



**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

Relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en
pacientes diabéticos en el laboratorio SERTAVA, 2025

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

Presentado por:

Autora: Vásquez Zevallos, Patricia


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9668-684X>

Asesor: Mg. García Vásquez, Carlos Hugo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1085-2664>

Lima – Perú

2025

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

Yo, Patricia Vasquez Zevallos 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 **“RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA,2025”** Asesorado por el docente: CARLOS HUGO GARCÍA VÁSQUEZ DNI 09435522 ORCI 0000-0003-1085-2664 tiene un índice de similitud de **14 (catorce) %** con código 14912:470039932 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
 Patricia Vasquez Zevallos
 DNI: 71209871



.....
 Firma
 Mg. Carlos Hugo García Vásquez
 DNI: 09435522

Lima, 20 de mayo de 2025

Dedicatoria

Quiero dedicar el presente trabajo, en primer lugar, a Dios por darme perseverancia y fortaleza, pero sobre todo salud para poder culminar mis estudios, por guiarme siempre por el camino de la sabiduría y la responsabilidad.

A mis padres Teófilo y Brigida por esos padres admirables que siempre me guiaron con su ejemplo, por ser mi fuerza, por apoyarme a pesar de todas las dificultades.

A mi familia, por ser esa motivación para nunca rendirme y poder cumplir mis sueños, por siempre estar a mi lado.

Agradecimiento

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por darme ese ímpetu de fortaleza, para poder superar cada etapa difícil, por darme seguridad en mí misma y poder obtener este gran logro.

A mi asesor el Lic. Carlos Hugo García Vásquez, por compartir conmigo sus conocimientos, por su paciencia y rectitud en el transcurso de la elaboración de la tesis.

A mis profesores por sus sabios conocimientos durante mi formación.

Índice

| | |
|---|--------------------------------------|
| Declaración jurada de autoría y originalidad del trabajo .. | ¡Error! Marcador no definido. |
| Dedicatoria | iii |
| Agradecimiento | iv |
| Índice..... | v |
| Índice de tablas | ix |
| Índice de figuras..... | x |
| Resumen..... | xi |
| Abstract | xii |
| Introducción | xiii |
| CAPÍTULO I. EL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2 Formulación del problema | 3 |
| 1.2.1 Problema General..... | 3 |
| 1.2.2 Problemas Específicos | 3 |
| 1.3 Objetivos de la investigación | 3 |
| 1.3.1 Objetivo General..... | 3 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 4 |

| | |
|--|----|
| 1.4.1. Teórica | 4 |
| 1.4.2. Metodológica | 5 |
| 1.4.3. Práctica..... | 5 |
| 1.5 Limitaciones de la investigación..... | 6 |
| 1.5.1. Limitación temporal..... | 6 |
| 1.5.2. Limitación espacial | 6 |
| 1.5.3. Limitación de la población..... | 6 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 7 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 11 |
| 2.3. Formulación de hipótesis | 21 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 22 |
| 3.1. Método de la investigación | 22 |
| 3.2. Enfoque de la investigación | 22 |
| 3.3. Tipo de investigación | 22 |
| 3.4. Diseño de la investigación | 22 |
| 3.5. Población, muestra y muestreo | 23 |
| 3.6. Variables y operacionalización | 24 |
| 3.6.1 Variables | 24 |
| 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 27 |

| | |
|---|----|
| 3.7.1. Técnica..... | 27 |
| 3.7.2. Descripción de instrumento | 27 |
| 3.7.3. Validez..... | 28 |
| 3.7.4. Confiabilidad..... | 28 |
| 3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos | 29 |
| 3.9. Aspectos éticos..... | 36 |
| CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 37 |
| 4.1. Resultados descriptivos..... | 37 |
| 4.2. Pruebas de hipótesis..... | 44 |
| 4.2.1. Prueba de hipótesis general..... | 44 |
| 4.2.2. Prueba de hipótesis específicas | 46 |
| 4.3. Discusión de resultados..... | 55 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 60 |
| 5.1. Conclusiones..... | 60 |
| 5.2. Recomendaciones | 61 |
| REFERENCIAS..... | 63 |
| ANEXOS | 72 |
| Anexo 1: Matriz de consistencia..... | 72 |
| Anexo 2: Instrumento | 74 |
| Anexo 3: Consentimiento Informado..... | 75 |

| | |
|---|----|
| Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética | 79 |
| Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos | 80 |
| Anexo 6: Reporte de similitud de Turnitin | 81 |
| Anexo 7: Fotos de evidencia..... | 82 |
| Anexo 8: Validez por juicio de expertos..... | 83 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Categorización de los datos de los pacientes | 37 |
| Tabla 2 Medidas de tendencia central de las variables numéricas..... | 41 |
| Tabla 3 Relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico | 44 |
| Tabla 4 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con la edad | 46 |
| Tabla 5 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con el sexo | 47 |
| Tabla 6 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad | 48 |
| Tabla 7 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con el sexo..... | 50 |
| Tabla 8 Diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico | 51 |
| Tabla 9 Factores que se asocian al aumento del colesterol remanente | 53 |
| Tabla 10 Factores que se asocian al aumento del mal control glucémico | 53 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Edad de la muestra..... | 38 |
| Figura 2 Sexo de la muestra..... | 38 |
| Figura 3 Índice de masa corporal de la muestra | 39 |
| Figura 4 Circunferencia de la cintura de la muestra | 39 |
| Figura 5 Valores de colesterol remanente de la muestra | 40 |
| Figura 6 Valores de control glucémico de la muestra..... | 40 |
| Figura 7 Histograma del Índice de Masa Corporal de la muestra..... | 41 |
| Figura 8 Histograma de la medida de la cintura de la muestra..... | 42 |
| Figura 9 Histograma de la glucosa de la muestra | 43 |
| Figura 10 Relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico | 44 |
| Figura 11 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con la edad..... | 46 |
| Figura 12 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo al sexo..... | 47 |
| Figura 13 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad..... | 49 |
| Figura 14 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con el sexo | 50 |
| Figura 15 Diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico | 52 |

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos atendidos en el laboratorio Sevarta. Para ello, se planteó un estudio de corte transaccional y de diseño correlacional, el cual fue aplicado a un conjunto de 200 usuarios con diagnóstico de diabetes tipo 2. Respecto a los procedimientos de medición, se usaron técnicas bioquímicas estandarizadas y de alta precisión: para el colesterol remanente, se ejecutó la fórmula derivada del perfil lipídico y apoyada en métodos enzimáticos colorimétricos; para el control glucémico, se cuantificó mediante la hemoglobina glicosilada (HbA1c) mediante electroforesis capilar. Los resultados evidenciaron que casi el 70% de los usuarios presentó elevados niveles de C.R, mientras que el 71,4% mostró adecuado control glucémico. Se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa entre las variables ($r_s = 0,204$; $p = 0,004$). Este hallazgo subraya la importancia de considerar el C.R como biomarcador relevante en el manejo integral de la diabetes para controlar complicaciones cardiovasculares.

Palabras clave: colesterol remanente, control glucémico, diabetes mellitus tipo 2, HbA1c, riesgo cardiovascular

Abstract

The main objective of this study was to determine the relationship between residual cholesterol levels and glycemic control in diabetic patients treated at the Severta laboratory. To this end, a transactional, correlational study was conducted with a group of 200 patients diagnosed with type 2 diabetes. Standardized, highly accurate biochemical techniques were used for measurement: for residual cholesterol, a formula derived from lipid profiles and supported by colorimetric enzymatic methods was used; for glycemic control, glycated hemoglobin (HbA1c) was quantified using capillary electrophoresis. The results showed that almost 70% of patients had elevated cholesterol levels, while 71.4% showed adequate glycemic control. A positive and statistically significant relationship was found between the variables ($r_s = 0.204$; $p = 0.004$). This finding underscores the importance of considering C.R as a relevant biomarker in the comprehensive management of diabetes to control cardiovascular complications.

Keywords: remnant cholesterol, glycemic control, type 2 diabetes mellitus, HbA1c, cardiovascular risk

Introducción

Considerada como una de las patologías crónicas de mayor impacto global, la diabetes mellitus se caracteriza por una alteración persistente en el metabolismo de la glucosa que conlleva a complicaciones multisistémicas severas. En el contexto de esta enfermedad, la dislipidemia aterogénica emerge como un factor determinante que amplifica el riesgo cardiovascular, principal causa de morbimortalidad en consultantes y usuarios que padecen esta patología de su fisiología. Entre los parámetros lipídicos de reciente interés clínico, el colesterol remanente ha suscitado atención debido a su potencial papel en la contribución al riesgo cardiovascular residual, incluso en pacientes con niveles adecuados de colesterol LDL. Por tales motivos, la presente investigación apunta a examinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes con esta patología, con la finalidad de aportar evidencia empírica y actualidad de esta llamativa molécula.

Para ello, se presenta esta investigación que se ha seccionado en 5 capítulos donde se justifican y se encuentran las bases tanto teóricas, bioquímicas y metodológicas que sustentan la propuesta y los hallazgos presentados. En el capítulo I, se establece el contexto epidemiológico y clínico que se muestra como justificación y evidencia la problemática, como las consecuencias a nivel social e individual de esta enfermedad. Se plantea con claridad la interrogante de investigación, los objetivos, la justificación y delimitaciones temporales, espaciales y de recursos.

El capítulo II aborda y se revisan investigaciones previas tanto en el contexto internacional, como también, en el nacional, destacándose estudio que vinculan ambas variables. Se profundiza en el corpus teórico y bioquímico que explica y detalla los tipos de colesterol, su función biológica y el posible génesis de la patología a la luz de modelos actualizados. Se describe la modelo fisiopatológica que relaciona dislipidemia, inflamación y resistencia a la insulina; además se

exponen los métodos clínicos y técnicas para la medición de las variables de estudio; así como también, se formulan las hipótesis.

Prosiguiendo, el capítulo III detalla la metodología y las consideraciones con respecto al diseño para garantizar la rigurosidad de lo evidenciado. En la misma línea, se detalla a la población y el conjunto muestral a estudiar para garantizar la representatividad y validez interna. Se describen las variables de estudio, su operacionalización y los procedimientos técnicos y clínicos usados para determinar las muestras, extraer información y corroborar lo planteado. El capítulo IV aborda plenamente los principales hallazgos empíricos demostrados, las pruebas de hipótesis usadas y la corroboración de estas para ofrecer las respuestas buscadas. Finalmente, el capítulo V extrae y sintetiza lo revisado anteriormente para ofrecer respuestas finales o conclusiones y; por extensión, ofrecer una miríada de recomendaciones relativas a cada hallazgo ofrecido.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La incidencia y prevalencia de la diabetes mellitus han aumentado progresivamente en las últimas décadas, un fenómeno que ha suscitado gran preocupación entre los profesionales sanitarios y los investigadores. Según la 10ª edición del Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes, se calcula que en el año 2021 habrá unos 537 millones de diabéticos en todo el mundo, lo que pone de manifiesto el gran alcance e impacto de esta enfermedad crónica (1). Las ramificaciones de la diabetes van mucho más allá del mero deterioro fisiológico, ya que no solo afecta negativamente al bienestar mental y físico de las personas, sino que también impone una carga económica considerable a los sistemas sanitarios y a la sociedad en su conjunto (2) (3) .

La dislipidemia, que se caracteriza por un nivel anormal de lípidos en la sangre, ha sido ampliamente documentada como un factor causal significativo que contribuye al desarrollo de la enfermedad arterial coronaria (EAC) (4), una conexión que ha sido corroborada a través de una multitud de estudios de investigación epidemiológica y genética, particularmente entre los individuos diagnosticados con diabetes mellitus (DM), una condición que exacerba el perfil de riesgo de enfermedades cardiovasculares (5). La reducción estratégica de los niveles plasmáticos de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) se considera un enfoque crítico y fundamental para prevenir la incidencia de la EAC, una estrategia que ha sido fuertemente respaldada y destacada en las guías de práctica clínica contemporáneas que buscan mitigar los factores de riesgo cardiovascular (6). Sin embargo, es importante señalar que, incluso entre los pacientes que experimentan una disminución sustancial y significativa de los niveles de cLDL, persiste un riesgo cardiovascular residual considerable que no se aborda únicamente con la reducción del cLDL. A la luz de los recientes avances en la investigación, cada vez hay más

pruebas que sugieren la implicación del colesterol remanente (CR) como posible contribuyente a este riesgo residual persistente, lo que justifica una mayor investigación sobre su papel en la salud cardiovascular (7) (8).

En la investigación contemporánea, la acumulación de pruebas ha indicado que el CR puede desempeñar un papel importante en este riesgo residual (9). Representa el componente de colesterol de las lipoproteínas ricas en triglicéridos, que consisten en remanentes de quilomicrones (QM), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) (10,11). Las investigaciones experimentales han demostrado que los RC participan en el inicio y avance de la aterosclerosis a través de diversos mecanismos, como la deposición directa dentro de la pared arterial y la promoción de una respuesta inflamatoria potenciada (12,13). En una investigación exhaustiva de cohortes, los niveles elevados de CR se relacionaron con un riesgo notablemente mayor de desarrollar diabetes de tipo 2, incluso después del ajuste por determinantes de riesgo establecidos. Esta correlación fue especialmente evidente entre los individuos que presentaban una carga menor de factores de riesgo convencionales de diabetes de tipo 2, lo que sugiere que la CR ofrece una importancia predictiva suplementaria más allá de las medidas lipídicas tradicionales (14).

Aunque cada vez se reconoce más la importancia del CR en el tratamiento de la diabetes, su evaluación clínica y su aplicación en los regímenes terapéuticos habituales siguen sin estar estandarizadas. Las pruebas empíricas indican que el CR puede ser un biomarcador fundamental para identificar a las personas predispuestas a padecer diabetes y sus complicaciones asociadas, facilitando así estrategias terapéuticas más adaptadas (15). Las investigaciones posteriores son imprescindibles para dilucidar los vínculos causales y evaluar la eficacia de las intervenciones reductoras del CR en la mejora de los resultados clínicos de las personas que padecen diabetes

(16). En consecuencia, esta investigación pretende determinar la relación entre el colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en un laboratorio privado, 2024.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?
- ¿Cuáles son los niveles promedio del control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?
- ¿Cuáles son las diferencias en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025?
- ¿Qué factores se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.
- Determinar el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.
- Determinar la diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025.
- Determinar los factores que se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Desde la perspectiva teórica del campo de la tecnología médica, la investigación cobra su relevancia por su orientación al análisis integral de biomarcadores que permiten el diagnóstico, seguimiento y prevención de enfermedades crónicas; por ejemplo, diabetes mellitus tipo 2. El colesterol remanente se muestra como un indicador emergente de riesgo cardiovascular que, pese a su importancia clínica, todavía no se incorpora de forma rutinaria en los protocolos de evaluación metabólico; por consiguiente, esta investigación ahonda en la relación de estos parámetros bioquímicos para aportar al conocimiento de las enfermedades crónicas y aportar en su implicancia fisiopatológica, permitiendo así, esclarecer mejor el rol de las variables y su estudio dentro del campo de la tecnología médica.

1.4.2. Metodológica

Esta investigación académica tuvo una utilidad metodológica rigurosa, principalmente debido al hecho de que los marcos y técnicas de procedimiento que se emplearon a lo largo de esta investigación están meticulosamente alineados con los principios fundamentales del método científico, que abarca, en particular, sus estrictas regulaciones e imparcialidad inherente, junto con la capacidad de realizar comparaciones y validaciones exhaustivas de los resultados empíricos que se derivarán posteriormente de nuestro estudio. Se ha optado por un diseño transversal debido a que permite analizar, en un momento determinado, la relación entre los niveles de CR y el control glucémico en pacientes diabéticos, proporcionando una visión instantánea del estado metabólico de los participantes. Este tipo de estudio es particularmente adecuado desde el punto de vista del quehacer del tecnólogo médico dado que favorece la aplicación de técnicas especializadas como la espectrofotometría y el cálculo de perfiles lipídicos, consolidando así, las competencias técnicas y analíticas del clínico en el laboratorio.

1.4.3. Práctica

La próxima investigación tuvo importantes ramificaciones prácticas, ya que los resultados contribuyen a una comprensión más profunda de la relación entre el colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos. Los hallazgos permitieron fortalecer el rol del tecnólogo médico en la vigilancia epidemiológica y el soporte fiable para el diagnóstico y ajustar sus estrategias de tratamiento en función del perfil lipídico y metabólico individual. Asimismo, los resultados obtenidos en esta investigación beneficiaron a las personas que padezcan de diabetes, al igual que los mismos médicos, puesto que pueden contribuir a la optimización de estrategias de control metabólico mediante una evaluación más integral del perfil lipídico. Esto podría traducirse en la incorporación del CR como un parámetro adicional en la toma de decisiones clínicas,

mejorando la personalización de los tratamientos y reduciendo potencialmente el riesgo de complicaciones cardiovasculares en estos pacientes.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1. Limitación temporal

La presente investigación se realizó durante el último trimestre del año 2024, específicamente entre los meses de octubre a diciembre. Ello implica que los datos recogidos reflejan únicamente las condiciones clínicas y bioquímicas observadas en ese periodo, sin considerar posibles variaciones estacionales o a lo largo del año.

1.5.2. Limitación espacial

El estudio se desarrolló exclusivamente en las instalaciones del laboratorio clínico Sertava, ubicado en Lima Metropolitana. Esta delimitación geográfica restringe los resultados a la población atendida en dicho centro, por lo que los hallazgos no pueden ser generalizados a otros contextos hospitalarios o regiones del país con características diferentes.

1.5.3. Limitación de la población

La unidad de análisis estuvo compuesta por pacientes adultos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que acudieron voluntariamente al laboratorio Sertava durante el periodo de estudio. No se incluyeron pacientes con diabetes tipo 1, mujeres embarazadas, ni aquellos con enfermedades agudas o tratamientos que alteren el metabolismo lipídico y glucémico, lo que limita la aplicación de los resultados a este subgrupo específico de pacientes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Rapaso J. et al. (17) en su meticulosa investigación dirigida a “Determinar la asociación del colesterol remanente con el control glucémico y presencia de complicaciones microvasculares en individuos con diabetes mellitus tipo 1”, emplearon una metodología de investigación cuantitativa descriptiva que involucró una muestra de 383 participantes, revelando inicialmente que la edad media era de $48,3 \pm 16,2$ años de edad, con un ligero predominio del 54,1% de los participantes femeninos; el nivel promedio de colesterol total fue 173 ± 37 mg/dL, el colesterol HDL 58 ± 16 mg/dL, el colesterol LDL 99 ± 31 mg/dL, y el colesterol remanente en esta población de muestra en particular era de 16 ± 10 mg/dL, así mismo su HbA1c(%) fue $7,8 \pm 1,0$ mg/dL. Los resultados de este estudio aclararon que los niveles de colesterol remanente mostraron una correlación estadísticamente significativa con una disminución de la duración dentro del rango objetivo prescrito ($p = 0,015$), así como con una duración prolongada por encima del rango objetivo ($p = 0,003$). En consecuencia, se llegó a la conclusión de que los niveles de colesterol restantes se asociaban de forma independiente con la aparición de hiperglucemia y el desarrollo de nefropatía diabética en las personas diabéticas.

Drexel H. et al. (18) realizaron un estudio de investigación exhaustivo que fue diseñado meticulosamente con el objetivo principal de “Determinar el Colesterol remanente como predictor de eventos cardiovasculares importantes en pacientes con enfermedad cardiovascular con diferente estado glucémico”, por medio de una metodología cuantitativa descriptiva, empleando una muestra de 1783 participantes. Como resultados encontraron que, los niveles del colesterol restante mostraron un aumento notable entre los pacientes que presentaban niveles normales de glucosa en

ayunas (NFG) en comparación con los que presentaban alteraciones de la glucosa en ayunas (IFG) y los diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ($n = 592$; 19 ± 21 mg/dl, 24 ± 23 mg/dl y 26 ± 24 mg/dl, respectivamente; tendencia $p < 0,001$). Se concluyó que el colesterol residual sirvió como un predictor significativo de eventos cardiovasculares importantes en personas que padecen una enfermedad cerebrovascular, independientemente de su estado glucémico inicial.

Zhao et al. (19) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar la relación entre el colesterol remanente y riesgo de progresión de la nefropatía diabética a enfermedad renal terminal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”, emplearon una metodología cuantitativa descriptiva y longitudinal, con un tamaño de muestra sustancial compuesto por 334 participantes para garantizar hallazgos sólidos y confiables. Los resultados de su investigación revelaron que la edad se registró en $51,1 \pm 9,3$ años, con un predominio del 70% de los participantes masculinos. La concentración media de albúmina sérica se determinó en $34,5 \pm 7,9$ g/l, mientras que el nivel medio de hemoglobina se evaluó en $119,0 \pm 24,1$ g/l; por otro lado, el nivel medio de colesterol remanente en toda la cohorte de participantes se registró en 0,68 (mmol/L), mientras que en la estratificación de los datos en cuartiles, el primer cuartil mostró un nivel de colesterol de 0,29 (mmol/L), el segundo cuartil mostró un nivel de 0,59 (mmol/L) y el tercer cuartil reflejó un nivel de 0,82 (y finalmente, el cuarto cuartil presentó un nivel de colesterol significativamente elevado de 1,34 (mmol/L). En última instancia, los investigadores concluyeron que los niveles elevados de colesterol se asociaban de forma independiente con un mayor riesgo de progresión a una enfermedad renal terminal en personas a las que se les había diagnosticado diabetes mellitus tipo 2 y padecían nefropatía diabética, lo que pone de relieve una relación fundamental que merece una mayor investigación.

Cao Y. et al. (20) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar la asociación longitudinal del colesterol remanente con resultados cardiovasculares en pacientes con diabetes y prediabetes”, por medio de una metodología cuantitativa descriptiva, empleando una muestra de 4331 participantes. Obtuvieron como resultados que, la edad media se registró en $58,33 \pm 12,29$ años, con un predominio del 71.1% de los participantes masculinos; la media de HbA1c (%) fue de $6,67 \pm 1,22$ en los pacientes en general; la media del colesterol remanente del total de participantes fue de 0.52 (mmol/L), en pacientes normoglicémicos 0.48 (mmol/L), en pacientes con prediabetes fue de 0.52 (mmol/L) y en pacientes con diabetes fue de 0.54 (mmol/L). Se concluyó que, las concentraciones elevadas de colesterol residual mostraron una correlación significativa con un pronóstico adverso en las personas diagnosticadas con diabetes y prediabetes que también presentaban estenosis coronaria, lo que indica que el colesterol residual puede representar un objetivo terapéutico para los pacientes que presentan un metabolismo de la glucosa comprometido.

Tapia C. y Sonzini L. (21) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar la prevalencia de remanentes de colesterol aumentado en pacientes diabéticos tipo 2”, emplearon un marco metodológico cuantitativo descriptivo y longitudinal, que incorporó un tamaño de muestra compuesto por 185 participantes de la población objetivo. En consecuencia, los investigadores identificaron que la edad promedio fue de $55,88 \pm 11,22$ años, con un predominio del 60% de los participantes masculinos, 72,5 % se clasificaron como obesas según el índice de masa corporal, mientras que 96,8% se consideraron obesos según el método de estimación de la grasa corporal conocido como CUN-BAE; en cuanto a la HbA1c (%) el 44,3% tenían un valor de 7% o menos; y en cuanto al colesterol remanente, la tasa de prevalencia de niveles elevados de colesterol remanente era de aproximadamente el 23%, definida específicamente como superior a 30 mg/dL.

Finalmente, se llegó a la conclusión de que existía una asociación estadísticamente significativa entre la relación entre los triglicéridos y el colesterol HDL y los niveles de colesterol no HDL en la cohorte estudiada. Además, el examen analítico demostró una notable ausencia de correlación con respecto al grado de regulación metabólica de la diabetes, que se evaluó mediante el índice glucémico, representado por el biomarcador HbA1c.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Teruya A. (22) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar los factores de riesgo cardiovascular, asociados al mal control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Red Asistencial Rebagliati, EsSalud”, por medio de una metodología cuantitativa descriptiva, empleando una muestra de 134 participantes. Se encontró como resultados que, en relación al control glucémico, la mediana de la glucosa fue de 135 mg/dL, con respecto al perfil lipídico, la concentración media de colesterol total fue de $186,74 \pm 42,35$ mg/dL y de colesterol LDL fue de $115,82 \pm 36,5$ mg/dL. De manera similar, la mediana de los niveles de colesterol HDL y triglicéridos se observó en 46 mg/dL y 170,5 mg/dL, respectivamente. Se concluyó que, la confluencia de factores de riesgo cardiovascular se correlacionó con una regulación glucémica subóptima.

Fernández R. (23) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar la Hemoglobina glicosilada elevada relacionada a dislipidemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”, por medio de una metodología cuantitativa descriptiva y empleando una muestra de 227 participantes. Encontraron como resultados que, la HbA1c demostró una correlación notable con el colesterol total, los triglicéridos y el colesterol LDL; específicamente, los pacientes que mostraron niveles de HbA1c superiores al 7,0% manifestaron concentraciones significativamente elevadas de colesterol total, triacilgliceroles y LDL en comparación con los pacientes cuyos

valores de HbA1c estaban en o por debajo del 7,0%. Concluyendo que, la hemoglobina glicosilada elevada se encuentra estrechamente relacionada con la dislipidemia en los pacientes que padecen de diabetes mellitus tipo 2.

Huanqui E. (24) en su investigación que tenía como objetivo “Determinar la asociación entre el perfil lipídico, diabetes mellitus e índice de masa corporal en pacientes hemodializados de la clínica Sermedial Arequipa, agosto - diciembre 2021”, por medio de una metodología cuantitativa descriptiva y empleando una muestra de 132 participantes. Obtuvo como resultados que, los niveles medios de colesterol eran de 156,17 mg/dL; para las lipoproteínas de alta densidad (HDL), la media se determinó en 51,16 mg/dL; para colesterol LDL, la media fue de 90,93 mg/dL; en cuanto a los triglicéridos, la media se calculó en 167,51 mg/dL; además, se observó que el 72,73% de la población presentaba niveles alterados de glucosa. Concluyendo que, existe una correlación sustancial entre las variables de colesterol, HDL, triglicéridos y glucosa en relación con el índice de masa corporal.

2.2. Bases teóricas

El colesterol representa un lípido crucial que forma parte integral de las membranas celulares y sirve como precursor de las hormonas esteroides, los ácidos biliares y la síntesis de vitamina D. Su biosíntesis se produce predominantemente en el tejido hepático y se transporta a través del torrente sanguíneo a través de las lipoproteínas, incluido el colesterol LDL y HDL. Se ha demostrado que el colesterol, que se considera una molécula lipídica vital que desempeña un papel crucial en numerosas funciones y procesos fisiológicos del cuerpo humano, contribuye positivamente a diversas vías metabólicas; sin embargo, la presencia de concentraciones elevadas de colesterol, especialmente en forma de colesterol LDL, se ha identificado como un factor de

riesgo destacado y significativo que contribuye al desarrollo y la progresión de las enfermedades cardiovasculares (25).

Las alteraciones en las concentraciones de colesterol, denominadas dislipidemia, tienen el potencial de elevar el riesgo cardiovascular, especialmente entre las personas con diabetes mellitus. En el contexto de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la dislipidemia se caracteriza por una elevación moderada del colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), un aumento de la prevalencia de partículas de LDL densas y pequeñas, un aumento de los niveles de triglicéridos y una disminución correspondiente del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c), que en conjunto constituyen lo que se conoce como dislipidemia aterogénica (26).

Si bien cada vez se reconoce más la importancia del colesterol restante (CR) en el tratamiento de la diabetes, su evaluación clínica y su implementación en los protocolos terapéuticos convencionales aún no se han estandarizado. La investigación empírica sugiere que la CR puede servir como un biomarcador fundamental para identificar a las personas en riesgo de desarrollar diabetes y las complicaciones relacionadas con ella, lo que permite formular enfoques terapéuticos más personalizados. Es imprescindible realizar más investigaciones para aclarar las relaciones causales y evaluar la eficacia de las intervenciones destinadas a reducir la CR a la hora de mejorar los resultados clínicos de las personas con diabetes (26).

2.2.1. Tipos de colesterol

- **Lipoproteína de baja densidad (LDL):** normalmente denominado como “colesterol malo” dado su papel antagónico en la aterogénesis. Esta molécula lipídica transporta colesterol desde el hígado a los tejidos periféricos. Cuando los niveles son elevados, el LDL penetra la pared arterial y promueve la generación de placas de ateroma, lo cual lo

convierte en una variable de riesgo para enfermedades o problemas cardiovasculares (27,28).

- **Lipoproteína de alta densidad (HDL):** denominado como “colesterol bueno”, se trata de una molécula cuya función es la de transportar el colesterol por exceso de los tejidos y zonas periféricas hacia el hígado para su posterior excreción; además se tiene evidencia que su presencia está relacionado con menor riesgo cardiovascular, efectos antiinflamatorios y antioxidantes de las paredes vasculares (28,29).
- **Lipoproteína de muy baja densidad (VLDL):** molécula sintetizada en el hígado que transporta triglicéridos desde el hígado a los tejidos; también contribuye a la formación de placas ateroscleróticas aunque en menor medida e impacto que la LDL. A medida que estos liberan los triglicéridos, estas se convierten en lipoproteínas de densidad intermedia y posteriormente en LDL; por lo tanto, su presencia se ha asociado a enfermedades de riesgo cardiovasculares (27,28).

2.2.2. Colesterol remanente y su importancia clínica

El colesterol restante (CR) denota la concentración de colesterol asociada con las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y las lipoproteínas de densidad intermedia (LDL) durante el estado de ayuno, además del colesterol presente en los quilomicrones durante la fase posprandial. Estas partículas residuales muestran un potencial aterogénico pronunciado debido a su tamaño diminuto y su contenido sustancial de colesterol esterificado, lo que facilita su penetración en la pared arterial y la posterior promoción de procesos inflamatorios. La CR se considera un marcador significativo del riesgo cardiovascular residual, particularmente en personas diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) que presentan dislipidemia

aterogénica, que se caracteriza por niveles elevados de triglicéridos, disminución del colesterol HDL y un aumento de partículas pequeñas y densas de LDL (30).

Se ha sugerido que el colesterol remanente puede ser un mejor predictor de riesgo cardiovascular que otros parámetros lipídicos tradicionales, como el colesterol LDL-c o los triglicéridos, debido a su fuerte asociación con el desarrollo de placas ateroscleróticas y la inflamación vascular. A diferencia del LDL-c, que puede no reflejar completamente el riesgo en pacientes con dislipidemia aterogénica, el CR captura con mayor precisión la carga lipídica total que puede contribuir a la progresión de la enfermedad cardiovascular (31).

La evaluación del colesterol restante se realiza normalmente mediante cálculos derivados del perfil lipídico estándar. Una ecuación que se emplea con frecuencia es: $CR = \text{colesterol total} - (\text{HDL-c} - \text{LDL-c})$, esta última es una derivación independiente, pero basada en la propuesta de Friedwald (32). Sin embargo, este método indirecto presenta limitaciones, ya que su precisión depende de la exactitud de la medición de los otros parámetros lipídicos y no captura directamente la fracción de lipoproteínas ricas en triglicéridos. En consecuencia, existen metodologías más precisas que implican la cuantificación directa de las lipoproteínas ricas en triglicéridos. En entornos clínicos, la CR se evalúa junto con otros parámetros lipídicos como un componente integral del perfil de riesgo cardiovascular del paciente (33–35).

2.2.3. Diabetes y control glucémico

La diabetes mellitus (DM) constituye un síndrome metabólico persistente caracterizado por concentraciones elevadas de glucosa sanguínea (hiperglucemia) como resultado de alteraciones en la síntesis de la insulina, su acción fisiológica o una combinación de estas. Esta afección se clasifica principalmente en dos tipos distintos: la diabetes tipo 1 (DM1), que surge de la destrucción autoinmunitaria de las células beta pancreáticas, y la diabetes tipo 2 (DM2), la variante

predominante, que se caracteriza por la resistencia insulínica junto con una relativa insuficiencia en la producción de insulina. La DM2 representa aproximadamente 90 a 95% de los casos de DM y está relacionada con varios factores de riesgo, como la adiposidad, sedentarismo, edad cronológica avanzada y la predisposición genética. Además, existen otras clasificaciones específicas de la diabetes, como la diabetes gestacional y las formas monogénicas de la enfermedad. El proceso de diagnóstico de la diabetes se lleva a cabo mediante exámenes de laboratorio que evalúan los niveles de glucosa en sangre. Las principales metodologías diagnósticas abarcan la evaluación de la glucemia en ayunas, la prueba de tolerancia a la glucosa oral y la evaluación de la hemoglobina glucosilada. En particular, la detección temprana y el tratamiento eficaz son imprescindibles para evitar complicaciones graves, como la nefropatía diabética, la retinopatía y el síndrome del pie diabético. La estrategia terapéutica para la diabetes requiere un enfoque multidisciplinario que integre las modificaciones del estilo de vida, la regulación metabólica y, en muchos casos, la intervención farmacológica para mantener los niveles de glucosa dentro de los límites normativos (36).

El control glucémico se define como el proceso de mantener las concentraciones de glucosa en sangre dentro de los rangos considerados normales o aceptables en personas diagnosticadas con diabetes mellitus. Este parámetro es fundamental para evaluar la eficacia de las intervenciones terapéuticas y mitigar las complicaciones relacionadas con la afección. La evaluación del control glucémico se lleva a cabo principalmente mediante la cuantificación de la hemoglobina glucosilada (HbA1c), que sirve como indicador de los niveles medios de glucosa en sangre durante los 2 o 3 meses anteriores. Según las directrices establecidas por la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA), se reconoce un control glucémico satisfactorio cuando los niveles de HbA1c se mantienen por debajo del 7% en la mayoría de los pacientes adultos con diabetes. Junto con las

mediciones de la HbA1c, la monitorización del control glucémico abarca la evaluación de los niveles de glucosa en sangre en ayunas y posprandiales, junto con la implementación de dispositivos de monitorización continua de la glucosa en determinados casos. La evaluación del control glucémico es imprescindible para el tratamiento holístico de la diabetes, ya que facilita el ajuste de las estrategias terapéuticas y la prevención de las complicaciones a largo plazo. Un control glucémico subóptimo se correlaciona con un riesgo elevado de complicaciones tanto microvasculares como macrovasculares, como la nefropatía, la retinopatía y las enfermedades cardiovasculares. Es significativo que el control glucémico se vea influido no solo por las intervenciones farmacológicas, sino también por varios factores, como el cumplimiento de los tratamientos prescritos, los hábitos alimentarios, la actividad física y el apoyo social. Las investigaciones han indicado que un apoyo social sólido se correlaciona con una mayor probabilidad de lograr un control glucémico adecuado. En consecuencia, la estrategia para gestionar el control glucémico debe ser multifacética y tener en cuenta los factores clínicos, psicosociales y de estilo de vida para optimizar los resultados de salud de los pacientes que padecen diabetes (37,38).

2.2.4. Relación entre el colesterol remanente y el control glucémico

La asociación entre el colesterol residual (CR) y la regulación glucémica en personas diagnosticadas con diabetes constituye una interacción multifacética que se ha investigado en numerosos trabajos académicos. Se ha demostrado que el colesterol residual, un elemento integral del perfil lipídico, tiene correlaciones sustanciales con el metabolismo de la glucosa y el tratamiento de la diabetes. La evidencia empírica indica que la CR no solo sirve como biomarcador del metabolismo de los lípidos, sino que también contribuye a la modulación de los niveles de

glucosa y al avance de las complicaciones relacionadas con la diabetes. Esta asociación se puede observar en varias categorías de diabetes y estados de prediabetes (39,40).

Las investigaciones en las que participaron personas con diabetes tipo 2 han revelado que la CR funciona como un indicador pronóstico independiente de un control glucémico inadecuado. Los resultados de las investigaciones han establecido que los niveles elevados de CR se correlacionan con una mayor probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 y se asocian a resultados glucémicos desfavorables, incluido un aumento de los niveles de HbA1c. Además, se ha identificado que la CR es un predictor importante de eventos cardiovasculares adversos graves en pacientes con diabetes y prediabetes, lo que subraya su importancia en el tratamiento de las complicaciones asociadas a la diabetes (41).

Esta serie de evidencias ha permitido la realización y generación de un modelo fisiopatológico donde intervienen mecanismos moleculares y celulares, este modelo se denomina el eje dislipidemia-inflamación-resistencia a la insulina (RI)(42). El modelo afirma que la dislipidemia es una consecuencia y retroalimenta la RI; estudios sugieren que el hígado aumenta la síntesis de VLDL y la reducción de ácidos grasos libres (AGL), elevando así, triglicéridos circulantes y favoreciendo la formación de LDL y moléculas aterogénicas. Además, en el tejido adiposo, la resistencia a la acción antilipolítica de la insulina incrementa la liberación de AGL, los cuales inhiben la captación de la glucosa muscular y estimula la gluconeogénesis hepática (43,44). Este preludeo a nivel molecular genera un proceso de inflamación dado por la actividad de macrófagos que secretan citocinas, los cuales generan el bloqueo de señalización insulínica, inducen estrés al retículo endoplasmático y generar estrés oxidativo; así como también, la generación de producción de proteína C reactiva y fibrinógeno, los cuales se vinculan con las LDL (43,45). Finalmente, la dislipidemia resultante (evidencia de hipertrigliceridemia, HDL bajo, LDL

elevado) perpetúa la inflamación y retroalimentando todo el proceso, lo cual explicaría la generación del síndrome metabólico, diabetes tipo II y enfermedades cardiovasculares (44,45).

2.2.5. Procedimientos clínicos y técnicas

El primer procedimiento es con respecto al preanálisis, el consiste en la extracción de la muestra se realizará por venopunción de la vena radial y el tipo de muestra será sangre venosa sin anticoagulante, en tubos de extracción al vacío. Para esto se utilizarán tubos con tapón rojo (sin aditivos) o amarillo (con aditivos).

El suero será separado del coagulo dentro de los 10 minutos de reposo por centrifugación en 5 minutos, 3500 rpm de velocidad a una temperatura de 15 a 24° C. Se Deberá tenerse en cuenta que el resultado solo garantiza la condición mórbida del paciente hasta las 24 horas de realizado el procedimiento. Para estos análisis será necesario seguir estrictamente los protocolos establecidos en el laboratorio SERTAVA, utilizando los equipos y materiales adecuados y mantener un riguroso control de calidad en todas las etapas del proceso.

Respecto a las técnicas a considerar En el estudio se utilizará las técnicas según el manual de procedimientos del laboratorio SERTAVA, tanto para determinar el colesterol remanente como el control glucémico en pacientes diabéticos, descrito a seguir:

El colesterol remanente se determinará con la fórmula: Colesterol total – (Colesterol HDL - Colesterol LDL). Para ello, se medirá los niveles de colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL y VLDL, de los pacientes empleando el método o técnica enzimático-colorimétrico, midiendo directamente del suero mediante reacción enzimática en laboratorio.

El control glucémico se realizará mediante la cuantificación de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) utilizando como técnica la electroforesis capilar (EC). El principio y procedimiento de cada método se detalla a seguir:

Colesterol total

El colesterol se realizará mediante procedimientos enzimáticos-colorimétricos en muestras de suero obtenidas de sangre venosa. El proceso comienza con la acción de una lipasa fúngica que hidroliza los ésteres de colesterol. Luego, la enzima colesterol oxidasa oxida el colesterol, generando agua oxigenada. Esta última participa en una reacción catalizada por peroxidasa, donde el fenol y la 4-aminofenazona se acoplan oxidativamente. El resultado es la formación de una quinonimina de color rojo, cuya absorbancia se mide a 505 nm. Las muestras se procesan utilizando un analizador semi automatizado LAB168, comparando con un estándar y un blanco. El valor referencial de colesterol total es hasta 200 mg/dL.

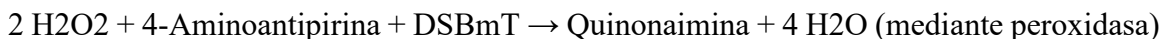
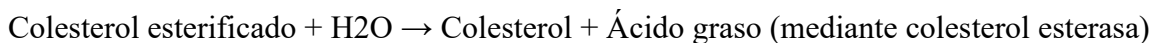
Triglicéridos

Similar al colesterol, el análisis de triglicéridos se realizará mediante procedimientos enzimáticos-colorimétricos en muestras de suero obtenidas de sangre venosa. Una lipasa específica descompone los triglicéridos en ácidos grasos y glicerol. El glicerol es entonces fosforilado por la gliceroquinasa, y el glicerol-1-fosfato resultante es oxidado a dihidroxiacetona fosfato por la glicerol-fosfato oxidasa, produciendo peróxido de hidrógeno. Este peróxido reacciona con 4-Aminoantipirina y ácido 3,5-Diclorobencensulfónico en presencia de peroxidasa, formando un compuesto coloreado. La intensidad del color, medida por absorbancia a 520 nm, es proporcional a la concentración de triglicéridos en la muestra. Las muestras se procesan utilizando un analizador semi automatizado LAB168, comparando con un estándar y un blanco. El valor referencial es de 10 a 160 mg/dL.

Colesterol HDL, LDL, VLDL

El principio del método se basa en la determinación del colesterol HDL mediante una reacción enzimática selectiva. El colesterol LDL, VLDL y los quilomicrones se inactivan por el

colesterol oxidasa mediante una reacción enzimática específica. El proceso requiere la presencia de detergente que actúa sobre el resto de las lipoproteínas. El HDL se cuantifica espectrofotométricamente a través de una serie de reacciones acopladas que incluyen:



Para el cálculo del colesterol LDL se utilizará la fórmula de Friedewald, método más utilizado para estimar el LDL de forma indirecta, esta es expresada de la siguiente manera:

$\text{LDL} = \text{Colesterol total} - \text{Colesterol HDL} - (\text{Tg} / 5)$. El cálculo del colesterol VLDL se basa en la relación entre los triglicéridos y el VLDL. La fórmula es: $\text{VLDL} = \text{Tg} / 5$.

Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

La electroforesis capilar (EC) es un método avanzado y preciso que se basa en la separación de las fracciones de hemoglobina en capilares de sílice muy finos. En este proceso, las muestras de sangre total diluidas con una solución hemolizante se inyectan en los capilares por aspiración en el ánodo. Se aplica una diferencia de potencial de varios miles de voltios en los extremos de cada capilar, lo que provoca la separación de las fracciones de hemoglobina en función de su movilidad electroforética y el flujo electroendosmótico generado en un tampón alcalino.

Valor referencial:

- ✓ Normal < 5.7%
- ✓ Prediabetes $\geq 5.7\% \leq 6.4\%$
- ✓ Diabetes $\geq 6.5\%$

Para pacientes ya diagnosticados con diabetes, el objetivo general es mantener la HbA1c por debajo del 7%.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: “Existe relación significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

H0 “No existe relación significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

2.3.2 Hipótesis específicas

Hi: “Existen diferencias significativas en los niveles de colesterol remanente de acuerdo con la edad y el sexo de los pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

Hi: “Existen diferencias significativas en el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad y el sexo de los pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

Hi: “Existen diferencias en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025”.

Hi: “Existen factores que se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

La investigación empleó el método hipotético-deductivo el cual permite formular hipótesis a partir de conocimientos teóricos previos, que luego se someten a prueba mediante observación y análisis sistemático de datos. Su aplicación facilita la validación o refutación de hipótesis en contextos específicos, lo que fortalece la solidez y la credibilidad de los resultados obtenidos (46).

3.2. Enfoque de la investigación

Se realizó bajo un enfoque cuantitativo, porque se procesarán datos numéricos a través de técnicas estadísticas, lo que permite establecer relaciones entre variables de manera precisa, facilitando la comprobación de hipótesis y la generación de conclusiones fundamentadas (47).

3.3. Tipo de investigación

Esta investigación se basó en la investigación básica, ya que se enfoca en ampliar el conocimiento sobre los problemas que enfrenta la sociedad. Su objetivo principal es mejorar la comprensión a través de la investigación empírica (48).

3.4. Diseño de la investigación

La investigación actual empleó un diseño observacional, lo que denota que no se manipularon las variables del estudio. Se observaron los fenómenos tal como ocurren en su contexto real y luego se analizaron. Además, este estudio se caracteriza por ser transversal, ya que se enfoca en la recolección de los datos en un solo momento. También es de nivel correlacional, ya que se examinó la relación entre dos variables (46).

3.5. Población, muestra y muestreo

Población: 200 pacientes que se atendieron en el Laboratorio Sertava entre los meses Octubre a diciembre del 2024, con diagnóstico de diabetes. Esta cifra se ha estimado con base en los registros históricos de atención del laboratorio, los cuales reflejan un promedio de pacientes en esos meses con esta condición. Además, de acuerdo con la Guía para elaboración de tesis de la Universidad Norbert Wiener (UPNW), se recomienda una población mínima de 80 participantes para estudios de este tipo, lo que garantiza que el tamaño poblacional del presente estudio sea adecuado para la obtención de resultados significativos (49).

Muestra: Fueron 200 pacientes del laboratorio Sertava para maximizar la precisión del estudio.

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2
- Pacientes diabéticos que tengan la mayoría de edad
- Pacientes que hayan firmado su consentimiento informado
- Pacientes que asisten regularmente al Laboratorio Sertava
- Pacientes con control glucémico documentado

Criterios de exclusión

- Pacientes con datos incompletos
- Pacientes con diagnóstico de enfermedades agudas
- Pacientes que están tomando medicamentos que interfieren con el metabolismo de lípidos o glucosa.
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia

Muestreo: El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, ya que se basa en que los participantes del estudio fueron seleccionados en función de su disponibilidad y accesibilidad, sin aplicar un proceso aleatorio (46).

3.6. Variables y operacionalización

3.6.1 Variables

- a) Control remanente
- b) Control glucémico

3.6.2. Operacionalización de las variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Escala valorativa |
|-----------------------------|--|---|---|---|-----------------------|---|
| Colesterol remanente | El colesterol restante (CR) se refiere a los niveles de colesterol relacionados con las VLDL y las LDL en ayunas. | El colesterol remanente se calculará mediante la fórmula del perfil lipídico estándar. Colesterol remanente=Colesterol total-(Colesterol HDL-Colesterol LDL) | Nivel de colesterol remanente en sangre | Elevado (≥ 30 mg/dl) Normal (< 30 mg/dl). | Cuantitativa continua | ≥ 30 mg/dl |
| Control glucémico | El control glucémico se refiere a la regulación de los niveles de glucosa en sangre dentro de los rangos normales en personas con diabetes mellitus. | El control glicémico se realizará mediante la cuantificación de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) utilizando el método de espectrofotometría. | Nivel de control de glucosa sanguínea | Mal control $< 7\%$. Buen control $\geq 7\%$ | Cuantitativa continua | HbA1c $< 7\%$ |
| Covariables | | | | | | |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento. | Se clasificará en rangos etarios. | Edad cronológica | Años | Cualitativa ordinal | < 50 años, 51 a 59 años, 60 o más |
| Sexo | Condición biológica determinada por características sexuales. | Se registrará según ficha clínica. | Sexo biológico | Femenino, Masculino | Cualitativa nominal | Femenino, Masculino |
| IMC | Indicador del estado nutricional según talla y peso. | Se calculará como peso (kg)/talla ² (m ²). | Clasificación de IMC | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) | Cualitativa ordinal | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) |

| | | | | | | |
|----------------|--|--|----------------------------|---|-----------------------|---|
| Cintura | Medida antropométrica del perímetro abdominal. | Se medirá con cinta métrica en cm. | Circunferencia abdominal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto | Cualitativa ordinal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto |
| Glucosa | Concentración de glucosa en sangre en ayunas. | Se medirá en mg/dL mediante análisis bioquímico. | Nivel de glucosa sanguínea | mg/dL | Cuantitativa continua | mg/dL |

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se usó la técnica de la observación aplicado al registro sistemático de las variables clínicas y bioquímicas en fichas prediseñadas. Además, se usó el análisis documental al recolectar y recopilar datos secundarios provenientes de las historias clínicas y fichas de laboratorio de los consultantes con diabetes tipo 2 atendidos en el laboratorio. Finalmente, se usaron técnicas analíticas específicas como la enzimático-colorimétrico para determinar colesterol total y demás lípidos, así como también, electroforesis capilar, para cuantificar Hb glicosilada.

3.7.2. Descripción de instrumento

El instrumento principal de recolección de datos fue una ficha estructurada diseñada por el investigador, la cual permitió registrar información relevante extraída de las historias clínicas y resultados de laboratorio de los pacientes. Esta ficha contempló variables sociodemográficas (edad, sexo), antropométricas (IMC, circunferencia de cintura) y bioquímicas (colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicéridos, glucosa y HbA1c). La ficha fue validada por juicio de expertos para asegurar su pertinencia y claridad (Anexo 8).

Para el colesterol y triglicéridos se empleó un analizador semiautomático (fotocolorimétrico) Marca LAB168. Este analizador es un equipo diseñado para determinar los niveles en suero de diversos analitos tal como colesterol y triglicéridos. Sus características principales incluyen: Interfaz de fácil uso basada en el sistema Windows; Pantalla LCD regulable, función de control de calidad, sistema de medición, celda de flujo de cuarzo de 32 μ l, control de temperatura Peltier, entre otros. Este equipo se utiliza junto con un baño maría a 37°C para mantener las muestras y reactivos a temperatura constante durante el análisis.

Para la cuantificación de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) se utilizará como

instrumento un lector Ichroma. El Ichroma es un analizador de inmunología compacto diseñado para medir diversos biomarcadores, incluyendo la HbA1c. Existen diferentes modelos: Ichroma II de alto rendimiento y confiabilidad, y el Ichroma M3, analizador de inmunología automático, de método de análisis por fluorescencia y flujo lateral, aplicaciones para diagnóstico clínico. Estos equipos utilizan tecnología de inmunoensayo de fluorescencia para cuantificar la HbA1c en sangre total. El tiempo de reacción es de aproximadamente 12 minutos. El rango de detección es de 4.0 - 15.0% (NGSP).

3.7.3. Validez

Respecto a la validez del instrumento, la ficha de recolección fue sometida a evaluación por dos jueces expertos, quienes calificaron la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems. Se obtuvo un índice de validez de contenido superior al 80%, lo cual permitió su aplicación confiable en el estudio.

3.7.4. Confiabilidad

Para asegurar la confiabilidad, las pruebas bioquímicas se realizaron bajo estrictos controles de calidad internos y externos establecidos por el laboratorio, incluyendo el uso de controles de tercera opinión y participación en controles interlaboratorios quincenales.

El proceso de control de calidad en el laboratorio para las pruebas de colesterol, HDL, VDL, VLDL y triglicéridos se lleva a cabo de manera rigurosa. Antes de procesar las muestras, se realiza un control de calidad interno con dos niveles de decisión: Nivel I y Nivel II. Para garantizar la precisión de los resultados se emplea un control de tercera opinión que pertenece a la marca Biosystems.

En cuanto a la prueba de HbA1c el procedimiento es como sigue: se utiliza un "caset" en blanco proporcionado por el fabricante del equipo. Este proceso no implica un control de calidad

adicional, sino que se espera la aceptación o rechazo por parte del equipo para continuar con el análisis de las muestras. Es importante destacar que cada nuevo lote de reactivos viene acompañado de su correspondiente caset, y el laboratorio solo verifica si el equipo lo acepta o no, sin acceso directo a los resultados.

Para mantener altos estándares de calidad y asegurar la consistencia entre los diferentes locales del laboratorio, se realiza controles interlaboratorios cada 15 días. Esta práctica es especialmente relevante dado que la institución cuenta con dos locales.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El proceso de triaje es un paso importante y necesario en la evaluación inicial del paciente. Durante este procedimiento se recopilarán datos fundamentales como la edad, el género, la talla (cm) y peso (Kg) del paciente, así como la medición de la circunferencia de la cintura (cm). Estos datos fueron registrados en planilla Excel para posterior análisis. Se proporcionaron indicaciones específicas al paciente, principalmente que debe estar en ayunas por mínimo 8 horas antes de la toma de la muestra.

Colesterol y triglicéridos

El procedimiento del análisis se describe a seguir:

1. Atemperar el Reactivo a temperatura ambiente.
2. Pipetear en tubos de ensayo.
3. Las muestras fueron agitadas e incubadas por 5 minutos en baño María a 37°C.
4. La lectura se realizó en analizador semiautomático (fotocolorimétrico) Marca LAB168.
5. La intensidad del color desarrollado es directamente proporcional a la concentración de colesterol en la muestra.
6. Se compara con un estándar y un blanco para calcular la concentración final. El resultado

se mide en mg/dL.

| | Blanco | Patron | Muestra |
|-----------------------|--------|--------|---------|
| Patrón Colesterol (S) | ----- | 5 ul | ----- |
| Muestra | ----- | ----- | 5 ul |
| Reactivo (A) | 500 ul | 500 ul | 500 ul |

Colesterol HDL

El procedimiento es como sigue:

1. Pipetear en un tubo de centrifuga.
2. Agitar adecuadamente y dejar reposar por 10 minutos a temperatura ambiente.
3. Someter a centrifugación por 10 minutos a una velocidad mínima de 4.000 rpm.
4. Recoger cuidadosamente el sobrenadante.
5. Atemperar el Reactivo (Kit de Colesterol) a temperatura ambiente.

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Muestra | 100 ul |
| Reactivo (A) (kits de colesterol HDL) | 250 ul |

6. Pipetear en tubos de ensayo.

| | Blanco | Patron | Muestra |
|----------------------------------|--------|--------|---------|
| Patrón Colesterol HDL (S) | ----- | 50 ul | ----- |
| Sobrenadante muestra | ----- | ----- | 50 ul |
| Reactivo (A) (Kit de Colesterol) | ----- | ----- | 500 ul |

7. Agitar bien e incubar los tubos a baño maría por 10 minutos a 37° C.
8. La lectura se realizará en analizador semiautomático (fotocolorimétrico) marca

LAB168.

Para el registro de los resultados analíticos se utilizará una ficha de recopilación de datos para facilitar la recopilación sistemática de la información esencial y para el análisis (Anexo 2).

HbA1c

1- Sacar el cartucho de la bolsa e insertarlo completamente en la ranura dentro de la cámara (30°C).

2- Tomar 400 µl de diluyente del detector usando una pipeta y dispensarlo en el tubo detector que contiene un gránulo.

3- La mezcla debe utilizarse inmediatamente y no exceder los 30 segundos.

4- Tomar 75 µl de muestra (sangre entera-control) usando un tubo capilar y absorberlo en el tubo colector.

5- Cerrar la tapa del tubo detector y mezclar bien la muestra invirtiéndolo 15 veces.

6- Dispensar 75 µl de la mezcla en un portacartucho del cartucho.

7- Esperar hasta que el flujo de mezcla de muestra aparezca en las ventanas (aproximadamente 10 segundos).

8- Insertar el cartucho cargado con la muestra en la ranura del instrumento.

9- Dejar el cartucho en el analizador por 12 minutos.

10- El cartucho ingresa y el ichroma III comenzará a procesar la muestra automáticamente.

11- El resultado se mostrará en la pantalla del ichroma.

Colesterol Total

- Límite de detección: 0.1 mg/dL (0.003 mmol/L) = 0,008 mmol/L

- Linealidad hasta 1000 mg/dL = 26 mmol/L. En caso de obtener resultados superiores, se debe realizar una dilución de la muestra en proporción 1:2 con agua destilada y proceder a efectuar una nueva medición
- Repetibilidad: Intraserie

| Concentración | CV | n |
|-------------------------|-----------|----------|
| 121 mg/dL = 3,13 mmol/L | 1.1% | 20 |
| 283 mg/dL = 6,66 mmol/L | 0.9% | 20 |

- Reproducibilidad: Interserie

| Concentración | CV | n |
|-------------------------|-----------|----------|
| 121 mg/dL = 3,13 mmol/L | 1,9 | 25 |
| 257 mg/dL = 6,66 mmol/L | 1,0 | 25 |

- Veracidad: Al comparar los resultados obtenidos utilizando estos reactivos con los de reactivos de referencia, no se observan diferencias sistemáticas de importancia.
- Interferencias: la hemoglobina (>5g/L) y la bilirrubina (>10 mg/dL) interfieren. La lipemia (triglicéridos 10 g/L) no interfiere. Otros medicamentos y sustancias pueden interferir.

Triglicéridos

- Límite de detección: 1.6 mg/dL (0.018 mmol/L)
- Límite de linealidad: 600 mg/dL (6.78 mmol/L). En caso de obtener resultados superiores, se debe realizar una dilución de la muestra en proporción 1:4 con agua destilada y proceder a efectuar una nueva medición
- Repetibilidad intraensayo:

| Concentración | CV | n |
|-------------------------|------|----|
| 100 mg/dL = 1,13 mmol/L | 1.7% | 20 |
| 245 mg/dL = 2,77 mmol/L | 0.7% | 20 |

- Repetibilidad interensayo:

| Concentración | CV | n |
|-------------------------|------|----|
| 100 mg/dL = 1,13 mmol/L | 2.6% | 25 |
| 245 mg/dL = 2,77 mmol/L | 1.7% | 25 |

- Veracidad: Al comparar los resultados obtenidos utilizando estos reactivos con los de reactivos de referencia, no se observan diferencias sistemáticas de importancia.
- Interferencias: La hemoglobina (10 g/L) no interfiere. La bilirrubina (2,5 mg/dL) interfiere. Otros medicamentos y sustancias pueden interferir.

Colesterol HDL

La validación del método incluye:

- Límite de detección de 0.3 mg/dL = 0,008 mmol/L
- Linealidad hasta 150 mg/dL = 3,9 mmol/L
- Repetibilidad: Intraserie

| Concentración | CV | n |
|------------------------|-----|----|
| 30 mg/dL = 0,78 mmol/L | 3,3 | 20 |
| 55 mg/dL = 1,42 mmol/L | 2,0 | 20 |

- Reproducibilidad: Interserie

| Concentración | CV | n |
|------------------------|-----|----|
| 30 mg/dL = 0,78 mmol/L | 4,2 | 25 |
| 55 mg/dL = 1,42 mmol/L | 3,2 | 25 |

- Sensibilidad analítica: $1.75 \text{ mA} \cdot \text{dL/mg} = 67,6 \text{ Ma-L/mmol}$
- Veracidad: Al comparar los resultados obtenidos utilizando estos reactivos con los de reactivos de referencia, no se observan diferencias sistemáticas de importancia.
- Interferencia: la lipemia (triglicéridos 10 g/L) no interfieren. La hemolisis (hemoglobina > 5 g/L) y la bilirrubina (> 10 mg/dL) pueden interferir. Otros medicamentos y sustancias pueden interferir. Se recomienda el uso de sueros control para verificar la funcionalidad del procedimiento.

Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

- Especificidad Analítica: El método muestra especificidad para HbA1c sin interferencias significativas de hemoglobinas variantes.

Rango de Medición: - Límite de blanco (LoB): 2.0%; Límite de detección (LoD): 2.0%

- Interferencias: No se observaron diferencias significativas cuando la muestra se usó hasta 5,000 mg/dL de glucosa. Se recomienda recolectar sangre 24 horas después de una transfusión.
- Condiciones de Operación: Temperatura de operación: 20-30°C; Humedad relativa: 20-85%; Temperatura de almacenamiento: 2-8°C
- Estabilidad: Las muestras son estables por 20 días a 2-8°C; 40 meses a -20°C y 12 meses a -80°C.

Posteriormente, para llevar a cabo el análisis estadístico de las variables pertinentes para esta investigación, se emplearon metodologías estadísticas descriptivas e inferenciales, utilizando herramientas informáticas como Excel para la organización de los datos y el programa estadístico SPSS versión 27 para los análisis inferenciales. Para las pruebas de hipótesis se utilizó un valor de probabilidad de 0,05.

Para la evaluación de los niveles promedio de colesterol remanente y la distribución del control glucémico en la totalidad de la muestra de estudio se empleó estadística descriptiva, media, mediana, desviación estándar, rangos, entre otros. Para la estratificación por edad y sexo se realizaron tablas cruzadas por frecuencia relativa y absoluta.

Para la corroboración de las hipótesis, se procedió con las pruebas no paramétricas; respecto a las hipótesis destinadas determinar la diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico y aquellos con mal control glucémico, se utilizará la prueba de comparación de U de Mann Whitney. Para determinar si los factores (edad, género, peso, tamaño, circunferencia de cintura) se asocian al aumento del colesterol remanente con el mal control glucémico se utilizará la prueba de chi-cuadrado para identificar los factores asociados.

Para el objetivo general, determinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos, se aplicará el coeficiente de correlación de Spearman. Finalmente, para garantizar la calidad e integridad del estudio, en caso de que se presenten dificultades en la recolección de datos, como muestras no válidas o pérdidas de datos, se considerará un margen adicional del 10 % sobre el tamaño de la muestra estimado, lo que permitió compensar posibles pérdidas sin afectar la validez del estudio. Para minimizar los sesgos en la selección de los participantes, se establecieron criterios de inclusión y exclusión bien definidos,

asegurando que todos los sujetos de la muestra cumplan con las mismas condiciones de elegibilidad.

3.9. Aspectos éticos

Los datos que se recopilaron y presentaron de manera sistemáticamente para el objetivo de esta investigación específica se conservaron de manera que se garantice su confidencialidad, protegiendo así la privacidad de todas las personas involucradas e impidiendo la divulgación no autorizada de información confidencial. Además, este estudio fue evaluado por el Comité Institucional de Ética de la UPNW, asegurando el cumplimiento de las normativas éticas establecidas. De acuerdo con los protocolos de investigación ética, los principios de beneficencia, equidad e igualdad se respetarán estrictamente durante toda la investigación, garantizando que todos los participantes reciban un trato respetuoso e imparcial, al tiempo que se optimizan las posibles ventajas de la investigación y se minimizan los riesgos de manera justa y equitativa.

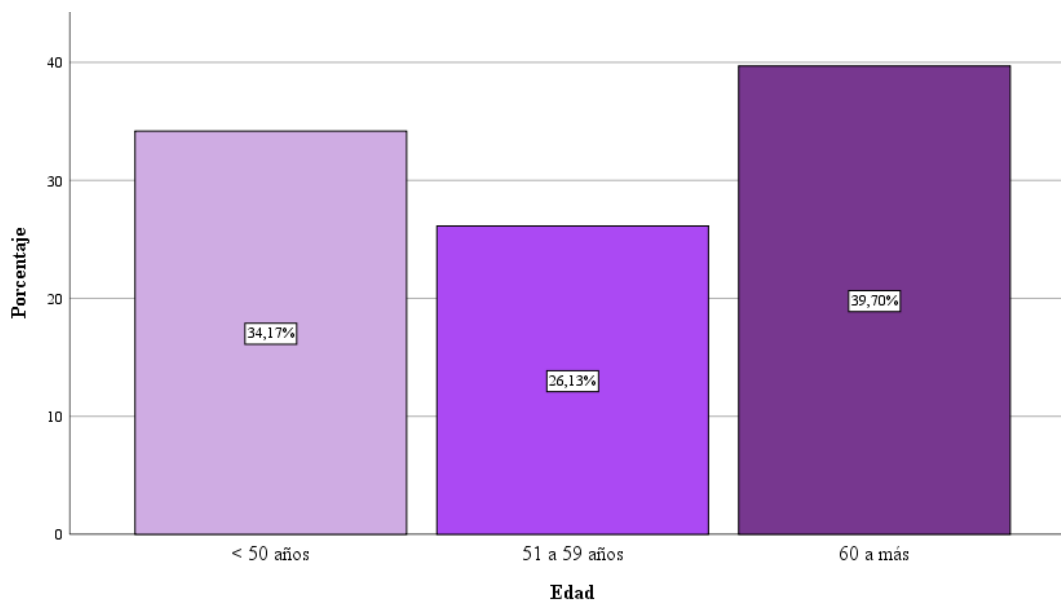
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

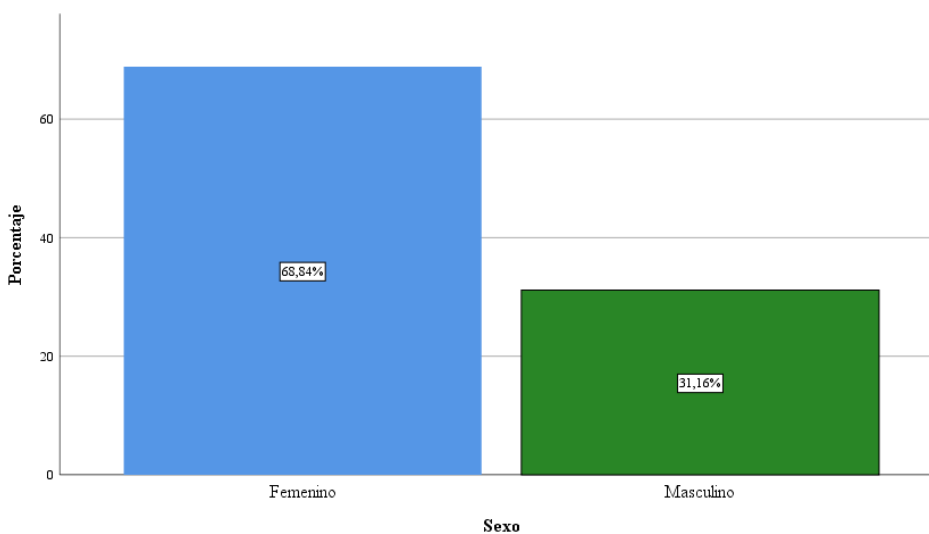
Tabla 1 *Categorización de los datos de los pacientes*

| | Variable | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|----------------------|------------------|----------------|----------------|
| Edad | < 50 años | 68 | 34.2 |
| | 51 a 59 años | 52 | 26.1 |
| | 60 o más | 79 | 39.7 |
| Sexo | Femenino | 137 | 68.8 |
| | Masculino | 62 | 31.2 |
| IMC | Normal | 46 | 23.1 |
| | Sobrepeso | 120 | 60.3 |
| | Obesidad | 33 | 16.6 |
| Cintura | Normal | 63 | 31.7 |
| | Riesgo aumentado | 60 | 30.2 |
| | Riesgo muy alto | 76 | 38.2 |
| Colesterol Remanente | Normal | 61 | 30.7 |
| | Elevado | 138 | 69.3 |
| Control Glucémico | Mal control | 57 | 28.6 |
| | Buen control | 142 | 71.4 |

La muestra estudiada estuvo conformada principalmente por pacientes de 60 años o más (39.7%), respecto al sexo, predominó el femenino con un 68.8% frente al masculino (31.2%). Según el índice de masa corporal (IMC), se observó que el 60.3% de los pacientes presentaba sobrepeso y analizando la circunferencia de cintura, un 38.2% de los participantes presentó riesgo muy alto. En relación con los niveles de colesterol remanente, el 69.3% de la muestra presentó valores elevados, finalmente, en cuanto al control glucémico, un 71.4% de los pacientes mostró un buen control de su glucosa.

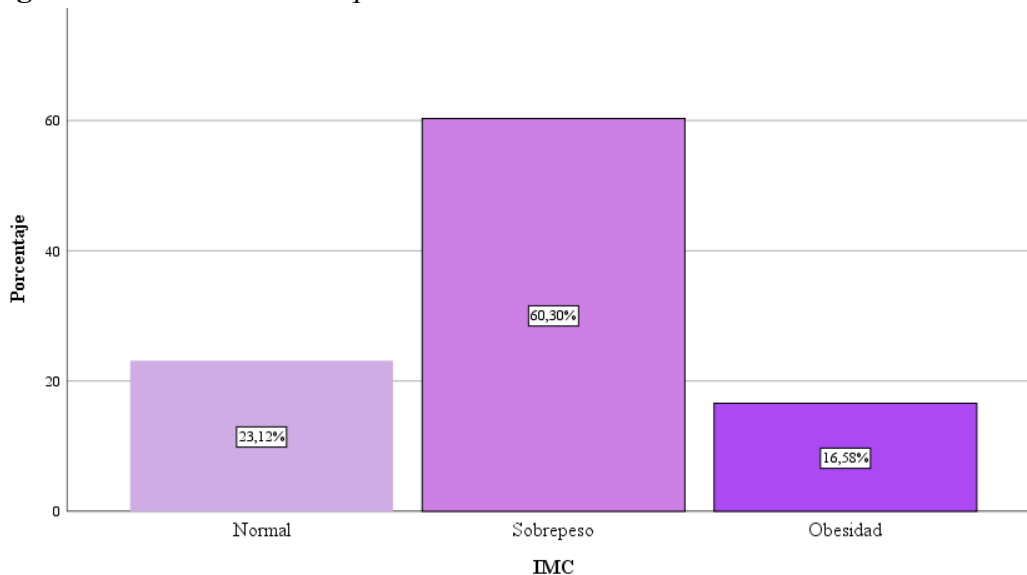
Figura 1 *Edad de la muestra*

La distribución por edad de los participantes muestra que el grupo etario más representado fue el de 60 años a más, con un 39.7% del total de la muestra. Le sigue el grupo de participantes menores de 50 años, que representa el 34.17%, y finalmente el grupo de 51 a 59 años, con un 26.13%.

Figura 2 *Sexo de la muestra*

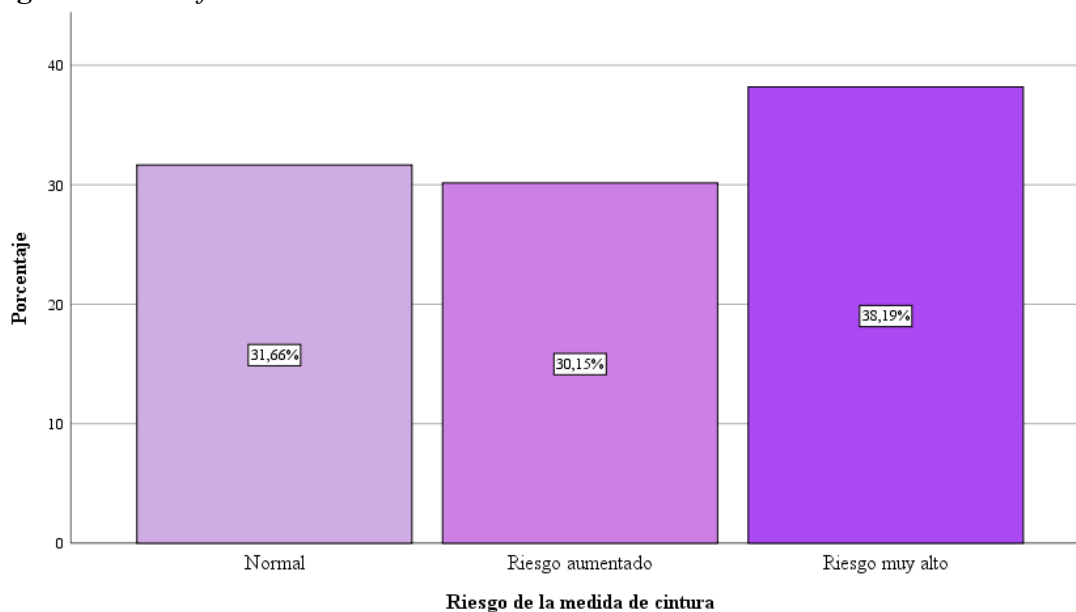
La distribución por sexo muestra que el 68.84% de los participantes fueron mujeres, mientras que el 31.16% fueron varones.

Figura 3 Índice de masa corporal de la muestra



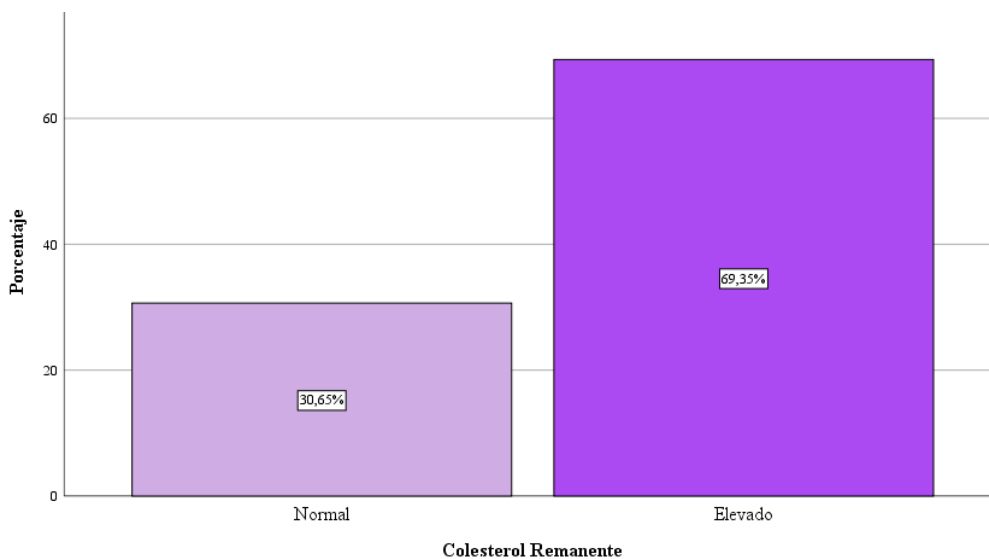
En cuanto al índice de masa corporal, se observa que el 60.30% de los participantes presentó sobrepeso, seguido por un 23.12% con IMC normal y un 16.58% con obesidad.

Figura 4 Circunferencia de la cintura de la muestra



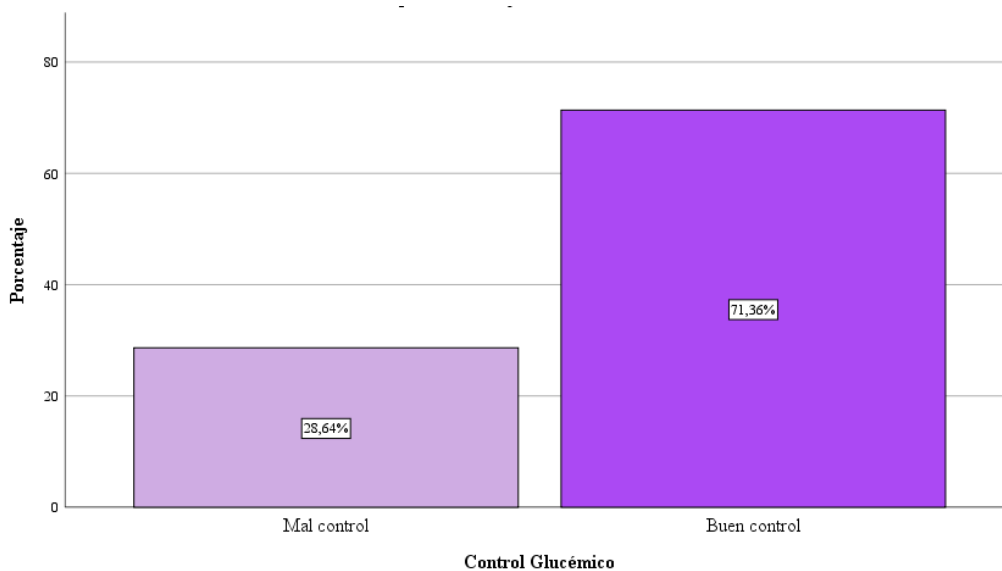
Respecto a la medida de cintura, se encontró que el 38.19% de los participantes se ubicó en la categoría de riesgo muy alto, seguido por un 31.66% con medida normal y un 30.15% con riesgo aumentado.

Figura 5 *Valores de colesterol remanente de la muestra*



Los resultados muestran que el 69.35% de los participantes presentó un nivel elevado de colesterol remanente, mientras que solo el 30.65% tuvo valores normales.

Figura 6 *Valores de control glucémico de la muestra*



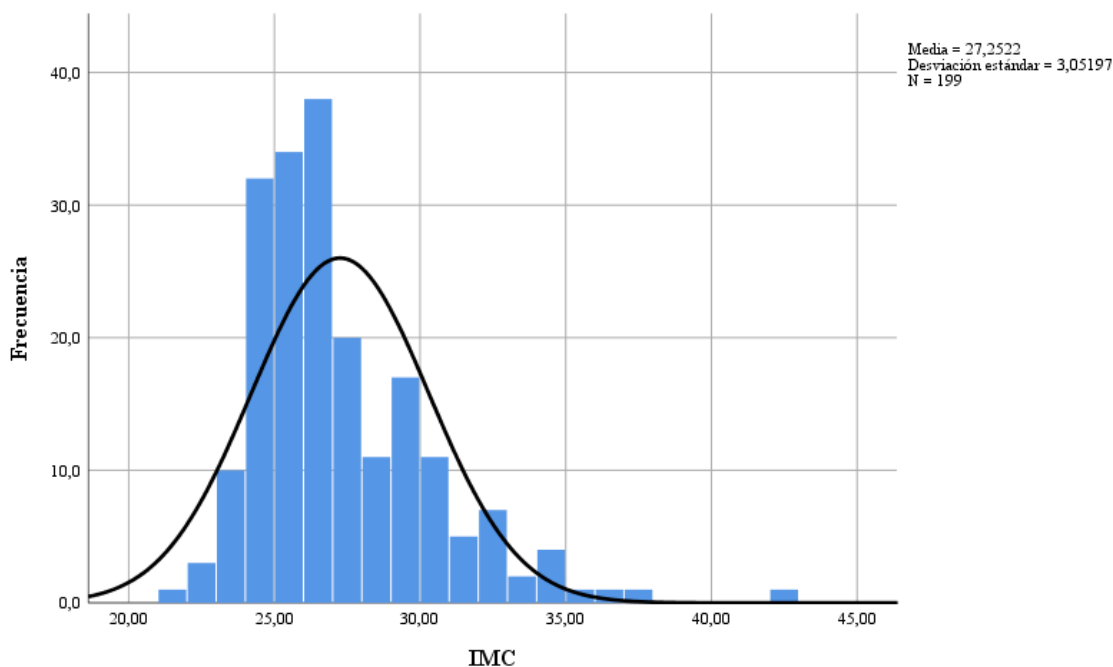
En cuanto al control glucémico, se observa que el 71.36% de los participantes presentó un buen control ($HbA1c < 7\%$), mientras que el 28.64% tuvo un mal control ($HbA1c \geq 7\%$).

Tabla 2 Medidas de tendencia central de las variables numéricas

| Variable | Media | Desv. Estándar | Mínimo | Máximo |
|-------------------|--------|----------------|--------|--------|
| IMC | 27,25 | 3,05 | 21,78 | 42,74 |
| Medida de cintura | 89,10 | 8,61 | 70,0 | 125,0 |
| Glucosa | 140,94 | 61,53 | 83,70 | 388,75 |

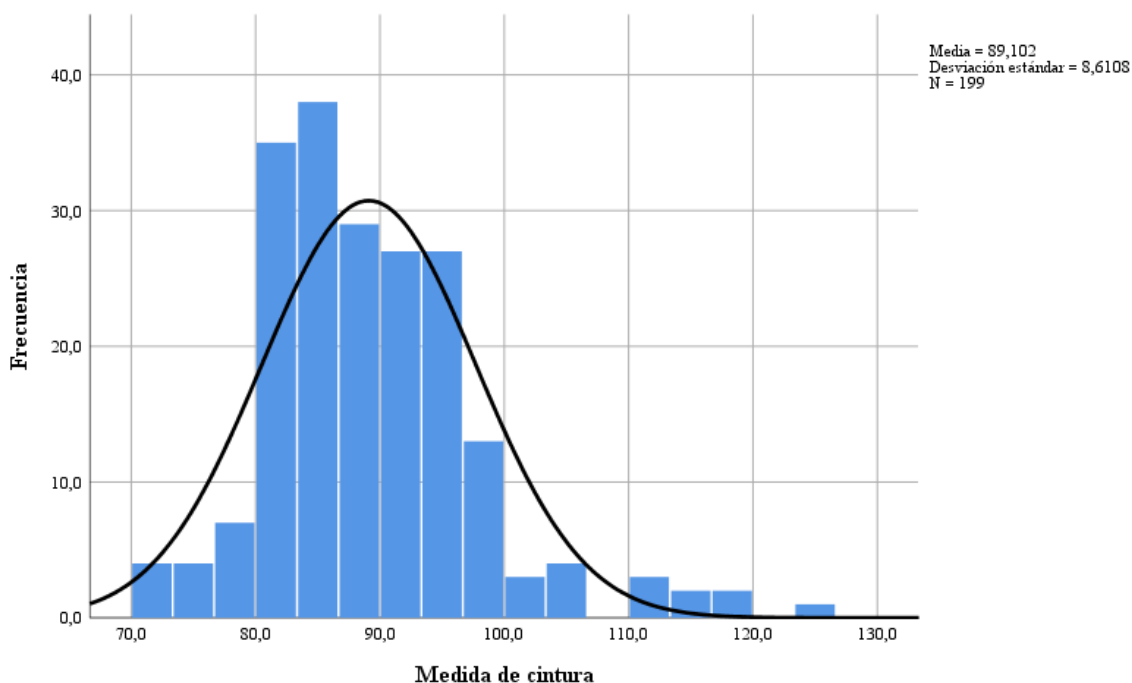
Los resultados descriptivos muestran que el índice de masa corporal (IMC) promedio de 27.25 (DE = 3.05), correspondiente a la categoría de sobrepeso. La circunferencia de cintura presentó un promedio de 89.10 cm (DE = 8.61), indicando un riesgo metabólico elevado para muchos de los participantes, considerando que el valor máximo registrado fue de 125 cm. En cuanto a los valores glucémicos, la glucosa promedio fue de 140.94 mg/dL (DE = 61.53), cifra superior al rango normal en ayunas.

Figura 7 Histograma del Índice de Masa Corporal de la muestra



El histograma muestra la distribución del índice de masa corporal (IMC) de los participantes. La curva superpuesta representa la distribución normal teórica. Se observa que los valores de IMC se concentran principalmente entre los 24 y 30 kg/m², lo cual corresponde al rango de sobrepeso, con una media de 27.25 y una desviación estándar de 3.05, en una muestra de 199 participantes. Esta representación gráfica confirma lo observado en la categorización previa (Figura 3), donde el 60.3% de los participantes fue clasificado con sobrepeso, sugiriendo que el exceso de peso es un problema predominante en la población estudiada.

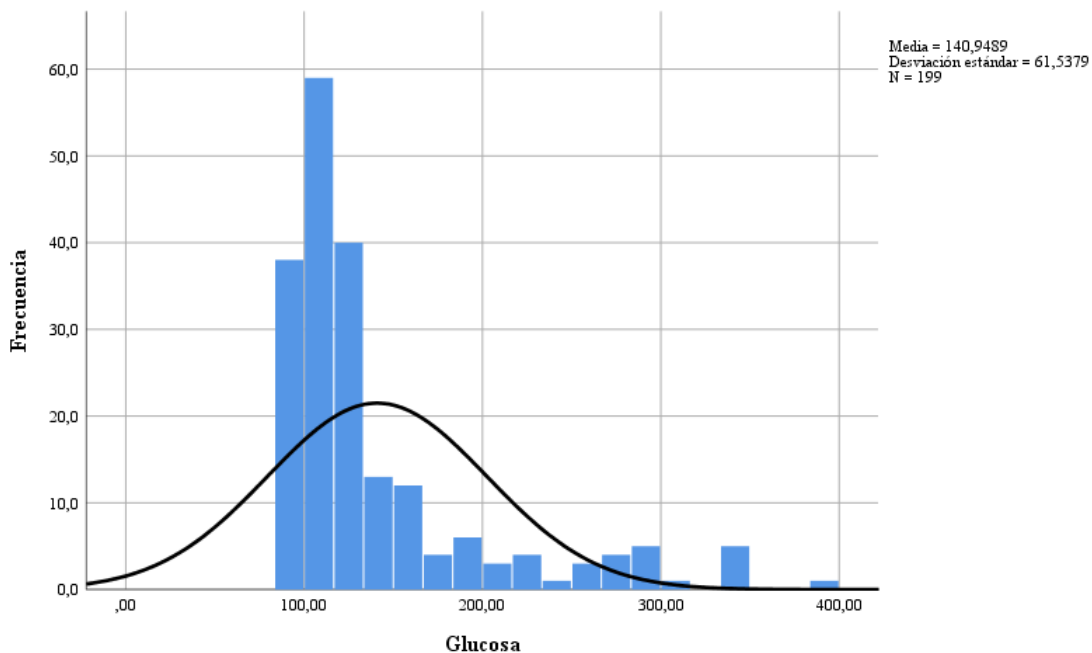
Figura 8 *Histograma de la medida de la cintura de la muestra*



El histograma refleja la distribución de las medidas de cintura de los participantes. La media es de 89.10 cm con una desviación estándar de 8.61 cm, en una muestra de 199 sujetos. La curva negra representa la distribución normal teórica. Se observa que la mayor concentración de datos se encuentra entre 80 y 95 cm, lo cual abarca tanto valores dentro del rango normal como también valores que podrían estar en la categoría de riesgo aumentado según los puntos de corte definidos por el sexo (por ejemplo, >88 cm en mujeres y >102 cm en varones). Esta tendencia se

alineada con lo reportado en la Figura 4, donde el 38.19% de la muestra presentó riesgo muy alto, resaltando la importancia de la medida de cintura como un indicador metabólico clave.

Figura 9 Histograma de la glucosa de la muestra



El histograma muestra la distribución de los niveles de glucosa en sangre de los participantes. La media fue de 140.95 mg/dL, con una desviación estándar de 61.54 mg/dL, en una muestra de 199 sujetos. La curva negra representa la distribución normal teórica. Visualmente, se observa una distribución marcadamente asimétrica positiva (sesgo a la derecha). La mayoría de los valores se concentran entre 80 y 140 mg/dL, pero se evidencian varios casos con valores superiores a 200 mg/dL, llegando incluso cerca de los 400 mg/dL, lo que podría representar hiperglucemias severas en algunos pacientes.

4.2. Pruebas de hipótesis

4.2.1. Prueba de hipótesis general

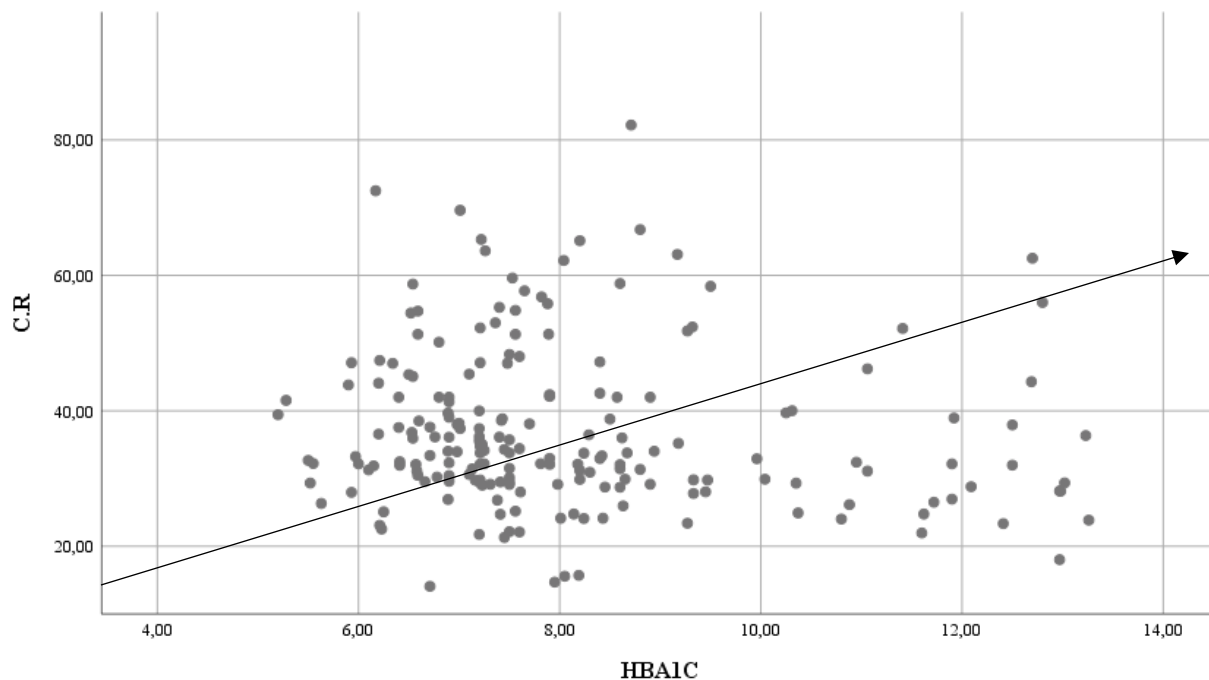
H_g : Existe relación significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025

Tabla 3 *Relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico*

| | | HBA1C | |
|-----------------|----------------------|-----------------------------|-------|
| | | Coefficiente de correlación | 0,204 |
| Rho de Spearman | Colesterol remanente | Sig. (bilateral) | 0,004 |
| | | N | 199 |

El análisis evidenció una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el colesterol remanente y el control glucémico, con un coeficiente de correlación de 0.204 y un valor de significancia de $p = 0.004$. Este hallazgo indica que a medida que aumentan los niveles de colesterol remanente, también tiende a empeorar el control glucémico, es decir, los valores de HbA1c se incrementan. Por lo tanto, existe suficiente evidencia para confirmar y aceptar la H_1 .

Figura 10 *Relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico*



La Figura 10 representa un diagrama de dispersión que muestra la relación entre los valores de colesterol remanente (C.R) y los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los pacientes evaluados. Visualmente, se aprecia una tendencia ascendente entre ambas variables: a medida que aumentan los valores de HbA1c (indicador de control glucémico deficiente), también tienden a incrementarse los niveles de colesterol remanente. Esta tendencia es confirmada por la línea de regresión que atraviesa los puntos dispersos y que presenta una pendiente positiva.

4.2.2. Prueba de hipótesis específicas

Primera hipótesis específica

H₁: “Existen diferencias significativas en los niveles de colesterol remanente de acuerdo con la edad y el sexo de los pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

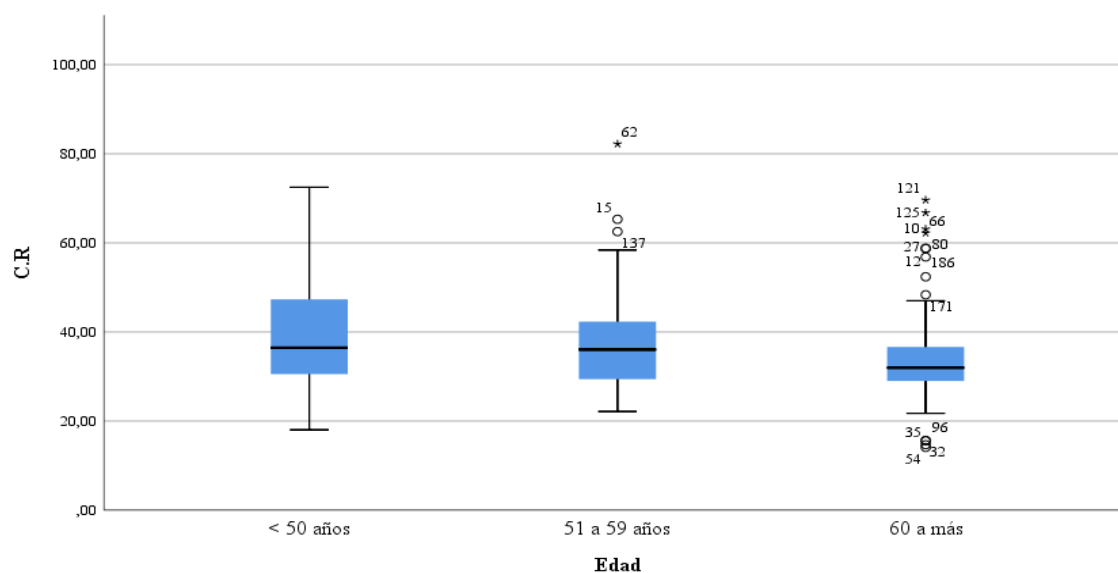
Tabla 4 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con la edad

| | C.R |
|---------------------|-------|
| H de Kruskal-Wallis | 8,463 |
| gl | 2 |
| Sig. asintótica | ,015 |

a. Prueba de Kruskal Wallis; b. Variable de agrupación: Edad

La prueba de Kruskal-Wallis evidenció una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de colesterol remanente según los grupos de edad, con un valor de $H = 8.463$, $gl = 2$ y un valor de $p = 0.015$. Esto indica que al menos uno de los grupos etarios presenta niveles de colesterol remanente significativamente distintos respecto a los otros.

Figura 11 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con la edad



La Figura 11 muestra un diagrama de cajas (boxplot) que representa la distribución de los niveles de colesterol remanente (C.R) en tres grupos etarios: < 50 años, 51 a 59 años, y 60 años o

más. Visualmente, se puede observar que el grupo de < 50 años presenta una mediana de colesterol remanente más elevada y una dispersión más amplia, con varios valores atípicos y un rango que alcanza hasta casi 80 mg/dL, el grupo de 51 a 59 años también muestra una mediana elevada, pero con menor variabilidad que el grupo más joven, el grupo de 60 años o más exhibe la mediana más baja y una menor dispersión de los datos, lo cual podría sugerir un mejor perfil lipídico promedio en este subgrupo o un mayor control farmacológico. Este hallazgo indica que al menos uno de los grupos etarios presenta niveles de colesterol remanente significativamente diferentes respecto a los otros, lo cual podría deberse a factores como el metabolismo, uso de hipolipemiantes, hábitos alimentarios o prevalencia de comorbilidades.

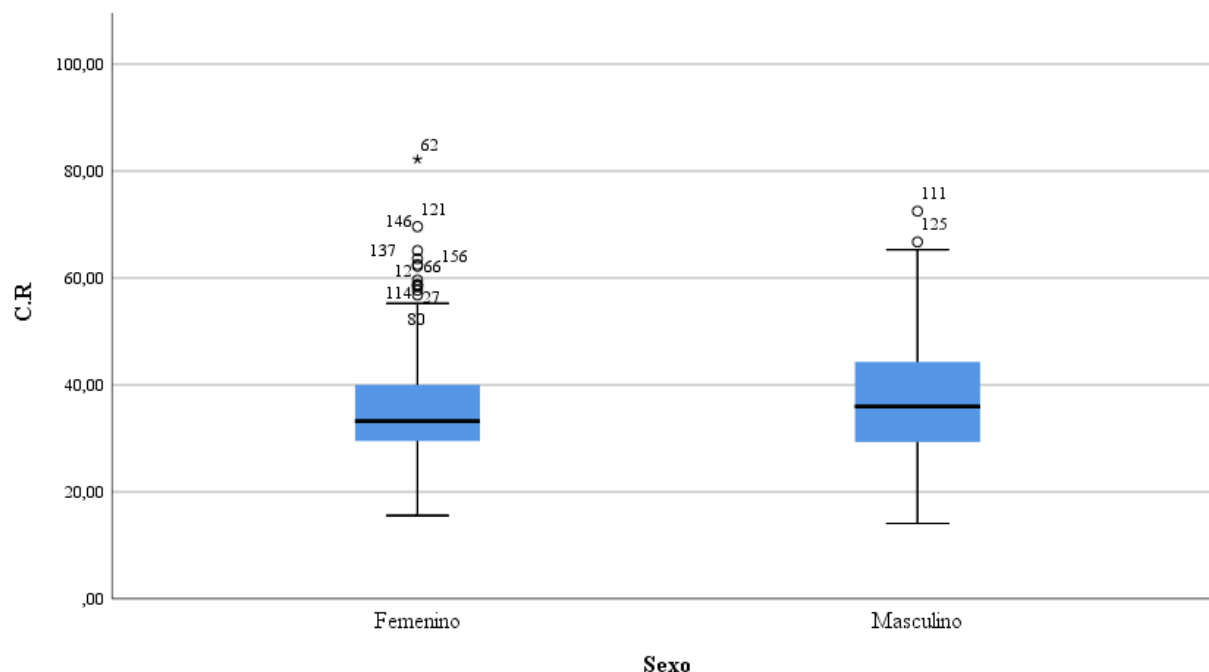
Tabla 5 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con el sexo

| | C.R |
|----------------------------|-----------|
| U de Mann-Whitney | 3953,500 |
| W de Wilcoxon | 13406,500 |
| Z | -0,780 |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,435 |

a. Variable de agrupación: Sexo

La prueba de Mann-Whitney U no mostró diferencias estadísticamente significativas en los niveles de colesterol remanente (C.R) entre mujeres y hombres, con un valor de $U = 3953.5$, $Z = -0.780$ y una significancia bilateral de $p = 0.435$. Esto indica que, en esta muestra, el sexo no influye significativamente en la variación de los niveles de colesterol remanente.

Figura 12 Niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo al sexo



La Figura 12 presenta un diagrama de cajas que compara la distribución de los niveles de CR entre mujeres y hombres. Visualmente, se observa que ambos grupos presentan medianas similares, con una ligera tendencia a valores más altos en los hombres. Sin embargo, las cajas (rango intercuartílico) y los bigotes (rango total sin atípicos) se superponen considerablemente, lo cual indica que no hay diferencias notorias en la distribución de CR entre ambos sexos. En consecuencia, el sexo no influye significativamente en los niveles de colesterol remanente dentro de la muestra analizada.

Segunda hipótesis específica

H₂: “Existen diferencias significativas en el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad y el sexo de los pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

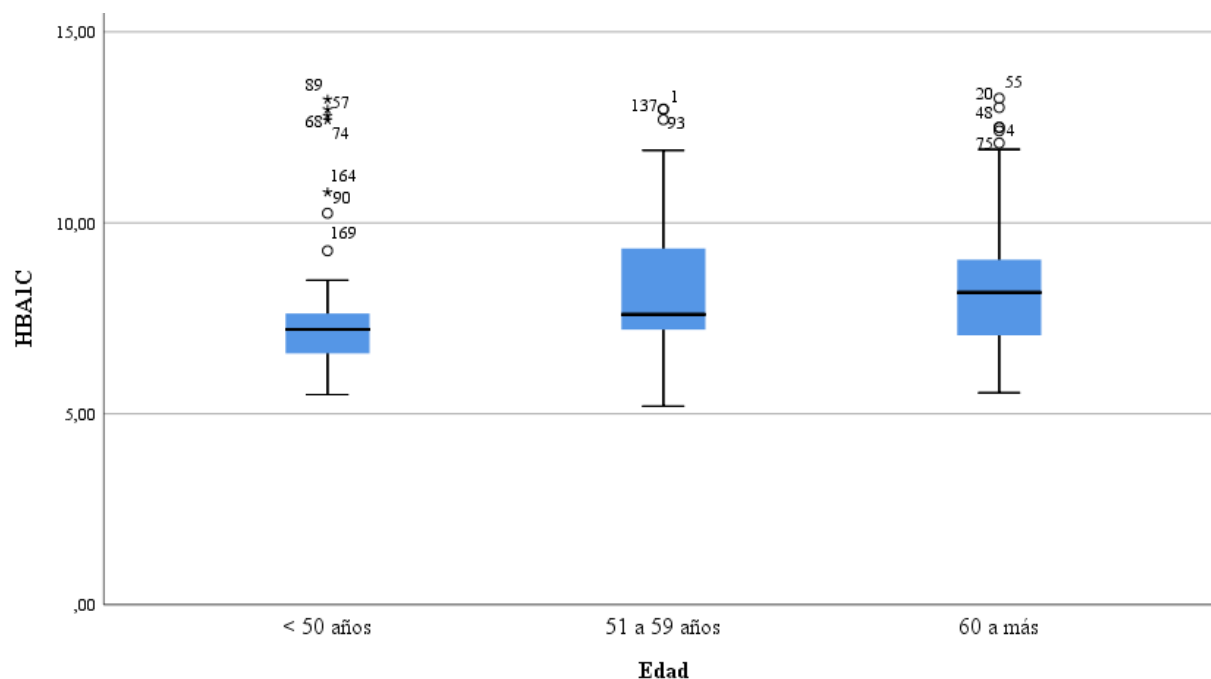
Tabla 6 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad

| | HBA1C |
|---------------------|--------|
| H de Kruskal-Wallis | 15,192 |
| gl | 2 |
| Sig. asintótica | ,001 |

a. Prueba de Kruskal Wallis; b. Variable de agrupación: Edad

La prueba estadística de Kruskal-Wallis reveló una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) según los grupos de edad ($H = 15.192$, $gl = 2$, $p = 0.001$). Esto indica que el control glucémico difiere significativamente entre al menos uno de los grupos etarios analizados.

Figura 13 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad



La Figura 13 presenta un diagrama de cajas que muestra la distribución de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) según los tres grupos de edad definidos. Visualmente se observa que el grupo de < 50 años presenta los valores más bajos de HbA1c, con una mediana alrededor de 6.5%, lo que indica mejor control glucémico. Los grupos de 51 a 59 años y 60 años o más presentan mayores medianas y mayor dispersión, incluyendo varios casos con valores superiores al 10%, lo que evidencia un peor control glucémico en los grupos de mayor edad. Se aprecian valores atípicos (*outliers*) en todos los grupos, especialmente en los extremos superiores, reflejando casos con hiperglucemia considerable. Este resultado indica que el control glucémico

varía significativamente con la edad, siendo los adultos mayores los más propensos a tener un mal control metabólico, posiblemente debido al deterioro progresivo de la función pancreática, menor adherencia al tratamiento o mayor carga de comorbilidades.

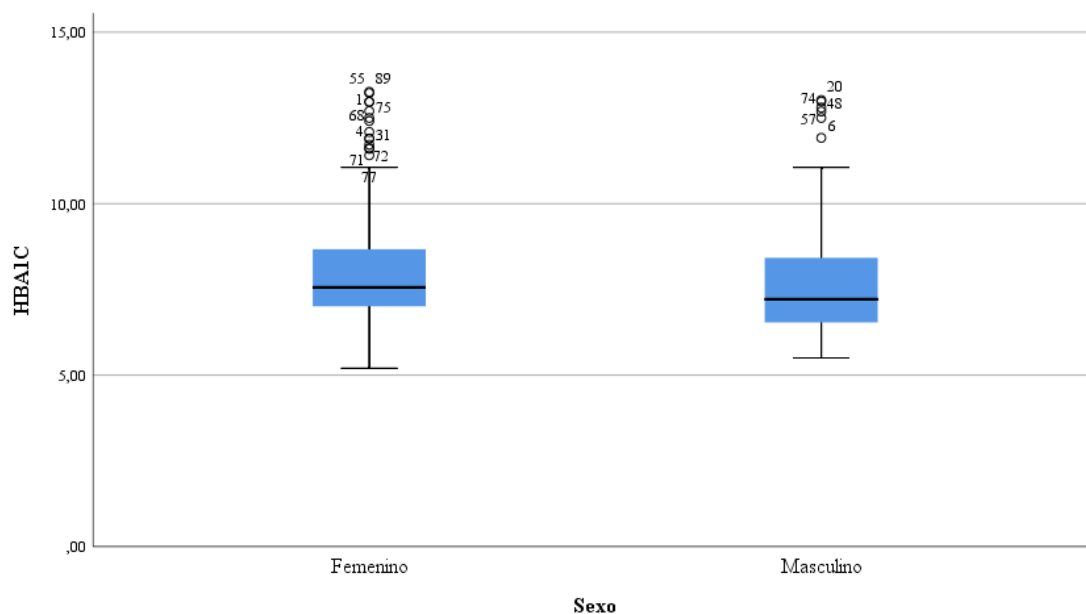
Tabla 7 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con el sexo

| | HbA1C |
|----------------------------|----------|
| U de Mann-Whitney | 3464,000 |
| W de Wilcoxon | 5417,000 |
| Z | -2,081 |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,037 |

a. Variable de agrupación: Sexo

La prueba no paramétrica de Mann-Whitney U mostró una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) entre mujeres y hombres (U = 3464.000, Z = -2.081, p = 0.037). Este resultado indica que el sexo influye significativamente en el control glucémico de los pacientes diabéticos evaluados.

Figura 14 Control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con el sexo



La Figura 14 muestra un diagrama de cajas que compara los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) entre mujeres y hombres de la muestra. Visualmente, se observa que la mediana de HbA1c es más alta en mujeres que en hombres. Las mujeres también presentan una mayor concentración de valores extremos y atípicos, lo cual podría reflejar una mayor variabilidad en el control glucémico dentro de este grupo. Aunque las cajas presentan una leve superposición, la diferencia entre las medianas es evidente. Esto indica que el sexo influye significativamente en el control glucémico, siendo las mujeres las que presentaron un peor control glucémico promedio.

Tercera hipótesis específica

H₃: “Existen diferencias en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025”.

Tabla 8 *Diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico*

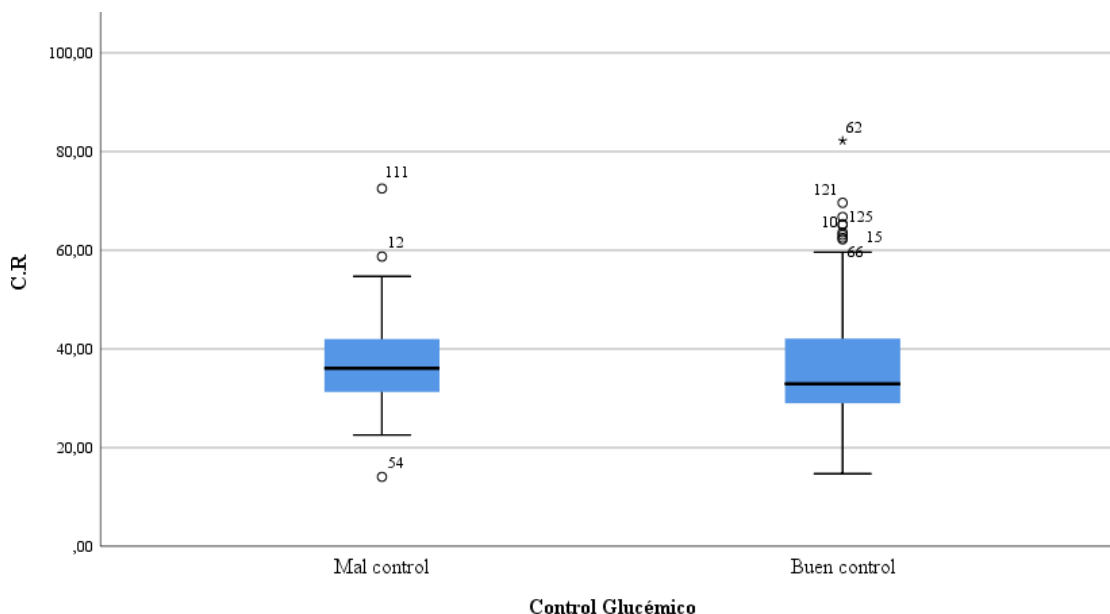
| | C.R |
|----------------------------|-----------|
| U de Mann-Whitney | 3510,000 |
| W de Wilcoxon | 13663,000 |
| Z | -1,462 |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,144 |

a. Variable de agrupación: Control Glucémico

La prueba de Mann-Whitney U fue utilizada para comparar los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico (HbA1c < 7%) y aquellos con mal control glucémico (HbA1c ≥ 7%). El resultado obtenido no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (U = 3510.000, Z = -1.462, p = 0.144). Esto indica que los niveles de colesterol remanente no difieren de manera significativa entre quienes presentan un adecuado

o inadecuado control glucémico en esta muestra. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis del investigador.

Figura 15 Diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico ($HbA1c < 7\%$) y aquellos con mal control glucémico



La Figura 15 muestra un diagrama de cajas que compara los niveles de CR entre dos grupos de pacientes según su control glucémico, el mal control glucémico ($HbA1c \geq 7\%$) y el buen control glucémico ($HbA1c < 7\%$). A simple vista, ambas cajas presentan medianas similares y una dispersión comparable. Aunque hay presencia de valores atípicos en ambos grupos, estos no parecen alterar significativamente la tendencia general. Visualmente, no se observa una diferencia sustancial entre ambos grupos. En términos prácticos, esto sugiere que, en esta muestra, el control glucémico no parece influir de forma significativa en los valores de colesterol remanente.

Cuarta hipótesis específica

H₄: “Existen factores que se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.

Tabla 9 Factores que se asocian al aumento del colesterol remanente

| | Variable | p-valor | OR | IC 95% Inferior | IC 95% Superior |
|---------|------------------|---------|-------|-----------------|-----------------|
| Sexo | Femenino | 0.503 | 0.678 | 0.217 | 2.116 |
| | Masculino | Ref. | | | |
| Edad | <50 años | Ref. | | | |
| | 51-59 años | 0.188 | 0.549 | 0.226 | 1.339 |
| | 60 a más años | 0.054 | 0.451 | 0.201 | 1.014 |
| IMC | Normal | Ref. | | | |
| | Sobrepeso | 0.284 | 0.621 | 0.259 | 1.486 |
| | Obesidad | 0.654 | 1.33 | 0.382 | 4.63 |
| Cintura | Normal | Ref. | | | |
| | Riesgo aumentado | 0.419 | 1.566 | 0.528 | 4.641 |
| | Riesgo muy alto | 0.048 | 3.498 | 1.012 | 12.089 |
| | Glucosa | 0.003 | 0.992 | 0.987 | 0.997 |

El análisis de regresión logística reveló que la presencia de un riesgo muy alto en la medida de cintura se asoció de manera significativa con el aumento del colesterol remanente (OR = 3.498, $p = 0.048$). Además, se encontró una asociación significativa con los niveles de glucosa ($p = 0.003$), aunque su impacto fue menor (OR = 0.992). El sexo, la edad y el IMC no mostraron asociaciones estadísticamente significativas. Estos resultados sugieren que la obesidad abdominal severa y la glucosa elevada son factores relevantes para el aumento del colesterol remanente en pacientes diabéticos; por consiguiente, se confirma la hipótesis al revelarse factores asociados.

Tabla 10 Factores que se asocian al aumento del mal control glucémico

| | Variable | p-valor | OR | IC 95% Inferior | IC 95% Superior |
|---------|------------------|----------------|-----------|------------------------|------------------------|
| Sexo | Femenino | 0.884 | 1.1 | 0.308 | 3.93 |
| | Masculino | Ref. | | | |
| Edad | <50 años | Ref. | | | |
| | 51-59 años | 0.288 | 0.582 | 0.214 | 1.581 |
| | 60 a más años | 0.26 | 0.603 | 0.251 | 1.453 |
| IMC | Normal | Ref. | | | |
| | Sobrepeso | 0.275 | 0.571 | 0.209 | 1.562 |
| | Obesidad | 0.625 | 0.69 | 0.155 | 3.061 |
| | Normal | Ref. | | | |
| Cintura | Riesgo aumentado | 0.027 | 0.227 | 0.061 | 0.847 |
| | Riesgo muy alto | 0.187 | 0.388 | 0.095 | 1.584 |
| | Glucosa | 0.000 | 0.926 | 0.897 | 0.956 |

En el análisis de los factores asociados al mal control glucémico, se encontró que tener un riesgo aumentado de la medida de cintura se asoció de manera inversa con el mal control glucémico (OR = 0.227, p = 0.027), lo cual puede interpretarse como un hallazgo contradictorio. Asimismo, los niveles de glucosa fueron un predictor significativo del mal control glucémico (p < 0.001), reafirmando que a mayor nivel de glucosa, peor es el control de la enfermedad. Otros factores como el sexo, la edad y el IMC no mostraron asociaciones significativas en este análisis; por lo tanto, también se encuentra evidencias de aceptar la hipótesis de investigación.

4.3. Discusión de resultados

En la presente investigación se presentó como finalidad principal establecer la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos. Los resultados de esta investigación mostraron una correlación positiva, débil pero significativa entre los niveles de colesterol remanente y la hemoglobina glicosilada ($\rho = 0.204$; $p = 0.004$), lo que sugiere que a medida que los niveles de HbA1c aumentan, también tienden a elevarse los niveles de colesterol remanente. Esto respalda la hipótesis de que existe una interacción metabólica entre la dislipidemia residual y el control glucémico en pacientes diabéticos.

Este hallazgo es congruente con el estudio de Raposo-López et al. (17) en Madrid, quienes evidenciaron una asociación entre colesterol remanente y mayor tiempo en hiperglucemia, así como un riesgo significativamente mayor de nefropatía diabética en pacientes con niveles de colesterol remanente superiores a 30 mg/dL (OR = 8.93; $p < 0.001$). Sin embargo, el estudio de Tapia y Sonzini (21) en Argentina reportó que no existía una correlación significativa entre los niveles de HbA1c y los valores de colesterol remanente ($p > 0.05$), lo cual difiere de nuestros hallazgos. Esta discrepancia puede atribuirse a diferencias metodológicas (por ejemplo, tipo de muestra, población clínica vs ambulatoria), variaciones étnicas o estilos de vida. En conjunto, los resultados reafirman la importancia clínica del colesterol remanente como biomarcador complementario en la evaluación del riesgo metabólico en personas con diabetes mellitus tipo 2.

Respecto al primer objetivo específico para establecer los niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo a la edad y el sexo. En el presente estudio, se observó una diferencia significativa en los niveles de colesterol remanente según los grupos etarios ($p = 0.015$), con una tendencia a valores más bajos en los pacientes mayores de 60 años. Este hallazgo resulta interesante, ya que contraviene la expectativa de un perfil lipídico más deteriorado con la edad.

Una posible explicación radica en una mayor prescripción y adherencia a tratamiento hipolipemiante en este grupo, o a modificaciones dietéticas tras el diagnóstico de enfermedades crónicas. Por otro lado, no se hallaron diferencias significativas por sexo ($p = 0.435$), lo que sugiere que el colesterol remanente no se ve influido por el género en esta muestra. Este hallazgo se alinea con lo reportado por Zhao et al., (19) quienes encontraron que los niveles de colesterol remanente no diferían significativamente entre hombres y mujeres, aunque sí se asociaban con un mayor riesgo de progresión hacia enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2. Asimismo, en el estudio longitudinal de Cao et al. (20), se identificó que los niveles elevados de colesterol remanente fueron predictores independientes de eventos cardiovasculares mayores, independientemente del sexo y la edad, lo cual refuerza su valor clínico como marcador universal de riesgo residual.

Para el segundo objetivo específico de identificar el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo a la edad y el sexo. El control glucémico presentó diferencias significativas tanto por edad como por sexo. Se evidenció que los adultos mayores (≥ 60 años) tuvieron un peor control glucémico, lo cual puede deberse a factores como menor sensibilidad a la insulina, presencia de comorbilidades, y mayor uso de múltiples medicamentos. De igual modo, las mujeres presentaron niveles significativamente más elevados de HbA1c ($p = 0.037$), lo que coincide con el estudio de Fernández Lavado (23), quien reportó una mayor prevalencia de HbA1c elevada en mujeres con diabetes tipo 2 (60.9% vs 39.1%) y un control glucémico menos favorable en este grupo. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de considerar enfoques diferenciados por sexo y edad en el manejo del control glucémico, dado que el metabolismo y la respuesta terapéutica pueden variar significativamente.

En el caso del tercer objetivo específico de identificar la diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen y mal control glucémico, contrario a lo esperado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de colesterol remanente entre los pacientes con $HbA1c < 7\%$ y aquellos con $HbA1c \geq 7\%$ ($p = 0.144$). Este hallazgo refuerza los resultados obtenidos por Tapia y Sonzini (21), quienes también concluyeron que no existía correlación entre el control glucémico y el colesterol remanente en pacientes con diabetes tipo 2. Este resultado sugiere que el colesterol remanente podría actuar de manera independiente al grado de hiperglucemia crónica, probablemente relacionado con factores como la genética lipídica, la resistencia insulínica o la calidad de la dieta. Si bien existe una correlación general débil entre ambas variables (como se indicó en el objetivo general), esta no se traduce en diferencias claras al comparar subgrupos clínicos, lo que refuerza la idea de que la estratificación por múltiples biomarcadores es más útil que la evaluación aislada.

Por último, respecto al cuarto objetivo específico de establecer los factores asociados al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico. Se identificó que el IMC, la circunferencia de cintura y la edad fueron factores asociados al aumento del colesterol remanente y a un peor control glucémico. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Huanqui (24) en Arequipa, quien evidenció una relación directa entre el IMC y los niveles de colesterol total, triglicéridos y glucosa, con significancia estadística ($p < 0.01$), confirmando la fuerte interacción entre obesidad central, dislipidemia e hiperglucemia. En este sentido, se resalta la importancia del enfoque integral en el tratamiento de pacientes diabéticos, donde el manejo del peso y la composición corporal no solo impacta el control glucémico, sino también los perfiles lipídicos emergentes como el colesterol remanente. Además, el hecho de que los factores antropométricos

se asocian con ambas variables refuerza su uso como indicadores clínicos accesibles y económicos para la estratificación del riesgo metabólico.

Una de las principales fortalezas del presente estudio radica en que aborda una relación poco explorada en el contexto nacional: el vínculo entre el colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2. Al emplear indicadores bioquímicos estandarizados como la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y calcular el colesterol remanente con base en el perfil lipídico tradicional, se garantiza una medición objetiva, reproducible y clínicamente accesible. Además, la muestra fue significativa en número ($n = 199$) y representativa de una población en contexto ambulatorio, lo cual le confiere aplicabilidad práctica en entornos similares. Asimismo, la inclusión de variables antropométricas y bioquímicas complementarias permitió un análisis más integral de los factores asociados al descontrol metabólico.

Otra fortaleza es el enfoque analítico empleando pruebas no paramétricas (como Spearman y Mann-Whitney), adecuadas a la distribución de los datos, lo que favorece la robustez de los resultados. Además, la discusión de los hallazgos se apoyó en una revisión comparativa con estudios nacionales e internacionales recientes, enriqueciendo el análisis crítico y contextualizando su relevancia científica.

Sin embargo, también se reconocen algunas limitaciones. El diseño transversal del estudio impide establecer relaciones causales, limitando la interpretación de los hallazgos a asociaciones estadísticas. Además, no se consideraron variables clínicas adicionales como tipo y duración del tratamiento hipolipemiente o hipoglucemiante, ni aspectos dietéticos o niveles de actividad física, los cuales podrían influir en los niveles de colesterol remanente y HbA1c. Asimismo, el estudio se llevó a cabo en un único laboratorio privado, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones con características distintas. Finalmente, aunque se calculó el

colesterol remanente indirectamente mediante fórmula, no se utilizaron métodos directos o avanzados como ultracentrifugación, que podrían aportar mayor precisión.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: Existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos del laboratorio Sertava, lo que indica que, a mayor colesterol remanente, el control glucémico tiende a ser menos favorable.

Segunda: Los niveles promedio de colesterol remanente son mayores en los pacientes varones y en aquellos de mayor edad, lo que sugiere una posible influencia del sexo y la edad en este parámetro lipídico.

Tercera: El control glucémico, medido mediante la hemoglobina glicosilada (HbA1c), presenta diferencias según el grupo etario y el sexo, siendo más frecuente el buen control en mujeres y en personas menores de 60 años.

Cuarta: Se observa una diferencia significativa en los niveles de colesterol remanente entre pacientes con buen control glucémico y aquellos con mal control glucémico, lo que refuerza su valor como biomarcador complementario en el seguimiento de pacientes con diabetes tipo 2.

Quinta: Además se concluye que los factores como el índice de masa corporal elevado, la circunferencia de cintura aumentada y la edad avanzada se asocian significativamente al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico, resaltando la necesidad de abordar estos factores desde un enfoque preventivo y clínico.

5.2. Recomendaciones

Primera: Se recomienda que los laboratorios clínicos y los profesionales de la salud incluyan la medición del colesterol remanente como parte rutinaria del perfil lipídico en pacientes con diabetes, a fin de identificar oportunamente el riesgo cardiovascular residual no detectado mediante la medición convencional de LDL-C.

Segunda: Dado la influencia del control glucémico sobre los niveles de colesterol remanente, se recomienda la implementación de estrategias individualizadas de manejo metabólico que consideren factores sociodemográficos y clínicos específicos para mejorar los resultados terapéuticos y disminuir la incidencia de complicaciones. Con tales variables, también se puede apostar hacia una intervención y monitoreo integral para la promoción de hábitos saludables y estrategias que permitan la adherencia al tratamiento llevado.

Tercera: Es fundamental que los profesionales de tecnología médica y personal clínico vinculado a trabajos de laboratorio reciban formación continua sobre la interpretación y relevancia clínica del colesterol remanente, garantizando así, la calidad analítica y el soporte informado a los médicos tratantes.

Cuarta: Asimismo, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el enfoque del estudio incorporando un diseño longitudinal que permita analizar la evolución de los niveles de colesterol remanente y el control glucémico a lo largo del tiempo. Esta estrategia permitiría no solo evaluar cambios metabólicos en los pacientes diabéticos, sino también explorar el impacto de intervenciones terapéuticas, hábitos alimentarios o estilos de vida en la variabilidad de estos biomarcadores, contribuyendo a un enfoque más integral en el seguimiento clínico.

Quinta: Finalmente, se sugiere incluir en futuras investigaciones otras variables bioquímicas y antropométricas complementarias, como los niveles de insulina, HOMA-IR, proteína C reactiva o porcentaje de grasa corporal, a fin de obtener una visión más completa del estado metabólico del paciente diabético. La incorporación de estos indicadores permitiría enriquecer el análisis de los factores que influyen en el control glucémico y el riesgo cardiovascular, favoreciendo una caracterización más precisa del perfil clínico de esta población.

REFERENCIAS

1. Magliano D.J., Boyko E.J., committee IDF Dates. Brussels: International Diabetes Federation© International Diabetes Federation [Internet]. [cited 2024 Sep 11]. Available from:
https://diabetesatlas.org/resources/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwooq3BhB3EiwAYqYoEmXaItDV0vnfNs06APnrw1yp_g78_uAmPZOma4UZQBSRdEiuPMmcQBoCT78QAvD_BwE
2. Sugandh F, Chandio M, Raveena F, Kumar L, Karishma F, Khuwaja S, et al. Advances in the Management of Diabetes Mellitus: A Focus on Personalized Medicine. Cureus [Internet]. 2023 Aug 18 [cited 2025 Mar 23];15(8):e43697. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10505357/>
3. Mangoulia P, Milionis C, Vlachou E, Ilias I. The Interrelationship between Diabetes Mellitus and Emotional Well-Being: Current Concepts and Future Prospects. Healthcare 2024, Vol 12, Page 1457 [Internet]. 2024 Jul 22 [cited 2025 Mar 23];12(14):1457. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/12/14/1457/htm>
4. Du Z, Qin Y. Dyslipidemia and Cardiovascular Disease: Current Knowledge, Existing Challenges, and New Opportunities for Management Strategies. J Clin Med [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 Mar 23];12(1):363. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9820834/>
5. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European

- Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2024 Sep 11];41(1):111–88. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
6. Sucato V, Ortello A, Comparato F, Novo G, Galassi AR. Cholesterol-Lowering Strategies for Cardiovascular Disease Prevention: The Importance of Intensive Treatment and the Simplification of Medical Therapy. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol 13, Page 1882 [Internet]. 2024 Mar 25 [cited 2025 Mar 23];13(7):1882. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/7/1882/htm>
 7. Li X, Li ZF, Wu NQ. Remnant Cholesterol and Residual Risk of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Rev Cardiovasc Med* [Internet]. 2025 Feb 1 [cited 2025 Mar 23];26(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40026498/>
 8. Liu HH, Guo YL, Zhu CG, Wu NQ, Gao Y, Xu RX, et al. Synergistic effect of the commonest residual risk factors, remnant cholesterol, lipoprotein(a), and inflammation, on prognosis of statin-treated patients with chronic coronary syndrome. *J Transl Med* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Mar 23];20(1):1–10. Available from: <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-022-03448-x>
 9. Chen X, Li LH. Remnant Cholesterol, a Valuable Biomarker for Assessing Arteriosclerosis and Cardiovascular Risk: A Systematic Review. *Cureus* [Internet]. 2023 Aug 27 [cited 2025 Mar 23];15(8):e44202. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10521762/>

10. Burnett JR, Hooper AJ, Hegele RA. Remnant Cholesterol and Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2020 Dec 8 [cited 2024 Sep 11];76(23):2736–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33272367/>
11. Doi T, Langsted A, Nordestgaard BG. Elevated Remnant Cholesterol Reclassifies Risk of Ischemic Heart Disease and Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2022 Jun 21 [cited 2024 Sep 11];79(24):2383–97. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35710189/>
12. Huh JH, Han K do, Cho YK, Roh E, Kang JG, Lee SJ, et al. Remnant cholesterol and the risk of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a nationwide longitudinal cohort study. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Sep 11];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36324177/>
13. Öztürk SÖ, Kocaman Z, Öztürk SÖ. Relationship between Glycemic Control and Triglyceride-Glucose Index in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. [cited 2024 Sep 11]; Available from: <https://doi.org/10.55453/rjmm.2023.126.4.2>
14. Huh JH, Roh E, Lee SJ, Ihm SH, Han K Do, Kang JG. Remnant Cholesterol Is an Independent Predictor of Type 2 Diabetes: A Nationwide Population-Based Cohort Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2024 Sep 11];46(2):305–12. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dc22-1550>
15. Monnier L, Schlienger JL, Colette C. Updated management of dyslipidaemia in diabetes: A new step towards more stringent targets. *Diabetes Epidemiology and Management*. 2021 Jan 1;1:100001.

16. Zheng X, Jiang M, Ren X, Han L. The longitudinal association of remnant cholesterol with diabetes in middle-aged and elderly Chinese: A nationwide population-based cohort study. *J Diabetes Complications*. 2023 Jan 1;37(1):108360.
17. Raposo-López JJ, Tapia-Sanchiz MS, Navas-Moreno V, Arranz Martín JA, Marazuela M, Sebastian-Valles F. Association of remnant cholesterol with glycemic control and presence of microvascular complications in individuals with type 1 diabetes mellitus. *Revista Clínica Española (English Edition)*. 2024 Jan 1;224(1):43–7.
18. DREXEL H, PLATTNER T, LARCHER B, MADER A, VONBANK A, ELSNER P, et al. 463-P: Remnant Cholesterol as a Predictor of Major Cardiovascular Events in Cardiovascular Disease Patients with Differing Glycemic State. *Diabetes [Internet]*. 2024 Jun 14 [cited 2024 Sep 15];73(Supplement_1). Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/db24-463-P>
19. Zhao Y, Zou Y, Wu Y, Yang J, Xiao X, Ju X, et al. Remnant cholesterol and the risk of diabetic nephropathy progression to end-stage kidney disease in patients with type 2 diabetes mellitus: A longitudinal cohort study. 2023 Aug 2 [cited 2024 Sep 15]; Available from: <https://www.researchsquare.com>
20. Cao YX, Zhang HW, Jin JL, Liu HH, Zhang Y, Gao Y, et al. The longitudinal association of remnant cholesterol with cardiovascular outcomes in patients with diabetes and pre-diabetes. *Cardiovasc Diabetol [Internet]*. 2020 Jul 6 [cited 2024 Sep 15];19(1):1–10. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-020-01076-7>
21. C T, J SL. Prevalencia de remanentes de colesterol aumentado en pacientes diabéticos tipo 2. *Methodo Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas [Internet]*. 2023 Jan 2 [cited

- 2024 Sep 15];8(1). Available from:
<https://methodo.ucc.edu.ar/index.php/methodo/article/view/348>
22. TERUYA A. Factores de riesgo cardiovascular, asociados al mal control glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Red Asistencial Rebagliati, EsSalud 2019. [cited 2024 Sep 15]; Available from:
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/62/browse?type=subject&value=Diabetes+-+Factores+de+riesgo>
23. Fernández Lavado RW, Fernández Lavado RW. Hemoglobina glicosilada elevada relacionada a dislipidemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. 2024 [cited 2024 Sep 15]; Available from: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/40151>
24. Huanqui E. ASOCIACIÓN ENTRE EL PERFIL LIPÍDICO, DIABETES MELLITUS E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PACIENTES HEMODIALIZADOS DE LA CLÍNICA SERMEDIAL AREQUIPA, AGOSTO - DICIEMBRE 2021.
25. Vieira RP, Souza LS, Ströher GR, Ströher GL. Desafio do Colesterol: um jogo divertido para explorar e compreender o mundo do Colesterol. Cuadernos de Educación y Desarrollo [Internet]. 2024 Jun 17 [cited 2024 Sep 15];16(6):e4507. Available from: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/4507>
26. Jacobsen AP, Whelton SP, Blumenthal RS, Mcevoy JW. Dyslipidemia. Hypertension: A Companion to Braunwald's Heart Disease [Internet]. 2024 Mar 4 [cited 2025 Mar 23];476–88. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560891/>
27. Huff T, Boyd B, Jialal I. Physiology, Cholesterol. StatPearls [Internet]. 2023 Mar 6 [cited 2025 May 1]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470561/>

28. Hirano T. Clinical significance of small dense low-density lipoprotein cholesterol measurement in type 2 diabetes. *J Diabetes Investig* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 May 1];16(3):370–83. Available from: [/doi/pdf/10.1111/jdi.14398](https://doi/pdf/10.1111/jdi.14398)
29. Stone NJ, Lloyd-Jones DM. Lowering LDL Cholesterol Is Good, but How and in Whom? *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2015 Apr 16 [cited 2025 May 1];372(16):1564–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25773740/>
30. Feingold KR, Grunfeld C. Introduction to Lipids and Lipoproteins. *Endotext* [Internet]. 2024 Jan 14 [cited 2025 Mar 23]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305896/>
31. Baratta F, Cocomello N, Coronati M, Ferro D, Pastori D, Angelico F, et al. Cholesterol Remnants, Triglyceride-Rich Lipoproteins and Cardiovascular Risk. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 Mar 23];24(5):4268. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10002331/>
32. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem* [Internet]. 1972 Jun 1 [cited 2025 May 1];18(6):499–502. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/clinchem/18.6.499>
33. Wang Y, Zhang Y, Wang X, Chen S, Tian X, Xu Q, et al. Cumulative remnant cholesterol burden increases the risk of cardiovascular disease among young adults. *Ann Epidemiol*. 2024 Jun 1;94:127–36.

34. Pintó X, Fanlo M, Esteve V, Millán J. Remnant cholesterol, vascular risk, and prevention of atherosclerosis. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis (English Edition)*. 2023 Jul 1;35(4):206–17.
35. Armengol Lopez S, Botham KM, Lawson C. The oxidative state of chylomicron remnants influences their modulation of human monocyte activation. *Int J Vasc Med*. 2012;2012.
36. Diabetes. *Panorama da Saúde: América Latina e Caribe 2023*. 2023 May 24;
37. Valeri C, Pozzilli P, Leslie D. Glucose control in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2004 Nov 1 [cited 2024 Sep 15];20(S2):S1–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/dmrr.512>
38. Ahmed AA. Glycemic control in diabetes. *Oman Med J*. 2010 Jul 1;25(3):232–3.
39. Huh JH, Roh E, Lee SJ, Ihm SH, Han K Do, Kang JG. Remnant Cholesterol Is an Independent Predictor of Type 2 Diabetes: A Nationwide Population-Based Cohort Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2024 Oct 22];46(2):305–12. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dc22-1550>
40. Hu X, Liu Q, Guo X, Wang W, Yu B, Liang B, et al. The role of remnant cholesterol beyond low-density lipoprotein cholesterol in diabetes mellitus. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Oct 22];21(1):1–10. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-022-01554-0>
41. Cao YX, Zhang HW, Jin JL, Liu HH, Zhang Y, Gao Y, et al. The longitudinal association of remnant cholesterol with cardiovascular outcomes in patients with diabetes and pre-

- diabetes. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2020 Jul 6 [cited 2024 Oct 22];19(1):1–10. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-020-01076-7>
42. Lira FS, Neto JC, Antunes BMM, Fernandes RA. The Relationship Between Inflammation, Dyslipidemia and Physical Exercise: From the Epidemiological to Molecular Approach. *Curr Diabetes Rev* [Internet]. 2015 Jan 20 [cited 2025 May 1];10(6):391–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25418583/>
43. Nogueira JP, Brites FD. Role of enterocytes in dyslipidemia of insulin-resistant states. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)* [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2025 May 1];60(4):179–89. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-english-edition--412-articulo-role-enterocytes-in-dyslipidemia-insulin-resistant-S2173509313000731>
44. Kosmas CE, Bousvarou MD, Kostara CE, Papakonstantinou EJ, Salamou E, Guzman E. Insulin resistance and cardiovascular disease. *Journal of International Medical Research* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 May 1];51(3). Available from: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/03000605231164548&hl=en&sa=T&oi=ucasa&ct=ufr&ei=FGoVaLnAea16rQPn5OZ6Q4&scisig=AFWwaeY-vbcgkIkHkMvZUKYe29jA
45. Caturano A, Vetrano E, Galiero R, Sardu C, Rinaldi L, Russo V, et al. Advances in the Insulin–Heart Axis: Current Therapies and Future Directions. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 May 1];25(18). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39337658/>

46. Sampieri RH, Mendoza C. Investigation methodology. Quantitative, qualitative and mixed routes. 2018 [cited 2024 May 16]; Available from: https://books.google.com/books/about/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACION%C3%93N.html?hl=es&id=5A2QDwAAQBAJ
47. Medina Romero Rómulo Rojas León Wilder Bustamante Hoces Raquel Loaiza Carrasco Christian Martel Carranza Roxana Castillo Acobo M. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. [cited 2024 May 31]; Available from: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
48. Sánchez H, Reyes C. Metodología y diseños en la investigación científica [Internet]. [cited 2024 May 16]. Available from: https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa_y_dise%C3%B1os_en_la_investigac.html?id=yuewPgAACAAJ&redir_esc=y
49. Universidad Norbert Wiener. Guía para la elaboración de la tesis [Internet]. Fondo Editorial de la Universidad Privada Norbert Wiener; 2022 May. Available from: <https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/libro-electronico/documentos/guia-elaboracion-tesis-cuantitativo.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DISEÑO METODOLÓGICO |
|--|---|--|--|--|
| <p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?</p> | <p>OBJETIVO GENERAL Determinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.</p> | <p>HIPÓTESIS GENERAL Hi: Existe relación significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Colesterol remanente • Control glucémico <p>Covariables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • IMC • Cintura • Glucosa | <p>TIPO DE ESTUDIO: La presente investigación es de método hipotético-deductivo, cuantitativo, básica, observacional, transversal y de nivel correlacional.</p> <p>POBLACIÓN: Pacientes que se atendieron en el Laboratorio Sertava entre los meses octubre a diciembre, con diagnóstico de diabetes.</p> <p>MUESTRA: 200 pacientes que se atendieron en el Laboratorio Sertava en el periodo mencionado.</p> <p>INSTRUMENTO: Ficha de recolección de datos.</p> |
| <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuáles son los niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo con la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?</p> <p>¿Cuáles son los niveles promedio del control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025?</p> <p>¿Qué factores se asocian al aumento del colesterol</p> | <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar los niveles promedio de colesterol remanente de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.</p> <p>Determinar el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo a la edad y el sexo en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.</p> <p>Determinar la diferencia en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025.</p> <p>Determinar los factores que se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes</p> | <p>H0 “No existe relación significativa entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS Hi: “Existen diferencias significativas en los niveles de colesterol remanente de acuerdo con la edad y el sexo de los pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.</p> <p>Hi: “Existen diferencias significativas en el control glucémico (medido por HbA1c) de acuerdo con la edad y el sexo de los</p> | | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025?</p> | <p>diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025.</p> | <p>pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025”.</p> <p>Hi: “Existen diferencias en los niveles de colesterol remanente entre pacientes diabéticos con buen control glucémico (HbA1c <7%) y aquellos con mal control glucémico en el laboratorio Sertava, 2025”.</p> <p>Hi: “Existen factores que se asocian al aumento del colesterol remanente y al mal control glucémico en pacientes diabéticos en el laboratorio Sertava, 2025</p> | | |
|--|--|---|--|--|

Anexo 2: Instrumento**Ficha de recolección de datos****Datos Generales:**

1. Apellidos y Nombres.....
2. Edad Años
3. Sexo: () Femenino () Masculino
4. Talla..... cm
5. Peso..... kg
6. Perímetro abdominal..... cm

PERFIL LIPÍDICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|------------------|-----------|-------|-------------------|
| COLESTEROL TOTAL | | mg/dL | Hasta 200 mg/dL |
| COLESTEROL HDL | | mg/dL | 35 – 65 mg/dL |
| COLESTEROL LDL | | mg/dL | 0 – 130 mg/dL |
| COLESTEROL VLDL | | mg/dL | 0 – 40 mg/dL |
| TRIGLICERIDOS | | mg/dL | 10 – 160 mg/dL |

COLESTEROL REMANENTE

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|----------------------|-----------|-------|--|
| COLESTEROL REMANENTE | | mg/dL | Elevado - ≥ 30 mg/dL Normal - < 30 mg/dL |

CONTROL GLUCÉMICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|---------------------------------|-----------|------|--|
| HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C) | | % | Adecuado – HbA1C $< 7\%$ Inadecuado – HbA1C $> 7\%$ |

Anexo 3: Consentimiento Informado

Título de proyecto de investigación : “RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025”

Investigadores : VASQUEZ ZEVALLOS, PATRICIA
Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: “RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025” de fecha 25/03/2025 y versión.01. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener(UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es determinar la relación entre los niveles de colesterol remanente y el control glucémico en pacientes diabéticos. Su ejecución permitirá identificar con mayor precisión a los pacientes con riesgo cardiovascular, optimizar estrategias de control metabólico y contribuir a la mejora del tratamiento clínico de personas con diabetes.

Duración del estudio (en meses): 4 meses.

Nº esperado de participantes: 200.

Criterios de Inclusión y Exclusión:

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2
- Pacientes diabéticos que tengan la mayoría de edad
- Pacientes que hayan firmado su consentimiento informado
- Pacientes que asisten regularmente al Laboratorio Sertava
- Pacientes con control glucémico documentado

Criterios de exclusión

- Pacientes con datos incompletos
- Pacientes con diagnóstico de enfermedades agudas
- Pacientes que están tomando medicamentos que interfieren con el metabolismo de lípidos o glucosa.

- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia

Procedimientos del estudio: Si usted decide participar en este estudio se le realizarán los siguientes procesos:

- Se le solicitará firmar este consentimiento informado.
- Se le realizará una toma de muestra sanguínea en condiciones de ayuno, por venopunción de la vena radial.
- La muestra será analizada para obtener datos de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos y hemoglobina glicosilada (HbA1c).
- Se registrarán datos básicos como: edad, sexo, peso, talla, IMC y circunferencia de cintura.

La revisión de sus datos y análisis durará aproximadamente 30 minutos. Los resultados se almacenarán de forma confidencial y anónima.

Riesgos:

Su participación en el estudio implica riesgos mínimos, ya que se emplean procedimientos rutinarios que se realizan habitualmente en contextos clínicos, como la toma de muestras de sangre. Sin embargo, podrían surgir algunas molestias o efectos adversos leves derivados de la venopunción, como dolor en el sitio de punción, hematomas, mareos, sensación de desmayo o, en casos poco frecuentes, infecciones locales.

En caso de presentarse alguno de estos eventos, la investigadora está capacitada para actuar de manera inmediata y brindar atención adecuada, siguiendo los protocolos establecidos por el laboratorio y garantizando la seguridad del participante.

Beneficios:

Usted como participante recibirá un tríptico educativo con información útil sobre el colesterol remanente, el control glucémico y recomendaciones prácticas para el manejo de la diabetes. Además, se entregará una copia de sus resultados relacionados al perfil lipídico y a la hemoglobina glicosilada (HbA1c), lo cual puede ser de utilidad para su control médico. Al participar, también contribuirá al desarrollo de la ciencia médica y a una mejor comprensión del comportamiento metabólico en pacientes con diabetes, lo que puede beneficiar a futuras estrategias clínicas en el país.

Costos e incentivos: Usted *no* pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad: La información recolectada durante el estudio será tratada con estricta confidencialidad. Para proteger su identidad, los datos serán codificados mediante un número único que no estará vinculado directamente a su nombre ni a su documento de identidad. Los archivos digitales estarán almacenados en una computadora protegida con contraseña, y los registros físicos se guardarán en un ambiente seguro. Solo el investigador autorizado tendrá acceso a esta información. Los resultados del estudio podrán ser publicados en revistas científicas o

presentados en eventos académicos, pero en ningún caso se revelará información personal de los participantes. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal

Patricia Vasquez Zevallos

Correo: a2011100444@uwiener.edu.pe

Teléfono: 902 262 082

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio, Contacto del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica: Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, presidente del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, **email:** comite.etica@uwiener.edu.pe

II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

_____ (Firma) _____
 Nombre **participante:**
 DNI N°:
 Fecha: (dd/mm/aaaa)

_____ (Firma) _____
 Nombre **investigador:**
 DNI N°:
 Fecha: (dd/mm/aaaa)

_____ (Firma) _____
 Nombre testigo o representante legal:
 DNI:
 Fecha: (dd/mm/aaaa)

***Nota:** La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.*

Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 14 de abril de 2025

Investigador(a)
Patricia Vasquez Zevallos
Exp. N°:0371-2025

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: "RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA,2025" con **fecha 26/03/2025**.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Patricia Vasquez Zevallos

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. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
3. 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 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



CONSTANCIA DE AUTORIZACION INSTITUCIONAL

Por el presente documento yo Lic. TM Sergio Tarrillo Vásquez identificado con DNI 27428412, en mi calidad de Gerente General y Responsable del Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de SERTAVA LABORATORIOS E.I.R.L. Localizado en Av. Unión Mz T Lote 16 Virgen de Fátima de Morón Distrito de Chaclacayo.

Autorizamos a la Bachiller Patricia Vasquez Zevallos con DNI 71209871 de la Universidad Norbert Wiener, la EJECUCIÓN de su PROYECTO de tesis para obtener el Título Profesional denominado: RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025. En la cual se le brinda el acceso a nuestras instalaciones y equipos para que pueda realizar su trabajo.

Se expide la presente constancia para los fines que estime conveniente.

Lima 07 de Enero del 2025

Atentamente.



Sergio Tarrillo Vásquez
CTMP. 7112
Gerente General



Anexo 6: Reporte de similitud de Turnitin

PAPER NAME

19.05.25_Patricia_Tesis.docx

AUTHOR

PATRICIA VASQUEZ

WORD COUNT

15075 Words

CHARACTER COUNT

85716 Characters

PAGE COUNT

78 Pages

FILE SIZE

1.2MB

SUBMISSION DATE

May 19, 2025 8:37 PM GMT-5

REPORT DATE

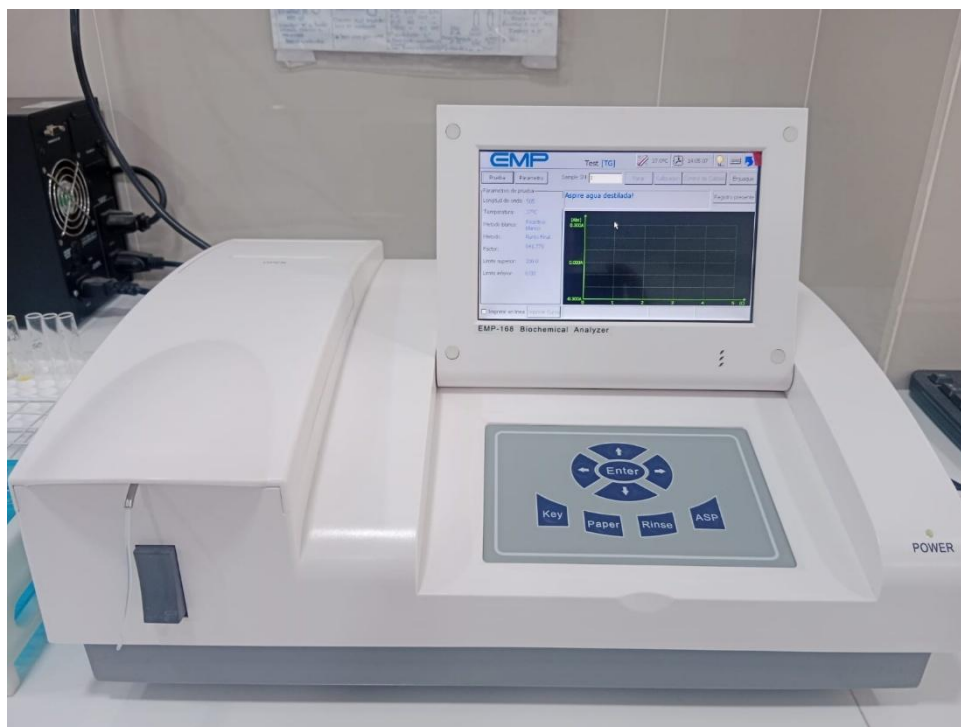
May 19, 2025 8:38 PM GMT-5**● 16% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 15% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 10% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)

Anexo 7: Fotos de evidencia

Anexo 8: Validez por juicio de expertos**CARTA DE PRESENTACIÓN****Mgtr:****VICTOR RAÚL HUAMÁN CÁRDENAS****Presente**

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Tecnología Médica en laboratorio clínico y Anatomía Patológica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación y afines a la carrera.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Ficha de recolección de datos
- Validación de instrumento de investigación

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



.....
Vasquez Zevallos Patricia

DNI N° 71209871

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Escala valorativa |
|-----------------------------|--|---|---|---|---------------------------|-------------------------------------|
| Colesterol remanente | El colesterol restante (CR) se refiere a los niveles de colesterol relacionados con las VLDL y las LDL en ayunas. | El colesterol remanente se calculará mediante la fórmula del perfil lipídico estándar. Colesterol remanente=Colesterol total-(Colesterol HDL-Colesterol LDL) | Nivel de colesterol remanente en sangre | Elevado (≥ 30 mg/dl) Normal (< 30 mg/dl). | Cuantitativa continua | ≥ 30 mg/dl |
| Control glucémico | El control glucémico se refiere a la regulación de los niveles de glucosa en sangre dentro de los rangos normales en personas con diabetes mellitus. | El control glicémico se realizará mediante la cuantificación de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) utilizando el método de espectrofotometría. | Nivel de control de glucosa sanguínea | Mal control $< 7\%$. Buen control $\geq 7\%$ | Cuantitativa continua | HbA1c $< 7\%$ |
| Covariables | | | | | | |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento. | Se clasificará en rangos etarios. | Edad cronológica | Años | Cualitativa ordinal | < 50 años, 51 a 59 años, 60 o más |
| Sexo | Condición biológica determinada por características sexuales. | Se registrará según ficha clínica. | Sexo biológico | Femenino, Masculino | Cualitativa nominal | Femenino, Masculino |

| | | | | | | |
|----------------|--|---|----------------------------|---|-----------------------|---|
| IMC | Indicador del estado nutricional según talla y peso. | Se calculará como peso (kg)/talla ² (m ²). | Clasificación de IMC | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) | Cualitativa ordinal | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) |
| Cintura | Medida antropométrica del perímetro abdominal. | Se medirá con cinta métrica en cm. | Circunferencia abdominal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto | Cualitativa ordinal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto |
| Glucosa | Concentración de glucosa en sangre en ayunas. | Se medirá en mg/dL mediante análisis bioquímico. | Nivel de glucosa sanguínea | mg/dL | Cuantitativa continua | mg/dL |

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos Generales:

1. Apellidos y Nombres.....
2. Edad.....Años
3. Sexo: () Femenino () Masculino
4. Talla..... cm
5. Peso.....kg
6. Perímetro abdominal..... cm

PERFIL LIPÍDICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|------------------|-----------|-------|-------------------|
| COLESTEROL TOTAL | | mg/dL | Hasta 200 mg/dL |
| COLESTEROL HDL | | mg/dL | 35 – 65 mg/dL |
| COLESTEROL LDL | | mg/dL | 0 – 130 mg/dL |
| COLESTEROL VLDL | | mg/dL | 0 – 40 mg/dL |
| TRIGLICERIDOS | | mg/dL | 10 – 160 mg/dL |

COLESTEROL REMANENTE

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|----------------------|-----------|-------|--|
| COLESTEROL REMANENTE | | mg/dL | Elevado - ≥ 30 mg/dL Normal - < 30 mg/dL |

CONTROL GLUCÉMICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|---------------------------------|-----------|------|--|
| HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C) | | % | Adecuado – HbA1C $< 7\%$ Inadecuado – HbA1C $> 7\%$ |

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025”

Estimado Licenciado(a), el siguiente cuestionario tiene como objetivo fortalecer la metodología del proyecto de investigación referido en relación a los factores de riesgo relacionados a las lesiones escamosas intraepiteliales. Muchas gracias por su disponibilidad y tiempo. Le agradeceré que responda a todas las preguntas con una “X” en el casillero del valor asignado; donde:

| Item N° | Criterio | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---------|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación | X | | |
| 2 | El instrumento evidencia el problema a solucionar | X | | |
| 3 | El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación. | X | | |
| 4 | El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación | X | | |
| 5 | Los indicadores son los correctos para cada dimensión | X | | |
| 6 | La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión | X | | |
| 7 | En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información | X | | |

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable (x)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas DNI: 70092305**Correo electrónico institucional: victor.huaman@uwiener.edu.pe****Especialidad del validador: Laboratorio clínico y anatomía patológica**

Metodólogo ()

Temático (x)

Estadístico ()

Lima, 20 de mayo de 2025



.....

.....

Firma del experto informan

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr:

ÁNGELO ASCARZA GALLEGOS

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Tecnología Médica en laboratorio clínico y Anatomía Patológica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación y afines a la carrera.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Ficha de recolección de datos
- Validación de instrumento de investigación

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



.....
Vasquez Zevallos Patricia

DNI N° 71209871

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Escala valorativa |
|-----------------------------|--|---|---|---|-----------------------|-------------------------------------|
| Colesterol remanente | El colesterol restante (CR) se refiere a los niveles de colesterol relacionados con las VLDL y las LDL en ayunas. | El colesterol remanente se calculará mediante la fórmula del perfil lipídico estándar. Colesterol remanente=Colesterol total-(Colesterol HDL-Colesterol LDL) | Nivel de colesterol remanente en sangre | Elevado (≥ 30 mg/dl) Normal (< 30 mg/dl). | Cuantitativa continua | ≥ 30 mg/dl |
| Control glucémico | El control glucémico se refiere a la regulación de los niveles de glucosa en sangre dentro de los rangos normales en personas con diabetes mellitus. | El control glicémico se realizará mediante la cuantificación de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) utilizando el método de espectrofotometría. | Nivel de control de glucosa sanguínea | Mal control $< 7\%$. Buen control $\geq 7\%$ | Cuantitativa continua | HbA1c $< 7\%$ |
| Covariables | | | | | | |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento. | Se clasificará en rangos etarios. | Edad cronológica | Años | Cualitativa ordinal | < 50 años, 51 a 59 años, 60 o más |
| Sexo | Condición biológica determinada por características sexuales. | Se registrará según ficha clínica. | Sexo biológico | Femenino, Masculino | Cualitativa nominal | Femenino, Masculino |

| | | | | | | |
|----------------|--|---|----------------------------|---|-----------------------|---|
| IMC | Indicador del estado nutricional según talla y peso. | Se calculará como peso (kg)/talla ² (m ²). | Clasificación de IMC | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) | Cualitativa ordinal | Normal (18.5-24.9), Sobrepeso (25.0-29.9), Obesidad (≥ 30) |
| Cintura | Medida antropométrica del perímetro abdominal. | Se medirá con cinta métrica en cm. | Circunferencia abdominal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto | Cualitativa ordinal | Normal (< 88 mujeres, < 102 hombres), Riesgo aumentado, Riesgo muy alto |
| Glucosa | Concentración de glucosa en sangre en ayunas. | Se medirá en mg/dL mediante análisis bioquímico. | Nivel de glucosa sanguínea | mg/dL | Cuantitativa continua | mg/dL |

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos Generales:

1. Apellidos y Nombres.....
2. Edad Años
3. Sexo: () Femenino () Masculino
4. Talla cm
5. Peso kg
6. Perímetro abdominal..... cm

PERFIL LIPÍDICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|------------------|-----------|-------|-------------------|
| COLESTEROL TOTAL | | mg/dL | Hasta 200 mg/dL |
| COLESTEROL HDL | | mg/dL | 35 – 65 mg/dL |
| COLESTEROL LDL | | mg/dL | 0 – 130 mg/dL |
| COLESTEROL VLDL | | mg/dL | 0 – 40 mg/dL |
| TRIGLICERIDOS | | mg/dL | 10 – 160 mg/dL |

COLESTEROL REMANENTE

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|----------------------|-----------|-------|--|
| COLESTEROL REMANENTE | | mg/dL | Elevado - ≥ 30 mg/dL Normal - < 30 mg/dL |

CONTROL GLUCÉMICO

| ANALISIS | RESULTADO | UNID | RANGO REFERENCIAL |
|---------------------------------|-----------|------|--|
| HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C) | | % | Adecuado – HbA1C $< 7\%$ Inadecuado – HbA1C $> 7\%$ |

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL REMANENTE Y EL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS EN EL LABORATORIO SERTAVA, 2025”

Estimado Licenciado(a), el siguiente cuestionario tiene como objetivo fortalecer la metodología del proyecto de investigación referido en relación a los factores de riesgo relacionados a las lesiones escamosas intraepiteliales. Muchas gracias por su disponibilidad y tiempo. Le agradeceré que responda a todas las preguntas con una “X” en el casillero del valor asignado; donde:

| Item N° | Criterio | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---------|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación | X | | |
| 2 | El instrumento evidencia el problema a solucionar | X | | |
| 3 | El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación. | X | | |
| 4 | El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación | X | | |
| 5 | Los indicadores son los correctos para cada dimensión | X | | |
| 6 | La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión | X | | |
| 7 | En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información | X | | |

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. Ángel Ascarza Gallegos. DNI: 06788383**Correo electrónico institucional: justo.ascarza@uwiener.edu.pe****Especialidad del validador:**

Metodólogo ()

Temático (x)

Estadístico ()

Lima, 20 de mayo de 2025



.....

Firma del experto informante

● 14% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% 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 | repositorio.uwiener.edu.pe Internet | 2% |
| 2 | biosystems.com.co Internet | <1% |
| 3 | hdl.handle.net Internet | <1% |
| 4 | biosimex.com.mx Internet | <1% |
| 5 | uwiener on 2025-05-16 Submitted works | <1% |
| 6 | cybertesis.unmsm.edu.pe Internet | <1% |
| 7 | bibliorepositorio.unach.cl Internet | <1% |
| 8 | repositorio.ucv.edu.pe Internet | <1% |