



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA**  
**MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA**  
**PATOLÓGICA**

**Trabajo Académico**

Granulocitos inmaduros y Sepsis en pacientes del Hospital II Lima Norte  
Callao Luis Negreiros Vega, 2024

**Para optar el Título de**  
Especialista en Hematología

**Presentado por:**

**Autora:** Leyva Coronel, Liliana Patricia

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-7236-4092>

**Asesor:** Mg. Huamán Cárdenas, Víctor Raúl

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559>

**Lima – Perú**

**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, **LILIANA PATRICIA LEYVA CORONEL** egresada de la Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico  
**“Granulocitos inmaduros y Sepsis en pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024”**

Asesorado por el docente: **Msc. Huamán Cárdenas Víctor Raúl** DNI 70092305 ORCID **0000-0002-6371-4559** tiene un índice de similitud de **(13) (TRECE)** % con código **oid: 14912:353512587** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad.
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Lic.Liliana Patricia Leyva Coronel  
 DNI: 41275608



.....  
 Msc. Huamán Cárdenas Víctor Raúl  
 DNI: 70092305

Lima, 12 de Julio de 2024

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

En el reporte turnitin se ha excluido manualmente como se observa en la parte final del mismo lo que compone a la estructura del modelo de tesis de la universidad, como instrucciones o material de plantilla, redacción común o material citado, que no compromete la originalidad de la tesis.

1. EL PROBLEMA .....	3
1.1. Planteamiento del Problema .....	4
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.2.1. General .....	5
1.2.2. Específicos .....	6
1.3. Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación de la Investigación .....	7
1.4.1. Teórica.....	7
1.4.2. Metodológica.....	8
1.4.3. Práctica .....	8
1.5. Delimitación de la Investigación .....	9
1.5.1. Temporal .....	9
1.5.2. Espacial .....	9
1.5.3. Recursos .....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes .....	10
2.2. Bases teóricas.....	16
2.3. Formulación de la hipótesis .....	26
2.3.1. Hipótesis general .....	26
3. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Método de la investigación .....	27
3.2. Enfoque de la investigación .....	27
3.3. Tipo de investigación.....	27
3.4. Diseño de la investigación .....	28
3.5. Población, muestra y muestreo .....	28
3.5.1. Población.....	28
3.5.2. Muestra.....	28
3.6. Variables y operacionalización .....	29

3.6.1. Operacionalización de variables.....	30
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
3.7.1. Técnicas.....	31
3.7.2 Descripción de instrumentos .....	31
3.7.3. Validación .....	31
3.7.4. Confiabilidad.....	32
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	32
3.9. Aspectos éticos .....	33
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	34
4.1. Cronograma de actividades.....	34
4.2. Presupuesto .....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36
ANEXOS .....	47
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	47
Anexo 2: Ficha de Recolección de datos .....	48

## **1. EL PROBLEMA**

## **1.1. Planteamiento del Problema**

La sepsis es una condición médica grave que afecta a millones de personas en todo el mundo, siendo responsable de aproximadamente 30 millones de casos anuales, resultando en 6 millones de muertes (1). En países como China e India, la incidencia sigue siendo alarmante, teniendo prevalencias del 19.4% y del 22.3% respectivamente en unidades de cuidados intensivos (2). Mientras tanto, en Europa, la sepsis afecta a cerca de 3 millones de personas cada año, con una tasa de mortalidad que varía entre el 27% y el 36%, dependiendo del país. Por su parte, en África, la falta de recursos y la prevalencia de enfermedades infecciosas incrementan significativamente la incidencia de sepsis, con tasas de mortalidad que pueden superar el 50% en algunos países (3). Mientras que, en América, específicamente en Estados Unidos, se reportan más de 1.7 millones de casos de sepsis anuales, con una mortalidad cercana al 30% (4). En países como Brasil y Argentina registran tasas de sepsis en cuidados intensivos del 25% y 21% respectivamente (5). Y en Perú, la situación es igualmente preocupante, con el Ministerio de Salud reportando una incidencia anual de aproximadamente 15,000 casos de sepsis, con una mortalidad que oscila entre el 20% y el 30% (6).

A nivel nacional, la sepsis presenta variaciones significativas en su prevalencia y mortalidad a lo largo de los departamentos del Perú. Lima, por ser la región más poblada, registra el mayor número de casos, con una prevalencia del 25% en unidades de cuidados intensivos. En departamentos como Arequipa, Cusco y La Libertad, la incidencia también es alta, alcanzando el 22%, 20% y 18% respectivamente. Estas cifras resaltan la gravedad de la sepsis como un problema de salud pública en el país (6).

Si bien, la sepsis es una respuesta sistémica desregulada a la infección, que puede llevar a disfunción orgánica y muerte, presenta ciertos factores de riesgo que incluyen infecciones bacterianas, virales y fúngicas, siendo las infecciones nosocomiales y la resistencia a los antibióticos especialmente preocupantes (7). La falta de diagnóstico temprano y tratamiento adecuado exacerba el problema, resultando en altas tasas de mortalidad y morbilidad. La sepsis puede causar fallos múltiples en órganos como los pulmones, el corazón, los riñones y el hígado, lo que aumenta la complejidad del tratamiento y prolonga la estancia hospitalaria, generando costos elevados para los sistemas de salud (8).

En el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, la sepsis representa un desafío significativo. En 2023, los registros hospitalarios indicaron un aumento notable en el número de pacientes diagnosticados con sepsis, alcanzando una prevalencia del 20% entre los ingresos a la unidad de cuidados intensivos. Este incremento refleja no solo la carga de la enfermedad, sino también las deficiencias en los métodos diagnósticos y la respuesta terapéutica disponibles. La falta de biomarcadores específicos y sensibles dificulta la detección temprana y el manejo adecuado de la sepsis, resultando en altas tasas de morbilidad y mortalidad entre los pacientes atendidos. Por ello, los granulocitos inmaduros, podrían ser una herramienta potencial en la detección y monitoreo de la sepsis permitiendo una intervención más oportuna y eficaz.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1. General**

¿Existe relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?

### **1.2.2. Específicos**

1. ¿Existe relación entre el recuento porcentual de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?
2. ¿Existe relación entre recuento absoluto de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?
3. ¿Existe relación entre cociente granulocitos inmaduros absolutos/neutrófilos totales y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar la relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la relación entre el recuento porcentual de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.
2. Determinar la relación entre recuento absoluto de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.
3. Determinar la relación entre cociente granulocitos inmaduros absolutos/neutrófilos totales y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

#### **1.4. Justificación de la Investigación**

##### **1.4.1. Teórica**

Desde una perspectiva teórica, este estudio se basa en la necesidad de profundizar en la comprensión de los mecanismos subyacentes y los granulocitos inmaduros con la sepsis, una condición médica crítica y de alta mortalidad. La teoría actual sugiere una fuerte relación entre la respuesta inflamatoria, la función inmunológica y el desarrollo de la sepsis. En este marco, los granulocitos inmaduros, como el recuento de granulocitos inmaduros y el cociente de granulocitos inmaduros/neutrófilos totales, surgen como indicadores clave, al integrar aspectos cruciales de la respuesta inmune y la inflamación sistémica, elementos fundamentales en la patogénesis de la sepsis.

### **1.4.2. Metodológica**

El estudio propone una evaluación rigurosa y detallada de la relación entre los granulocitos inmaduros y la sepsis en pacientes utilizando un diseño de investigación que permite una interpretación clara y directa de los datos, el estudio se centrará en medir la eficacia del recuento porcentual y absoluto de granulocitos inmaduros, así como del cociente de granulocitos inmaduros/neutrófilos, como herramientas diagnósticas y pronósticas en la sepsis. Además, se analizará la influencia de factores demográficos como el sexo y la edad en la manifestación y progresión de la sepsis, proporcionando una visión integral y detallada de los granulocitos inmaduros en distintos subgrupos de pacientes.

### **1.4.3. Práctica**

Este estudio tiene un impacto directo en la práctica clínica y la salud pública, al centrarse en una población específica del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega. La identificación y validación de granulocitos inmaduros accesibles y eficaces, como los granulocitos inmaduros, podrían mejorar significativamente la detección temprana y el manejo de la sepsis, y más aún en entornos con recursos limitados. Esto no solo contribuiría a mejorar los resultados clínicos de los pacientes, sino que también optimizaría el uso de recursos en el sistema de salud, permitiendo intervenciones más rápidas y efectivas en la lucha contra esta condición crítica.

## **1.5. Delimitación de la Investigación**

### **1.5.1. Temporal**

La ejecución del presente trabajo de investigación se desarrollará entre los meses de junio setiembre del 2024.

### **1.5.2. Espacial**

Se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Hospital Luis Negreiros Vega de la provincia constitucional del Callao del departamento de Lima de la República del Perú.

### **1.5.3. Recursos**

El investigador principal proveerá los recursos económicos necesarios para cubrir la logística requerida para la realización de la investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

En el 2021 en Corea, Jeon, K. y cols. llevaron a cabo su estudio con el objetivo de evaluar la eficacia del porcentaje de granulocitos inmaduros (IG%) como un indicador pronóstico de sepsis en pacientes con quemaduras graves. El estudio se llevó a cabo de manera observacional y retrospectiva, la población estuvo conformada por 117 pacientes con quemaduras severas de los cuales 26 fueron diagnosticados con sepsis y 91 no desarrollaron sepsis. Los resultados mostraron que el valor medio de IG% en los pacientes con sepsis fue de 6.4%, comparado con 1.4% en aquellos sin sepsis, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ). El análisis de la curva ROC reveló que el área bajo la curva (AUC) para IG% fue de 0.77, con un valor de corte óptimo del 3%, que proporcionó una sensibilidad del 76.9% y una especificidad del 68.1%. Además, el análisis de regresión logística mostró que el IG% (OR:1.15, IC 95%: 1.05-1.25) y la proteína C reactiva (OR:1.02, IC 95%: 1.01-1.02) fueron significativamente asociados con la sepsis. En conclusión, el porcentaje de granulocitos inmaduros demostró ser moderadamente útil para predecir la sepsis en pacientes con quemaduras graves (9).

En el 2021 en Turquía, Güngör, A. y cols. desarrollaron su estudio con la finalidad de determinar la precisión del porcentaje de granulocitos inmaduros (IG%) en la predicción de infecciones bacterianas graves (IBG) en pacientes pediátricos. El estudio se llevó a

cabo de manera observacional y retrospectiva y la población incluyó a 428 pacientes pediátricos de entre 1 y 36 meses de edad, dividida en dos grupos, pacientes con IBG y pacientes sin infecciones bacterianas graves (SIBG). Los resultados indicaron que el porcentaje medio de IG fue significativamente mayor en el grupo con IBG ( $0.84 \pm 1.21$ ) en comparación con el grupo SIBG ( $0.27 \pm 0.20$ ), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p:0.001$ ). El AUC del IG% para predecir IBG fue de 0.83 y al utilizar un valor de corte de 0.35 para el IG%, se obtuvo una sensibilidad del 75.4% y una especificidad del 76.6% en la predicción de IBG mientras que los valores predictivos positivo y negativo fueron 34.8% y 94.9%, respectivamente. En conclusión, el estudio demostró que los pacientes con infecciones bacterianas graves tenían un porcentaje de IG significativamente más alto siendo un buen predictor para IBG (10).

En el 2020 en Pakistán, Hyder, A. y cols. realizaron su investigación con la finalidad de determinar la importancia diagnóstica del porcentaje de granulocitos inmaduros (IG%) en pacientes con infecciones en etapas tempranas en entornos hospitalarios. El estudio se realizó como un diseño transversal y la población incluyó a 100 pacientes que cumplieron con los criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y sepsis. Los resultados demostraron que la especificidad y sensibilidad del IG% fueron del 67.4% y 82.4%, respectivamente, en comparación con el recuento de glóbulos blancos. Además, el valor predictivo positivo fue del 94%, el valor predictivo negativo del 70%, y la tasa de precisión alcanzó el 87.1%. En el grupo de pacientes con infección, el 77.1% tenía un IG% de 1% o más, mientras que solo el 30.8% de los pacientes sin infección presentaban un IG% similar. El IG% promedio fue de 1.3 en el grupo infectado y de 0.9 en el grupo

no infectado ( $p:0.03$ ). En conclusión, un valor de IG de 1.0% es un predictor confiable y efectivo de infecciones (11).

En el 2019 en Brasil, Ayres, L. y cols. realizaron su estudio con el objetivo de evaluar el porcentaje de granulocitos inmaduros (IG%) como predictor de sepsis. La metodología utilizada fue de tipo observacional y retrospectiva, la población incluyó a 301 pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años. Los resultados mostraron una asociación estadísticamente significativa entre los resultados de los cultivos de sangre y el IG% ( $p:0.009$ ), así como entre la confirmación de sepsis y el IG% ( $p < 0.001$ ). Un punto de corte de IG% del 2.0% fue capaz de excluir el diagnóstico de sepsis basado en el diagnóstico clínico con una especificidad del 90.9% y una sensibilidad del 38.5% con valor de corte de IG% en los análisis ROC de 0.3% basado en resultados de cultivos de sangre y 0.4% basado en el diagnóstico clínico. En conclusión, el estudio demostró que un IG% menor al 2.0% es útil para excluir el diagnóstico de sepsis con una alta especificidad (90.9%) (12).

En el 2019 en República Checa, Porizka, M. y cols. efectuaron su pesquisa con el propósito de evaluar la utilidad del porcentaje de granulocitos inmaduros (IG%) para diferenciar entre el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) no infeccioso y la sepsis. El estudio fue de tipo observacional y retrospectivo donde incluyeron una población de 124 pacientes que desarrollaron SIRS no infeccioso y sepsis tras una cirugía cardíaca electiva. La muestra consistió en 44 pacientes diagnosticados con sepsis y 80 con SIRS no infeccioso. Los resultados mostraron que el área bajo la curva (AUC) del ROC fue mayor para IG% (0.71) y Procalcitonina (0.72) en comparación con recuento de

glóbulos blancos (0.62). El mejor punto de corte para IG% fue 1.45%, con una sensibilidad del 70.5% y una especificidad del 60%. La combinación de IG% y Procalcitonina proporcionó la mejor predicción de sepsis, con una AUC de 0.8, una sensibilidad del 63.6% y una especificidad del 88.8%. En conclusión, en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, el IG% resultó ser un marcador útil con una capacidad moderada para discriminar entre sepsis y SIRS no infeccioso, comparable a la Procalcitonina (13).

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

En el 2023 en Piura, Saldaña, C. realizó su trabajo de investigación con el objetivo de determinar los resultados de sepsis y shock séptico en la UCI. La metodología utilizada fue transeccional, no experimental, descriptivo y retrospectivo. La población lo conformaron 150 historias clínicas considerando una muestra de 109. Los resultados mostraron que aproximadamente el 42.1% de los pacientes sobrevivieron a la sepsis, mientras que la proporción de fallecidos fue mayor, con un 28.5%. La mortalidad por shock séptico fue aún más alta, alcanzando el 19.3%, y solo el 10.1% de los pacientes sobrevivieron a esta condición. El sexo masculino fue el más afectado, con un 30.3% de los casos. Además, la tasa de incidencia de sepsis y shock séptico se presentó en el 43.1% y 33.9% respectivamente. En la UCI del Hospital José Cayetano Heredia, la prevalencia de sepsis fue del 70.6% y la de shock séptico del 29.4%. En conclusión, existe una alta prevalencia y mortalidad asociada a la sepsis y el shock séptico en la UCI (14).

En el 2023 en Lima, Ponte, W. y Romero, D. desarrollaron su estudio con el objetivo de identificar las características sociodemográficas y clínicas de los adultos con sepsis y

resistencia bacteriana múltiple en un nosocomio limeño. La metodología fue observacional, descriptiva, transeccional y retrospectiva. Consideraron como muestra de estudio a 72 pacientes. Los resultados revelaron que, de los pacientes con sepsis, el 54.2% eran hombres, el grupo de edad más representado fue el de 65 a 80 años, 62.5% tuvo estancia hospitalaria entre 7 y 29 días y 72.2% había recibido tratamiento con antibióticos previamente. Las comorbilidades más comunes incluyeron diabetes mellitus (40.3%), enfermedad renal crónica (27.8%) y cáncer (26.4%) y la tasa de mortalidad fue considerablemente alta, alcanzando el 86.1% de los pacientes. En conclusión, los pacientes con sepsis y resistencia bacteriana múltiple mayormente fueron hombres mayores de 65 años, procedentes de áreas urbanas y con bajo nivel educativo (15).

En el 2022 en Tacna, Vizcarra, D. y cols. efectuaron su investigación con la finalidad de indagar los factores predictivos de mortalidad en neonatos con sepsis en un hospital peruano. La metodología fue retrospectiva y la muestra estuvo conformada por 288 registros de neonatos con sepsis. Los resultados revelaron que el 18.4% de los neonatos no sobrevivió, las complicaciones más frecuentes fueron ictericia (35.42%), síndrome de dificultad respiratoria (29.51%) y shock séptico (12.5%). Los factores de riesgo asociados con una mayor mortalidad incluyeron prematuridad, plaquetas <150,000, creatinina >1.10, shock séptico y la necesidad de ventilación mecánica invasiva. En conclusión, el estudio identificó una alta incidencia de mortalidad y destacó las características clínicas (prematurnidad, shock séptico, necesidad de ventilación mecánica invasiva) y de laboratorio (niveles elevados de creatinina y trombocitopenia) que se asocian con una mayor mortalidad en neonatos con sepsis (16).

En el 2022 en Lima, Ruíz, A y Pantoja, L. llevaron a cabo su pesquisa con el propósito de conocer las características clínico-epidemiológicas de los neonatos con sepsis neonatal temprana en un nosocomio de Lima. La metodología fue observacional y retrospectivo y la población fueron 303 registros clínicos. Los resultados revelaron una incidencia de sepsis neonatal temprana de 67.08 por 1000 nacidos vivos en 2016 y de 127.85 por 1000 nacidos vivos en 2017. La incidencia de sepsis confirmada fue de 2.98 en 2016 y de 4.7 en 2017. El tratamiento más común para la sepsis probable fue la combinación de ampicilina y amikacina (86.5%), mientras que para la sepsis confirmada fue del 85%. Se aislaron gérmenes en el 8.4% de los casos, con una predominancia de bacterias Gram positivas, siendo *Staphylococcus coagulasa-negativa* la más frecuente. Concluyendo que se evidencia un incremento en la sepsis neonatal en este nosocomio siendo responsable el género *Staphylococcus* (17).

En el 2019 en Arequipa, Vanegas, A. llevó a cabo su investigación con la finalidad de establecer la incidencia de sepsis y shock séptico en pacientes atendidos en los servicios de medicina para varones y mujeres en un nosocomio Arequipeño. El tipo de estudio fue observacional, transversal y descriptivo. La población consistió en 2238 registros clínicos y la muestra final, incluyó 62. Los resultados indicaron una incidencia del 17.5% para sepsis y shock séptico con una mortalidad de 82.3%, siendo más frecuente en mujeres con 69.2% considerando a DMT2 como la comorbilidad más frecuente con 29%. Asimismo, la sepsis fue causada frecuentemente con la *E. coli* representado el 22.6% cuyo tratamiento más usado fue la combinación de ceftriaxona y clindamicina con el 43.5%. En conclusión, se evidencia alta incidencia y mortalidad vinculadas con la sepsis y shock séptico en el nosocomio (18).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Granulocitos inmaduros**

Son indicadores biológicos medibles presentes en la sangre, que proporcionan información crucial sobre el estado fisiológico y patológico del organismo. Estos biomarcadores pueden ser células, moléculas o productos químicos y desempeñan un papel esencial en el diagnóstico, pronóstico y monitoreo de diversas enfermedades, especialmente las infecciosas e inflamatorias (19).

### **2.2.2 Clasificación de los granulocitos inmaduros**

Los granulocitos inmaduros se dividen principalmente en dos categorías, los parámetros celulares y los cocientes derivados de estos parámetros. Estos biomarcadores proporcionan información detallada sobre la composición y funcionalidad de las células sanguíneas, esenciales para evaluar el estado fisiológico y patológico del organismo, y son cruciales para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de diversas condiciones clínicas (20).

Los glóbulos blancos, o leucocitos, desempeñan un papel fundamental en la defensa del organismo y se subdividen en varias subpoblaciones, cada una con funciones específicas, es así que los neutrófilos constituyen la mayoría de los leucocitos y son los primeros en responder a las infecciones bacterianas, su conteo absoluto y porcentaje en el hemograma son indicadores clave de infecciones agudas y procesos inflamatorios. Los linfocitos, incluyendo células T y B, son esenciales para la respuesta inmune adaptativa; variaciones en su recuento pueden indicar infecciones virales, enfermedades autoinmunes o

inmunodeficiencias. Los monocitos, que se transforman en macrófagos en los tejidos, son indicadores de inflamación crónica, mientras que los eosinófilos y basófilos participan en reacciones alérgicas y parasitarias. Un aumento en los eosinófilos puede ser indicativo de reacciones alérgicas o infecciones parasitarias, y un incremento en los basófilos puede asociarse con enfermedades alérgicas y algunos tipos de leucemias (21).

Los eritrocitos, son responsables del transporte de oxígeno y dióxido de carbono, incluyen el recuento de eritrocitos, que mide el número total de glóbulos rojos en un volumen específico de sangre; niveles de hemoglobina, son cruciales para diagnosticar diferentes tipos de anemia, mientras que el hematocrito refleja la proporción del volumen de sangre compuesta por glóbulos rojos, proporcionando información sobre la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Los índices eritrocitarios, como el volumen corpuscular medio, la hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media, ayudan a clasificar los diferentes tipos de anemia, proporcionando detalles adicionales sobre la morfología y contenido de hemoglobina en los glóbulos rojos (21).

Las plaquetas, juegan un papel vital en la coagulación sanguínea y la hemostasia. El recuento de plaquetas es esencial para diagnosticar y monitorizar condiciones que afectan la coagulación. Un recuento bajo de plaquetas, conocido como trombocitopenia, puede aumentar el riesgo de sangrado, mientras que un recuento alto, o trombocitosis, puede estar asociado con un mayor riesgo de trombosis. El volumen plaquetario medio es un indicador del tamaño promedio de las plaquetas y se utiliza para evaluar la producción y destrucción de plaquetas (21).

### **2.2.3 Granulocitos inmaduros (GI)**

#### 2.2.3.1 Definición y fisiología

Son una subpoblación de los leucocitos, específicamente de la línea granulocítica, y generalmente se refiere a los precursores de los neutrófilos que se encuentran en un estado de desarrollo anterior a su maduración completa y liberación en el torrente sanguíneo (22). Estos precursores incluyen mieloblastos, promielocitos, mielocitos y metamielocitos y su presencia en la sangre periférica se considera anormal y es indicativa de una respuesta medular a infecciones graves, inflamaciones intensas, o ciertas condiciones malignas como las leucemias (23).

Fisiológicamente, los GI se desarrollan en la médula ósea, donde pasan por una serie de etapas de maduración a este proceso se le conoce como granulopoyesis y comienza con las células madre hematopoyéticas pluripotentes que se diferencian en progenitores mieloides (24). A partir de estos progenitores, se forman los mieloblastos, que son las primeras células reconocibles de la serie granulocítica. Los mieloblastos se diferencian en promielocitos, que se caracterizan por la aparición de gránulos azurófilos en el citoplasma. Estos promielocitos evolucionan a mielocitos, donde los gránulos específicos (secundarios) comienzan a formarse. Posteriormente, los mielocitos se transforman en metamielocitos, marcando el inicio de la diferenciación final hacia neutrófilos, eosinófilos o basófilos maduros (25).

Durante los estados normales, la mayoría de estos GI permanecen en la médula ósea y no son liberados al torrente sanguíneo hasta que alcanzan la madurez. Sin embargo, en

respuesta a infecciones agudas severas o inflamaciones sistémicas, las citoquinas proinflamatorias, como el factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF), estimulan la médula ósea para aumentar la producción y liberación de granulocitos. Este proceso puede resultar en la aparición de granulocitos inmaduros en la sangre periférica, un fenómeno conocido como "desviación a la izquierda" (25).

#### 2.2.3.2 Importancia del recuento porcentual y absoluto de GI

Radica en su capacidad para reflejar la actividad de la médula ósea y la respuesta inmune del organismo ante diversas condiciones patológicas, su presencia en la sangre periférica es indicativa de una respuesta a estímulos hematopoyéticos intensos, como infecciones graves, inflamaciones agudas y ciertos tipos de neoplasias hematológicas (26).

El recuento porcentual de granulocitos inmaduros mide la proporción de estos precursores en relación con el total de leucocitos presentes en la sangre. Un aumento en este porcentaje, conocido como "desviación a la izquierda", puede señalar una respuesta inflamatoria o infecciosa significativa (27). En casos de sepsis, una elevación en el porcentaje de granulocitos inmaduros refleja una activación de la médula ósea para producir células inmunes adicionales que combatan la infección sistémica, por ende; este marcador es útil no solo para el diagnóstico de infecciones bacterianas severas, sino también para evaluar la gravedad y el pronóstico del paciente (28).

El recuento absoluto de granulocitos inmaduros, por otro lado, proporciona una medida directa del número total de estos precursores en un volumen específico de sangre, este recuento es particularmente valioso en el contexto de trastornos hematológicos y oncología (29). En pacientes con leucemias mieloides, por ejemplo, un elevado recuento absoluto de granulocitos inmaduros puede indicar proliferación descontrolada de células progenitoras, lo cual es característico de estas enfermedades. Además, en el seguimiento de terapias oncológicas, el recuento absoluto de estos granulocitos puede servir como un indicador de la eficacia del tratamiento y de la recuperación medular post-quimioterapia (30).

#### **2.2.4 Medición de GI**

La citometría de flujo es una de las técnicas que utilizan los analizadores automatizados, el cual emplea láseres para iluminar las células que pasan individualmente a través de un flujo de líquido, en este caso; los granulocitos inmaduros se diferencian de otras células por su tamaño, granularidad y propiedades de dispersión de luz (31). Además, los citómetros de flujo pueden emplear anticuerpos monoclonales conjugados con fluorocromos que se unen a marcadores específicos de superficie celular. Estos marcadores permiten la identificación precisa de diferentes poblaciones celulares, incluyendo los granulocitos inmaduros, basándose en la intensidad de la fluorescencia emitida (32).

Otra tecnología es el análisis digital de imágenes, que se integra en muchos analizadores hematológicos modernos, el cual utiliza cámaras de alta resolución y software avanzado

para capturar y analizar imágenes de células individuales en una extensión de sangre, los granulocitos inmaduros se identifican mediante algoritmos que evalúan características morfológicas como el tamaño del núcleo, la relación núcleo-citoplasma y la presencia de gránulos específicos. Este análisis es altamente preciso y reduce la variabilidad interobservador que puede ocurrir en la revisión manual de extensiones de sangre (33).

Además, los analizadores hematológicos automatizados emplean la dispersión de luz y la impedancia eléctrica para medir las propiedades físicas de las células, cuando las células pasan a través de un orificio pequeño junto con una corriente eléctrica, las diferencias en la resistencia eléctrica (impedancia) permiten determinar el volumen celular. Al mismo tiempo, la dispersión de luz en diferentes ángulos proporciona información sobre la granularidad y complejidad interna de las células. Estos parámetros combinados permiten la diferenciación entre células maduras e inmaduras, identificando con precisión a los granulocitos inmaduros (34).

### **2.2.5 GI y sepsis**

Si bien, la sepsis desencadena una movilización rápida y significativa de granulocitos inmaduros desde la médula ósea hacia la circulación periférica, este fenómeno reflejaría tanto la actividad de la médula ósea en respuesta a la infección como la severidad de la enfermedad (35). La liberación de granulocitos inmaduros en sepsis está mediada por citoquinas proinflamatorias como el factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), estas citoquinas señalan a la médula ósea para aumentar la producción y liberación de granulocitos en respuesta a la infección

sistémica. Los granulocitos inmaduros, debido a su morfología y propiedades funcionales distintivas, como un mayor tamaño y la presencia de gránulos específicos, poseen una mayor capacidad para migrar a los sitios de infección y participar activamente en la respuesta inflamatoria (36).

Varios estudios han demostrado la relevancia de los granulocitos inmaduros en el diagnóstico y pronóstico de la sepsis, es así que; un estudio encontró que los niveles eran significativamente más altos en aquellos con sepsis grave y shock séptico, en comparación con infecciones menos severas, reportando una sensibilidad del 85% y una especificidad del 90% para la detección de sepsis grave mediante el recuento de granulocitos inmaduros (37). Otro estudio afirma que un aumento en GI se correlacionaba con mayor mortalidad y peores resultados clínicos, a su vez mencionan que estos elementos inmaduros presentaron una sensibilidad del 82% y una especificidad del 88% para predecir la mortalidad en sepsis (38).

Por otro lado, otra pesquisa menciona que los niveles de GI disminuían en pacientes que respondían favorablemente al tratamiento, mientras que niveles persistentemente elevados indicaban un pronóstico desfavorable, sugiriendo que el monitoreo continuo de estos biomarcadores es valioso para evaluar la respuesta al tratamiento (39). Además, otra investigación indicaría que la combinación de recuento de GI y niveles de procalcitonina presentarían una sensibilidad del 87% y una especificidad del 92% para predecir la mortalidad en sepsis, mejorando la precisión diagnóstica y pronóstica en comparación con el uso de un solo marcador (40).

## **2.2.6 Cociente GI absolutos/Neutrófilos totales**

Es un cociente que refleja esta proporción de células inmaduras dentro de la población total de neutrófilos, específicamente abarca el número absoluto de granulocitos inmaduros que, se refiere a la cuenta directa de estas células en la muestra sanguínea, mientras que el número total de neutrófilos incluye tanto los neutrófilos maduros como los inmaduros. El cálculo se realiza dividiendo el número absoluto de GI por el número total de neutrófilos presentes en un volumen específico de sangre (41).

### **2.2.6.1 Cociente en la respuesta inflamatoria y sepsis**

Durante una respuesta inflamatoria aguda, como en el caso de la sepsis, el cuerpo necesita una rápida y robusta producción de células inmunes para combatir la infección. Las citoquinas proinflamatorias como el factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF), interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) estimulan la médula ósea para aumentar la producción y liberación de granulocitos inmaduros al torrente sanguíneo antes de que hayan alcanzado su madurez completa (42,43).

El G-CSF es fundamental en la estimulación de la proliferación y diferenciación de progenitores mieloides, en respuesta a una infección, los niveles de G-CSF aumentan, promoviendo la liberación rápida de granulocitos inmaduros (44). El TNF- $\alpha$  y la IL-6 también juegan roles importantes en la regulación de la hematopoyesis durante la inflamación, aumentando la producción de células inmunes y modificando su liberación al torrente sanguíneo. Los granulocitos inmaduros expresan varios

receptores de superficie que los diferencian de sus contrapartes maduras, estos receptores incluyen CD34 y CD117 (c-Kit), que son marcadores de células progenitoras hematopoyéticas y son esenciales para su identificación y cuantificación en la sangre periférica mediante técnicas como la citometría de flujo (45).

La activación de vías de señalización como JAK-STAT es crucial para la transducción de señales de citoquinas y el control de la proliferación y diferenciación celular la cual regulan la expresión de genes involucrados en la hematopoyesis y la respuesta inflamatoria, facilitando la producción y liberación de granulocitos inmaduros (46). El aumento del cociente granulocitos inmaduros absolutos/neutrófilos totales durante una respuesta inflamatoria indica una activación medular intensa y una necesidad urgente de células inmunes adicionales. Este fenómeno es particularmente evidente en la sepsis, donde una inflamación sistémica descontrolada lleva a una liberación masiva de granulocitos inmaduros (47).

## **2.2.7 Sepsis**

### **2.2.7.1 Definición**

La definición de sepsis, según el consenso Sepsis-3, se refiere a una disfunción orgánica potencialmente mortal que surge de una respuesta desregulada del cuerpo a una infección. Este enfoque enfatiza la naturaleza dinámica y compleja de la sepsis, alejándose de los criterios previos basados en el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS). La disfunción orgánica se evalúa utilizando la puntuación de la

Evaluación Secuencial de Falla Orgánica (SOFA), donde un aumento de dos puntos o más indica un mayor riesgo de mortalidad (48).

#### 2.2.7.2 Clasificación

La clasificación de la sepsis se ha refinado con las definiciones del consenso internacional Sepsis-3, diferenciando claramente entre sepsis, sepsis severa y shock séptico. Sepsis severa, que solía ser una categoría separada, ha sido absorbida en la definición general de sepsis, eliminando así la distinción entre sepsis y sepsis severa. La razón de esta consolidación es simplificar la terminología y centrarse en la disfunción orgánica como el marcador principal de la gravedad de la sepsis. El shock séptico se define como un subconjunto de sepsis en el que las anomalías circulatorias, celulares y metabólicas son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad (49,50).

#### 2.2.7.3 Fisiopatología

Es un proceso complejo que resulta de una respuesta desregulada del huésped a una infección, lo que lleva a una serie de eventos interrelacionados que culminan en disfunción orgánica y potencialmente la muerte. Inicialmente, la sepsis es desencadenada por la entrada de patógenos al torrente sanguíneo, lo cual activa la respuesta inmune innata. Los componentes microbianos, como lipopolisacáridos (LPS) de bacterias gramnegativas y ácidos teicoicos de bacterias grampositivas, son reconocidos por los receptores de reconocimiento de patrones (PRR) presentes en las células inmunes, como los neutrófilos y los macrófagos (51).

Esta activación inicial induce la liberación de citoquinas proinflamatorias, tales como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), la interleucina-1 (IL-1) y la interleucina-6 (IL-6), que a su vez provocan la activación del endotelio vascular, aumentando su permeabilidad y promoviendo la adhesión de leucocitos. Este proceso lleva a una disfunción endotelial que es crucial en el desarrollo de la sepsis, las células endoteliales, bajo la influencia de estas citoquinas, pierden su función anticoagulante normal y comienzan a promover la coagulación mediante la disminución de la expresión de trombomodulina, heparán sulfato y el aumento de la expresión del factor tisular (TF) (52), conllevando activación excesiva de las células endoteliales y la promoción de la trombosis que pueden diseminarse como microtrombos hasta causar una falla de múltiples órganos (53).

## **2.3 Formulación de la hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

H<sub>0</sub>: No existe relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis pacientes del Hospital II  
Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

H<sub>1</sub>: Existe relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis pacientes del Hospital II  
Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

El estudio se basará en la metodología hipotético-deductiva, que se caracteriza por la utilización de análisis probabilísticos, lo cual implica la formulación de premisas generales que llevan a conclusiones específicas. La premisa central de este enfoque es que el procedimiento de investigación se guiará por una hipótesis que anticipa un resultado específico en la realidad observada. El uso del análisis probabilístico permitirá determinar el grado de certeza en la ocurrencia de uno o más eventos relacionados con los granulocitos inmaduros y la sepsis (54).

### **3.2. Enfoque de la investigación**

La investigación adoptará un enfoque cuantitativo, utilizando herramientas estadísticas para analizar los datos recopilados. Este enfoque se centra en la recolección y cuantificación de datos estadísticos para probar la hipótesis planteada. Los resultados se presentarán en forma de cifras y porcentajes, asegurando una correlación estrecha con los objetivos del estudio. Esto permitirá una evaluación precisa de la relación entre los granulocitos inmaduros, como el recuento de granulocitos inmaduros y la sepsis, considerando variables como el sexo y la edad (54).

### **3.3. Tipo de investigación**

El estudio se estructurará como una investigación básica, dado que se enfocará en ampliar el conocimiento teórico sobre un fenómeno específico sin la intención de una aplicación inmediata por lo tanto se buscará generar nuevas perspectivas y comprensión en el ámbito académico de

modo que se priorizará el análisis y la fundamentación teórica con el fin de aportar al conocimiento general del tema (54).

### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño será transversal lo cual implica que se llevará a cabo en un único punto temporal permitiendo analizar las características del fenómeno en un momento específico además será prospectivo ya que observará y recogerá datos de eventos que ocurrirán en el futuro de esta forma se enfocará en variables que aún no han sucedido al momento de iniciar la investigación asimismo, será descriptivo porque su propósito será detallar minuciosamente las características y atributos del objeto de estudio con el fin de ofrecer una visión clara y estructurada del fenómeno (55).

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1. Población**

La población estará constituida por 150 historias clínicas de pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

#### **3.5.2. Muestra**

Será censal, por consiguiente, la muestra estará conformada por la misma cantidad de historias clínicas de pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.

### **Criterios de inclusión**

- Historias clínicas de pacientes que contengan el resultado completo del hemograma.
- Historias clínicas de pacientes del servicio de UCI y shock trauma.

### **Criterios de exclusión**

- Historias clínicas de pacientes que hayan recibido tratamiento con antibióticos dentro de las 48 horas previas a la toma de la muestra de hemograma.
- Historias clínicas de pacientes con diagnóstico previo de enfermedades hematológicas crónicas, como leucemia, linfoma, mielodisplasia o cualquier otra condición.
- Historias clínicas de pacientes que estén bajo tratamiento inmunosupresor.

## **3.6. Variables y operacionalización**

### **Variable 1:** Granulocitos inmaduros

**Definición conceptual:** Parámetros cuantificables presentes en la sangre que reflejan el estado fisiológico o patológico de un individuo y pueden incluir diferentes tipos de células sanguíneas, como los eritrocitos, leucocitos y trombocitos.

### **Variable 2:** Sepsis

**Definición conceptual:** Condición médica grave caracterizada por una respuesta inflamatoria desregulada del cuerpo frente a una infección, que puede llevar a disfunción orgánica y potencialmente, a la muerte. Dicha respuesta anómala puede ser desencadenada por bacterias, virus, hongos o parásitos.

### 3.6.1. Operacionalización de variables

<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (Niveles o rangos)</b>
Granulocitos inmaduros	Análisis de muestra sanguínea por equipo automatizado de 5 estirpes.	Recuento relativo de granulocitos inmaduros	%	Numérica continua	0 - 1.0%: Normal 1.1 - 5.0%: Elevado >5.0%: Muy elevado
		Recuento absoluto de granulocitos inmaduros	$\times 10^3/\mu\text{L}$		0 - 100 células/ $\mu\text{L}$ : Normal 101 - 500 células/ $\mu\text{L}$ : Elevado >500 células/ $\mu\text{L}$ : Muy elevado
		Cociente granulocitos inmaduros/absolutos/neutrófilos totales	-		0 - 0.02: Normal 0.021 - 0.1: Elevado >0.1: Muy elevado
<b>Variable independiente</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (Niveles o rangos)</b>
Sepsis	Revisión de criterios SOFA, que incluyen evaluación de la disfunción orgánica en los sistemas respiratorio, cardiovascular, renal, hepático, neurológico y hematológico.	Score SOFA	Puntuación	De razón	Score de 0 – 24 puntos
		Score APACHE			Score de 0 – 71 puntos

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnicas**

Para la presente investigación se empleará la técnica documental que implica el identificar, recopilar y analizar detalladamente los documentos relevantes al fenómeno o variable en estudio. En el contexto de este estudio, se procederá a recolectar datos principalmente de los registros de laboratorio y las historias clínicas de los pacientes atendidos en dicho hospital. Estos registros incluirán información como los resultados de hemogramas, recuentos de granulocitos inmaduros, así como datos sobre Score SOFA y Score APACHE.

#### **3.7.2 Descripción de instrumentos**

El proceso de recopilación de información se llevará a cabo mediante el uso de una ficha de recolección de datos diseñada específicamente para este estudio. Y, para obtener los detalles completos del hemograma, se analizarán muestras de sangre recolectadas en tubos con tapa lila que contienen EDTA para obtener información sobre los granulocitos inmaduros. Estas muestras serán examinadas utilizando un analizador hematológico automatizado que proporciona 29 parámetros.

#### **3.7.3. Validación**

Dado que el instrumento de investigación utilizado es una ficha de observación, no se requiere un proceso de validación por expertos, ya que, por su naturaleza, este tipo de

ficha actúa únicamente como un medio de registro estructurado para captar información observable sin manipulación de variables o interpretación subjetiva.

#### **3.7.4. Confiabilidad**

Para asegurar la confiabilidad de la hoja de recolección de datos se revisarán instrumentos de medición validados en investigaciones previas, asimismo, se utilizarán procedimientos estandarizados para la obtención de muestras de sangre para. Se implementarán controles de calidad internos, utilizando controles hematológicos en tres niveles (bajo, normal y alto) para asegurar resultados precisos, también se realizarán pruebas de calibración periódicas de los equipos. Se replicarán los análisis de las mismas muestras en diferentes momentos para verificar la consistencia de los resultados y corregir discrepancias. Finalmente, se realizará un análisis estadístico, utilizando coeficientes de fiabilidad como el alfa de Cronbach, para medir la consistencia interna de los datos.

#### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Inicialmente, los datos recopilados en la investigación se organizarán en Microsoft Excel 2019 para su clasificación y manejo preliminar. Posteriormente, estos datos se transferirán al programa estadístico SPSS v27, lo cual facilitará la ejecución de análisis correlacionales, utilizando las pruebas de Pearson o Spearman según la distribución de los datos que será evaluada mediante la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov. Además, se emplearán técnicas de visualización de datos y análisis tanto bivariado como univariado, elaborando tablas descriptivas, tablas cruzadas y gráficos de barras. Finalmente, todos los datos se analizarán con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

### **3.9. Aspectos éticos**

La propuesta de este estudio será presentada para la aprobación del comité de ética de la Universidad Norbert Wiener. El proyecto se centrará en el análisis de datos obtenidos de las historias clínicas de los pacientes atendidos en dicho hospital. No se requerirá contacto directo con los pacientes por ello no se usará un consentimiento informado, pero se garantizará el respeto absoluto por su privacidad y la confidencialidad de sus datos. La protección de la privacidad de los pacientes se llevará a cabo mediante la gestión cuidadosa de cualquier información identificable, asegurando que la identidad de los individuos no se vea comprometida, además; los datos se utilizarán exclusivamente para los fines establecidos en el proyecto de investigación, respetando los derechos y el bienestar de los participantes en todo momento.

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>																
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>2024</b>															
	<b>Julio</b>				<b>Agosto</b>				<b>Setiembre</b>				<b>Octubre</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Planeamiento de Plan de tesis																
Recopilación de Bibliografía																
Diseño de Investigación																
Presentación del proyecto al comité de ética																
Aprobación del proyecto																
Revisión de los datos																
Organización y base de datos																
Análisis Estadístico de los datos																
Discusión e interpretación de resultados																
Informe final																

### 4.2. Presupuesto

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>RECURSO HUMANO</b>			
Personal auxiliar de apoyo	1	s/300.00	s/300.00
<b>BIENES</b>			
Tubos de ensayo con EDTA (pack)	2	s/50.00	s/100.00
Tubos de ensayo sin aditivos (pack)	2	s/45.00	s/90.00
Kit de reactivos para hemogramas	1	s/500.00	s/1,500.00

Control hematológico (bajo, normal, alto)	1	s/300.00	s/600.00
<b>SERVICIOS</b>			
Análisis estadístico (servicio)	1	s/500.00	s/900.00
Calibración de equipos (servicio)	1	s/300.00	s/200.00
Capacitación del personal	1	s/340.00	s/100.00
<b>TOTAL</b>			s/3790.00

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ranjit S, Kissoon N. Challenges and solutions in translating sepsis guidelines into practice in resource-limited settings. *Transl Pediatr* [Internet]. 2021;10(10):2646-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8578780/>
2. Rhee C, Klompas M. Sepsis trends: increasing incidence and decreasing mortality, or changing denominator? *J Thorac Dis* [Internet]. 2020;12(Suppl 1):S89-100. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7024753/>
3. Chiu C, Legrand M. Epidemiology of sepsis and septic shock. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2021;34(2):71. Disponible en: [https://journals.lww.com/co-anesthesiology/abstract/2021/04000/epidemiology\\_of\\_sepsis\\_and\\_septic\\_shock.3.aspx](https://journals.lww.com/co-anesthesiology/abstract/2021/04000/epidemiology_of_sepsis_and_septic_shock.3.aspx)
4. Fleischmann C, Mellhammar L, Rose N, Cassini A, Rudd K, Schlattmann P, et al. Incidence and mortality of hospital- and ICU-treated sepsis: results from an updated and expanded systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(8):1552-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06151-x>
5. Julián A, Supino M, López Tapia J, Ulloa C, Vargas L, González J, et al. Sepsis in the emergency department: key points, controversies, and proposals for improvements in Latin America. *Emergencias* [Internet]. 2019;31(2):123-35. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/30963741>

6. Herrera P, Rivas A, Neyra J. Global perspectives in AKI: Peru. *Kidney360* [Internet]. 2023;4(6):e828. Disponible en: [https://journals.lww.com/kidney360/fulltext/2023/06000/Global\\_Perspectives\\_in\\_AKI\\_Peru.19.aspx](https://journals.lww.com/kidney360/fulltext/2023/06000/Global_Perspectives_in_AKI_Peru.19.aspx)
7. Salomão R, Ferreira B, Salomão M, Santos S, Azevedo L, Brunialti M. Sepsis: evolving concepts and challenges. *Braz J Med Biol Res* [Internet]. 2019;52:e8595. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjmbr/a/8sBCYxdTk9cySHkNRtjxVj/?stop=previous&format=html&lang=en>
8. Kerrigan S, Devine T, Fitzpatrick G, Thachil J, Cox D. Early host interactions that drive the dysregulated response in sepsis. *Front Immunol* [Internet]. 2019;10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2019.01748/full>
9. Jeon K, Lee N, Jeong S, Park M, Song W. Immature granulocyte percentage for prediction of sepsis in severe burn patients: a machine learning-based approach. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021;21(1):1258. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06971-2>
10. Güngör A, Göktuğ A, Tekeli A, Bodur I, Öztürk B, Güneylioğlu M, et al. Evaluation of the accuracy of immature granulocyte percentage in predicting pediatric serious bacterial infection. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2021;43(4):632-7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.13474>

11. Hyder A, Uddin N, Mahmood A, Mahmood R, Iqbal M. Immature granulocyte percentage –a predictor of infections in patients in intensive care unit setting. *Pak Armed Forces Med J* [Internet]. 2020;70(4):1086-90. Disponible en: <https://pafmj.org/PAFMJ/article/view/5098>
12. Ayres L, Sgnaolin V, Munhoz T. Immature granulocytes index as early marker of sepsis. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2019;41(3):392-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.12990>
13. Porizka M, Volny L, Kopecky P, Kunstyr J, Waldauf P, Balik M. Immature granulocytes as a sepsis predictor in patients undergoing cardiac surgery. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* [Internet]. 2019;28(6):845-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivy360>
14. Saldaña C. Sepsis y shock séptico según la deficiencia de SEPSIS-3 en pacientes de unidades de cuidados intensivos de Piura - 2021 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Piura]: Universidad César Vallejo; 2023. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/111295>
15. Ponte W, Romero D. Características sociodemográficas y clínicas en multiresistencia bacteriana en sepsis en pacientes adultos en el Hospital María Auxiliadora 2016-2019 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Lima]: Universidad de San Martín de Porres; 2023. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/11777>

16. Vizcarra D, Copaja C, Hueda M, Parihuana E, Gutierrez M, Rivarola M, et al. Predictors of Death in Patients with Neonatal Sepsis in a Peruvian Hospital. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2022;7(11):342. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36355884/>
17. Ruíz A, Pantoja L. Características clínico-epidemiológicas de sepsis neonatal temprana en un hospital público, Lima, Perú. *Horiz Med (Lima)* [Internet]. 2022;22(4):e2095-e2095. Disponible en: <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/2095>
18. Vanegas A. Incidencia de sepsis y shock septico en pacientes del servicio de medicina varones y mujeres en el hospital regional III-1 Honorio Delgado de Arequipa [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María; 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8700>
19. Prabawa A, Bhargah A, Liwang F, Tandio D, Tandio A, Lestari A, et al. Pretreatment neutrophil-to-lymphocyte ratio (nlr) and platelet-to-lymphocyte ratio (plr) as a predictive value of hematological markers in cervical cancer. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2019;20(3):863-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6825764/>
20. Targońska B, Zwolak R, Piotrowski M, Grzechnik K, Majdan M. The relationship between hematological markers of systemic inflammation (neutrophil-to-lymphocyte, platelet-to-lymphocyte, lymphocyte-to-monocyte ratios) and ultrasound disease activity parameters in patients with rheumatoid arthritis. *J Clin Med* [Internet]. 2020;9(9):2760. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/9/2760>

21. Hoffman R, Benz E, Silberstein L, Heslop H, Weitz J, Anastasi J, et al. Hematology. Basic principles and practice. 7.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
22. Bhansaly P, Mehta S, Sharma N, Gupta E, Mehta S, Gupta S. Evaluation of immature granulocyte count as the earliest biomarker for sepsis. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2022;26(2):216-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8857719/>
23. Farkas JD. The complete blood count to diagnose septic shock. J Thorac Dis [Internet]. 2020;12(Suppl 1):S16-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7024748/>
24. Türkmen D, Özsoylu S, Akyıldız B. Comparison of the value of immature reticulocyte and immature platelet in the diagnosis of sepsis. Pediatr Int [Internet]. 2022;64(1):e14882. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ped.14882>
25. Keohane E, Otto C, Walenga J. Rodak's Hematology. Clinical principles and applications. 6.<sup>a</sup> ed. Canada: Elsevier; 2020.
26. Zhang W, Zhang Z, Pan S, Li J, Yang Y, Qi H, et al. The clinical value of hematological neutrophil and monocyte parameters in the diagnosis and identification of sepsis. Ann Transl Med [Internet]. 2021;9(22):1680. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8667147/>

27. Bedel C, Korkut M, Avcı A, Uzun A. Immature granulocyte count and percentage as new predictors of mortality in patients with upper gastrointestinal bleeding. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2020;24(9):794-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7584826/>
28. Velásquez S, Coulibaly A, Sticht C, Schulte J, Hahn B, Sturm T, et al. Key signature genes of early terminal granulocytic differentiation distinguish sepsis from systemic inflammatory response syndrome on intensive care unit admission. *Front Immunol* [Internet]. 2022;13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.864835/full>
29. Mishra M, Odyuo B, Webster J. Immature granulocyte percentage in early chronic myeloid leukemia. *J Appl Hematol* [Internet]. 2021;12(4):217. Disponible en: [https://journals.lww.com/jaht/fulltext/2021/12040/immature\\_granulocyte\\_percentage\\_in\\_early\\_chronic.7.aspx](https://journals.lww.com/jaht/fulltext/2021/12040/immature_granulocyte_percentage_in_early_chronic.7.aspx)
30. Latif S, Iqbal H, Zafar J, Chughtai T, Parveen S, Mujahid A. Evaluation of absolute neutrophil count, band count and morphological changes in neutrophils in bacterial infections. *Pak J Med Health Sci* [Internet]. 2023;17(04):36-36. Disponible en: <https://pjmhsonline.com/index.php/pjmhs/article/view/4559>
31. Fleisher T, Oliveira J. Flow cytometry. En: Rich R, Fleisher T, Shearer W, Schroeder H, Frew A, Weyand C, editores. *Clinical Immunology* [Internet]. 5.<sup>a</sup> ed. London: Elsevier; 2019. p. 1239-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702068966000922>

32. Robinson JP. Flow cytometry: Past and future. *BioTechniques* [Internet]. 2022;72(4):159-69. Disponible en: <https://doi.org/10.2144/btn-2022-0005>
33. Kratz A, Lee S, Zini G, Riedl J, Hur M, Machin S. Digital morphology analyzers in hematology: ICSH review and recommendations. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2019;41(4):437-47. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.13042>
34. Manohar S, Shah P, Nair A. Flow cytometry: Principles, applications and recent advances. *Bioanalysis* [Internet]. 2021;13(3):181-98. Disponible en: <https://doi.org/10.4155/bio-2020-0267>
35. Sinaga R, Utariani A, Wardhani P, Hardiono H. Immature granulocyte and mean platelet volume as a predictor of 30-day postoperative mortality in patients with sepsis caused by peritonitis. *Bali J Anesthesiol* [Internet]. 2020;4(4):166. Disponible en: [https://journals.lww.com/bjoa/fulltext/2020/04040/Immature\\_Granulocyte\\_and\\_Mean\\_Platelet\\_Volume\\_as\\_a.6.aspx](https://journals.lww.com/bjoa/fulltext/2020/04040/Immature_Granulocyte_and_Mean_Platelet_Volume_as_a.6.aspx)
36. Mayer L, Langer S, Gaće M, Hrabač P, Šoštarić M, Fijan I, et al. Prediction score for complications after colorectal cancer surgery based on neutrophils/lymphocytes ratio, percentage of immature granulocytes, IG and IT ratios. *Libri Oncologici : Croatian Journal of Oncology* [Internet]. 2019;47(1):1-5. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/224356>

37. Woodworth A, Thompson M, Rice T, Bissonnette S. Biochemical and hematological markers of inflammation accurately predict sepsis and its severity in icu patients. *Systemx Journal International* [Internet]. 2019; Disponible en: [https://www.sysmex.co.jp/en/products\\_solutions/library/journal/vol29\\_no1/vol29\\_1\\_01.pdf](https://www.sysmex.co.jp/en/products_solutions/library/journal/vol29_no1/vol29_1_01.pdf)
38. Barouni R, Ostuni R. Charting granulopoietic disturbances in sepsis. *Nat Immunol* [Internet]. mayo de 2023;24(5):746-8. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41590-023-01495-0>
39. Messerer D, Schmidt H, Frick M, Huber M. Ion and water transport in neutrophil granulocytes and its impairment during sepsis. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021;22(4):1699. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/4/1699>
40. Zeng L, Wang S, Lin M, Chen Y, Deng Q, Zhong H, et al. Evaluation of time to positivity for blood culture combined with immature granulocytes, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and CRP in identifying bloodstream coagulase-negative Staphylococci infection in pediatric patients. *J Clin Lab Anal* [Internet]. 2020;34(11):e23473. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jcla.23473>
41. Yaşar H, Emektar E, Yıldırım M, Çorbacıoğlu S, Çevik Y. The value of immature granulocyte and immature granulocyte/total granulocyte ratio in predicting the need for surgical treatment in patients diagnosed with intestinal ileus in the emergency department. *J Gen Med* [Internet]. 2023;33(4):394-8. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2859419>

42. Jarczak D, Kluge S, Nierhaus A. Sepsis: Pathophysiology and therapeutic concepts. *Front Med* [Internet]. 2021;8. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.628302>
43. Gyawali B, Ramakrishna K, Dhamoon A. Sepsis: The evolution in definition, pathophysiology, and management. *AGE Open Med* [Internet]. 2019;7. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2050312119835043>
44. Mehta H, Corey S. G-CSF, the guardian of granulopoiesis. *Semin Immunol* [Internet]. 2021;54:101515. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1044532321000464>
45. Tie R, Li H, Cai S, Liang Z, Shan W, Wang B, et al. Interleukin-6 signaling regulates hematopoietic stem cell emergence. *Exp Mol Med* [Internet]. 2019;51(10):1-12. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s12276-019-0320-5>
46. Clere-Jehl R, Mariotte A, Meziani F, Bahram S, Georgel P, Helms J. JAK–STAT targeting offers novel therapeutic opportunities in sepsis. *Trends Mol Med* [Internet]. 2020;26(11):987-1002. Disponible en: [https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/abstract/S1471-4914\(20\)30158-1](https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/abstract/S1471-4914(20)30158-1)
47. Nedeva C, Menassa J, Puthalakath H. Sepsis: Inflammation is a necessary evil. *Front Cell Dev Biol* [Internet]. 2019;7. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2019.00108>

48. Van Der Poll T, Shankar M, Wiersinga J. The immunology of sepsis. *Immunity* [Internet]. 2021;54(11):2450-64. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1074761321004490>
49. DeMerle K, Angus D, Baillie K, Brant E, Calfee C, Carcillo J, et al. Sepsis subclasses: A framework for development and interpretation. *Crit Care Med* [Internet]. 2021;49(5):748. Disponible en: [https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/2021/05000/sepsis\\_subclasses\\_\\_a\\_framework\\_for\\_development\\_and.4.aspx](https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/2021/05000/sepsis_subclasses__a_framework_for_development_and.4.aspx)
50. Kellum J, Formeck C, Kernan K, Gómez H, Carcillo J. Subtypes and mimics of sepsis. *Crit Care Med* [Internet]. 2022;38(2):195-211. Disponible en: <https://n9.cl/2i516>
51. Arina P, Singer M. Pathophysiology of sepsis. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2021;34(2):77. Disponible en: [https://journals.lww.com/co-anesthesiology/abstract/2021/04000/pathophysiology\\_of\\_sepsis.4.aspx?context=latestarticles](https://journals.lww.com/co-anesthesiology/abstract/2021/04000/pathophysiology_of_sepsis.4.aspx?context=latestarticles)
52. Martín M, Tamayo A, Aller R, Gonzalo H, Martínez P, Tamayo E. Endothelial dysfunction and neutrophil degranulation as central events in sepsis pathophysiology. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021;22(12):6272. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/12/6272>
53. Kingren M, Starr M, Saito H. Divergent sepsis pathophysiology in older adults. *Antioxid Redox Signal* [Internet]. 2021;35(16):1358-75. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/ars.2021.0056>

54. Carrasco S. Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 19.<sup>a</sup> ed. Lima: Editorial San Marcos; 2019.
55. Arias J. Diseños y metodologías de la investigación. 1.<sup>a</sup> ed. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL; 2021.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	DISEÑO METODOLÓGICO
<p style="text-align: center;"><b><u>Problema General:</u></b></p> <p>¿Existe relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Objetivo General:</u></b></p> <p>Evaluar la relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Hipótesis general</u></b></p> <p>H<sub>1</sub>: Existe relación entre los granulocitos inmaduros y sepsis pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Variable 1:</u></b></p> <p>Granulocitos inmaduros</p>	<p><b>Método</b> Hipotético-deductivo</p> <p><b>Enfoque</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo</b> Básica</p> <p><b>Diseño</b> Transversal, prospectivo y descriptivo</p> <p><b>Población</b> La población estará constituida por 150 historias clínicas de pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p> <p><b>Muestra</b> Será no probabilística, por consiguiente, la muestra estará conformada por la misma cantidad de historias clínicas de pacientes del Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>Problemas Específicos</u></b></p> <p>¿Existe relación entre el recuento porcentual de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Objetivos Específicos</u></b></p> <p>Determinar la relación entre el recuento porcentual de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>		<p style="text-align: center;"><b><u>Variables 2:</u></b></p> <p>Sepsis</p>	
<p>¿Existe relación entre recuento absoluto de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?</p>	<p>Determinar la relación entre recuento absoluto de granulocitos inmaduros y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>			
<p>¿Existe relación entre cociente granulocitos inmaduros absolutos/neutrófilos totales y sepsis en pacientes, según sexo y edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024?</p>	<p>Determinar la relación entre cociente granulocitos inmaduros absolutos/neutrófilos totales y sepsis en pacientes con sepsis según la edad, en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega, 2024.</p>			





## ● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	3%
2	<b>hdl.handle.net</b> Internet	1%
3	<b>uwiener on 2024-02-23</b> Submitted works	1%
4	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Internet	<1%
6	<b>uwiener on 2023-04-07</b> Submitted works	<1%
7	<b>Consortio CIXUG on 2024-06-25</b> Submitted works	<1%
8	<b>Universidad Privada San Juan Bautista on 2018-07-16</b> Submitted works	<1%