



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

**Tesis**

Correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en  
pacientes diabéticos en un Laboratorio Clínico, 2026

**Para optar el Título Profesional de**  
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía  
Patológica

**Presentado por:**

**Autora:** Tello Falcón, Noemi Cristina

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-8834-8027>

**Asesora:** Mg. Valenzuela Martínez, Stefany Saragoza

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8659-1387>

**Lima – Perú**

**2026**

|                                                                                   |                                                                              |                             |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|  | DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN |                             |                   |
|                                                                                   | CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033                                                     | VERSIÓN: 01<br>REVISIÓN: 01 | FECHA: 16/06/2022 |

Yo, NOEMI CRISTINA TELLO FALCON egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "Correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes diabéticos en un Laboratorio Clínico, 2026". Asesorado por el docente: mg. Valenzuela Martínez, Stefany Zaragoza DNI 46368715 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8659-1387> tiene un índice de similitud de 13 (trece) % con código trn:oid:::14912:598518256 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 y,
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.



.....  
Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado:  
Noemi Cristina Tello Falcón

DNI:44240610

.....  
Firma de autor 2

Nombres y apellidos del Egresado

DNI: .....



.....  
Firma

Nombres y apellidos del Asesor:  
Mg. Valenzuela Martínez, Stefany Zaragoza  
DNI: 46368715

Lima, 16 de junio de 2026.

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro tan importante en primer lugar a mi querida familia, quienes fueron mi mayor apoyo, motivación y fortaleza durante todos estos años de estudio. Gracias por acompañarme en cada paso, por su amor incondicional, sus consejos y por nunca dejarme rendirme ante las dificultades.

También quiero dedicar este título profesional a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron en mi formación y me brindaron su ayuda, confianza y palabras de aliento en los momentos más difíciles. Cada gesto de apoyo fue fundamental para continuar avanzando hacia esta meta.

El camino no fue sencillo. Durante estos años enfrenté diversas adversidades, sacrificios y desafíos que muchas veces parecían imposibles de superar. Hubo momentos de cansancio, incertidumbre y obstáculos que pusieron a prueba mi perseverancia y mi capacidad para seguir adelante. Sin embargo, cada dificultad se convirtió en una enseñanza y en una oportunidad para crecer tanto personal como profesionalmente.

Hoy, con orgullo y gratitud, puedo decir que este título representa no solo un logro académico, sino también el resultado del esfuerzo, la constancia y la lucha diaria por alcanzar mis sueños.

### **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi sincero agradecimiento a mi asesora y docentes por su guía y apoyo académico; a la institución que me facilitó el desarrollo de este trabajo; a mis amigos por su motivación; a mi institución laboral; y, especialmente, a mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional durante todo este proceso.

## ÍNDICE GENERAL

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| DEDICATORIA.....                     | 3  |
| AGRADECIMIENTO.....                  | 4  |
| ÍNDICE GENERAL .....                 | 5  |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                | 6  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....              | 7  |
| RESUMEN .....                        | 8  |
| ABSTRACT .....                       | 9  |
| I. INTRODUCCIÓN .....                | 10 |
| II. METODOLOGÍA .....                | 15 |
| III. RESULTADOS .....                | 18 |
| IV. DISCUSIÓN.....                   | 24 |
| V. CONCLUSIONES .....                | 26 |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... | 27 |
| VII. ANEXOS .....                    | 31 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1:</b> Correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos.....                       | 18 |
| <b>Tabla 2:</b> Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos (serie roja)..... | 20 |
| <b>Tabla 3:</b> Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y el índice Neutrófilo/Linfocito (NLR).....   | 21 |
| <b>Tabla 4:</b> Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y el índice Plaqueta/Linfocito (PLR). ....    | 23 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Línea de predicción de la correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos. .... | 19 |
| <b>Figura 2:</b> Diagrama de caja de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos (serie roja).....          | 20 |
| <b>Figura 3:</b> Diagrama de caja de los niveles de Neutrófilo/Linfocito (NLR) .....                                      | 22 |
| <b>Figura 4:</b> Diagrama de caja de los niveles de Plaqueta/Linfocito (PLR) .....                                        | 23 |

## RESUMEN

### **Correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes diabéticos en un Laboratorio Clínico, 2026**

**Introducción:** La diabetes mellitus II, es una enfermedad metabólica que se caracteriza por hiperglucemia persistente por acción defectuosa de la insulina. **Objetivo:** Determinar la correlación entre los niveles de la glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.

**Metodología:** La investigación es cuantitativa, aplicada, no experimental correlacional. Se analizaron 109 muestras sanguíneas para los análisis de la glucosa sérica y los índices hematológicos. Se realizó el análisis descriptivo de las variables de investigación como el análisis de los datos de tendencia central (mediana) y de dispersión (intercuartiles). También se realizará el análisis de distribución normal (Shapiro Wilk) y la correlación Spearman de acuerdo a los objetivos de la investigación. **Resultados:** Los coeficientes de correlación de Spearman en los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos. fueron una correlación negativa, aunque no significativa con hemoglobina (Spearman = -0,18;  $p$ -valor = 0,39) y hematocrito (Spearman = -0,16;  $p$ -valor = 0,41). En contraste, el índice neutrófilo/linfocito (NLR), se observó una correlación positiva moderada y significativa (Spearman = 0,45;  $p$ -valor = 0,70). Por otro lado, la índice plaqueta/linfocito (PLR) presento una correlación negativa débil (Spearman = -0,12;  $p$ -valor = 0,70) sin significancia estadística.

**Conclusión:** La hiperglucemia se vincula principalmente con alteraciones en la serie blanca, en NLR, más que cambios en la serie roja o plaquetaria. Por lo tanto, tiene implicancias clínicas relevantes, ya que NLR es un derivado de un hemograma rutinario y se podría considerar como un biomarcador rutinario en pacientes diabéticos.

**Palabras claves:** glucosa sérica, neutrófilo/linfocito, plaqueta/linfocito, hemoglobina, hematocrito.

## ABSTRACT

### **Correlation between serum glucose levels and hematological indices in diabetic patients in a Clinical Laboratory, 2026**

**Introduction:** Diabetes mellitus II is a metabolic disease characterized by persistent hyperglycemia due to defective insulin action. **Objective:** Determine the correlation between serum glucose levels and hematological indices in patients with diabetes mellitus II in a clinical laboratory, 2026. **Methodology:** The research is quantitative, applied, not correlational experimental. 109 blood samples were analyzed for serum glucose analysis and hematological indices. The descriptive analysis of the research variables was carried out, such as the analysis of central tendency (median) and dispersion (interquartile) data. Normal distribution analysis (Shapiro Wilk) and Spearman correlation will also be performed according to the research objectives. **Results:** Spearman correlation coefficients in serum glucose levels and hematological indices. were a negative correlation, although not significant, with hemoglobin (Spearman = -0.18; p-value = 0.39) and hematocrit (Spearman = -0.16; p-value = 0.41). In contrast, the neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), a moderate and significant positive correlation was observed (Spearman = 0.45; p-value = 0.70). On the other hand, the platelet/lymphocyte ratio (PLR) presented a weak negative correlation (Spearman = -0.12; p-value = 0.70) without statistical significance. **Conclusion:** Hyperglycemia is mainly linked to alterations in the white series, in NLR, rather than changes in the red or platelet series. Therefore, it has relevant clinical implications, since NLR is a derivative of a routine blood count and could be considered as a routine biomarker in diabetic patients.

**Keywords:** serum glucose, neutrophil/lymphocyte, platelet/lymphocyte, hemoglobin, hematocrit.

## I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus II (DM2), es una enfermedad metabólica que se caracteriza por hiperglucemia persistente debido a una acción defectuosa de la insulina lo que provoca un desequilibrio en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas (1). Además, puede causar diversos procesos patogénicos en el desarrollo de la DM2, resultando una deficiencia de insulina en las células beta pancreáticas (2,3). Estas complicaciones de la diabetes mellitus incluyen retinopatía con posible pérdida de visión, nefropatía que conduce a insuficiencia renal, neuropatía y diabetes ulcerosa periférica con riesgo de amputación (4).

La Federación Internacional de Diabetes, menciona que 351,7 millones de personas en edad productiva (20 a 64 años) tenían diabetes diagnosticados en el año 2019. Sin embargo, se estima un aumento de 417,3 millones para el año 2030 y alcanzara 486,1 millones en el 2045 (5). En el Perú, la personas en edad productiva la prevalencia de diabetes es de 6,4% en el año 2024 (6).

El perfil hematológico se producen cambios en los pacientes con diabetes mellitus. La hiperglicemia persistente hace que los hematíes experimenten una mayor concentración de glucosa, lo que resulta en la glicación de la hemoglobina (7). Otras anomalías que ocurre en el perfil hematológico reportado en pacientes con diabetes mellitus incluyen hematíes, leucocitos, plaquetas disfuncionales, el aumento de concentración de la hemoglobina corpuscular media (MCHC) y disminución del volumen corpuscular media (MCV) (8). Se hallaron que hay diferencia significativas en la distribución de los glóbulos rojos (RDW) entre pacientes con diabetes y controles (9). También se ha demostrado que el volumen plaquetario medio (VPM) es significativamente mayor en las poblaciones diabéticas (10). Seguidamente, en los últimos años se introdujeron el índice de plaquetas-linfocitos (IPL) y el índice de neutrófilo-linfocitos (INL) como marcadores de capacidad para determinar inflamación en afecciones cardiacas y no cardiacas en as personas diabéticas (11).

Existe investigaciones internacionales como realizada por Negara et al. (2025) evaluaron la correlación entre los niveles de glucemia y el perfil hematológico en pacientes con diabetes mellitus y úlceras diabéticas en el hospital de Ulin

Banjarmasin (Indonesia) durante el febrero 2023. La investigación fue de enfoque cuantitativo y diseño experimental. Se analizaron 30 muestras de sangre de pacientes con diabetes mellitus mediante muestreo no probabilístico. Además, los perfiles hematológicos se analizaron con un sistema automatizado hematológico (Medonic M-series M32), mientras los niveles de glucosa en sangre se midieron mediante pruebas de puntos de atención (POCT). La velocidad de sedimentación globular (VSG) se evaluó mediante el método de Westergren. En los resultados se observaron una relación significativa entre la glucemia y los parámetros hematológicos: hemoglobina ( $p = 0,013$ ), hematocrito ( $p = 0,011$ ), volumen corpuscular media (VCM) ( $p = 0,044$ ) y hemoglobina corpuscular media (HCM) ( $p = 0,152$ ), leucocitos totales ( $p = 0,082$ ) y recuento de plaquetas ( $p = 0,484$ ). Concluyeron en la investigación que hay una correlación moderada ( $r = 0,422$ ) entre los niveles de glucosa en sangre y el perfil hematológico en pacientes con diabetes mellitus y úlceras diabéticas (12).

Mientras Muqadus et al. (2025) determinaron la correlación de los parámetros de glóbulos rojos con el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el departamento de medicina, Hospital Universitario Ghurki Trust, Lahore, durante enero de 2025 al 20 de abril de 2025. La investigación fue correlacional de corte transversal. En total se reclutaron 278 pacientes diabéticos de atención ambulatoria. Se tomaron muestra sanguínea para la evaluación de los parámetros de glóbulos rojos y el nivel de glucosa en ayunas. Después se calculó el coeficiente de correlación de Spearman para medir la correlación entre el control glucémico y los parámetros hematológicos. En el estudio, la edad media de los diabéticos fue  $49,95 \pm 12,28$  años. De los cuales, 148 (53,2%) hombres diabéticos y 130 (46,8%) mujeres diabéticas. Los niveles medio de glucosa en sangre en los diabéticos fue  $153,24 \pm 25,31$  mg/dL, el recuento medio de glóbulos rojos fue  $5,32 \pm 0,56$  células/ $\mu$ L, el nivel medio de hematocrito fue  $39,02 \pm 10,47\%$  y el nivel medio de hemoglobina fue  $14,08 \pm 4,06$  g/dL. Además, se ha observado que el control glucémico tuvo una relación débil negativa con el recuento de glóbulos rojos  $r = -0,343$  ( $p < 0,05$ ). De manera similar, el control glucémico tuvo una relación débil negativa con el nivel de hematocrito  $r = -0,484$  ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, la relación entre el control glucémico y el nivel de hemoglobina fue muy débil, aunque positiva ( $r = 0,065$ ;  $p > 0,05$ ). Además, concluyeron que los parámetros hematológicos tienen una relación negativa con el control glucémico.

A medida que aumenta el nivel glucémico, los parámetros hematológicos disminuyen, lo que conlleva un deterioro de la salud del paciente diabético (13). En otra investigación de Antwi-Baffour et al. (2023) evaluaron y correlacionaron los niveles de HbA1c y la glucemia en ayunas con parámetros hematológicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Universitario de Korle-Bu. La investigación es no experimental de corte transversal y se incluyó a 384 participantes. Se extrajeron cinco mililitros de sangre de cada participante y se analizaron para determinar los niveles de HbA1c, glucemia en ayunas y hemograma completo, que se correlacionaron estadísticamente. A partir de los datos obtenidos y analizados, hubo correlaciones estadísticamente significativas entre HbA1c y recuento de neutrófilos ( $p < 0,013$ ), plaquetocrito ( $p < 0,036$ ), volumen plaquetario medio ( $p < 0,019$ ) y ancho de distribución plaquetaria ( $p < 0,002$ ). También hubo diferencias significativas en FBG ( $p < 0,014$ ), recuento de neutrófilos ( $p < 0,029$ ), ancho de distribución de glóbulos rojos ( $p < 0,046$ ), volumen plaquetario medio ( $p < 0,032$ ) y ancho de distribución plaquetaria ( $p < 0,013$ ) entre pacientes diabéticos con HbA1c menor de 7,0% y HbA1c mayor o igual a 7,0%. En la investigación mostraron una correlación significativa entre la hemoglobina glicosilada y algunos parámetros hematológicos seleccionados (NEU, PCT y PDW-SD), lo que indica el efecto del mal control glucémico sobre estos parámetros (14). En el caso de Ebrahim et al. (2022) tuvo como objetivo comparar los parámetros hematológicos entre pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y controles sanos en el Hospital integral especializado Dessie (Pakistán) durante enero a junio 2021. Se reclutaron en total de 240 participantes del estudio, 120 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y 120 controles sanos, mediante una técnica de muestreo aleatorio sistemático. Los parámetros hematológicos se determinaron utilizando el analizador hematológico automatizado DIRUI BF6500. Además, se utilizó la prueba T independiente para comparar la media de los parámetros hematológicos entre pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y controles sanos. Se utilizó la prueba de correlación de Pearson para determinar la correlación entre la glucosa en ayunas, el índice de masa corporal (IMC) la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica y los parámetros hematológicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. La media y a la desviación estándar del recuento de monocitos, recuento de basófilos, porcentaje de monocitos, porcentaje de basófilos, recuento de glóbulos rojos, hematocrito,

VCM, HCM, RDW-SD, VPM, PDW, PLC-R y plaquetocrito mostraron una diferencia significativa entre los pacientes con DM2 y el grupo control sano. La correlación de Pearson mostro que el recuento de WBC, recuento de neutrófilos, recuento de monocitos recuento de basófilos, RDW-CV, PDW, MPV, PLC-R y plaquetocrito se correlacionaron estadísticamente positiva con la FBG. En la investigación concluyeron que los pacientes con DM2 pueden presentar alteraciones significativas en diversos parámetros hematológicos. Por lo tanto, es necesario realizar análisis hematológicos periódicos para el diagnóstico precoz y el manejo adecuado de las complicaciones diabéticas (15).

En el ámbito nacional la investigación de Aguirre et al. (2025) determino los valores de los índices inflamatorios derivados del hemograma- índice neutrófilo/linfocito (INL), índice plaquetas/linfocito (IPL) e índice inmunoinflamatorio sistémico (IIS) y analizar su asociación con los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en el Hospital Provincial Docente Riobamba. La investigación fue observacional de corte transversal. En esta investigación se reclutaron 300 participantes mediante muestreo consecutivos. De los participantes se dividieron 60 participantes fueron controles sanos y 240 participantes con DM2, de acuerdo al grado del control por HbA1c ( $< 7\%$ ;  $7-9\%$  y  $> 9\%$ ). Los análisis que se incluyeron fueron glucemia, perfil lipídico, hemograma completo, proteína C reactiva (PCR) e índices derivados del hemograma (INL, IPL e IIS). Los resultados que se hallaron en esta investigación, los valores de INL, IPL e IIS fueron significativamente más alto en pacientes con DM2 respecto a los controles, con un incremento progresivo ( $p < 0,001$ ). Además, la PCR tuvo un comportamiento similar en concentraciones elevadas  $HbA1c \geq 7\%$ . Con respecto a la correlación se evidencio una asociación positiva entre la HbA1c y los índices inflamatorios: INL ( $r = 0,364$ ;  $P < 0,001$ ), IPL ( $r = 0,307$ ;  $P < 0,001$ ), ISS ( $r = 0,380$ ;  $P < 0,001$ ) y PCR ( $r = 0,353$ ;  $P < 0,001$ ). En la investigación concluyeron que los índices inflamatorio derivados del hemograma reflejan la inflamación crónica de bajo grado asociado a la hiperglucemia en DM2 (16). Mientras la investigación de Maguiña Maldonado (2025), determino la asociación entre los índices plaquetarios y los niveles de HbA1c en pacientes con DM2 en un laboratorio clínico privado de Lima, Perú durante el año 2025. El estudio fue

correlación de corte transversal. Se analizaron 123 reportes de hemograma. De lo cual se evaluaron los índices plaquetarios: VPM, PDW, PCT y recuento plaquetario total juntos con los valores de HbA1c. Los resultados mostraron una correlación positiva significativa entre HbA1c y el recuento plaquetario ( $r = 0,257$ ;  $p = 0,001$ ), VPM ( $r = 0,169$ ;  $p = 0,032$ ) y PDW ( $r = 0,181$ ;  $p = 0,022$ ). Pero no se encontró asociación significativa con PCT ( $p = 0,394$ ). Se concluyó, que los índices plaquetarios VPM y PDW presentan diferencia significativa con el mal control glucémico y se puede considerar como un marcador complementario para el seguimiento de pacientes con DM2 (17). En el caso de Vargas Quispe (2024), determino la medida de asociación entre los índices inflamatorios derivados del hemograma y el control glucémico en pacientes con DM2 en el Hospital III Daniel Alcides Carrión de Essalud en Tacna-Perú. La investigación fue relacional y transversal. En esta investigación participaron 279 pacientes con DM2, de los cuales de sexo femenino (63,1%). La asociación estuvo definida por Odds ratio. Se halló la correlación ( $p < 0,05$ ) entre el índice NLR, y MLR con la hemoglobina glicosilada, siendo este directa y muy baja; inversa y baja respectivamente. Mientras los índices inflamatorios derivados del hemograma mostraron un rendimiento de diagnóstico de 69,6 % para PLR, 64 % para NLR y 58,1% para MLR. Además, la Odds ratio fue de 3,49 para el índice PLR mientras MLR fue 1,8 veces de tener un mal control glucémico. En la investigación concluyeron un índice de  $PLR \leq 112$  y  $MLR \leq 4,9$  tiene mayor probabilidad de un mal control glucémico en pacientes con DM2 (18).

Por tal motivo en esta investigación tuvo como propósito determinar la correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos ya sea en a la serie roja, neutrófilo/linfocitos (RNL) y plaqueta/linfocitos (PLR) en los pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico “San Marquinos Lab”, 2026.

## II. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación fue cuantitativa, esta investigación se centra en recopilar y analizar datos numéricos para probar la hipótesis planteada y establecer relaciones causales objetivas entre las variables de interés (19). Además el tipo de investigación fue aplicada, debido a que se lleva a cabo con el objetivo de resolver problemas puntuales mediante la aplicación de conocimiento teóricos existentes, generando soluciones en los contextos reales (19). Asimismo, el diseño de la investigación fue no experimental correlacional, debido a que examina la relación entre dos o más variables en su entorno natural, sin manipular ni intervenir de forma activa (19).

La población de estudio estaba conformada por 150 personas que están diagnosticados con la enfermedad crónica de diabetes mellitus II. De los cuales cumplieron cierto criterio de inclusión con característica de que el paciente tiene que tener diagnóstico de diabetes mellitus II con más de 3 meses, adultos mayores de 18 años y que tenga sus análisis de glucosa y hemograma automatizado. Además, los criterios para excluir fueron pacientes diabéticos con enfermedades infecciosas y estado de gestación.

El tipo de muestra para esta investigación fue sangre venosa para los análisis de glucosa y el perfil hematológico. El tamaño de la muestra para una población finita se tomará en cuenta con una sensibilidad de 95% y el coeficiente de error de 5%. Además, con estos parámetros se calcula por la siguiente formula:

$$n = \frac{N.Z^2 1-\alpha/2.P.Q}{(N-1).e^2 + z^2 1-\alpha/2. P.Q}$$

- Nivel de confianza:  $1-\alpha$ .
- $\alpha$ : Nivel de significancia (ejemplo:  $\alpha = 5\% = 0.05$ )
- Z: valor tabulado de distribución Normal Estandarizada  
( $Z_{1-0.05/2} = Z_{0.975} = 1.96$ )
- Margen de error permitido por el responsable del estudio ( $e = 5\% = 0.05$ )
- P: probabilidad de éxito que ocurra el suceso  $50\% = 0.5$
- q: probabilidad que no ocurra el suceso ( $1 - p = 50\% = 0.5$ )

El cálculo de tamaño de muestra para esta población fue 109 muestras sanguínea venosa de pacientes que tienen la enfermedad de diabetes mellitus II.

Para esta investigación se realizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad y disponibilidad para la selección de pacientes con el diagnóstico de diabetes mellitus II en el laboratorio de análisis clínico “San Marquinos Lab”. Por esta razón, la técnica de esta investigación fue documental, debido a que se recopiló, analizó y sistematizó datos que se encuentran en los registros de cuaderno de bioquímica para la concentración de glucosa sérica y cuaderno de registros de resultados de hematología para los índices hematológicos (hemoglobina, hematocrito, neutrófilos, linfocitos y plaquetas). A partir de estos datos se realiza el cálculo de los índices de neutrófilo/linfocito (NLR) e índice de plaqueta/linfocito (PLR) en los pacientes con DM2. Todos estos datos obtenidos se rellenaron en el instrumento que se encuentra en el anexo 2.

Para esta investigación el diseño del instrumento fue documentario que contiene las variables de investigación como la concentración sérica de la glucosa, recuentos de neutrófilos, linfocitos y plaquetas. También la hemoglobina y hematocrito. Además, se hallaron los índices de relación de neutrófilos/linfocitos (NLR) y la relación de plaquetas/linfocitos (PLR). Así mismo con datos complementarios el sexo y el código de las muestras sanguíneas de los pacientes con diabetes mellitus II que fueron atendidos en el laboratorio clínico “San Marquinos Lab”.

El procesamiento y los análisis de datos de la investigación fue necesario la aprobación de Comité de Ética e Integridad de la Universidad Norbert Wiener y la autorización del laboratorio clínico “San Marquinos Lab”. Primeramente, se realiza la recolección de los datos de acuerdo al instrumento (Anexo 2).

En la investigación no fue necesario la validación del instrumento, dado que los datos provienen de resultados emitidos por el laboratorio clínico “San Marquinos Lab”, ya que no se crea nuevas categorías ni la construcción de ítems propios. Con respecto a la confiabilidad no fue necesario realizar un test de confiabilidad, por la naturaleza de la fuente, ya que fueron emitidos bajo protocolos estandarizados de control de calidad internos y externos. Dichos procedimientos aseguran la consistencia y reproducibilidad de las mediciones lo que otorga confiabilidad externa a los datos empleados en esta investigación. Por lo tanto, no requiere una prueba de confiabilidad.

Con respecto a las variables de investigación se realizó el análisis descriptivo como el análisis de los datos de tendencia central (mediana) y de dispersión (intercuartiles). También se realizará el análisis de distribución normal con las tes de Shapiro Wilk y de acuerdo a su distribución se realizó el test de correlación Spearman de acuerdo a los objetivos de la investigación. Todos los análisis se realizarán por el paquete estadístico STATA versión 17. Por lo tanto, esta investigación se centra en la protección de los datos existente. Además, la investigación es de carácter retrospectivo y no requiere consentimiento informado ya que estuvo anonimizado garantizando la confidencialidad y privacidad.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos

##### Hipótesis general

**H<sub>a</sub>:** Existe una correlación significativa entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.

**H<sub>0</sub>:** No existe una correlación significativa entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.

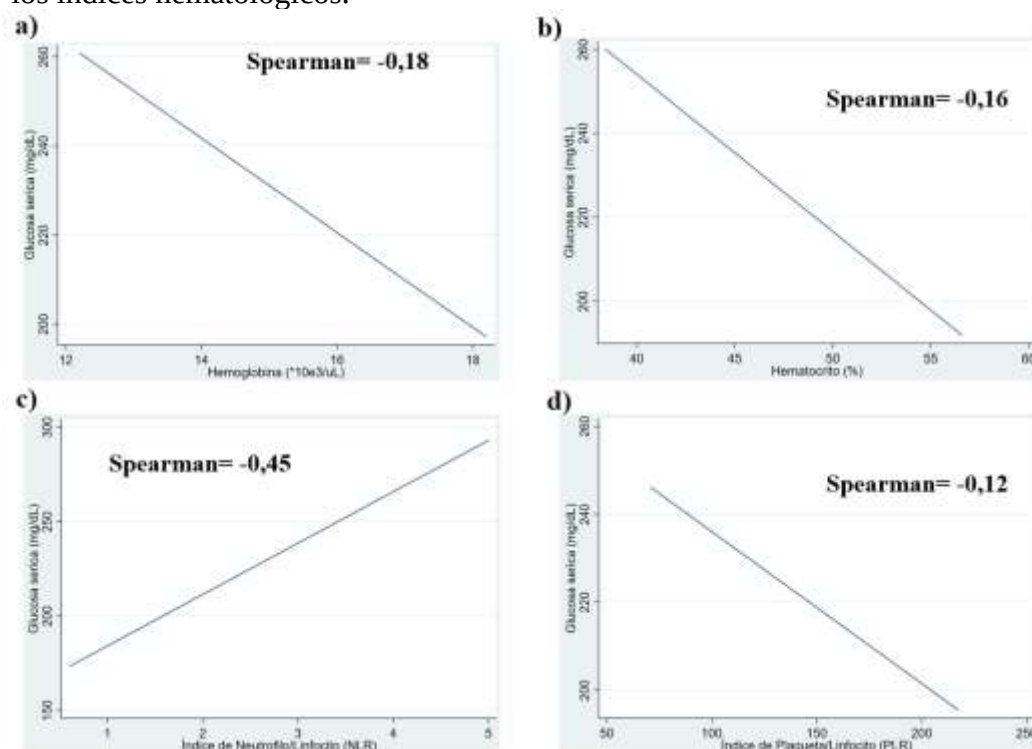
**Tabla 1:** Correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos.

| Hallazgos hematológicos      | Glucosa sérica          |                 |
|------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                              | Correlación de Spearman | <i>p</i> -valor |
| <b>Serie roja</b>            |                         |                 |
| Hemoglobina                  | -0,18                   | 0,39            |
| Hematocrito                  | -0,16                   | 0,41            |
| <b>Índices hematológicos</b> |                         |                 |
| Neutrófilo/Linfocitos (NLR)  | 0,45                    | 0,02            |
| Plaqueta/Linfocitos (PLR)    | -0,12                   | 0,7             |

Fuente: Elaboración propia.

Se analizaron en total 109 muestras sanguíneas para los análisis de la glucosa sérica y los índices hematológicos. En la **Tabla 1**, se presentan los coeficientes de correlación de Spearman en los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos. Se observó una correlación negativa, aunque no significativa con hemoglobina (Spearman = -0,18; *p*-valor = 0,39) y hematocrito (Spearman = -0,16; *p*-valor = 0,41). En contraste, el índice neutrófilo/linfocito (NLR), se observó una correlación positiva moderada y significativa (Spearman = 0,45; *p*-valor = 0,70). Por otro lado, la índice plaqueta/linfocito (PLR) presento una correlación negativa débil (Spearman = -0,12; *p*-valor = 0,70) sin significancia estadística.

**Figura 1:** Línea de predicción de la correlación de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos.



Donde: a) Hemoglobina; b) Hematocrito; c) LNR y d) PLR.

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 1**, se ilustra la línea de predicción de las correlaciones entre los niveles de glucosa sérica y los hallazgos hematológicos evaluados. Se observa la hemoglobina (Figura 1a) como el hematocrito (Figura 1b) presentan correlaciones negativas débiles, sin alcanzar significancia estadística. Por otro lado, el índice NLR (Figura 1c) demostrando una correlación positiva y moderada muy lo contrario con el índice de PLR.

### 3.2. Niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja

#### Hipótesis específicas 1

**H<sub>a</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.

**H<sub>0</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, no serán determinadas.

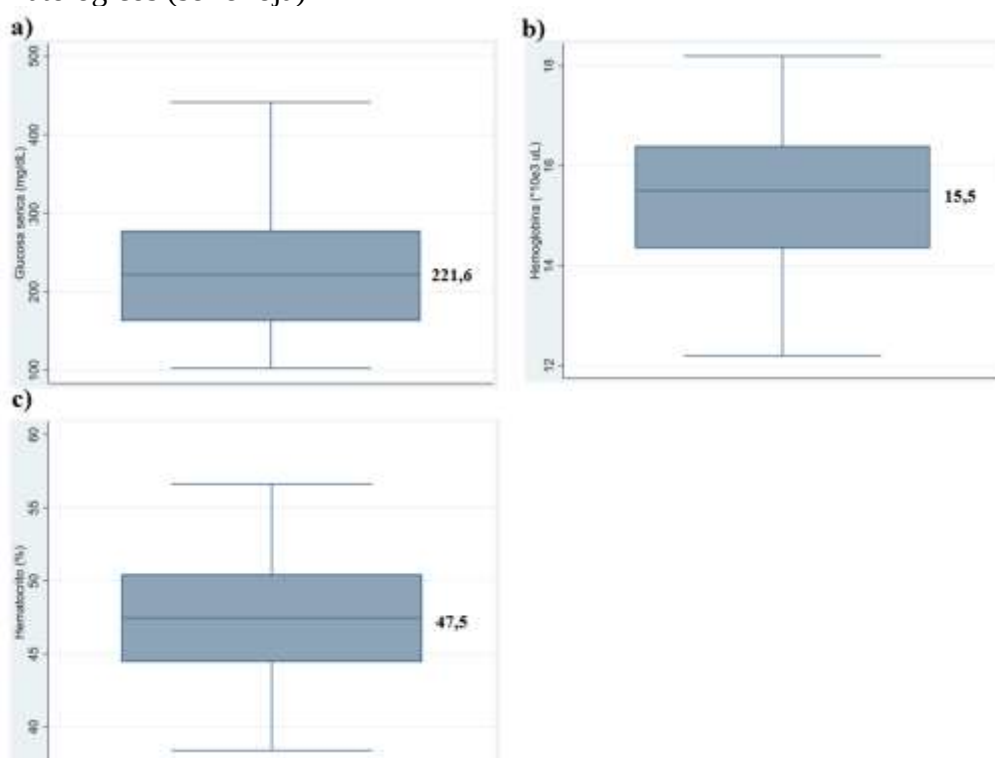
**Tabla 2:** Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos (serie roja).

| Análisis                    | Mediana | Intercuartil (Q1-Q3) | <i>p</i> -valor |
|-----------------------------|---------|----------------------|-----------------|
| <b>Parámetro bioquímico</b> |         |                      |                 |
| Glucosa sérica              | 221,6   | 162,8-277,6          |                 |
| <b>Serie roja</b>           |         |                      |                 |
| Hemoglobina(*10e3/μL)       | 15,5    | 14,4-16,4            | 0,39            |
| Hematocrito (%)             | 47,5    | 44,5-50,5            | 0,41            |

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 2**, se presenta los valores descriptivos de la glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja. La mediana de la glucosa sérica fue 221,6 mg/dL (Q1-Q3: 162,8 – 277,6). Por otro lado, los parámetros hematológicos como la hemoglobina la mediana fue 15,5 (Q1-Q3: 14,4 – 16,4) con *p*-valor de 0,39, mientras el hematocrito la mediana fue 47,5% (Q1-Q3: 44,5 – 50,5) con *p*-valor de 0,41.

**Figura 2:** Diagrama de caja de los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos (serie roja)



Donde: a) Glucosa sérica; b) Hemoglobina; c) Hematocrito.

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 2**, se ilustran los diagramas de caja correspondiente a la distribución de glucosa sérica, hemoglobina y hematocrito. Sin embargo, la glucosa sérica presenta una dispersión amplia, mientras los parámetros de la serie roja se observa una distribución más homogénea y centrada. Estos hallazgos sugieren que, aunque la hiperglucemia es evidente en la muestra, no se asocia de manera significativa con alteraciones en los índices eritrocitarios.

### 3.3. Niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilo/linfocitos (NLR)

#### Hipótesis específicas 2

**H<sub>a</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilos/linfocitos (NLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.

**H<sub>0</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilos/linfocitos (NLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, no serán determinadas.

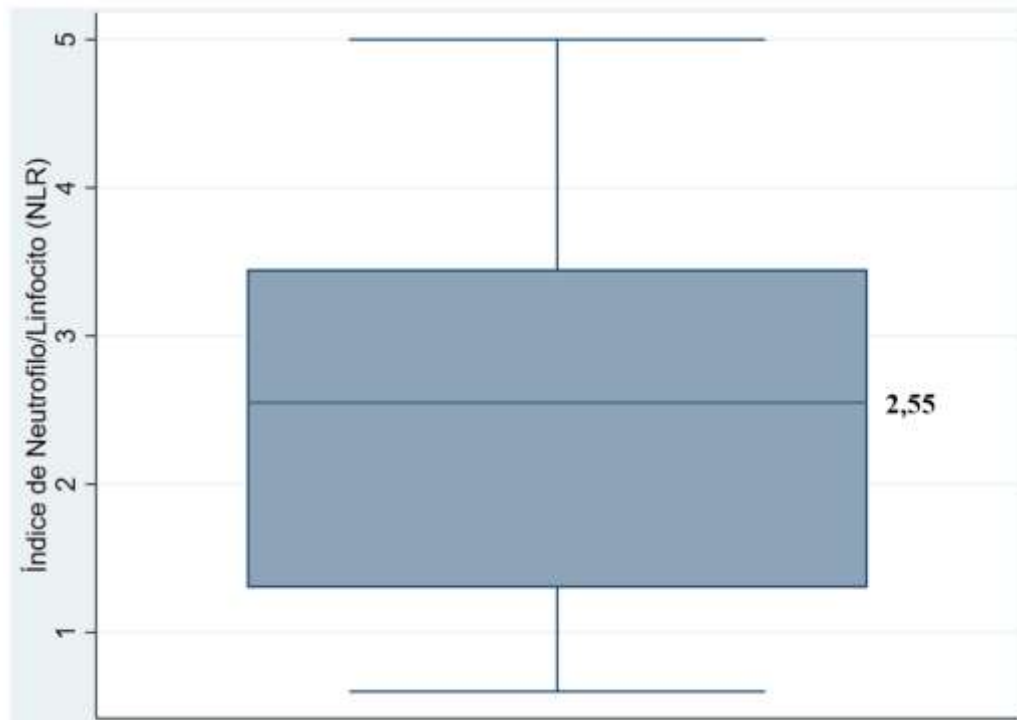
**Tabla 3:** Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y el índice Neutrófilo/Linfocito (NLR).

| Análisis                    | Mediana | Intercuartil (Q1-Q3) | <i>p</i> -valor |
|-----------------------------|---------|----------------------|-----------------|
| <b>Parámetro bioquímico</b> |         |                      |                 |
| Glucosa sérica              | 221,6   | 162,8-277,6          | 0,02            |
| <b>Índice</b>               |         |                      |                 |
| Neutrófilo/Linfocito (NLR)  | 2,55    | 1,3-3,5              |                 |

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 3**, se presentan los valores descriptivos de la glucosa sérica y el índice de neutrófilo/linfocito (NLR). La mediana de la glucosa sérica fue 221,6 mg/dL (Q1-Q3: 162,8 – 277,6) confirmando la presencia de hiperglucemia en la población de estudio. Asimismo, la mediana de LNR fue 2,55 (Q1-Q3: 1,3 – 3,5), lo que refleja un incremento moderado de este marcador inflamatorio. Por otro lado, la correlación entre la glucosa sérica y NLR fue estadísticamente significativa ( $p$ -valor = 0,02).

**Figura 3:** Diagrama de caja de los niveles de Neutrófilo/Linfocito (NLR)



Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 3**, se observa el diagrama de caja correspondiente al NLR, donde la mediana se ubica en 2,55 y la dispersión muestra valores superiores al rango considerado fisiológico en sujeto sanos (1 hasta 3). Este hallazgo sugiere que el aumento de la glucosa sérica se acompaña de un incremento de NLR.

### 3.4. Niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaqueta/linfocitos (PLR)

#### Hipótesis específicas 3

**H<sub>a</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaquetas/linfocitos (PLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.

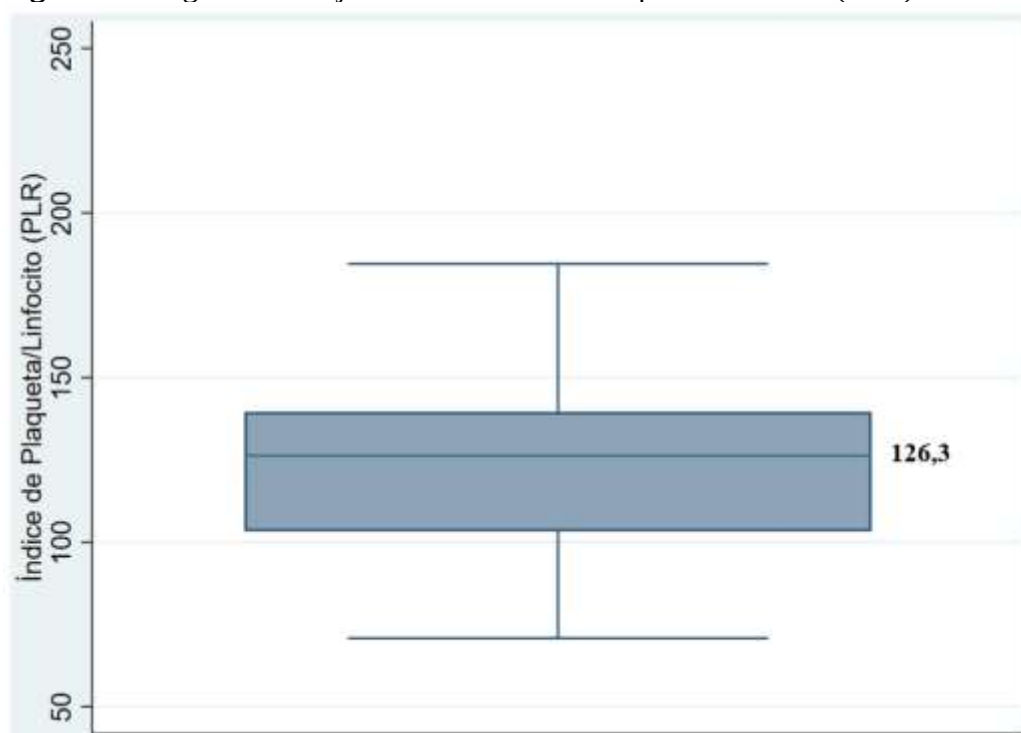
**H<sub>0</sub>:** Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaquetas/linfocitos (PLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, no serán determinadas

**Tabla 4:** Análisis descriptivo de los niveles de glucosa sérica y el índice Plaqueta/Linfocito (PLR).

| Análisis                    | Mediana | Intercuartil (Q1-Q3) | p-valor |
|-----------------------------|---------|----------------------|---------|
| <b>Parámetro bioquímico</b> |         |                      |         |
| Glucosa sérica              | 221,6   | 162,8-277,6          | 0,7     |
| <b>Índice</b>               |         |                      |         |
| Plaqueta/Linfocito (PLR)    | 126,3   | 103,4-139,5          |         |

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 4**, se presenta los valores descriptivos de la glucosa sérica y del índice plaqueta/linfocito (PLR). El PLR presento la mediana 126,3 (Q1–Q3: 103,4–139,5), lo que se encuentra dentro los valores normales en sujetos sanos. Además, la correlación entre la glucosa sérica y PLR no fue estadísticamente significativa ( $p$ -valor = 0,7), lo que indica ausencia de asociación relevante entre ambos parámetros.

**Figura 4:** Diagrama de caja de los niveles de Plaqueta/Linfocito (PLR)

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 4**, se observa el diagrama de caja correspondiente al PLR cuya mediana fue 126,3 y la dispersión se mantiene relativamente estrecha.

#### IV. DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación muestran que la glucosa sérica en pacientes diabéticos presenta correlaciones diferenciadas con los parámetros hematológicos evaluados. Con respecto a la serie roja, tanto la hemoglobina como el hematocrito evidenciaron correlaciones negativas débiles sin significancia estadística. Asimismo, el resultado sugiere que, en la población estudiada, la hiperglucemia no se relaciona directamente con alteraciones de los índices eritrocitarios, lo cual coincide con investigación realizada por Grossman et al. donde señala que los cambios en la serie roja suelen depender más de factores como la anemia (20), mientras Soliman et al. pronuncia por la deficiencia de hierro o comorbilidades renales (21). Por otro lado, en la investigación de Negara et al. Analizó la correlación entre la glucosa en sangre, la hemoglobina ( $p = 0,013$ ) y hematocrito ( $p = 0,011$ ), donde se halló una correlación moderada (12), que concuerda con esta investigación. Asimismo, el índice NLR se observó una correlación positiva moderada y significativa con la glucosa sérica. Este hallazgo es consistente con investigaciones internacionales (Li et al. y Chen et al.) y nacionales (Aguirre et al. y Vargas Quispe) llegaron a la conclusión que el NLR es un marcador inflamatorio confiable en diabetes mellitus tipo 2 (16,18,22,23). La asociación encontrada refuerza la hipótesis de que la hiperglucemia contribuye a un estado inflamatorio crónico de bajo grado, reflejado en el aumento relativo de neutrófilos frente a los linfocitos. Muy lo contrario el PLR que presento una correlación negativa débil y no significativa en esta investigación. Aunque algunos estudios como la de Li et al. y Kudzik et al. han descrito al PLR como un marcador de inflamación y riesgo trombótico en pacientes diabéticos (24,25). Mientras en esta investigación no se evidencio una relación clara. Por lo tanto, los resultados sugieren que la glucosa sérica se relaciona principalmente con parámetros inflamatorios de la serie blanca con los índices de NLR.

Los resultados obtenidos demuestran que la glucosa sérica presento valores elevados en la población de estudio (mediana = 221,6 mg/dL; IQR: 162,8–277,6), lo cual confirma el estado de hiperglucemia característico de pacientes diabéticos. Sin embargo, al analizar los parámetros de la serie roja como la hemoglobina (mediana = 15,5; IQR: 14,4–16,4) como el hematocrito (mediana = 47,5%; IQR: 44,5–50,5) se mantuvieron dentro del rango fisiológico y no tuvieron unas

correlaciones significativas con la glucosa sérica ( $p$ -valor = 0,39 y 0,41, respectivamente). Sin embargo, estos hallazgos de las muestras analizadas, la hiperglucemia no informa alteraciones hematológicas relevantes en la serie roja. Por lo tanto, coincide con investigaciones previas como la de Ebrahim et al. y Zapora et al., señalan que los cambios en hemoglobina y hematocrito en pacientes diabéticos suelen estar relacionados con la anemia por deficiencia de hierro, insuficiencia renal crónica cuya prevalencia fue menor de 25,8% (15,26). En el caso de la investigación de Muqadus et al., hallaron una relación negativa para hematocrito y hemoglobina (13) y es coincidente con esta investigación por lo cual conlleva un deterioro de la salud en paciente diabéticos.

El índice de neutrófilo/linfocito (NLR) tuvo una mediana de 2,55 (IQR: 1,3–3,5). Además, la correlación con la glucosa sérica fue estadísticamente significativa ( $p$ -valor = 0,02), lo que indica que el incremento de glucosa sérica se asocia con un aumento de NLR. Este hallazgo es consistente con investigaciones Vargas Quispe y Hudzik et al. que indica la relación del índice de NLR es un marcador inflamatorio confiable en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (18,25). Asimismo, se ha descrito que el NLR está asociado con una inflamación sistémica, predecir la mortalidad hospitalaria y la evolución desfavorable en pacientes con descontrol glucémico (27,28).

El índice de plaqueta/linfocito (PLR) se mantuvo dentro de los rangos fisiológicos normales (mediana = 126,3; IQR: 103,4–139,5). Estos hallazgos sugieren que la hiperglucemia no se asocia de manera consistente con alteraciones de PLR. En contraste con la investigación de Aguirre, que sí tuvieron una asociación positiva (17). Además, la estabilidad del PLR en la población estudiada podría explicarse por factores como la variabilidad individual del recuento plaquetario. Asimismo, en la investigación de Taban et al., y Yazar et al., no hallaron diferencia significativa entre los grupos de pacientes con o sin diabetes (29,30). En este sentido, aunque el PLR constituye un índice derivado de un hemograma rutinario y de fácil acceso, su utilidad como biomarcador inflamatorio en diabetes parece ser más limitada en comparación con el NLR.

## V. CONCLUSIONES

- La hiperglucemia se vincula principalmente con alteraciones en la serie blanca, en el NLR, más que cambios en la serie roja o plaquetaria. Por lo tanto, tiene implicancias clínicas relevantes, ya que NLR es un derivado de un hemograma rutinario y se podría considerar como un biomarcador rutinario en pacientes diabéticos.
- En el análisis de los parámetros de la serie roja (hemoglobina y hematocrito) y a pesar de la presencia de hiperglucemia, los valores de dichos parámetros se mantuvieron dentro de rangos fisiológicos y no presentaron correlaciones significativas con la glucosa sérica.
- El índice de neutrófilo/linfocito (NLR), evidencio una correlación positiva y significativa con la glucosa sérica. Esto indica que NLR que es el derivado de un hemograma rutinario, puede considerarse un biomarcador accesible y económico para el monitoreo de la inflamación en pacientes diabéticos.
- La PLR no presenta cambios relevantes frente al incremento de glucosa, por tal motivo no constituye un marcador para evaluar el estado inflamatorio en pacientes diabéticos.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Nawal CL, Singh A, Saini HL, Rankawat G. Impact of Blood Glucose Level on Hematological Indices in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Assoc Physicians India*. 2025;73(2):16-20. doi:10.59556/japi.73.0851
2. Blonde L, Umpierrez GE, Reddy SS, McGill JB, Berga SL, Bush M, et al. American Association of Clinical Endocrinology Clinical Practice Guideline: Developing a Diabetes Mellitus Comprehensive Care Plan—2022 Update. *Endocr Pract Off J Am Coll Endocrinol Am Assoc Clin Endocrinol*. 2022;28(10):923-1049. doi: 10.1016/j.eprac.2022.08.002 PubMed PMID: 35963508; PubMed Central PMCID: PMC10200071.
3. Daramola IC, Aleshinloye O, Asinde A, Bankejesu N, Unachukwu K, Algitagi FMF, et al. Diabetic Mellitus Peripheral Neuropathic Complications and Its Effect on the Wellbeing of African Americans. *Open Access Libr J*. 2025;12(1):1-11. doi:10.4236/oalib.1112671
4. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*. 2020;44(Supplement\_1):S73-84. doi:10.2337/dc21-S006
5. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. International Diabetes Federation. Ninth ed. 2022. Disponible en: <https://d-foot.org/resources/idf-diabetes-atlas-9th-edn/>
6. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. International Diabetes Federation. Ninth ed. 2025. Disponible en: <https://d-foot.org/resources/idf-diabetes-atlas-9th-edn/>
7. Negara CK, Sukartini T, Setiya DY, Nursalam N. Effectiveness of Diabetes Self-Management Education on Non-Ulcer Diabetic Foot Incidents. *Health Educ Health Promot*. 2024;12(1):53-8. doi:10.58209/hehp.12.1.53
8. Biadgo B, Melku M, Abebe SM, Abebe M. Hematological indices and their correlation with fasting blood glucose level and anthropometric measurements in type 2 diabetes mellitus patients in Gondar, Northwest Ethiopia. *Diabetes Metab Syndr*

- Obes Targets Ther. 2016;9:91-9. doi:10.2147/DMSO.S97563 PubMed PMID: 27042134; PubMed Central PMCID: PMC4801204.
9. Mirza S, Hossain M, Mathews C, Martinez P, Pino P, Gay JL, et al. Type 2-Diabetes is Associated with Elevated Levels of TNF-alpha, IL-6 and Adiponectin and Low Levels of Leptin in a Population of Mexican American: A Cross-Sectional Study. *Cytokine*. 2012;57(1):136-42. doi: 10.1016/j.cyto.2011.09.029 PubMed PMID: 22035595; PubMed Central PMCID: PMC3270578.
  10. Zaccardi F, Rocca B, Pitocco D, Tanese L, Rizzi A, Ghirlanda G. Platelet mean volume, distribution width, and count in type 2 diabetes, impaired fasting glucose, and metabolic syndrome: a meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2015;31(4):402-10. doi:10.1002/dmrr.2625
  11. Ergelen M, Uyarel H, Altay S, Kul Ş, Ayhan E, Isık T, et al. Predictive Value of Elevated Neutrophil to Lymphocyte Ratio in Patients Undergoing Primary Angioplasty for ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Clin Appl Thromb*. 2014;20(4):427-32. doi:10.1177/1076029612473516
  12. Negara CK, Sukartini T, Dewi YS, Nursalam, Pertiwiwati E, Chrismilasari LA, et al. Correlation of Blood Glucose Levels with Profiles Hematology on Patient Diabetes Mellitus with Ulcer Diabetes. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2025;30(3):373-8. doi: 10.4103/ijnmr.ijnmr\_294\_23
  13. Muqadus M, Amer W, Shahid S, Ahmed SN, Ahmed Z, Usman M. Red Blood Cell Parameters and Their Correlation with Glycemic Control Among Type 2 Diabetics. *Indus J Biosci Res*. 2025;3(5):722-6. doi:10.70749/ijbr. v3i5.1310
  14. Antwi-Baffour S, Mensah BT, Armah DNO, Ali-Mustapha S, Annison L. Comparative analysis of glycated haemoglobin, fasting blood glucose and haematological parameters in Type-2 diabetes patients. *BMC Res Notes*. 2023;16(1):256. doi:10.1186/s13104-023-06520-x
  15. Ebrahim H, Fiseha T, Ebrahim Y, Bisetegn H. Comparison of hematological parameters between type 2 diabetes mellitus patients and healthy controls at Dessie comprehensive specialized hospital, Northeast Ethiopia: Comparative cross-sectional study. *PLOS ONE*. 2022;17(7):e0272145. doi: 10.1371/journal.pone.0272145

16. Aguirre Villegas P, Tene D, Pedre   ez A.   ndices inflamatorios derivados del hemograma y su asociación con el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2. *Horiz M  d Lima*. 2025;25(4):e4155. doi:10.24265/horizmed. 2025.v25n4.08
17. Maguiña Maldonado SS.   ndices plaquetarios y los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un laboratorio privado, 2025 [Facultad Ciencias de la Salud]. [Lima-Perú]: Universidad Norbert Wiener; 2025.
18. Vargas Quispe O. Medida de asociación entre los índices inflamatorios derivados del hemograma y el control glucémico en pacientes con diabetes tipo II, del Hospital III Daniel Alcides Carrión en Tacna-Perú, enero-febrero, 2023 [Facultad Ciencias de la Salud]. [Tacna-Perú]: Universidad Privada de Tacna; 2024.
19. Sampieri RH. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México; 2018.
20. Grossman C, Dovrish Z, Koren-Morag N, Bornstein G, Leibowitz A. Diabetes mellitus with normal renal function is associated with anemia. *Diabetes Metab Res Rev*. 2014;30(4):291-6.
21. Soliman AT, Sanctis VD, Yassin M, Soliman N. Iron deficiency anemia and glucose metabolism. *Acta Biomed Atenei Parm*. 2017;88(1):112-8. doi:10.23750/abm.v88i1.6049
22. Li X, Wang L, Liu M, Zhou H, Xu H. Association between neutrophil-to-lymphocyte ratio and diabetic kidney disease in type 2 diabetes mellitus patients: a cross-sectional study. *Front Endocrinol*. 2024;14. doi:10.3389/fendo.2023.1285509
23. Chen H long, Wu C, Cao L, Wang R, Zhang T yang, He Z. The association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 2024;24(1):107. doi:10.1186/s12902-024-01637-x
24. Li J, Wang X, Jia W, Wang K, Wang W, Diao W, et al. Association of the systemic immuno-inflammation index, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and platelet-to-lymphocyte ratio with diabetic microvascular complications. *Front Endocrinol*. 2024;15. doi:10.3389/fendo.2024.1367376

25. Hudzik B, Szkodziński J, Lekston A, Gierlotka M, Poloński L, Gąsior M. Mean platelet volume-to-lymphocyte ratio: a novel marker of poor short- and long-term prognosis in patients with diabetes mellitus and acute myocardial infarction. *J Diabetes Complications*. 2016;30(6):1097-102. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2016.04.010
26. Zapora-Kurel A, Kuźma Ł, Zakrzewska M, Żórawski M, Dobrzycki S, Twardowska-Kawalec M, et al. Novel Iron Parameters in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Relation to Kidney Function. *J Clin Med*. 2021;10(16):3732. doi:10.3390/jcm10163732
27. Naz S, Ujjan ID, Kadir S, Majeed S, Shaikh I, Rajput A. Neutrophil-Lymphocyte Ratio as a Prognostic Marker for Inflammatory Status Among Patients with Diabetes Mellitus: Neutrophil-Lymphocyte Ratio as a Prognostic Marker for Inflammatory Status. *Pak J Health Sci*. 2025;298-302. doi:10.54393/pjhs.v6i7.3356
28. Chen H long, Wu C, Cao L, Wang R, Zhang T yang, He Z. The association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 2024;24(1):107. doi:10.1186/s12902-024-01637-x
29. Taban N, Bhat MH, Imran Sayeed S, Majid S, Lone S, Muzaffar M, et al. Comparative Evaluation of Inflammatory Markers NLR, PLR, IL-6, and HbA1c in Type 2 Diabetes Mellitus: A Hospital Based Study. *Med J Islam Repub Iran MJIRI*. 2025;39(1):372-80. doi:10.47176/mjiri.39.48
30. Yazar BT, Eren F, Oğuz EF. The relationship of inflammatory markers NLR and PLR with HbA1c in Turkish diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract*. 2025;224. doi: 10.1016/j.diabres.2025.112213 PubMed PMID: 40311690.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

| TÍTULO: “CORRELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE GLUCOSA SÉRICA Y LOS INDICES HEMATOLOGICOS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS II EN UN LABORATORIO CLINICO, 2026”                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FORMULACION DE PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                     | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                  | HIPOTESIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VARIABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b><u>PROBLEMA GENERAL:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026?</li> </ul>     | <p><b><u>OBJETIVO GENERAL:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.</li> </ul>  | <p><b><u>HIPOTESIS PRINCIPAL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hay una correlación significativa entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>VARIABLES PRINCIPAL:</b></p> <p><b><u>VARIABLE 1:</u></b><br/>Correlación entre los niveles sérico de la glucosa e índice hematológicos.</p> <p><b><u>DIMENSIONES:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eritrograma</li> <li>Índice NLR</li> <li>Índice PLR</li> </ul>                                               | <p><b><u>METODO DE LA INVESTIGACIÓN:</u></b><br/>Deductivo</p> <p><b><u>TIPO DE LA INVESTIGACIÓN:</u></b><br/>Aplicativo</p> <p><b><u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</u></b><br/>No experimental correlacional.</p> <p><b><u>POBLACIÓN:</u></b><br/>En esta investigación la población es de 150 pacientes adultos (mayores de 18 años) que tiene diagnóstico de diabetes mellitus.</p> <p><b><u>MUESTRA:</u></b><br/>La muestra es sangre venosa de pacientes adultos con diabetes mellitus. El cálculo del tamaño muestral fue 109 muestras de sangre venosa de pacientes adultos con diabetes mellitus.</p> |
| <p><b><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026?</li> </ul> | <p><b><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.</li> </ul> | <p><b><u>HIPOTESIS ESPECIFICAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos de la serie roja en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.</li> <li>Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilos/linfocitos (NLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.</li> <li>Los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaquetas/linfocitos (PLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, serán determinadas.</li> </ul> | <p><b>VARIABLES SECUNDARIAS:</b></p> <p><b><u>VARIABLE 2:</u></b><br/>Correlación entre los niveles sérico de la glucosa e índice hematológico de la serie roja</p> <p><b><u>DIMENSIONES:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conteo de hematíes</li> <li>Hemoglobina</li> <li>Volumen Corpuscular Media (VCM)</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilos/linfocitos (NLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026?</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos neutrófilo/linfocitos (NLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.</li> </ul>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b><u>VARIABLE 3:</u></b><br/>Correlación entre los niveles sérico de la glucosa e índice hematológico NLR</p> <p><b><u>DIMENSIONES:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Índice NLR</li> </ul>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaquetas/linfocitos (PLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026?</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos plaquetas/linfocitos (PLR) en pacientes con diabetes mellitus II en un laboratorio clínico, 2026.</li> </ul>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b><u>VARIABLE 4:</u></b><br/>Correlación entre los niveles sérico de la glucosa e índice hematológico PLR</p> <p><b><u>DIMENSIONES:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Índice PLR.</li> </ul>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



## Anexo 3: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

### CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 27 de marzo del 2026.

Autor Responsable:  
NOEMI CRISTINA TELLO FALCON

Exp. N°: 0783-2026

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y APROBÓ el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "CORRELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE GLUCOSA SÉRICA Y LOS ÍNDICES HEMATOLÓGICOS EN PACIENTES DIABÉTICOS EN UN LABORATORIO CLÍNICO, 2026"

Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 15/03/ 2026.

El cual tiene como Autor(es) a:  
NOEMI CRISTINA TELLO FALCON

La APROBACIÓN otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una vigencia de veinticuatro (24) meses contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC no garantiza la aceptación por parte de las instituciones en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una enmienda, entendida como una modificación menor que no altera de manera sustantiva el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
  
Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta  
Presidente  
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
Universidad Privada Norbert Wiener

**Anexo 4: Carta de aprobación institucional para la recolección de los datos**

Srta.

**Bach. Noemi Cristina Tello Falcon**

Presente. -

Mediante el presente le expreso el saludo institucional y el mío propio, teniendo en relación la respuesta de su carta, hacer de su conocimiento que el laboratorio clínico ha autorizado al bachiller **Noemi Cristina Tello Falcon**, que se llevara a cabo la realización de la recolección de datos de su tesis titulada **“Correlación entre los niveles de glucosa sérica y los índices hematológicos en pacientes diabéticos en un Laboratorio Clínico, 2026”** que se llevó durante el mes de enero de este año 2026.

Hago propicia la ocasión para expresarle el consentimiento a los solicitado y expresar mi consideración.

Hijo. Villanueva Riveros Quintana  
Gerente de Lab. "San Marquinos Lab S.A.C."

## Anexo 5: Informe del Turnitin

**Noemi Tello****INFORME FINAL DE TESIS NOEMI CRISTINA TELLO FALCON (2).docx** Universidad Wiener**Detalles del documento**

Identificador de la entrega

tmoid::14912:604541984

Fecha de entrega

3 jul 2026, 7:57 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

3 jul 2026, 7:59 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

INFORME FINAL DE TESIS NOEMI CRISTINA TELLO FALCON (2).docx

Tamaño del archivo

665.5 KB

25 páginas

5628 palabras

32.027 caracteres



Página 1 de 29 - Portada

Identificador de la entrega: tmoid::14912:604541984



Página 2 de 29 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: tmoid::14912:604541984

**13% Similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

**Filtrado desde el informe**

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

**Fuentes principales**

- 12%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

**Marcas de integridad**

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

# 13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

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

|    |                     |                                                                    |     |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Internet            | repositorio.uwiener.edu.pe                                         | 4%  |
| 2  | Internet            | horizontemedico.usmp.edu.pe                                        | 3%  |
| 3  | Internet            | repositorio.upt.edu.pe                                             | 1%  |
| 4  | Internet            | eprints.uanl.mx                                                    | <1% |
| 5  | Internet            | www.researchgate.net                                               | <1% |
| 6  | Internet            | www.coursehero.com                                                 | <1% |
| 7  | Internet            | es.texasheart.org                                                  | <1% |
| 8  | Internet            | jppres.com                                                         | <1% |
| 9  | Internet            | scholar.unand.ac.id                                                | <1% |
| 10 | Trabajos entregados | BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on 2025-04-30 | <1% |
| 11 | Internet            | aquadocs.org                                                       | <1% |