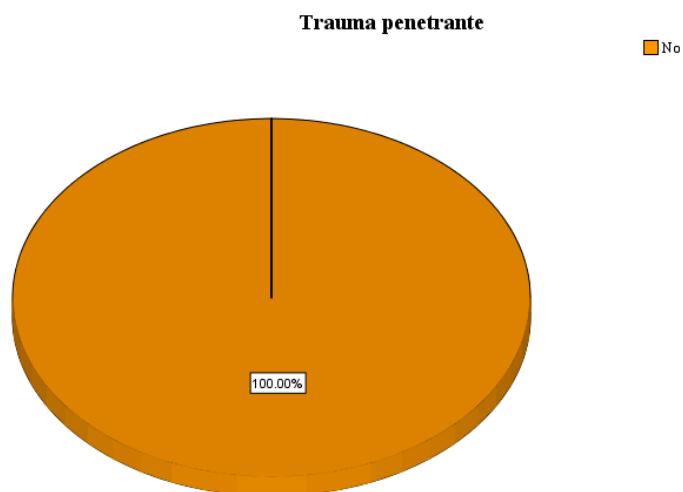
Fuente: Tabla N°8.

Gráfico N°26: Edad >70 años en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



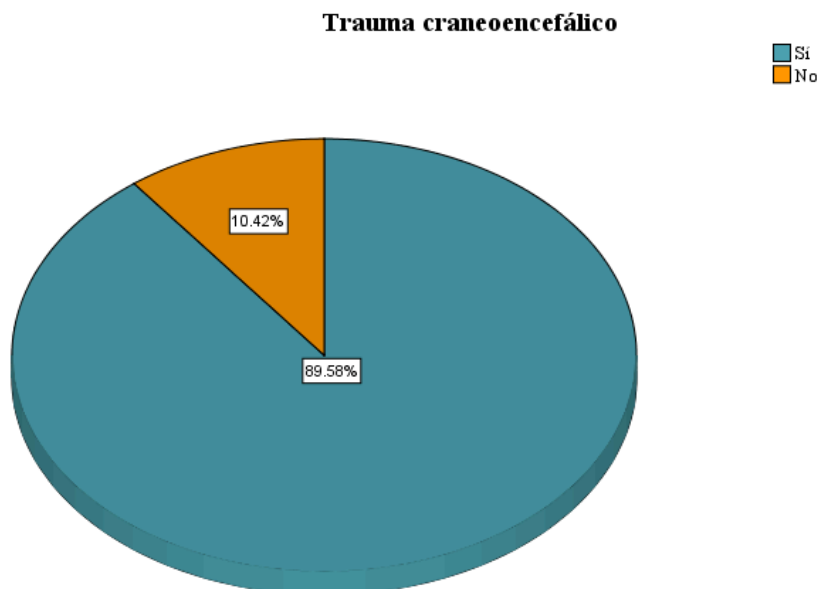
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°27: Trauma penetrante en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



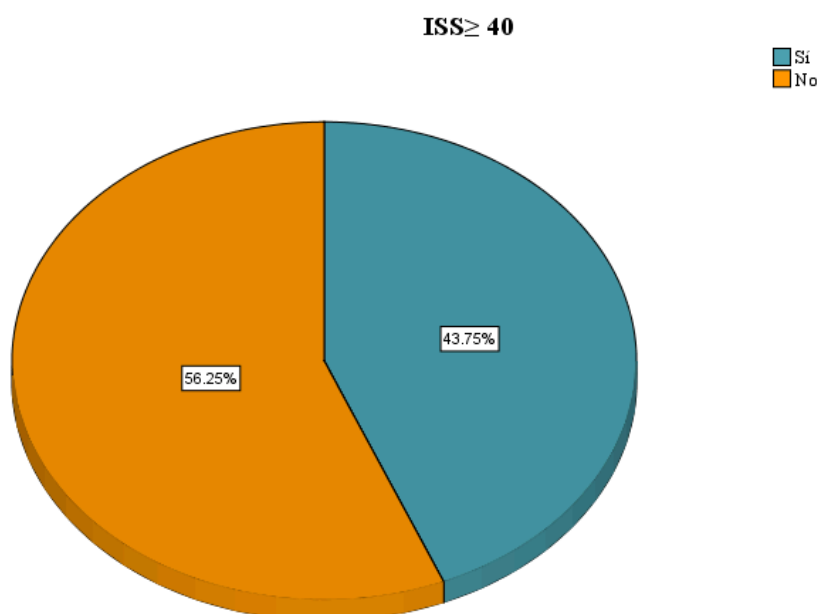
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°26: Trauma craneoencefálico en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



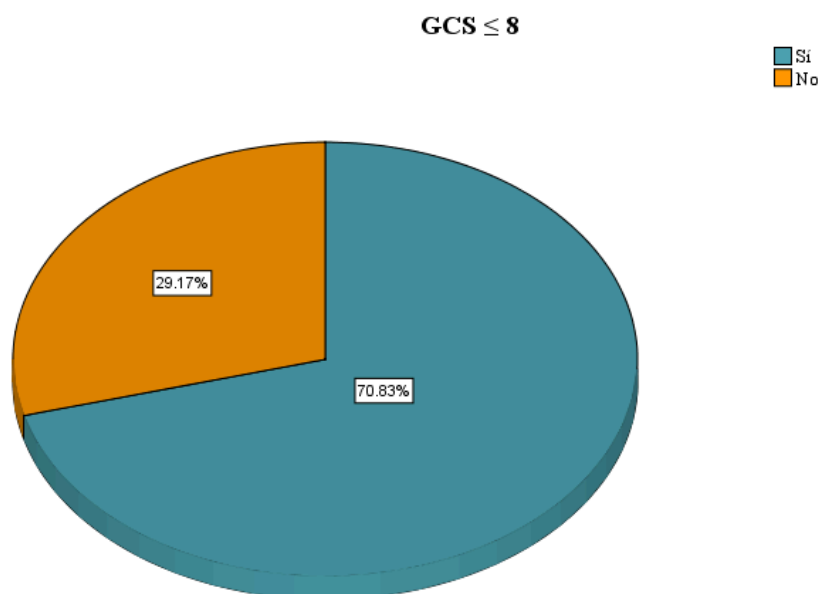
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°27: Injury Severity Score (ISS) ≥ 40 en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



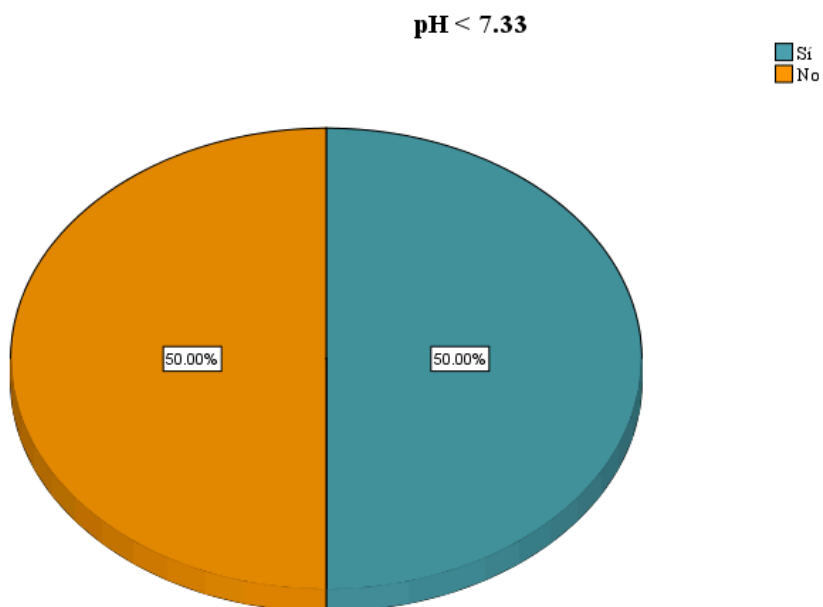
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°28: Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



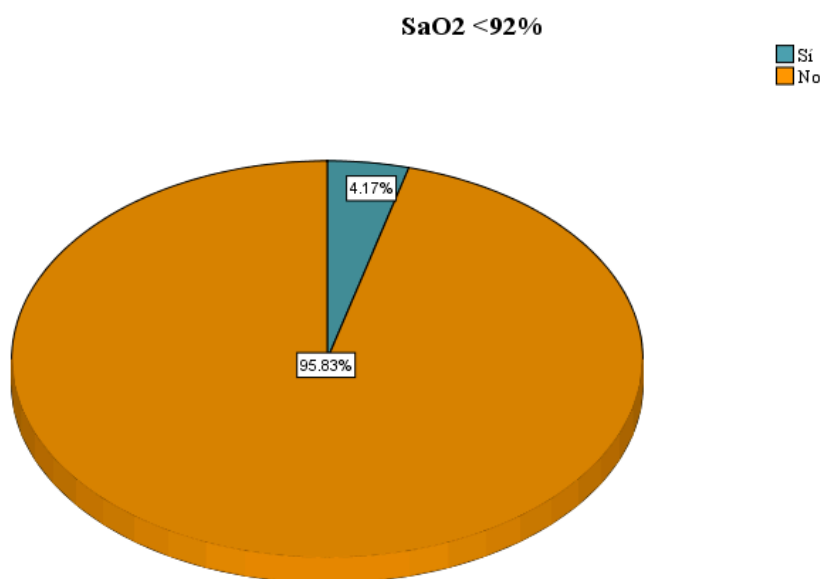
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°29: pH <7.33 en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



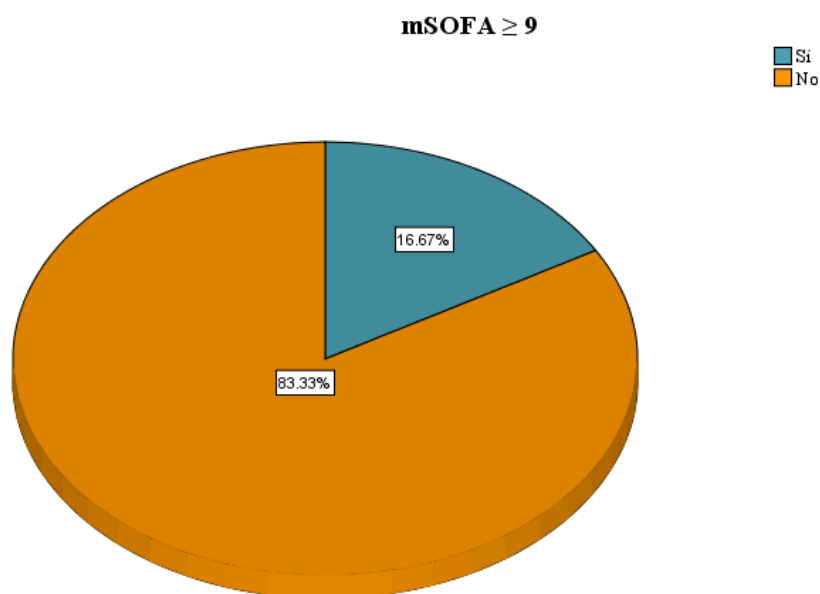
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°30: SaO_2 <92% en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



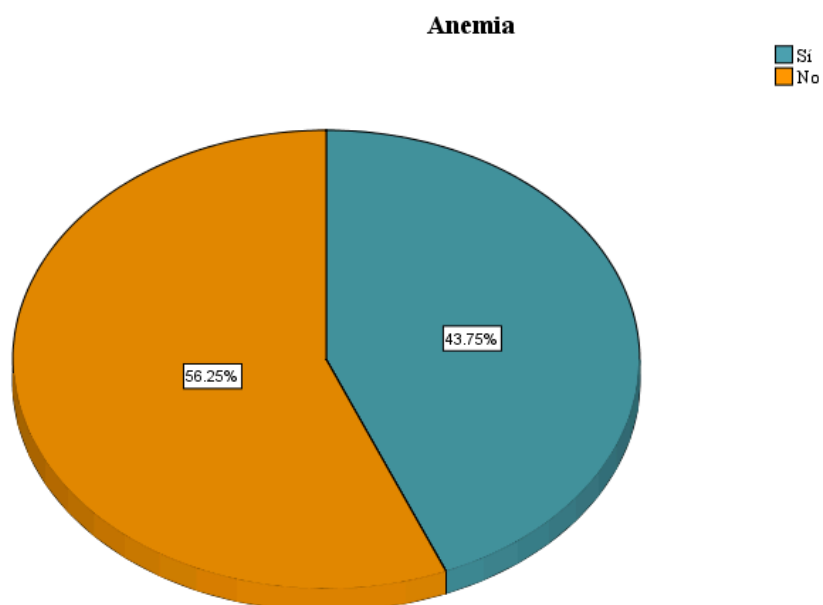
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°31: Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9 en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



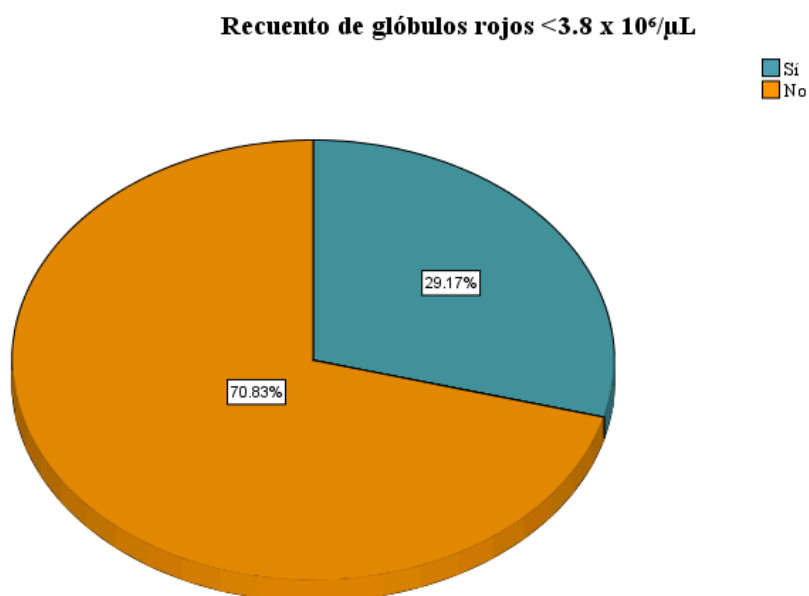
Fuente: Tabla N°9.

Gráfico N°32: Anemia en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°33: Recuento total de glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$ en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



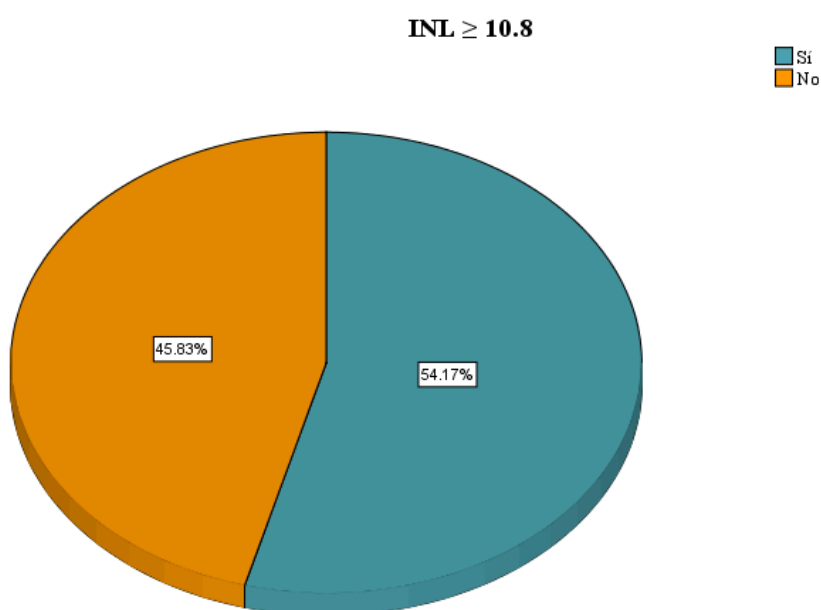
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°34: Recuento de glóbulos blancos $\geq 40 \times 10^3/\mu\text{L}$ en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



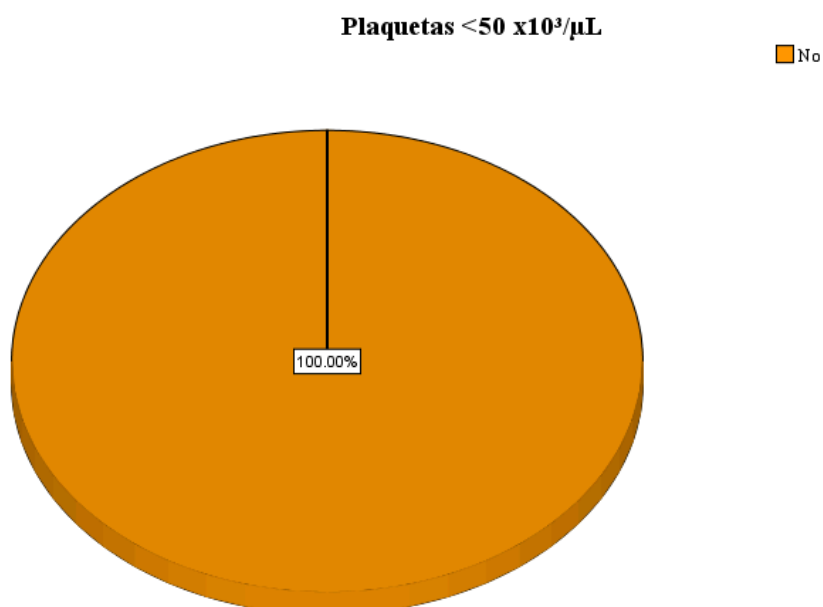
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°35: INL ≥ 10.8 en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



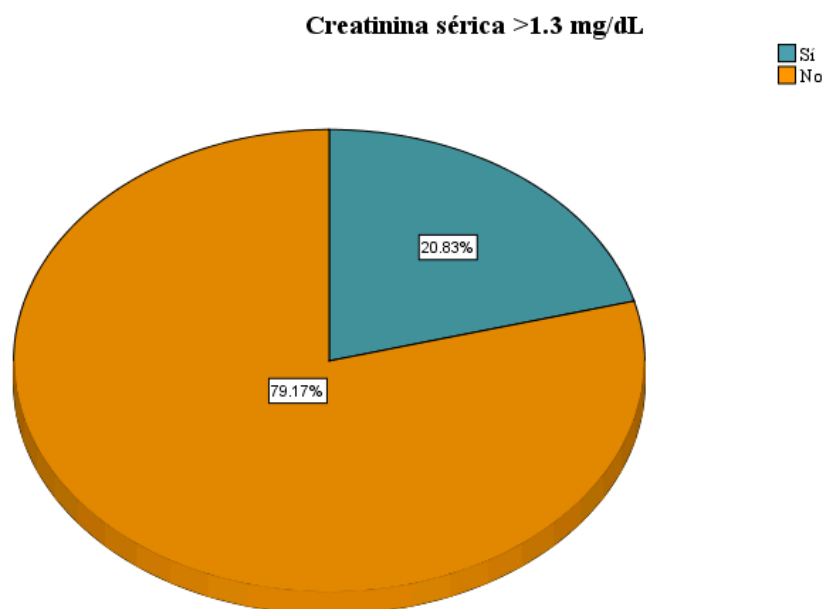
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°36: Plaquetas $< 50 \times 10^3/\mu\text{L}$ en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



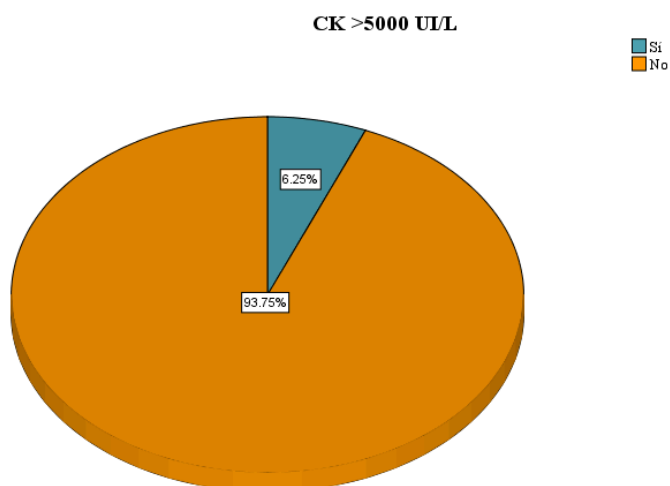
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°37: Creatinina sérica >1.3 mg/dL en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



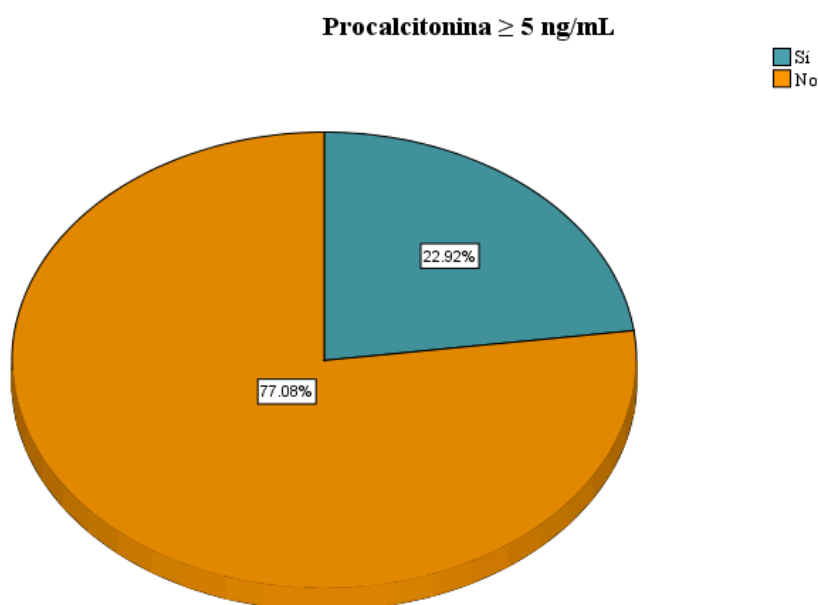
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°38: Creatina quinasa (CK) >5,000 UI/L en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



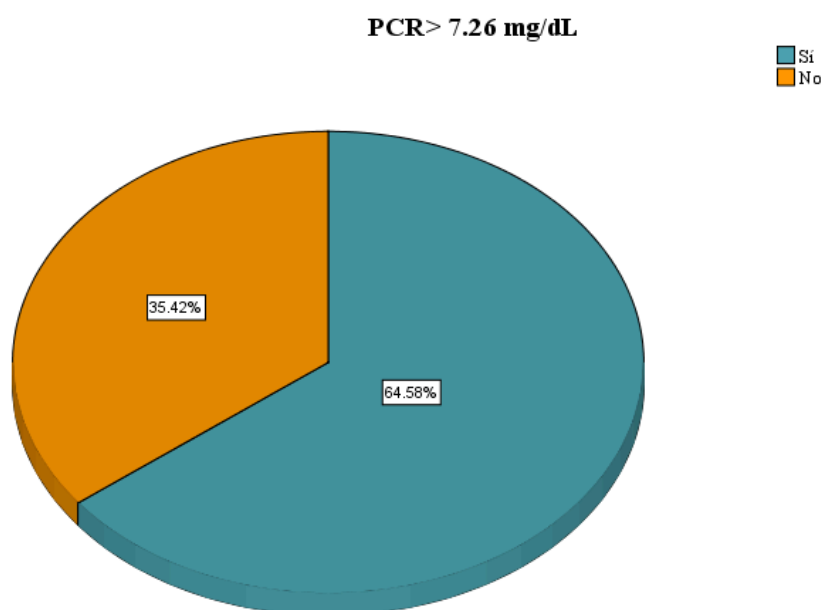
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°39: Procalcitonina ≥ 5 ng/mL en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



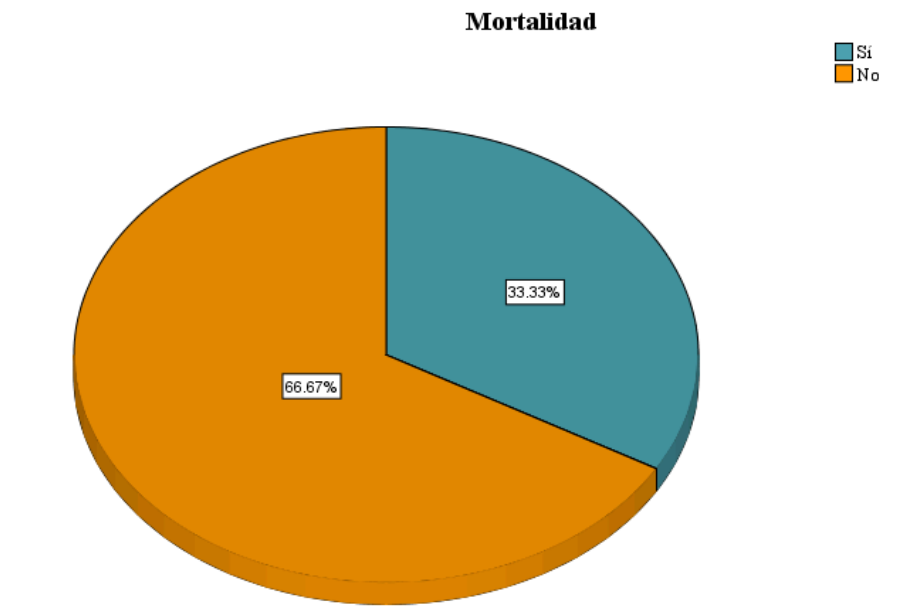
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°40: PCR > 7.26 mg/dL en los pacientes politraumatizados ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



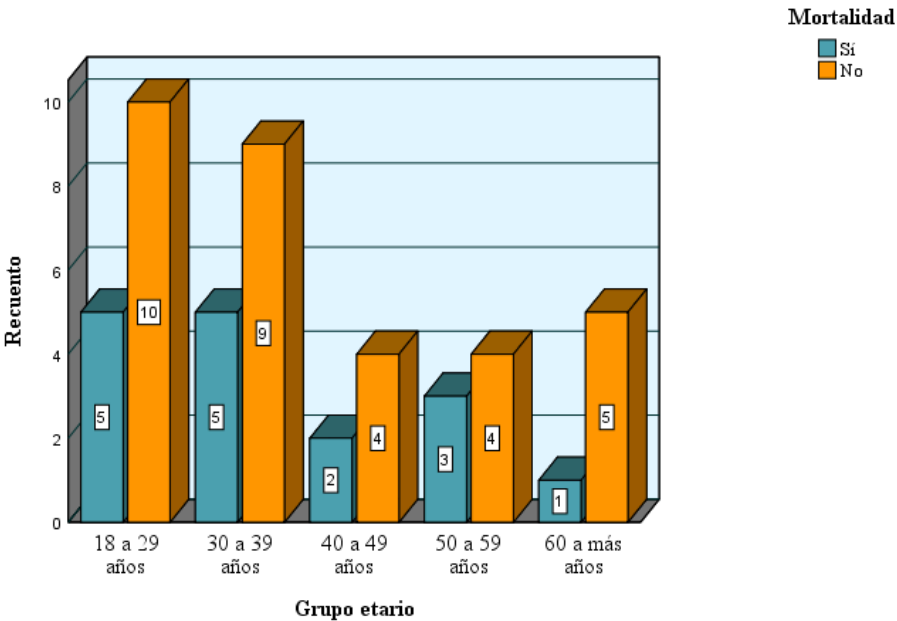
Fuente: Tabla N°10.

Gráfico N°41: Distribución de pacientes politraumatizados según mortalidad ingresados al Servicio de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 2022-2025.



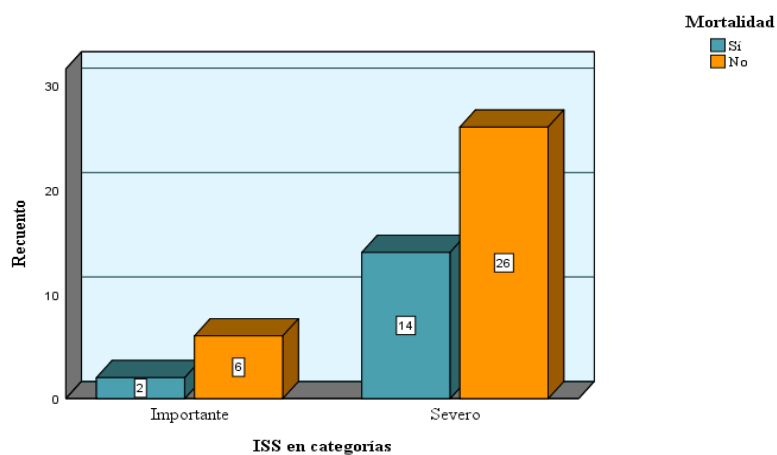
Fuente: Tabla N°11.

Gráfico N°42: Grupo etario según mortalidad.



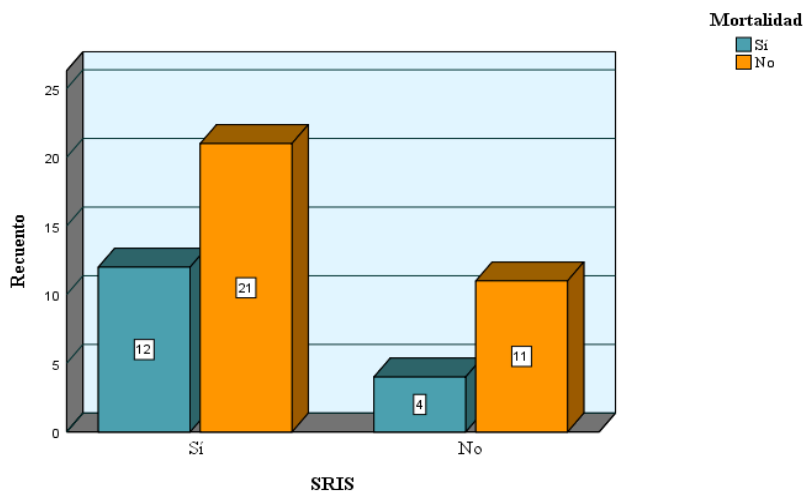
Fuente: Tabla N°12.

Gráfico N°43: Categoría del ISS según mortalidad.



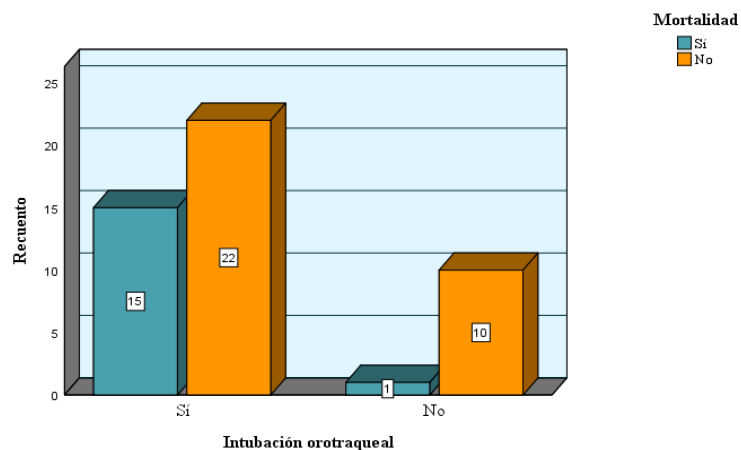
Fuente: Tabla N°13.

Gráfico N°44: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) según mortalidad.



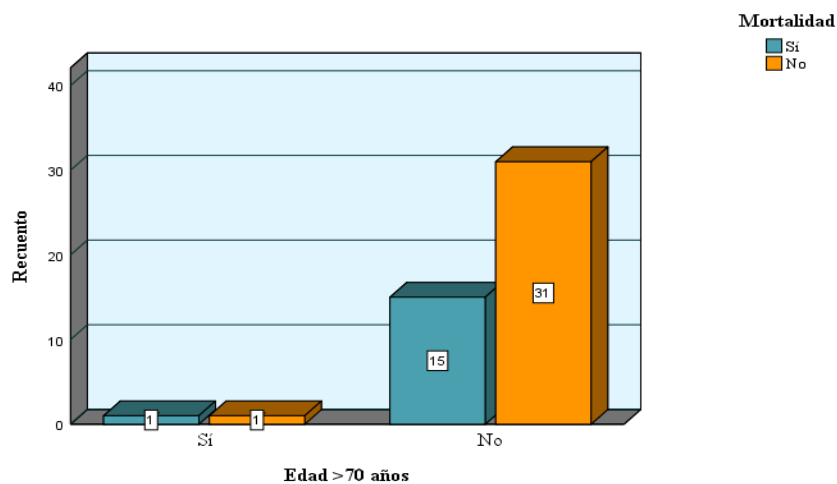
Fuente: Tabla N°14.

Gráfico N°45: Intubación orotraqueal según mortalidad.



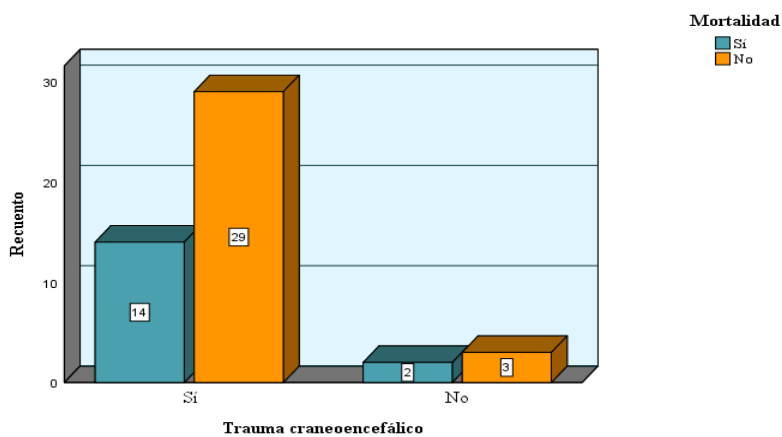
Fuente: Tabla N°14.

Gráfico N°46: Edad >70 años según mortalidad.



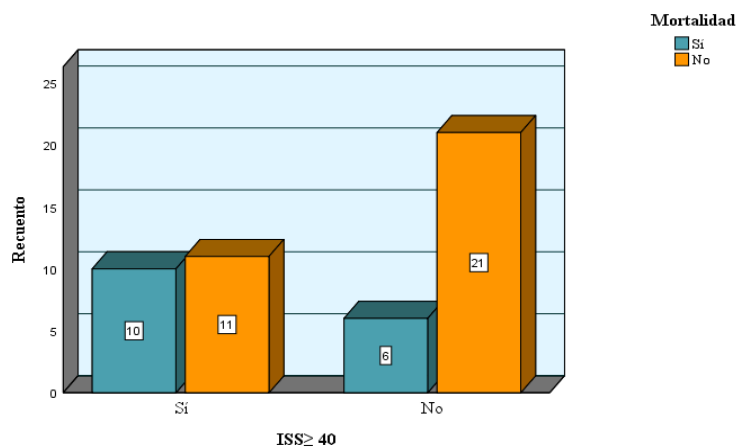
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°47: Trauma craneoencefálico según mortalidad.



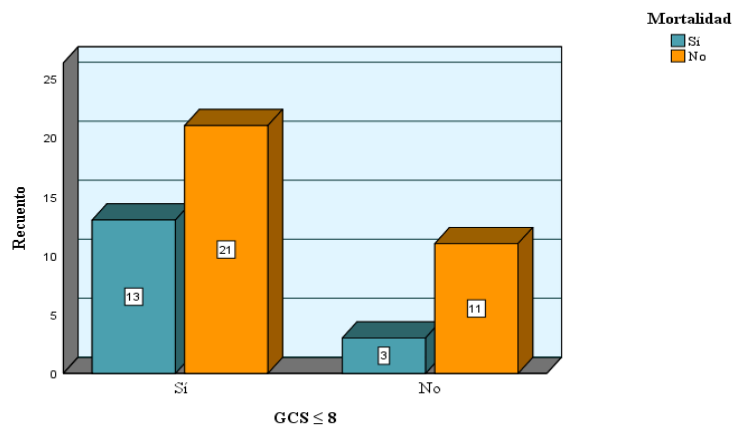
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°48: Injury Severity Score (ISS) ≥ 40 según mortalidad.



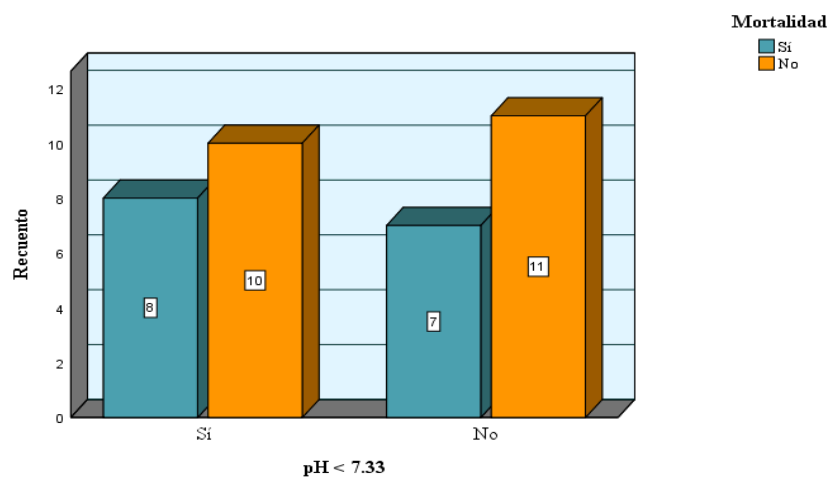
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°49: Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 según mortalidad.



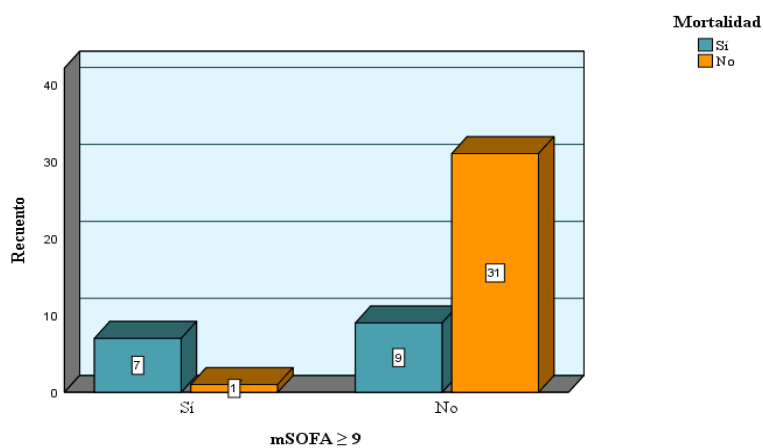
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°50: pH < 7.33 según mortalidad.



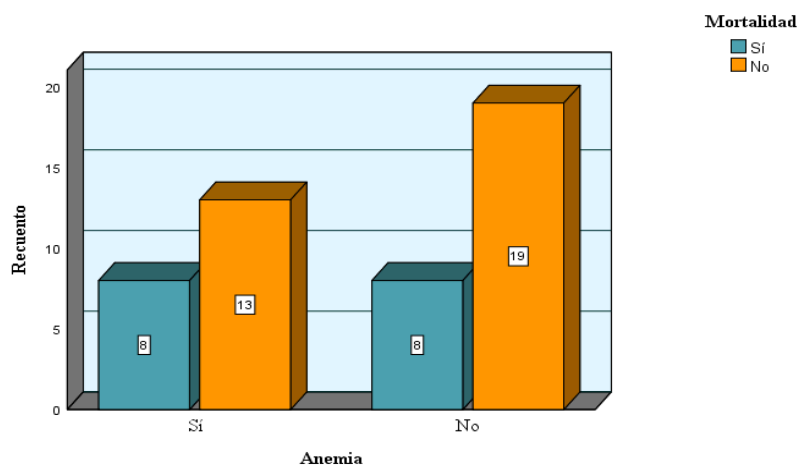
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°51: Sequential Organ Failure Assessment modificado (mSOFA) ≥ 9 según mortalidad.



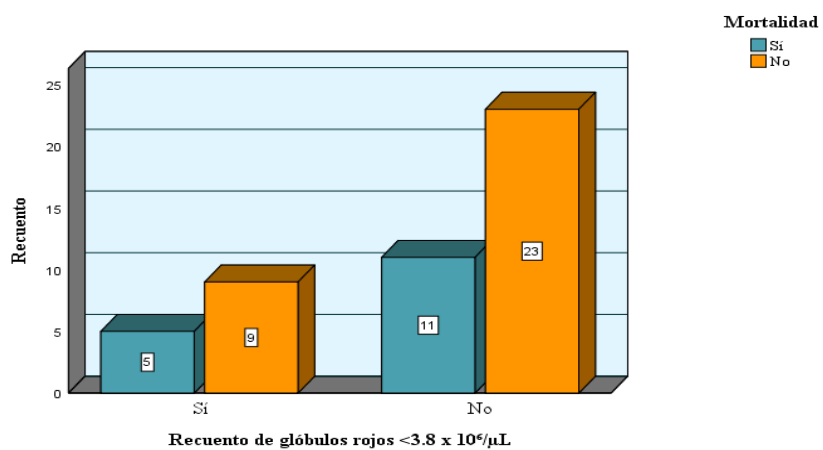
Fuente: Tabla N°15.

Gráfico N°52: Anemia según mortalidad.



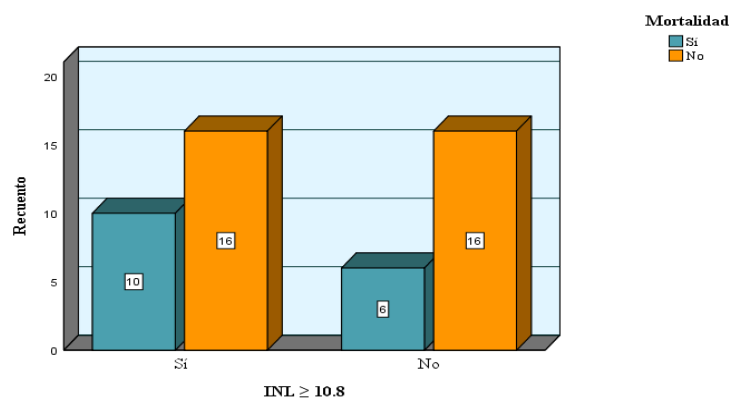
Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°53: Recuento de glóbulos rojos $<3.8 \times 10^6/\mu\text{L}$ según mortalidad.



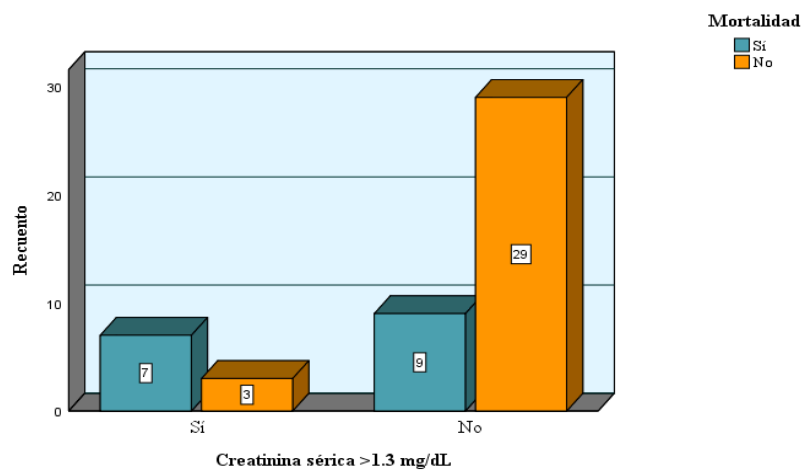
Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°54: INL ≥ 10.8 según mortalidad.



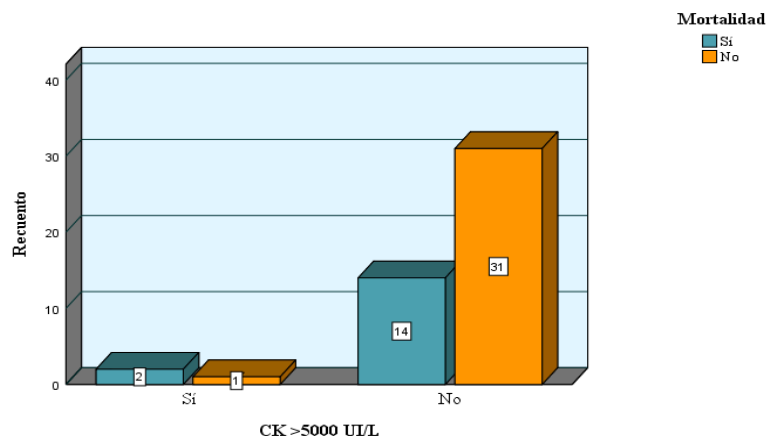
Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°55: Creatinina sérica >1.3 mg/dL según mortalidad.



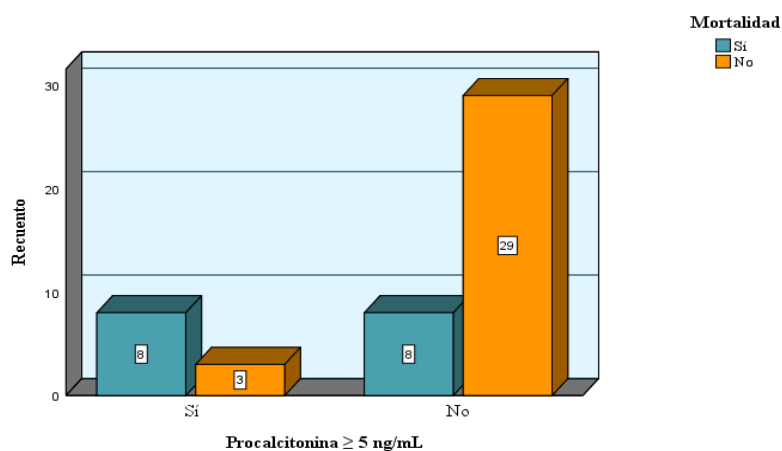
Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°56: Creatina quinasa (CK) >5,000 UI/L.



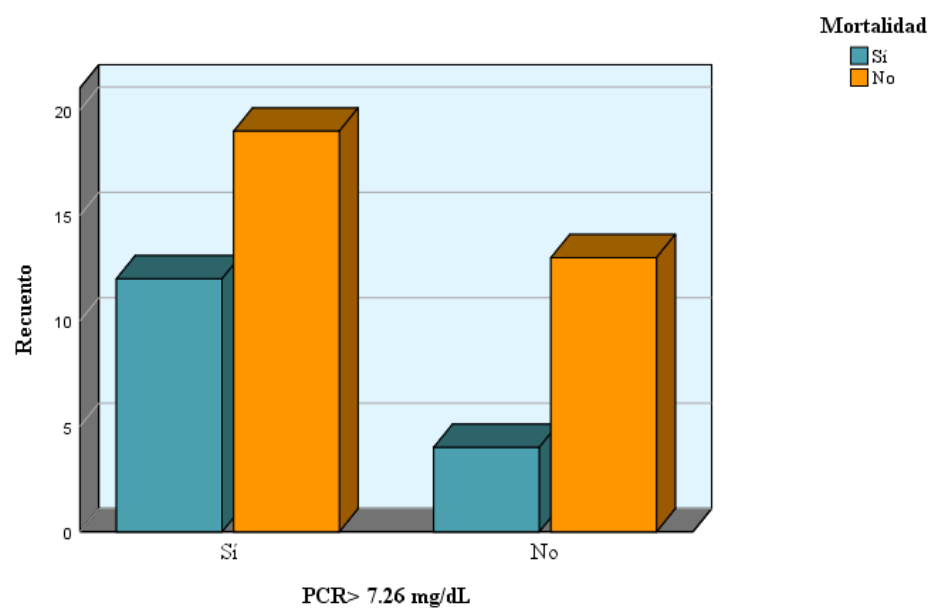
Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°57: Procalcitonina ≥5 ng/mL según mortalidad.



Fuente: Tabla N°16.

Gráfico N°58: Proteína C Reactiva (PCR) >7.26 mg/dL según mortalidad.



Fuente: Tabla N°16.