



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Volumen plaquetario medio y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos

Para optar el Título Profesional de

Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Prado Tenorio, Almendra Cristina


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3265-5791>

Asesor: Mg. Huamán Cárdenas, Víctor Raúl

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

Lima – Perú

2025

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

Yo, Almendra Cristina Prado Tenorio 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 " VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES DIABÉTICOS" Asesorado por el docente: MG. VICTOR RAUL HUAMAN CARDENAS, DNI 70092305 ORCID 0000-0002-6371-4559, tiene un índice de similitud de 18% con código oid: 14912:439347565 ,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
 Almendra Cristina Prado Tenorio
 DNI: 75622556



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

Lima, 27 de febrero del 2025.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mi familia por su apoyo incondicional, compañía y formar parte de lograr este objetivo.

AGRADECIMIENTO

“A Dios y cada miembro de mi familia quienes mantuvieron su apoyo durante todos estos años y fueron mi fortaleza para culminar esta etapa de mi vida”.

“A mis amigas de internado y trabajo quienes han estado a mi lado y motivado durante todo este proceso”.

“A los licenciados de internado y docentes, por enseñarnos que la investigación es la puerta a nuevos conocimientos que ayudarán al desarrollo de la ciencia en beneficio de los que más lo necesitan”.

“A la Dra. Auris, Grace y Pedro de Laboratorio Diagnolab, donde labore varios años y brindaron su apoyo para culminar este trabajo de investigación”.

“A mi Asesor de Tesis por la ayuda y dedicación brindada al momento de realizar la Tesis de grado”.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	iv
CAPITULO I : EL PROBLEMA	10
1.1.Planteamiento del problema	10
1.2.Formulación del problema	12
1.2.1.Problema general	12
1.2.2.Problemas específicos	12
1.3.Objetivos de la investigación	13
1.3.1.Objetivo general.....	13
1.3.2.Objetivos específicos	13
1.4.Justificación de la investigación.....	14
1.4.1.Teórica	14
1.4.2.Metodológica	14
1.4.3.Práctica.....	15
1.5.Delimitaciones de la investigación.....	15
1.5.1.Temporal	15
1.5.2.Espacial	15
1.5.3.Población o unidad de análisis	15
CAPITULO II :MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2.Antecedentes nacionales.....	21
2.2.Bases teóricas	23
2.2.1.Diabetes mellitus	23
2.2.2.Hemoglobina glicosilada (HbA1c).....	24
2.2.3.Volumen plaquetario medio	27

2.2.4.Hiperglucemia y Volumen Plaquetario Medio.....	28
2.3. Formulación de la hipótesis.....	29
CAPITULO III :METODOLOGÍA	30
3.1.Método de la investigación	30
3.2.Enfoque de la investigación	30
3.3.Tipo de la investigación	30
3.4.Diseño de la investigación	30
3.5.Población, muestra y muestreo	31
3.5.1.Población.....	31
3.5.2.Muestra	31
3.5.3.Muestreo	33
3.6.Variable y operacionalización	33
3.7.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.7.1.Técnica.....	35
3.7.2.Descripción de instrumentos.....	35
3.7.3.Validación	35
3.7.4.Confiabilidad.....	35
3.8.Plan de procesamiento y análisis de datos	36
3.9.Aspectos éticos.....	36
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	37
4.1. Resultados	37
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	37
4.1.2 Prueba de hipótesis.....	46
4.1.3 Discusión de resultados	51
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS.....	62
Anexo 1: Matriz de consistencia	62
Anexo 2: Instrumentos	63
Anexo 3: Aprobación del Comité de ética	64
Anexo 4: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos	65
Anexo 5: Informe del asesor de Turnitin.....	66

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Valores del volumen plaquetario.....	37
Tabla 2. Valores del nivel de hemoglobina glicosilada.....	39
Tabla 3. Distribución del VPM y el nivel HbA1c en valores normales y alterados.....	40
Tabla 4. Distribución del VPM y el nivel HbA1c según el sexo.....	41
Tabla 5. Relación entre el VPM y el nivel HbA1c en valores normales	43
Tabla 6. Relación entre el VPM y el nivel HbA1c en valores alterados.....	44
Tabla 7. Relación entre el VPM y el nivel HbA1c según el sexo.....	45
Tabla 8. Prueba de normalidad.....	46
Tabla 9. Análisis inferencial de la relación entre el VPM y el nivel HbA1c.....	47
Tabla 10. Análisis inferencial del VPM y el nivel HbA1c en valores normales.....	48
Tabla 11. Análisis inferencial del VPM y el nivel HbA1c en valores alterados.....	49
Tabla 12. Análisis inferencial del VPM y el nivel HbA1c según el sexo.....	50
Figura 1. Valores del volumen plaquetario medio.....	37
Figura 2. Valores del nivel de hemoglobina glicosilada.....	39

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

Materiales y métodos: El tipo de estudio fue aplicada, teniendo un enfoque cuantitativo y de corte transversal, diseño no experimental. La muestra de estudio consistió en 134 hallazgos de laboratorio. Para determinar la relación entre las variables a estudiar, se realizó un análisis estadístico en el programa SPSS considerando un enfoque descriptivo y para el análisis inferencial se utilizó la prueba t de Student.

Resultados: El estudio encontró un valor de correlación de 67,745 con un nivel de significancia de 0,001, lo que indica que las variables en estudio estaban correlacionadas entre sí para un nivel de confianza del 95%, el cual establece un valor alfa menor a 0,05 por lo que se acepta la hipótesis de investigación, con relación a los valores normales consideró solo a 2 muestras equivalentes al 1,5% del total, en valores alterados en pacientes diabéticos reportado en 109 muestras equivalentes al 81,3. Con respecto al sexo, la mayor proporción lo conforman el sexo femenino con 82 muestras.

Conclusión: Se concluyó que los resultados establecen que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

Palabras claves: Hemoglobina glicosilada, Volumen plaquetario medio, Diabetes.

ABSTRACT

Objective: Determine the relationship between the average platelet volume and the level of glycosylated hemoglobin in diabetic patients treated in a private clinical laboratory in Lima - Peru, 2024.

Materials and methods: The type of study was applied, having a quantitative and cross-sectional approach, non-experimental design. The study sample consisted of 134 laboratory findings. To determine the relationship between the variables to be studied, a statistical analysis was carried out in the SPSS program considering a descriptive approach and the student t test was used for the inferential analysis.

Result: The study found a correlation value of 67.745 with a significance level of 0.001, which indicates that the variables under study were correlated with each other for a confidence level of 95%, which establishes an alpha value less than 0.05 so the research hypothesis is accepted, in relation to normal values it considered only 2 samples equivalent to 1.5% of the total, in altered values in diabetic patients reported in 109 samples equivalent to 81.3. Regarding sex, the largest proportion is made up of females with 82 samples.

Conclusion: It was concluded that the results establish that there is a relationship between the average platelet volume and the level of glycosylated hemoglobin in diabetic patients treated in a private clinical laboratory in Lima - Peru, 2024.

Keywords: Glycosylated hemoglobin, Mean platelet volume, Diabetes.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima – Perú, 2024.

Primeramente se describe el problema de investigación así como el objetivo tanto principal como específicos, además de la justificación y delimitaciones de esta misma.

Luego seguimos con los antecedentes internacionales y nacionales de la investigación, donde se redactan estudios previos al presente trabajo de investigación, también se aborda el marco teórico en el que se describen las bases teóricas de las variables y su relación.

Proseguimos con la metodología empleada en la investigación, la cual detalla las características de la investigación. Se encuentra también descrita la población, el tamaño de la muestra, criterios de exclusión e inclusión, técnica e instrumento utilizado y descripción de pruebas estadísticas.

A continuación se presentan los resultados del análisis estadístico en tablas con su respectiva descripción, prueba de normalidad y de hipótesis. Se incluye también las discusiones donde se contrastan los resultados obtenidos en la presente investigación con los descritos en los antecedentes.

Por último se enumeran las conclusiones en base a los objetivos planteados y por último se presentan las recomendaciones de la investigación basados en los hallazgos encontrados.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe a la diabetes como una enfermedad metabólica crónica la cual se caracteriza por presentar altos niveles de glucosa en sangre. Su control es de suma importancia debido a que puede afectar y/o causar daños graves conllevando complicaciones como ceguera, afecciones cardiovasculares y cerebrales, insuficiencia renal, compromiso de miembros inferiores, etc. (1).

En el continente americano la tasa de incidencia y prevalencia de diabetes ha ido en aumento cada año, por lo que en los últimos años se han reportado aproximadamente 62 millones de casos de diabetes de los 422 millones reportados a nivel mundial, en su mayoría estos casos pertenecen a países de escasos recursos. Asimismo, la tasa de mortalidad ha aumentado en un 5% en las últimas décadas, siendo la diabetes en el año 2019 una de las principales causas de muerte reportándose 250.000 muertes de los 1.5 millones reportados a nivel mundial. Una de las principales causas de muerte asociadas a la diabetes mellitus son las afecciones cardiovasculares, estas se presentan con más frecuencia en la diabetes mellitus tipo 2 y son causadas por la formación de trombos, hiperactividad plaquetaria y la disfunción endotelial (2,3).

Desde el año 1979 se ha buscado estandarizar el diagnóstico de la diabetes mellitus, sin embargo es en 2009 que un comité internacional conformado por especialistas recomendó que para el diagnóstico de la diabetes debería aplicarse el examen de hemoglobina glicosilada, la cual refleja la concentración de glucosa en sangre a largo plazo (4).

Las plaquetas son fragmentos conocidos como trombocitos siendo los componentes de menor tamaño en la sangre, fundamentalmente se desempeñan durante la formación del trombo plaquetario (hemostasia primaria), formación de vasos sanguíneos e inmunidad asimismo están relacionados con alteraciones tales como placas ateroscleróticas y trastornos trombóticos hereditarios o adquiridos. El tamaño de las plaquetas es variable sin embargo las de mayor volumen son las que presentan el mayor potencial trombogénico debido a que se adhieren con suma facilidad a las proteínas de pared vascular, principalmente al colágeno, lo cual conlleva a un aumento de la producción del tromboxano A₂ y por lo tanto una activación de los receptores de glicoproteínas plaquetarias (5,6).

El volumen plaquetario medio (VPM) es un parámetro hematológico el cual puede disminuir según el grupo etario y elevarse debido a la hiperactividad plaquetaria, esta última se manifiesta principalmente en enfermedades como hipertensión arterial, dislipidemias, tabaquismo, diabetes mellitus, etc. Asimismo cumplen un rol muy importante en la homeostasis normal ya que es el volumen plaquetario medio el marcador de esta función, es por ello que ante la presencia de alguna alteración en el tamaño de la plaqueta, este cambio es asociado a un factor de riesgo coronario o complicaciones vasculares y por consecuencia causa de muerte (6,7,8).

Algunos estudios demuestran que aquellos pacientes diabéticos con un nivel elevado de volumen plaquetario medio son más propensos a sufrir complicaciones, a diferencia de aquellos con un volumen plaquetario medio normal por lo tanto este parámetro se puede considerar como una herramienta económica en el nivel primario de atención sanitario para detectar y prevenir complicaciones vasculares (9,10).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los valores del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?
- ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?
- ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?
- ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los valores del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.
- Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.
- Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.
- Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Siendo la diabetes mellitus una de las principales enfermedades que afectan la salud pública a nivel mundial es de gran importancia realizar estudios sobre esta enfermedad. Sin embargo, a pesar de que existen investigaciones sobre la diabetes mellitus y su relación con parámetros plaquetarios, estos son muy escasos por lo tanto no son suficientes para una mejor comprensión del tema. Es por ello que la justificación teórica de la presente investigación sirvió como antecedente, referencia o base teórica para otros estudios interesados en ampliar conocimientos sobre el tema de la relación que existiría entre el volumen plaquetario medio y la hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos. Asimismo, se llegó a consolidar la información y comprender los cambios producidos en el parámetro plaquetario, además de brindar una mejora en la calidad de atención en pacientes diabéticos.

1.4.2. Metodológica

Para realizar el presente estudio y cumplir con sus objetivos se elaboró y utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos, la cual también podrá ser utilizada en futuras investigaciones. Con esta última se obtuvo información retrospectivamente de la base de datos de un laboratorio clínico privado de Lima. El aporte metodológico se basó en el análisis y organización de dichos datos mediante el uso de técnicas estadísticas con la finalidad de contribuir y mejorar la toma de medidas preventivas desde el punto de vista epidemiológico y terapéutico de la diabetes mellitus.

1.4.3. Práctica

La diabetes es una enfermedad con alta incidencia, en ello radica la necesidad e importancia de buscar nuevos parámetros que apoyen un diagnóstico temprano. Es por ello que el aporte práctico del proyecto de investigación está basado en que los resultados obtenidos puedan servir como referencia tanto a centros de salud como a interesados en disminuir la tasa de prevalencia, incidencia y mortalidad de diabetes mellitus así como las complicaciones a las cuales está fuertemente asociado obteniendo mejoras tanto en el diagnóstico, tratamiento y el seguimiento de esta enfermedad.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

El proyecto de investigación se desarrolló durante el año 2024.

1.5.2. Espacial

El proyecto de investigación se ejecutó en un laboratorio clínico privado de Lima, Perú.

1.5.3. Población o unidad de análisis

El presente proyecto de investigación tuvo como unidad de análisis a los reportes de laboratorio de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima, Perú.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Oshima et al. (11) tuvieron como objetivo “Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y la glucosa en ayunas, así como los niveles de HbA1c”. Realizaron un estudio observacional retrospectivo de corte transversal, mediante la técnica de recolección de datos en 38 204 pacientes, los cuales se realizaron un chequeo de salud general. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa ANOVA y el coeficiente de Pearson ($p \leq 0,05$). Asimismo, se clasificó a los pacientes en cuatro grupos: grupo 1 ($HbA1c < 5,5\%$), grupo 2 ($5,5\% \leq HbA1c < 6,0\%$), grupo 3 ($6,0\% \leq HbA1c < 6,5\%$) y grupo 4 ($HbA1c \geq 6,5\%$). Los resultados obtenidos indicaron que el 46 % de los pacientes fueron varones y también que hubo asociaciones positivas entre el VPM y los niveles de glucosa en ayunas ($r = 0,066$; $P < 0,001$) y HbA1c ($r = 0,025$; $P < 0,001$). Además, se observó una mínima significancia de asociación en pacientes con niveles de HbA1c inferiores al 6,5 % ($r = 0,009$; $P = 0,068$), mientras que en pacientes con $HbA1c \geq 6,5\%$ ($r = 0,138$; $P < 0,001$) fue significativa. Los valores de VPM fueron similares en los pacientes con el nivel de HbA1c $< 6,5\%$ sin embargo en aquellos con $HbA1c \geq 6,5$ fue significativamente mayor. Se concluyó que el nivel de HbA1c y glucosa en ayunas parecieron estar asociadas con el VPM en pacientes no seleccionados en controles de salud mientras que la asociación entre el estado glucémico y el VPM fue

relevante sólo en pacientes con control glucémico alterado e irrelevante en aquellos con control glucémico normal.

Azhar et al. (12) tuvieron como objetivo “Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”. Diseñaron un estudio correlacional y utilizaron como instrumento una ficha o formulario de recolección de datos en 200 pacientes diagnosticados con DM2 atendidos en el laboratorio de un Hospital, el cual fue llenado bajo un consentimiento informado por escrito. Los datos obtenidos fueron analizados y seguidamente se realizó la correlación de las variables por la prueba t de Student ($p \leq 0,05$). En los resultados se observó que había mayor proporción de varones (62,5%) que mujeres (37,5%) diabéticas, del total de pacientes el 81,5% usaban medicamentos orales para su tratamiento mientras que el 18,5% se aplicaba insulina. Se agruparon a los pacientes según los valores de HbA1c, en el grupo A estaban aquellos pacientes con HbA1c ($< 7,0\%$) y en el grupo B los de HbA1c ($>7,0\%$). Por otro lado, el volumen plaquetario medio de los pacientes del grupo A fue de 8,16 fL ($\pm 0,39$), mientras que el del grupo B fue de 9,34 fL ($\pm 0,81$). Además, se halló una correlación positiva entre los niveles de HbA1c y los valores de volumen plaquetario medio (VPM). Se concluyó que existe una fuerte correlación entre la HbA1c y el volumen plaquetario medio (VPM) en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (valor de $p < 0,001$), por lo tanto, aquellos pacientes ya diagnosticados los cuales presenten niveles elevados de hemoglobina glicosilada deben llevar un control rutinario con la finalidad de detectar y prevenir las complicaciones vasculares.

Aktas y Aktuglu (13) tuvieron como objetivo “Determinar la relación de la HbA1c y el aumento de los niveles del volumen plaquetario (VPM) y Ancho de Distribución Plaquetaria (PDW) en pacientes con diabetes tipo 2”. Realizaron un estudio retrospectivo y utilizaron como instrumento una ficha de recolección de datos en 600 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en un hospital. Los datos fueron ordenados y luego analizados por la prueba de Pearson ($p \leq 0,05$). Se agruparon a los pacientes según los valores de HbA1c, el grupo 1 estuvo conformado por 300 pacientes con HbA1c ($< 6.5\%$), el grupo 2,3 y 4 por 100 pacientes cada uno con niveles de HbA1c ($>7.0\%-8.5\%$), HbA1c ($8,5\%-10\%$), y HbA1c (>10) respectivamente, además se tomaron y registraron los resultados de los exámenes de VPM y PDW. Los resultados obtenidos indicaron que el 69% fueron mujeres, mientras que 31% fueron varones, estos últimos presentaron los niveles más altos tanto de HbA1c como de PDW. El valor medio de HbA1c fue de $7,6 (\pm 2,4)$, siendo el valor de 4,3% el más bajo y 19,3% el más alto. Por otro lado, en el caso de los índices plaquetarios como el VPM la media fue $10,1 \text{ fL} (\pm 1,1)$ y el del PDW $16,0\% (\pm 0,4)$. Además, el valor más bajo del VPM fue de 7,7 fL y el más alto fue de 13,3 fL, mientras que el valor más bajo del PDW fue de 14,8%, mientras que el valor más alto fue de 17,2%. También se observó que los valores obtenidos son directamente proporcionales debido a que cuando hay un rango elevado de HbA1c, los niveles de VPM y PDW aumentan, por lo que, si una de las variables se altera, los niveles de las otras variables se ven aumentadas y lo mismo sucede si disminuye una variable, las otras disminuyen su valor. Se concluyó que los parámetros plaquetarios (VPM y PDW) y los niveles de HbA1c presentan una

correlación positiva, por lo tanto estos se podrían usar como biomarcadores económicos y de fácil acceso para pronosticar las complicaciones vasculares en la diabetes mellitus.

Antwi-Baffour et al. (14) tuvieron como objetivo “Correlacionar los niveles de glucosa y hemoglobina glicosilada (HBA1c) con parámetros hematológicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”. Diseñaron un estudio correlacional transversal y utilizaron como instrumento una ficha de recolección de datos en 84 pacientes a los cuales se le extrajo sangre y realizaron exámenes de glucosa en ayunas, HBA1c y hemograma completo. La base de datos obtenida se analizó mediante pruebas estadísticas como el coeficiente de Spearman ($p \leq 0,05$). Los resultados indicaron que el 67,2% fueron mujeres y 32,8% eran varones. Además hubo correlaciones estadísticamente significativas entre HBA1c y el recuento de segmentados ($p < 0,013$), recuento de plaquetas ($p < 0,036$), VPM ($p < 0,019$) y el PDW ($p < 0,002$). Además hubo diferencias significativas entre los pacientes diabéticos y la glucosa en ayunas ($p < 0,014$), recuento de segmentados ($p < 0,029$), RDW ($p < 0,046$), VPM ($p < 0,032$) y PDW ($p < 0,013$). Se concluyó que existe relación entre los niveles de HBA1c y los parámetros hematológicos, por lo tanto estos podrían servir para detectar un mal control glicémico en pacientes diabéticos.

Reddy et al. (15) tuvieron como objetivo “Relacionar los niveles de HbA1c y parámetros plaquetarios, además de establecer a este último como biomarcador alternativo para el seguimiento y evaluación a corto plazo de pacientes diabéticos. Diseñaron un estudio observacional transversal y utilizaron como instrumento una ficha de recolección de datos en 150 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 a los

cuales se les realizó exámenes de hemoglobina glicosilada (HbA1c) y hemograma completo. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS v23, prueba de chi cuadrado, ANOVA y Pearson ($p \leq 0,05$). Asimismo se agruparon a los pacientes en grupos según el nivel de HbA1c: control normal (4-6%), bueno (6,1-7%), regular (7,1-8%) y deficiente ($>8\%$). Los resultados indicaron que el 34% eran mujeres mientras que 66% fueron hombres. Asimismo el 58,7% de los pacientes presentó un nivel de deficiente de HbA1c ($>8\%$). Por otro lado los valores de VPM, PDW y P-LCR son $9,9 \pm 0,97$ fL, $10,84 \pm 2,08$ fL y $23,75 \pm 7,99\%$, respectivamente en pacientes con un nivel normal de HbA1c (4-6%), mientras que los valores en pacientes con un nivel bueno de HbA1c (6,1-7%), el VPM PDW y P-LCR son $10,22 \pm 1,04$ fL, $11,79 \pm 1,8$ fL y $26,36 \pm 7,05\%$, respectivamente. Además los valores de VPM, PDW y P-LCR son $10,21 \pm 1,06$ fL, $12,03 \pm 2,52$ fL y $26,65 \pm 8,05\%$, respectivamente en pacientes con un nivel de HbA1c regular (7,1-8%) y en pacientes con un nivel deficiente de HbA1c ($>8\%$), el VPM, PDW y P-LCR son $10,64 \pm 1,1$ fL, $12,81 \pm 2,61$ fL y $30,26 \pm 8,24\%$, respectivamente. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson y se demostró una fuerte correlación entre la HbA1c y el VPM, PDW y P-LCR. Se concluyó que existe una correlación positiva entre la HbA1c y los parámetros plaquetarios en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Zavala (16) tuvo como objetivo “Determinar la asociación entre el volumen plaquetario y la retinopatía diabética proliferativa”. Diseñó un estudio de casos y controles de corte transversal. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos el cual fue aplicado en 200 pacientes. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS v24 y prueba de chi cuadrado ($p \leq 0,05$). Asimismo se agruparon a los pacientes en dos grupos de 100 pacientes cada uno según el tipo de retinopatía (proliferativa y no proliferativa). Los resultados indicaron que en el caso de pacientes con retinopatía proliferativa el 13% presenta valores de VPM inferiores a 10 fL, el 32% valores entre 11-11.5fL, y el 30% tiene valores superiores a 11.6 fL. Por otro lado en pacientes con retinopatía no proliferativa, el 37% tiene un VPM superior a 11.6 fL y el 11% presenta valores entre 11-11.5fL. Se concluyó que existe una correlación positiva entre el VPM aumentado y los pacientes con retinopatía diabética.

Guevara y Sánchez (17) tuvieron como objetivo “Determinar el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos”. Diseñaron un estudio descriptivo de corte transversal. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos el cual fue aplicado en 168 pacientes. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS v21. Se agruparon a los pacientes según los valores de HbA1c, en el grupo 1 estaban aquellos pacientes con control adecuado de HbA1c ($< 7,0\%$) y en el grupo 2 quienes tenían un control inadecuado de HbA1c ($> 7,0\%$). Los resultados indicaron que el 56% de los pacientes pertenecía al grupo 2 y de los cuales los varones fueron los más afectados a diferencia de las mujeres quienes

llevaban un control adecuado de HbA1c. Se concluyó que los pacientes diabéticos en estudio presentaron un control inadecuado de HbA1c siendo los varones el género más afectado.

Martin (18) tuvo como objetivo “Determinar la asociación entre el volumen plaquetario y el síndrome metabólico en pacientes diabéticos”. Diseñó un estudio observacional transversal y utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos en 207 pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Los datos obtenidos se analizaron mediante el programa SPSS v26, prueba de chi cuadrado y regresión logística ($p \leq 0,05$). Se agruparon a los pacientes en grupos según la presencia o ausencia de síndrome metabólico. Los resultados indicaron que el 60% eran mujeres y el 40% fueron varones, asimismo el volumen plaquetario se encontró elevado en el 31% de pacientes con síndrome metabólico la cual sería consecuencia de la hiperglicemia y glicosilación de tipo no enzimática debido a que la población en estudio es diabética. Se concluyó que existe una correlación positiva entre la el volumen plaquetario medio y el síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Diabetes mellitus

La diabetes mellitus es una afección metabólica crónica, caracterizada principalmente por la hiperglucemia y desórdenes metabólicos en los carbohidratos, lípidos y proteínas. Las causas de la diabetes pueden tener origen múltiple, no obstante siempre están relacionadas con dificultades en la segregación de la insulina o la actividad de esta misma, sin embargo hay casos en los cuales se manifiestan ambas alteraciones. Actualmente la clasificación general está conformada por la diabetes mellitus tipo 1, caracterizada por disfunciones en el páncreas y el tipo 2 está asociado a la resistencia a la insulina. Asimismo están incluidas la diabetes gestacional y otros tipos específicos de diabetes. Este último puede estar asociado a defectos genéticos de la célula β , defectos en la activación de la insulina así como patologías en el páncreas, sistema endocrino, fármacos, infecciones, diabetes autoinmunes o síndromes relacionados a diabetes (19,20,21).

Siendo actualmente un problema de salud pública, se reportaron en Asia a los países con mayor número de casos de diabetes mellitus que son Japón, China, India, Indonesia; mientras que en el continente europeo son Rusia y Alemania, asimismo en África es Egipto. Los principales países del continente americano en presentar mayor número de pacientes diabéticos son Estados Unidos, Brasil, y México. Hasta 2021 se reportaron en América del Sur y Central a 32 millones de personas con diabetes mellitus y se prevé que esta cifra aumente en casi 50% al año 2045 con aproximadamente 49 millones de casos (22,23).

En el Perú según el Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades en el año 2023, el departamento con mayor incidencia y prevalencia de diabetes tipo 1 y tipo 2 fue Lima Metropolitana. A nivel nacional el grupo etario más afectado fue el de edades entre 50 a 64 años, siendo el sexo femenino el más afectado. En Lima el grupo etario con mayor incidencia de diabetes es entre las edades de 60-64 años siendo también el sexo femenino el más afectado mientras que el 1.93% padece diabetes tipo 1, el 92.7% diabetes tipo 2, el 3.83% diabetes gestacional y el 1.55% son pacientes con diabetes causadas por otros mecanismos (24)

Los criterios y valores de diagnóstico se realizan con las siguientes pruebas: glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dL (ayuno mínimo de 8 horas), glucosa postprandial de 2 h ≥ 200 mg/dL (la prueba se realiza con 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua), HbA1c $\geq 6,5\%$ (se utiliza un método certificado por NGSP y estandarizado para el ensayo DCCT) y glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL, solo aplicado a pacientes con hiperglucemia (25).

2.2.2. Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

La hemoglobina es una proteína presente en los eritrocitos y principalmente cumple la función de transportar el oxígeno la cual contiene hierro. La hemoglobina adulta normal (HbA) está compuesta por un grupo hemo y dos cadenas de globina (2α y 2β), que conforman aproximadamente el 97% de la hemoglobina adulta, del cual la HbA1c está presente en un 5% mientras que los componentes menores de HbA1a y HbA1b pertenecen al 1%. La HbA1c es producto de un proceso no enzimático

conocido como glicación. La glicación se produce en 2 fases, en la fase inicial, se produce la unión de la glucosa a la valina N-terminal de la cadena β de la hemoglobina, se forma el compuesto llamado Base de Schiff(aldimina).Seguidamente se produce un cambio y reestructuración de la Base de Schiff obteniéndose los productos de Amadori(fructosamina) los cuales en la fase tardía se unirán su grupo carbonilo con otros grupos amino y por último se terminaran formando los productos finales de glicación avanzada(AGE`s) o productos de Maillard,los cuales están relacionados al estrés oxidativo y a complicaciones crónicas de la diabetes mellitus (26).

La HbA1c actúa como un marcador sustituto de la concentración de glucosa durante las 8 a 12 semanas anteriores debido a que calcula el promedio de glucosa en sangre en un periodo aproximado de 120 días. Se utiliza con la finalidad de establecer un diagnóstico generalmente sobre la diabetes tipo 2 y prediabetes, asimismo se puede utilizar acompañada de otras pruebas de diagnósticas para tener una mejor visión de la enfermedad. También se utiliza para el control y seguimiento, ya que sus valores son más estables y hay menor probabilidad de que se pueda ver afectado por estrés u otras cargas emocionales a diferencia de los controles de glucosa en ayunas realizados diariamente. Además no se utiliza en el diagnóstico de diabetes tipo 1 y mujeres gestantes, en estos casos es recomendable utilizar otras pruebas como con glicemia en ayunas o glucosa postprandial. Sin embargo para la obtención de un buen resultado y diagnóstico es necesario que la prueba de HbA1c utilice un método certificado, siendo el valor de $\geq 6,5\%$ su valor de punto de corte (27,28).

Una de las metodologías utilizadas para realizar la HbA1c es la electroforesis por capilaridad, este método es basado en la separación de macromoléculas mientras que la Inmunoturbidimetría es un método basado en un inmunoensayo de inhibición turbidimétrica realizada en una muestra hemolizada. Sin embargo en algunas ocasiones esta técnica puede tener interferencias debido a reacciones no específicas las cuales pueden ser originadas por la presencia de inmunoglobulinas anormales (29,30,31).

Otro método empleado es la Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC), esta metodología se basa en la separación de componentes de una determinada muestra. Esta técnica es conocida como el Gold Standard para la determinación de HbA1c debido a que presenta una mayor sensibilidad, eficiencia, precisión y trazabilidad además de una menor interferencia en los resultados (32,33).

Algunos autores señalan que el profesional de salud que realiza la prueba debe estar informado de los antecedentes clínicos del paciente así como tener un equipo con sus controles de calidad y calibración en constante monitoreo. La Asociación Americana de Diabetes (ADA) clasificaron los valores de HbA1c de la siguiente manera: normal ($HbA1c < 5,7\%$ o 38 mmol/mol), prediabetes ($HbA1c \geq 5,7\%$ a $\leq 6,4\%$ o 39 mmol/mol a 46 mmol/mol) y diabetes ($HbA1c \geq 6,5\%$ o 47 mmol/mol). Los valores referenciales se pueden reportar de dos formas. En la primera los valores se reportan en %, según especifica el Programa Nacional de Estandarización de Glicohemoglobina (NGSP), y el segundo en mmol/mol según la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC). Esta última es la unidad referencial estándar a nivel internacional (28,34,35).

2.2.3. Volumen plaquetario medio

Las plaquetas conocidas también como trombocitos son células anucleadas las cuales tienen funciones tanto en la hemostasia como en la respuesta inflamatoria. Cuando ocurre un cambio en la morfología de las plaquetas, se pueden manifestar alteraciones en algunos parámetros asociados a estas mismas. Diferentes estudios han demostrado que los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 presentan diversidad alteraciones en distintos parámetros hematológicos tales como los leucocitos, los eritrocitos, y plaquetas e índices plaquetarios. Los índices plaquetarios son el volumen plaquetario medio (VPM), plaquetocrito (PCT) y el ancho de distribución plaquetaria (PDW), los cuales están relacionados con el incremento de la actividad plaquetaria. Asimismo en países de escasos recursos se han determinado como posibles nuevos biomarcadores de identificación de diabetes así como sus complicaciones. Un nivel de VPM elevado puede significar un mayor riesgo de padecer complicaciones vasculares y microvasculares en pacientes con diabetes (36,37,38).

El volumen plaquetario medio (VPM) es un indicador que estima el tamaño promedio de las plaquetas. Los valores del VPM pueden aumentar en pacientes con trombosis, aterosclerosis, síndrome metabólico enfermedades intestinales, enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares, varios carcinomas, accidentes cerebrovasculares y diabetes, sin embargo pueden disminuir en casos como colitis ulcerosa, neoplasias, lupus eritematoso sistémico (LES) y a veces en tuberculosis. El VPM es un parámetro que mide la actividad plaquetaria, puede brindarnos información valiosa sobre el pronóstico de procesos inflamatorios que

se puedan estar suscitando en pacientes graves. El rango de referencia del VPM oscila entre los 7 a 10 fL, por lo tanto un volumen plaquetario medio >10 sugiere la presencia de plaquetas grandes mientras que un valor < 7 indicaría la presencia de plaquetas pequeñas, mientras que un valor $\geq 8,8$ tendría una significancia aceptable por su diferencia entre plaquetas grandes y pequeñas (36,39,40).

2.2.4. Hiperglucemia y Volumen Plaquetario Medio

La hiperglucemia origina una mayor producción de las glucoproteínas (Ib y IIb/IIIa) y regulación del quimiosensor P2Y₁₂, los cuales cumplen funciones fundamentales como la prevención de formaciones trombóticas y la antiagregación plaquetaria en la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2. A su vez se produce la glicación de estas glucoproteínas en la superficie de las plaquetas, como consecuencia se incrementa la actividad plaquetaria la cual activa la vía del ácido araquidónico y elevación del tromboxano A₂, el cual es un potente activador plaquetario en pacientes diabéticos. Los pacientes diabéticos presentan mayor actividad plaquetaria debido a que estimulan la glicación de las proteínas plaquetarias, esto es debido a una alteración en la resistencia o deficiencia de insulina por lo que un buen control de insulina evita la activación plaquetaria y, por lo tanto, un incremento en la reactividad plaquetaria sería causal de un déficit absoluto o relativo de insulina. Por otro lado, la elevación del tromboxano A₂, la serotonina y la tromboglobulina, o alguna disminución de la síntesis de prostaciclina, se asocian con la hiperactividad plaquetaria la cual se manifiesta en las plaquetas siendo estas de mayor tamaño y con presencia de gránulos densos los cuales tienen mayor actividad trombogénica, (41,42).

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

- H0: No existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.
- H1: Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Hipotético - deductivo. Este estudio utilizó el método hipotético - deductivo debido a que se emplea la deducción, iniciando por las bases teóricas para luego formular las hipótesis las cuales se aceptan o rechazan, asimismo se obtienen conclusiones que fueron comparadas con los hechos (43).

3.2. Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo porque los datos obtenidos durante la investigación fueron analizados mediante una escala numérica y métodos estadísticos (44).

3.3. Tipo de la investigación

Investigación aplicada porque utilizo a la base teórica como referencia para proponer soluciones al problema formulado. Este estudio buscó aplicar al VPM como predictor de diabetes o mal control glicémico (43).

3.4. Diseño de la investigación

Diseño no experimental y observacional porque no se realizaron modificaciones en las variables de estudio. Asimismo fue un estudio transversal correlacional ya que se buscó relacionar dos variables en un periodo determinado (43).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población de estudio estuvo conformada por 205 reportes de laboratorio de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima, durante el periodo enero-julio del 2024.

3.5.2. Muestra

La muestra de este estudio estaba constituida por 134 reportes de laboratorio de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima, la cual será obtenida mediante la siguiente fórmula de poblaciones finitas:

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

Donde:

n = tamaño de muestra.

Z= nivel de confianza (correspondiente a la tabla de valores $Z = 1,96$).

p = porcentaje de la población que tiene el atributo deseado ($p = 0.5$).

q = porcentaje complementario ($1-p$).

N = tamaño de la población.

e = error máximo permitido (0.05 para un 5%)

Reemplazando los datos en la fórmula:

$$n = \frac{205(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(205-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{205(1.96)^2(0.25)}{(204)(0.0025) + (1.96)^2(0.25)}$$

$$n = \frac{204 \cdot 0.96}{0.51 + 0.96}$$

$$n = 134$$

3.5.2.1. Criterios de inclusión

- Reportes de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus.
- Reportes de pacientes mayores de 18 años.
- Reportes de pacientes pertenecientes a un laboratorio clínico privado de Lima.
- Reportes de pacientes pertenecientes al periodo enero-julio 2024.
- Reportes de pacientes con resultados de VPM y HbA1c.

3.5.2.2. Criterios de exclusión

- Reportes de pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional.
- Reportes de pacientes menores de 18 años.
- Reportes de pacientes no pertenecientes a un laboratorio clínico privado de Lima.
- Reportes de pacientes pertenecientes a otro periodo del año 2024.
- Reportes de pacientes sin resultados de VPM y HbA1c.

3.5.3. Muestreo

En la investigación, se optó por un muestreo de conveniencia de tipo no probabilístico, debido a que las muestras no se eligen por probabilidad sino de acuerdo a los objetivos y criterios de la investigación (43,44).

3.6. Variables y operacionalización

3.6.1. Variable dependiente:

Variable 1: Volumen plaquetario medio

3.6.2. Variable independiente:

Variable 2: Hemoglobina glicosilada

3.6.3. Variables intervinientes:

Covariable 1: Edad

Covariable 2: Sexo

3.6.4. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
VARIABLE DEPENDIENTE						
Volumen plaquetario medio	Parámetro hematológico que estima la medición geométrica del tamaño de las plaquetas.	Tamaño promedio de las plaquetas, expresada en femtolitros, registradas en el hemograma completo.	Única	7 - 10 fL	Ordinal	Bajo Normal Alto
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Hemoglobina glicosilada	Examen que estima el porcentaje de hemoglobina unida a la glucosa en sangre.	Cálculo del promedio de glucosa en sangre en un periodo de tres meses.	Única	< 5.7 % 5.7 a 6.4% ≥ 6.5 %	Ordinal	Normal Prediabetes Diabetes
VARIABLES INTERVINIENTES						
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Años cumplidos de los pacientes.	Única	Años	Razón	18-26 años 27-59 años >60 años
Sexo	Características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres.	Sexo biológico del paciente.	Única	Masculino Femenino	Nominal	Si No

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se utilizó la técnica de análisis documental (43) en los reportes de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos (Anexo N°2). Se formó una base de datos correspondientes a cada uno de los reportes de pacientes que participaron en el estudio según los criterios de inclusión y exclusión, durante el periodo de enero - julio del año 2024.

3.7.3. Validación

No se realizó la validación del instrumento debido a que los datos de la ficha de recolección se obtuvieron de reportes de laboratorio y estos a su vez de fuentes hospitalarias por lo tanto su uso ya es validado (43).

3.7.4. Confiabilidad

No se realizó la prueba de confiabilidad porque el instrumento es una ficha de recolección de datos. Este estudio utilizó reportes de laboratorio los cuales fueron obtenidos de fuentes hospitalarias por lo tanto su uso continuo ya es confiable y estandarizado (43).

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

La data obtenida fue analizada en el programa SPSS considerando los criterios de selección. Se revisaron la calidad de los datos con la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la relación de variables con t de Student, siendo significativo el valor de confianza del 95% y el valor de $p < 0.05$. Por último para la presentación de los resultados se utilizó tablas y graficas de acuerdo con los objetivos generales y específicos.

3.9 Aspectos éticos

Los aspectos éticos de este estudio estuvieron basados en el cumplimiento de las normas éticas de investigación de la declaración de Helsinki (43). La unidad de análisis estuvo conformada por los reportes de laboratorio de pacientes diabéticos por lo tanto no hubo contacto directo y no se necesitó un consentimiento informado. Asimismo, se solicitó autorización del Director Médico del Laboratorio Privado para la obtención de la base de datos y también la aprobación del proyecto de investigación al Comité de Ética e Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

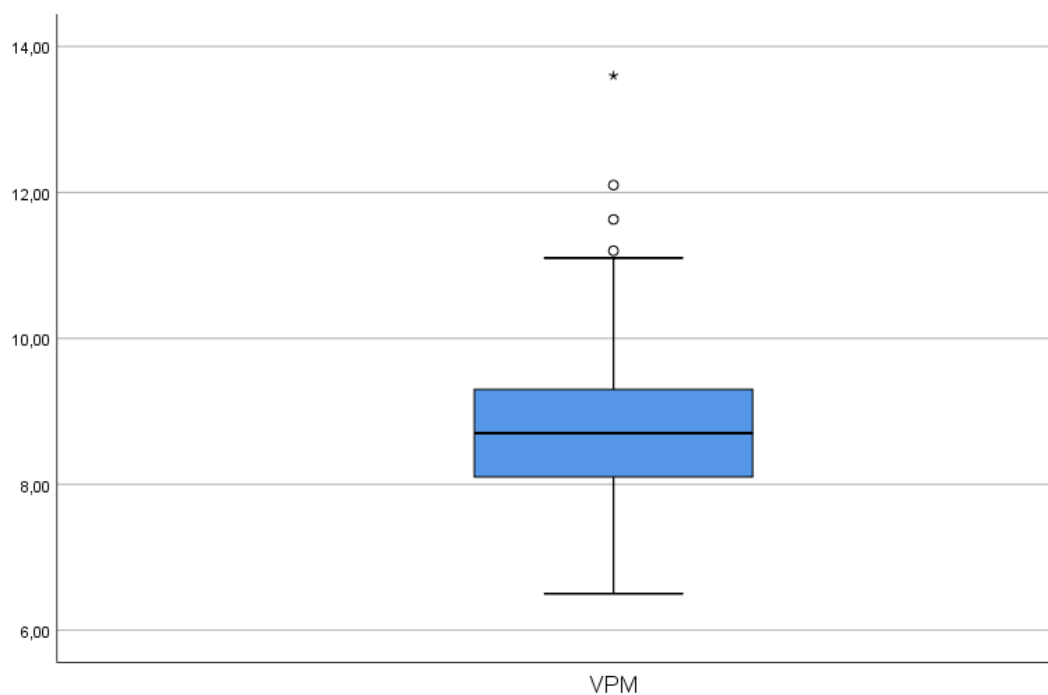
4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Valores del volumen plaquetario medio en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	N	Mínimo	Máximo	Media
Volumen Plaquetario Medio	134	6,50	13,60	8,8167

Figura 1. Valores del volumen plaquetario medio en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.



Fuente:

Elaboración propia

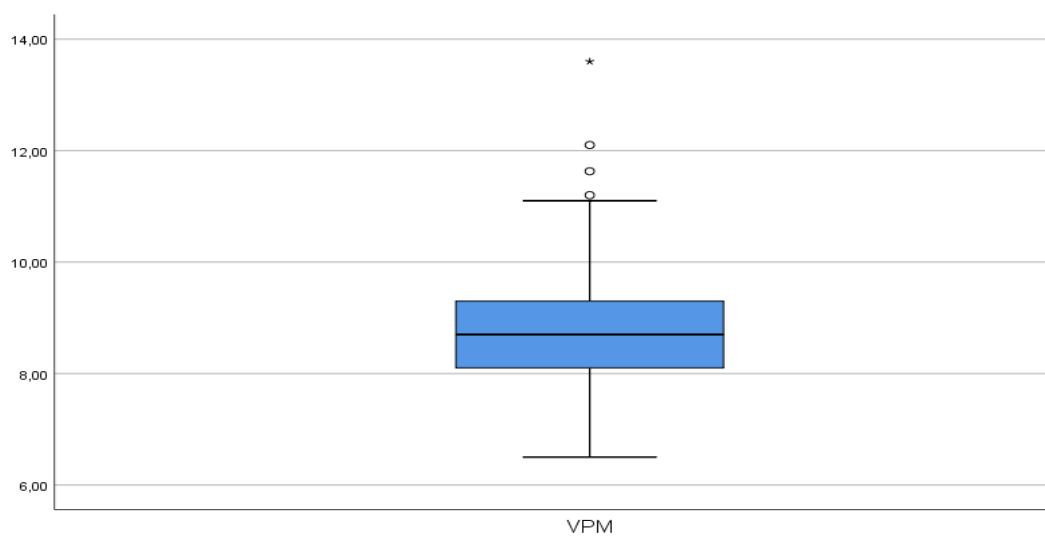
Interpretación:

La tabla y figura 1 presentan los valores del volumen plaquetario medio en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima – Perú, 2024. Con un valor mínimo de 6,5 f L y un valor máximo de 13,6 f L. El valor promedio se encuentra en 8,816 f L.

Tabla 2. Valores del nivel de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	N	Mínimo	Máximo	Media
Hemoglobina Glicosilada	134	5,10	16,50	9,4155

Figura 2. Valores del nivel de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.



Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla y figura 2 presentan los valores de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima – Perú,2024. Con un valor mínimo normal de 5,1% y un valor máximo de 16,5%. El valor promedio se encuentra en 9,4155%.

Tabla 3. Distribución del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales y valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

			Hemoglobina glicosilada			
			< 5.7 %	5.7 a 6.4%	≥ 6.5 %	Total
Bajo	Recuento		0	1	1	2
	% del total		0,0%	0,7%	0,7%	1,5%
VPM Normal	Recuento		2	4	109	115
	% del total		1,5%	3,0%	81,3%	85,8%
Alto	Recuento		0	2	15	17
	% del total		0,0%	1,5%	11,2%	12,7%
Total	Recuento		2	7	125	134
	% del total		1,5%	5,2%	93,3%	100,0%

Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla 3 establece la relación entre el volumen plaquetario medio con la hemoglobina glicosilada, determinando que para VPM bajo ($VPM < 7$ fL) con hemoglobina glicosilada menor al 5,7% no se registró datos para la muestra en estudio; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) con hemoglobina glicosilada menor al 5,7% reportaron solo 2 casos y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada menor a 5,7% no se reportó datos. VPM bajo con hemoglobina glicosilada de 5,7% a 6,4% se registró 1 solo caso; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada de 5,7% a 6,4% se reportaron 4 y 2 casos respectivamente. VPM bajo ($VPM < 7$ fL) con hemoglobina glicosilada mayor igual a 6,5% se registró 1 solo caso; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada mayor igual a 6,5% reportaron 109 y 15 casos respectivamente.

Tabla 4. Distribución del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

SEXO	Hemoglobina glicosilada			Total		
	< 5.7 %	5.7 a 6.4%	≥ 6.5 %			
FEMENINO	Bajo	Recuento	0	1	0	1
		% del total	0,0%	1,2%	0,0%	1,2%
	Normal	Recuento	2	3	68	73
		% del total	2,4%	3,7%	82,9%	89,0%
	Alto	Recuento	0	1	7	8
		% del total	0,0%	1,2%	8,5%	9,8%
	Total	Recuento	2	5	75	82
		% del total	2,4%	6,1%	91,5%	100,0%
MASCULINO	Bajo	Recuento		0	1	1
		% del total		0,0%	1,9%	1,9%
	Normal	Recuento		1	41	42
		% del total		1,9%	78,8%	80,8%
	Alto	Recuento		1	8	9
		% del total		1,9%	15,4%	17,3%
	Total	Recuento		2	50	52
		% del total		3,8%	96,2%	100,0%

Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla 4 establece la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos.

Según el sexo femenino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL) y hemoglobina glicosilada menor a 5,7% no se registró datos de la muestra; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) con hemoglobina glicosilada menor a 5,7% reportó solo 2 casos y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada menor a 5,7% no reportó datos de la muestra en estudio.

Según el sexo femenino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL) y hemoglobina glicosilada de 5,7 a 6,4% solo registró 1 caso; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada de 5,7 a 6,4% reportó 3 y 1 casos respectivamente.

Según el sexo femenino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL) con hemoglobina glicosilada mayor a 6,5% no registró datos de la muestra; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) con hemoglobina glicosilada mayor a 6,5% reportó 68 casos y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada mayor a 6,4% reportó 7 casos.

Con respecto al sexo masculino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL), VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada menor a 5,7% no se reportaron datos de la muestra en estudio.

Según el sexo masculino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL) y hemoglobina glicosilada de 5,7 a 6,4% no registró datos de la muestra; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) y VPM alto ($VPM > 10$ fL) con hemoglobina glicosilada de 5,7 a 6,4% se reportó 1 caso en cada uno.

Según el sexo masculino: VPM bajo ($VPM < 7$ fL) y hemoglobina glicosilada mayor a 6,5% registró solo 1 caso; VPM normal ($VPM \geq 7$ fL a ≤ 10 fL) con hemoglobina glicosilada mayor a 6,5% reportó 41 casos y VPM alto con hemoglobina glicosilada mayor a 6,4% se reportó en 8 casos de la muestra en estudio.

Tabla 5. Relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima Perú,2024.

		VPM	HB
VPM	Valor de Relación	1	0,025
	Sig. (bilateral)		0,043
	N	134	134
HB	Correlación de Pearson	0,025	1
	Sig. (bilateral)	0,043	
	N	134	134

Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla 5 establece la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales de pacientes diabéticos, con un nivel de confianza del 95% se establece como valor de relación 1, la cual considera un alto grado de relación entre las variables establecidas, el valor de significancia fue de 0,043. Considerando el P valor menor a 0,05 se establece la relación entre volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales de pacientes diabéticos.

Tabla 6. Relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

		VPM	HB
VPM	Valor de relación	0,12	0,025
	Sig. (bilateral)		0,776
	N	134	134
HB	Valor de relación	0,025	0,12
	Sig. (bilateral)	0,776	
	N	134	134

Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla 6 establece la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados de pacientes diabéticos, con un nivel de confianza del 95% se establece como valor de relación 0,12, la cual considera un valor mínimo de relación entre las variables establecidas, el valor de significancia fue de 0,776. Considerando el p valor menor a 0,05 se establece que no existe relación entre volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados de pacientes diabéticos.

Tabla 7. Relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024

		VPM	HB	SEXO
VPM	Valor de relación	1	0,025	0,031
	Sig. (bilateral)	0,01	0,776	0,021
	N	134	134	134
HB	Valor de relación	0,025	1	0,107
	Sig. (bilateral)	0,776	0,01	0,018
	N	134	134	134
SEXO	Valor de relación	0,031	0,107	1
	Sig. (bilateral)	0,021	0,018	0,01
	N	134	134	134

Fuente:

Elaboración propia

Interpretación:

La tabla 7 establece la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos, obteniendo como valor de relación 1, por lo que se considera un alto grado de relación entre las variables, el valor de significancia obtenido fue de 0,01 lo cual es menor que 0,05 estableciendo una relación entre las variables en estudio.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Tabla 8. Prueba de normalidad de la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
VPM	0,123	134	0,000
HbA1C	0,103	134	0,001

Se aplicó la prueba de normalidad, para lo cual se considera el estadístico Kolmogórov-Smirnov por tratarse de una muestra mayor a 50, dicha prueba presenta como resultado para ambos grupos: 0,000 para volumen plaquetario medio y un valor de 0,001 para hemoglobina glicosilada.

En función a los valores encontrados se establece que los valores de significancia son mayores al p valor indicado, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se establece valida la hipótesis de prueba, la cual indica que el estudio presenta una distribución normal.

Tabla 9. Análisis Inferencial de la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VPM1	67,745	133	0,001	2,11194	2,0503	2,1736
HB	103,750	133	0,001	2,91791	2,8623	2,9735

Considerando una distribución normal y presentándose dos grupos de estudio, la cual considera datos del volumen plaquetario medio como hemoglobina glicosilada, se establece como estadístico de trabajo a la prueba paramétrica t de Student, aplicada con un nivel de confianza del 95% se muestra un nivel de significancia del 0,001 la cual es menor que el p valor establecido $p < 0,05$ cumpliendo la regla de significancia.

A través de los resultados se establece que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

Tabla 10. Análisis inferencial de la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
VPM	82,044	133	0,010	7,81672	7,6283	8,0052
HB	68,193	133	0,010	1,91791	1,8623	1,9735

Considerando una distribución normal y presentándose dos grupos de estudio, la cual considera datos del volumen plaquetario medio como hemoglobina glicosilada en valores normales, se establece como estadístico de trabajo a la prueba paramétrica t de Student, aplicada con un nivel de confianza del 95% se muestra un nivel de significancia del 0,01 la cual es menor que el p valor establecido $p < 0,05$ cumpliendo la regla de significancia.

A través de los resultados se establece que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

Tabla 11. Análisis inferencial de la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima-Perú,2024.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
HB	68,193	133	0,070	1,91791	1,8623	1,9735
VPM1	35,668	133	0,070	1,11194	1,0503	1,1736

Considerando una distribución normal y presentándose dos grupos de estudio, la cual considera datos del volumen plaquetario medio como hemoglobina glicosilada, se establece como estadístico de trabajo a la prueba paramétrica t de Student, aplicada con un nivel de confianza del 95% se muestra un nivel de significancia del 0,07 la cual es mayor que el p valor establecido $p < 0,05$ cumpliendo la regla de significancia.

A través de los resultados se establece que no existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada de valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

Tabla 12. Análisis inferencial de la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima -Perú,2024.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
HB	68,193	133	0,001	1,91791	1,8623	1,9735
VPM1	35,668	133	0,001	1,11194	1,0503	1,1736
SEXO	9,184	133	0,001	0,38806	0,3045	0,4716

Considerando una distribución normal y presentándose dos grupos de estudio, la cual considera datos del volumen plaquetario medio como hemoglobina glicosilada, se establece como estadístico de trabajo a la prueba paramétrica t de Student, aplicada con un nivel de confianza del 95% se muestra un nivel de significancia del 0,001 la cual es menor que el p valor establecido $p < 0,05$ cumpliendo la regla de significancia.

A través de los resultados se establece que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.

4.1.3 Discusión de resultados

La investigación desarrollada tiene como objetivo principal, determinar la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima – Perú, se establece que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos con un valor de significancia de 0,001 menor que el p valor igual a 0,05.

Es importante destacar los valores mínimo y máximo obtenidos del volumen plaquetario medio que fueron 6,5fL y 13,6fL respectivamente; asimismo en los valores de hemoglobina glicosilada se encuentra un valor mínimo de 5,1% y máximo de 16,5%.

La relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales se reportó solo en 2 participantes equivalentes al 1,5% del total de la muestra mientras que la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados fue representada por 15 participantes equivalentes al 11,2% del total de la muestra.

Con respecto a la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo, tuvieron las mujeres mayor prevalencia siendo el 61% del total de la muestra.

Por otro lado los estudios de Oshima et al. (11) cuyo objetivo fue determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y la glucosa en ayunas, así como los niveles de HbA1c, llega a la conclusión que la asociación entre el estado glucémico y el VPM fue relevante sólo en pacientes con control glucémico alterado e irrelevante en aquellos con control glucémico normal, estos resultados obtenidos en el estudio fueron similares a los reportados en esta investigación, cuyos valores fueron cercanos en el caso de valores normales.

Así también los estudios de Azhar et al. (12), buscaron determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 encontrando como resultado a la media del VPM de los pacientes con HbA1c ($< 7,0\%$) fue de $8,16\text{fL} (\pm 0,39)$, mientras que los que tenían una HbA1c ($>7,0\%$) fue de $9,34\text{fL} (\pm 0,81)$. Además, se halló una correlación positiva entre los niveles de HbA1c y los valores de volumen plaquetario medio (VPM), los resultados encontrados en dicho estudio coinciden con los resultados encontrados en este estudio en donde también se pudo demostrar la relación entre las variables así como una media similar del VPM.

Asimismo en los estudios de Aktas y Aktuglu (13), los resultados indicaron que el 69% fueron mujeres, mientras que 31% fueron varones, estos valores resultaron similares a este estudio en donde el mayor porcentaje estuvo conformado por el sexo femenino (61%), sin embargo no concuerda con datos como el valor medio de HbA1c que fue de $7,6\% (\pm 2,4)$, siendo el valor de 4,3% el más bajo y 19,3% el más alto. Además, en el caso de los índices plaquetarios como el VPM la media fue $10,1\text{fL} (\pm 1,1)$, y el valor más bajo del VPM fue de $7,7\text{fL}$ y el más alto fue de $13,3\text{fL}$.

Los estudios de Antwi et al. (14), establecieron que el 67,2% de su muestra fueron mujeres y 32,8% eran varones lo cual coincide con datos de este estudio cuyo mayor porcentaje estuvo conformado por el sexo femenino. Además hubo correlaciones estadísticamente significativas entre HbA1c y el recuento de segmentados ($p < 0,013$), recuento de plaquetas ($p < 0,036$), VPM ($p < 0,019$) y el PDW ($p < 0,002$). Los resultados de Zavala (16), establecen que un 13% presenta valores de VPM inferiores a 10fL , el 32% valores entre $11-11,5\text{fL}$, y el 30% tiene valores superiores a $11,6\text{fL}$, estos resultados fueron similares a los reportados en este estudio en el cual se puede apreciar valores de VPM de $6,5\text{fL}$ a $13,5\text{fL}$.

A su vez es importante mencionar el estudio de Guevara y Sánchez (17), en el cual buscaron determinar el nivel de hemoglobina glicosilada, reportando que los pacientes diabéticos en estudio presentaron un control inadecuado de HbA1c siendo los varones el género más afectado, este dato no coincide con los de este estudio donde las mujeres fueron el género más afectado por mal control glicémico.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: Del presente estudio se determina que existe una relación significativa entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima – Perú, 2024.

Segunda: Los valores del volumen plaquetario medio se encuentran entre 6,5 a 13,5 fL y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos se encuentra entre 5,4% a 16,5%.

Tercera: Se concluye que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales de pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.

Cuarta: Se concluye que no existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.

Quinta: Se determina que existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.

5.2. Recomendaciones

- La investigación halló una relación significativa entre el volumen plaquetario medio y la hemoglobina glicosilada; por lo que, se recomienda que los profesionales de la salud tengan una especial consideración a los valores de volumen plaquetario medio; ya que se encuentran dentro de un reporte de hemograma completo cuyo acceso es fácil y de bajo costo.
- El estudio también recomienda que los estudiantes universitarios y profesionales conozcan de la importancia clínica del volumen plaquetario medio y hemoglobina glicosilada con la finalidad de poseer la mejor evidencia científica.
- La investigación también recomienda seguir generando investigaciones con relación al volumen plaquetario medio y la hemoglobina glicosilada, siendo importante también estudiar la sensibilidad y especificidad.
- Asimismo se recomienda promover y realizar estudios de seguimiento a las mujeres con mal control glicémico y volumen plaquetario medio incrementado y no incrementado.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre Diabetes 2019[Internet]. Ginebra: OMS;2020[citado el 20 de setiembre de 2024]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
2. Gutiérrez R et al. Causas directas de muerte en pacientes diabéticos en el Perú, 2017-2020. Rev. Cuerpo Med. HNAAA. 2023; 15(4):561-566.
3. Garmendia F. Situación actual de la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. Acta méd. Perú.2022; 39(1): 51-58.
4. David S et al. Guidelines and Recommendations for Laboratory Analysis in the Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. Diabetes Care.2023;46 (10): 151-199.
5. Delgado J et al. Actividad Plaquetaria en la Diabetes Mellitus: Efectos y consecuencias. DC. 2021;7(2):28-41.
6. Luciardi M, Luciardi H. El Volumen Plaquetario Medio ¿Es un parámetro útil? Rev. Fed. Arg. Cardiol.2021;48(3):91-92.
7. Arkew M, Yemane T, Mengistu Y, Gemechu K, Tesfaye G. Hematological parameters of type 2 diabetic adult patients at Debre Berhan Referral Hospital, Northeast Ethiopia: A comparative cross-sectional study. PLoS One. 2021 Jun 14;16(6): e0253286.
8. Inoue H, Saito M, Kouchi K, Asahara SI, Nakamura F, Kido Y. Association between mean platelet volume in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus and diabetic macrovascular complications in Japanese patients. J Diabetes Investig. 2020 Jul;11(4):938-945.

9. Cassano V et al. Mean platelet volume (MPV) as new marker of diabetic macrovascular complications in patients with different glucose homeostasis: Platelets in cardiovascular risk. *Cardiovasc Diabetol.* 2024;23(1):89.
10. Bhatta S, Singh S, Gautam S, Osti B. Mean Platelet Volume and Platelet Count in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Impaired Fasting Glucose. *J Nepal Health Res Counc.* 2019;16(41):392-395.
11. Oshima S, Higuchi T, Okada S, Takahashi O. The Relationship Between Mean Platelet Volume and Fasting Plasma Glucose and HbA1c Levels in a Large Cohort of Unselected Health Check-Up Participants. *J Clin Med Res.* 2018;10(4):345-350.
12. Azhar R, Uttra K, Khan A, Awam MH, Anwar A, Tariq M. Correlation of glycosylated hemoglobin and mean platelet volume in patients with type II diabetes mellitus. *Pak Armed Forces Med J.* 2020; 70(2):480-84.
13. Aktas F, Aktuglu MB. Evaluation of the relation between HBA1C and MPV, PDW levels of patients with Type 2 diabetes admitted in internal medicine polyclinics. *North Clin Istanbul.* 2023;10(5):681-686.
14. Antwi S, et al. Comparative analysis of glycated hemoglobin, fasting blood glucose and hematological parameters in Type-2 diabetes patients. *BMC Res Notes.* 2023;16(1):256.
15. Reddy K, Benteoor S, Sakthivadivel V. Platelet indices as an accouterment for monitoring short-term glycemic levels and as an economical alternative to HbA1c. *J Family Med Prim Care.* 2023;12(3):561-566.
16. Zavala E. Relación entre Volumen Plaquetario Medio y Retinopatía Diabética Proliferativa en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante periodo

- Enero-Noviembre,2019 [Internet]. [Lima]: Universidad Privada San Juan Bautista; 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14308/2470>
17. Guevara A, Sánchez J. Hemoglobina glicada para control glicémico en pacientes diabéticos de un área urbana de Villa el Salvador, Lima, Perú, 2020. *Rev Exp Med.*2021; 7(4):105-108.
 18. Martín A. Volumen plaquetario medio elevado como factor asociado para síndrome metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital público [Internet]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2024. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/23091>
 19. Antar S et al. Diabetes mellitus: Classification, mediators, and complications; A gate to identify potential targets for the development of new effective treatments. *Biomedicine & Pharmacotherapy.*2023;168: Article 115734.
 20. Rodríguez M et al. Diabetes mellitus tipo 1 en pediatría: análisis de la casuística del Hospital Universitario de Gandía, Valencia, España. *Arch Venez Puer Ped.*2020;83(3):65-69.
 21. Laakso M. Biomarkers for type 2 diabetes. *Mol Metab.*2019;27(Suppl):139-146.
 22. Sánchez J, Sánchez N. Type 2 Diabetes Mellitus Epidemiology of and its Complications. *Rev. Finlay.* 2022;12(2):168-176.
 23. Datos y cifras [Internet]. Federación Internacional de Diabetes. 2022 [citado el 06 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://idf.org/es/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>

24. Sala situacional de diabetes [Internet]. Centro Nacional de Epidemiología, Control y Prevención de Enfermedades. [Citado 06 de octubre de 2024]. Disponible en: https://app7.dge.gob.pe/maps/sala_diabetes/
25. Nuha E et al. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes care*. 2023; 46 (Suppl 1): S19-S40.
26. Wang M, Hng T. HbA1c: More than just a number. *Aust J Gen Pract*. 2021;50(9):628-632.
27. García D et al. Bases moleculares de la diabetes mellitus y su relación con la glicosilación no enzimática y el estrés oxidativo. *Rev. Finlay*. 2020;10(3): 293-303.
28. Flores K et al. Utilidad de hemoglobina glicosilada en diabetes tipo 2. *Reciamuc*. 2020;4(3):118-126.
29. Jalali M et al. Assessing agreement between the three common clinical measurement methods of HbA1c. *J Diabetes Metab Disord*. 2020;19(1):273-279.
30. Sonagra AD, Dholariya SJ. *Electrophoresis*. StatPearls Publishing, 2024.
31. Okamoto T et al. Hereditary spherocytosis diagnosed with extremely low glycated hemoglobin compared to plasma glucose levels. *Diabetol Int*. 2020;12(2): 229-233.
32. Dildar S et al. Method comparison of Particle Enhanced Immunoturbidimetry (PEIT) with High Performance Liquid Chromatography (HPLC) for glycated hemoglobin (HbA1c) analysis. *Clin Diabetes Endocrinol*. 2021;7(1):10.
33. Xu Y et al. Anti-interference hemoglobin analysis system by high performance liquid chromatography. *J BioMed Eng*. 2021;38(5): 940-950.

34. American Diabetes Association.2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021.Diabetes Care.2021;44(Suppl 1): S15-S33.
35. Van der Hagen E et al. Evaluation of the ARKRAY HA-8190V instrument for HbA1c.Clin Chem Lab Med.2020;59(5):965-970.
36. Xu F et al. Mean platelet volume (MPV): new diagnostic indices for co-morbidity of tuberculosis and diabetes mellitus.BMC Infect Dis .2021;21(1): 461.
37. Mansoori A et al. Prediction of type 2 diabetes mellitus using hematological factors based on machine learning approaches: a cohort study analysis. Sci Rep.2023; 13, 663.
38. Haile K et al. Role of platelet indices as diagnostic and predictive biomarkers for comorbidity of diabetes and metabolic syndrome in southern Ethiopia: A comparative cross-sectional study. PloS one.2022;17(11): e0277542.
39. Brahmhatt K et al. Association of Mean Platelet Volume with Vascular Complications in the Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.Cureus.2022; 14(9): e29316.
40. Hernández Y, Castillo D. El volumen medio plaquetario: su importancia en la práctica clínica. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.2022; 38(1): e 1446.
41. Khanna P, Salwan S, Sharma A. Correlation of Platelet Indices in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Associated Microvascular Complications: A Hospital-Based, Prospective, Case-Control Study. Cureus. 2024.16(3): e55959.

42. Taderegew M, et al. Platelet Indices and Its Association with Microvascular Complications Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Northeast Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2021; 14:865-874.
43. Arispe C, Yangali J, Guerrero M, Lozada O, Acuña L, Arellano C. La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. Guayaquil: UIDE;2020.
44. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa y cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill- educación;2018.

Anexo 1: Matriz de consistencia

“VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN UN LABORATORIO CLÍNICO PRIVADO DE LIMA- PERÚ,2024”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general:</p> <p>¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la relación que existe entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024.</p>	<p>Hipótesis 0:</p> <p>No existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Volumen plaquetario medio</p>	<p>Método de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hipotético - deductivo <p>Enfoque de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuantitativa <p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicada
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los valores del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024? ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024? ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024? ¿Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar los valores del volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024. Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores normales en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024. Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en valores alterados en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024. Determinar la relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada según el sexo en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú,2024. 	<p>Hipótesis 1:</p> <p>Existe relación entre el volumen plaquetario medio y el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos atendidos en un laboratorio clínico privado de Lima - Perú, 2024.</p>	<p>Variable 2:</p> <p>Hemoglobina glicosilada</p>	<p>Diseño de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No experimental <p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conformada por 205 reportes de laboratorio de pacientes diabéticos. <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Constituida por 134 reportes de laboratorio de pacientes diabéticos. <p>Técnica de procesamiento de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Técnica: Análisis documental. Instrumento: Ficha de recolección de datos. Análisis de datos en software SPSS v27.

Anexo 2: Instrumentos
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN
PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN UN LABORATORIO CLÍNICO PRIVADO DE
LIMA-PERU,2024”

Fecha:/...../.....

1. Datos de muestra

- Numero de ficha:
- Código de reporte:.....
- Edad:
- Sexo:

2. Resultados del reporte de laboratorio

- Hemoglobina glicosilada
 - HbA1c:%
 - Normal (HbA1c<5,7%)
 - Prediabetes (HbA1c≥5,7% a ≤6,4%)
 - Diabetes (HbA1c ≥6,5%)
- Volumen plaquetario medio
 - VPM:fL
 - Bajo (VPM<7 fL)
 - Normal (VPM≥7 fL a ≤10 fL)
 - Alto (VPM>10 fL)

Anexo 3: Aprobación del Comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 19 de Noviembre de 2024

Investigador(a)
Almendra Cristina Prado Tenorio
Exp. N°: 1059-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES DIABÉTICOS” Versión 01 con fecha 03/11/2024.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Almendra Cristina Prado Tenorio

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Anexo 4: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA

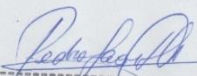
El que suscribe, Pedro Pablo Saavedra Hernández, Representante Legal de Laboratorio Clínico Diagnolab E.I.R.L.

HACE CONSTAR:

Que la Srta. Almendra Cristina Prado Tenorio identificada con N.º DNI 75622556, egresada de la escuela de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Universidad Norbert Wiener, ha ejecutado el proyecto de tesis titulada **"VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN UN LABORATORIO CLÍNICO PRIVADO DE LIMA- PERÚ, 2024"**, desde el 25 de noviembre hasta el 29 de noviembre del presente año, cumpliendo eficientemente su trabajo de investigación según el cronograma presentado.

Se expide el presente documento a solicitud de la interesada para los fines académicos correspondientes.

Lima, 30 de diciembre del 2024.



PEDRO SAAVEDRA HERNÁNDEZ
GERENTE
LABORATORIO CLÍNICO DIAGNOLAB E.I.R.L.

Anexo 5: Informe del asesor de Turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
TESIS ALMENDRA PRADO sin caratula ni indice (1).docx	Almendra Prado
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
11099 Words	60844 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
60 Pages	984.9KB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Mar 14, 2025 10:27 AM GMT-5	Mar 14, 2025 10:28 AM GMT-5
● 18% de similitud general	
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.	
<ul style="list-style-type: none">• 15% Base de datos de Internet• Base de datos de Crossref• 12% Base de datos de trabajos entregados• 3% Base de datos de publicaciones• Base de datos de contenido publicado de Crossref	
● Excluir del Reporte de Similitud	
<ul style="list-style-type: none">• Material bibliográfico• Material citado• Coincidencia baja (menos de 10 palabras)	
Resumen	

● 18% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 3% 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	Pontificia Universidad Catolica Madre y Maestra PUCMM on 2018-10-04 Submitted works	3%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet	1%
4	repositorio.upsjb.edu.pe Internet	<1%
5	repositorio.unesum.edu.ec Internet	<1%
6	tesis.usat.edu.pe Internet	<1%
7	dspace.esPOCH.edu.ec Internet	<1%
8	repositorio.upao.edu.pe Internet	<1%