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

Tesis

Relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios- 2024

Para optar el Título Profesional de

Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Venegas Velásquez, Patricia

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0007-5926-2397

Asesora: Dra. Astete Medrano, Delia Jessica

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5667-7369

Lima – Perú

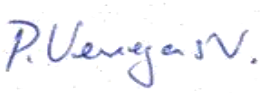
2026

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 Venegas Velásquez, 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 parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios- 2024" Asesorado por el docente: Mg. Delia Jessica Astete Medrano, DNI 09635079, ORCID: 0000-0001-5667-7369, tiene un índice de similitud de (15%) (QUINCE) % con código de turnitin: oid:14912:592251424 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



…… ……

Firma de autor 1
Patricia Venegas Velásquez
DNI: 09583476

Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI: ……..



… ……

Dra. Delia Jessica Astete Medrano
DNI: 09635079

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

Justifico que el excedente del 1 % en fuentes primarias, que actualmente alcanza un 5 % frente al máximo permitido de 4 %, se debe a que los términos coincidentes corresponden al marco metodológico propio de una investigación. En ese sentido, se confirma la originalidad de la investigación, sustentando que la fuente identificada (5 %) proviene del repositorio uwiener.edu.pe, en el cual los títulos, subtítulos y términos detectados forman parte de la estructura metodológica

Lima, 13 de Mayo de 2026

Dedicatoria

Para mis padres, Hermanos, por su apoyo incondicional.

Agradecimiento

A mis padres Alicia y Peter, y a mi hermano Edgar, que me apoyaron y comprendieron durante mis estudios.

Además, agradezco a los docentes que ayudaron a la culminación de la presente tesis:
Mg. Italo Moisés Saldaña Orejón, Dr. Pedro Javier Navarrete Mejía y
al Lic. T.M. Cesar Enrique Aguilar Avalos.

ÍNDICE

Pág.

Índice de tablas 8

Índice de gráficos 9

Resumen 10

Abstract 11

Introducción 12

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA 13

1.1. Planteamiento del problema 13

1.2. Formulación del problema 14

1.2.1. Problema general 14

1.2.2. Problema especifico 14

1.3. Objetivo 15

1.3.1. Objetivo general 15

1.3.2. Objetivo especifico 15

1.4. Justificación de la investigación 15

1.4.1. Teórica 15

1.4.2. Metodológica 16

1.4.3. Práctica 17

1.5. Limitaciones de la investigación 17

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 18

2.1. Antecedentes de la investigación 18

2.2. Bases teóricas 23

2.2.1. Definición de enfermedad cardiovascular 23

2.2.2. Estimación del riesgo de enfermedad cardiovascular por marcadores lipídicos 24

2.2.2.1 Índice de Castelli I 24

2.2.2.2 Índice de Castelli II 25

2.2.2.3 Atherogenic index of plasma 25

2.2.3. Parámetros plaquetarios del hemograma 26

2.2.3.1 Recuento de plaquetas 26

2.2.3.2 Plaquetocrito 26

2.2.3.3 Volumen plaquetario medio 26

2.2.3.4 Ancho de distribución plaquetaria 27

2.2.3.5 Porcentaje de células plaquetarias grandes (P-LCR) 27

2.3. Formulación de Hipótesis 27

2.3.1. Hipótesis general 27

2.3.2. Hipótesis especifica 28

CAPITULO III: METODOLOGÍA 29
3.1. Método de la investigación 29
3.2. Enfoque de la investigación 29
3.3. Tipo de investigación 29
3.4. Diseño de la investigación 29
3.5. Población, muestra y muestreo 29
3.6. Variables y operacionalización 32
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 34
3.7.1. Técnica 34
3.7.2. Descripción del instrumento 37
3.7.3. Validación 37
3.7.4. Confiabilidad 37
3.8. Procesamiento y análisis de datos 37
3.9. Aspectos éticos 38

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 39
4.1. Resultados 39
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados 39
4.1.2. Prueba de hipótesis 45
4.1.3. Discusión de resultados 54

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 58
5.1. Conclusiones 58
5.2. Recomendaciones 59

REFERENCIAS 61
ANEXOS 66
Anexo 1. Matriz de consistencia 66
Anexo 2. Instrumentos 68
Anexo 3. Aprobación del Comité de Ética 69
Anexo 4. Autorización de ejecución de proyecto de investigación 70
Anexo 5. Informe del asesor de Turnitin 71
Anexo 6. Validación de Instrumento-Juicio de experto 79

Índice de tablas **Pág.**

Tabla 1. Características generales de la muestra del estudio (n = 759 43
Tabla 2. Correlación de Spearman entre parámetros plaquetarios y niveles de lípidos séricos 46

Tabla 3. Correlación de Spearman entre el recuento plaquetario y los índices aterogénicos 51

Tabla 4. Correlación de Spearman entre parámetros plaquetarios morfológicos e índices aterogénicos (n = 759 53

Índice de figuras **Pág.**

Figura 1. Distribución de la muestra de estudio por genero (n=759) 39

Figura 2. Distribución del riesgo cardiovascular según AIP (n = 759) 45

Figura 3. Correlaciones de Spearman entre el recuento plaquetario y los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios. 52

RESUMEN

Introducción: Las plaquetas participan en procesos inflamatorios y aterotrombóticos, por lo que sus parámetros hematológicos pueden reflejar riesgo cardiovascular. Los índices aterogénicos, como Castelli I, Castelli II y el índice aterogénico plasmático (AIP), estiman el riesgo de aterosclerosis subclínica. Su análisis conjunto permite una evaluación más completa del perfil cardiovascular. **Objetivo:** Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos en pacientes ambulatorios. **Métodos:** Estudio observacional y transversal en 759 pacientes ambulatorios. Se evaluaron recuento plaquetario, volumen plaquetario medio (MPV), amplitud de distribución plaquetaria (PDW), plaquetocrito (PCT), porcentaje (PLT-LCR) y recuento absoluto de plaquetas grandes (PLT-LCC). Se calcularon los índices de Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y AIP [$\log_{10}$(TG/HDL-C)], aplicando correlación de Spearman ($p < 0.05$). Resultados: La edad media fue de 49.8 ± 17.9 años; el 70.6% fueron mujeres. Según AIP, el 38.9% presentó riesgo alto, 35.7% intermedio y 25.4% bajo. Se hallaron correlaciones positivas significativas entre MPV y los índices aterogénicos ($\rho = 0.118–0.164$; $p < 0.05$), y entre PLT-LCR y AIP ($\rho = 0.173$; $p = 0.006$). El resto de parámetros no mostró asociación. **Conclusiones:** Los parámetros de tamaño y activación plaquetaria, especialmente MPV y PLT-LCR, se relacionan significativamente con el AIP, lo que respalda su utilidad como biomarcadores complementarios del riesgo cardiovascular subclínico en el laboratorio clínico.

Palabras clave: Parámetros plaquetarios; Índices aterogénicos; Riesgo cardiovascular; AIP; Volumen plaquetario medio;

ABSTRACT

Introduction: Platelets play a central role in inflammation and atherothrombosis. Hematological platelet parameters can reflect cardiovascular risk, while atherogenic lipid indices—such as Castelli I, Castelli II, and the Atherogenic Index of Plasma (AIP), estimate subclinical atherosclerosis. The combined evaluation of these parameters may provide a more comprehensive cardiovascular risk assessment. **Objective:** To determine the relationship between hematological platelet parameters and cardiovascular risk estimated by atherogenic indices (Castelli I, Castelli II, and AIP) in outpatients. **Methods:** cross-sectional, analytical study was conducted on 759 outpatients. Platelet count, mean platelet volume (MPV), platelet distribution width (PDW), plateletcrit (PCT), large platelet percentage (PLT-LCR), and large platelet count (PLT-LCC) were analyzed. Atherogenic indices were calculated as Castelli I (TC/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C), and AIP [$\log_{10}$(TG/HDL-C)], with triglycerides and HDL expressed in mmol/L. Spearman's correlation was applied with a significance level of $p < 0.05$**. Results:** The mean age was 49.8 ± 17.9 years; 70.6% were female. According to AIP, 38.9% had high risk, 35.7% intermediate, and 25.4% low. Significant positive correlations were found between MPV and atherogenic indices ($\rho = 0.118–0.164$; $p < 0.05$) and between PLT-LCR and AIP ($\rho = 0.173$; $p = 0.006$). No significant correlations were observed with platelet count, PDW, PCT, or PLT-LCC. **Conclusions:** Platelet size and activation parameters, particularly MPV and PLT-LCR—show significant associations with the AIP, supporting their use as complementary subclinical biomarkers of cardiovascular risk in the clinical laboratory setting.

Keywords: Platelet parameters; Atherogenic indices; Cardiovascular risk; Atherogenic Index of Plasma (AIP); Mean Platelet Volum

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, siendo la aterosclerosis el proceso fisiopatológico más relevante. En este contexto, los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio (MPV), la amplitud de distribución plaquetaria (PDW), el plaquetocrito (PCT) y los índices de plaquetas grandes (PLT-LCR y PLT-LCC), han adquirido importancia por reflejar la activación plaquetaria y el estado inflamatorio. Paralelamente, los índices aterogénicos: Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y el índice aterogénico plasmático (AIP = $\log_{10}$[TG/HDL-C])— permiten estimar el riesgo cardiovascular subclínico con ..mayor precisión.

El presente estudio, titulado "Relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios en el C.S. Huáscar XV-2024", tiene como propósito determinar la relación entre ambos grupos de biomarcadores, aportando evidencia útil para la práctica clínica y la prevención del riesgo aterotrombótico.

La tesis se estructura en cinco capítulos: el Capítulo I aborda el problema, los objetivos y la justificación; el Capítulo II, el marco teórico; el Capítulo III, la metodología empleada; el Capítulo IV, la presentación y discusión de resultados; y el Capítulo V, las conclusiones y recomendaciones. En conjunto, esta investigación busca fortalecer la interpretación integral del riesgo cardiovascular desde el laboratorio clínico, integrando indicadores hematológicos y lipídicos en la evaluación de pacientes ambulatorios.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La enfermedad cardiovascular (ECV) representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. La evaluación del riesgo cardiovascular es fundamental para la identificación temprana de individuos con mayor susceptibilidad a eventos cardiovasculares adversos. Los lípidos séricos, en particular el colesterol total, el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL), el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y los triglicéridos, son biomarcadores ampliamente utilizados en la estimación del riesgo cardiovascular. Sin embargo, existe un interés creciente en identificar otros biomarcadores sanguíneos que puedan mejorar la precisión de esta estimación (1,2).

Los parámetros plaquetarios, como el recuento de plaquetas y el volumen plaquetario medio, la proporción de plaquetas tamaño aumentado, han surgido como posibles biomarcadores de interés en la evaluación del riesgo cardiovascular. Las plaquetas no solo tienen un papel crucial en la hemostasia y la coagulación, sino que también desempeñan funciones en la inflamación, la respuesta inmune y la aterogénesis. Sin embargo, la relación específica entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos aún no se ha elucidado completamente (3).

La identificación de biomarcadores sanguíneos adicionales que puedan mejorar la precisión en la estimación del riesgo cardiovascular es de suma importancia en la práctica clínica actual. Comprender la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y los niveles de lípidos séricos podría proporcionar información valiosa sobre la fisiopatología subyacente de la enfermedad cardiovascular y permitir una estratificación más precisa del riesgo en la población general. Además, esta investigación podría tener implicaciones significativas en el desarrollo de nuevas estrategias de prevención y tratamiento de la ECV (4).

El objetivo central del presente estudio radica en determinar la asociación entre los parámetros plaquetarios del hemograma (recuento de plaquetas, volumen plaquetario medio, y otros) y los índices aterogénicos calculados a partir de parámetros de lípidos séricos (colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos).

Este estudio se propone abordar estas interrogantes mediante un diseño observacional correlacional en una muestra representativa de la población, utilizando técnicas estadísticas adecuadas para el análisis de los datos.

Este planteamiento establece las bases para investigar la relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por índices séricos aterogénicos, proporcionando una guía clara para el desarrollo y la implementación del estudio.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios-2024

1.2.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿Existe relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado y los niveles de índices aterógenicos en pacientes ambulatorios-2024?
- ✓ ¿Existe relación entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorios-2024?
- ✓ ¿Existe relaciones entre los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el recuento absoluto de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios-2024?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios– 2024.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos en pacientes ambulatorios - 2024
- ✓ Determinar la relación entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorio– 2024.
- ✓ Determinar la relación de los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el porcentaje de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios– 2024.

1.4. Justificación

1.4.1. Teórica

La enfermedad cardiovascular es multifactorial y su evaluación y manejo requieren de la consideración de diversos factores de riesgo. Aunque los lípidos séricos son biomarcadores fundamentales en la estimación del riesgo cardiovascular, existe la necesidad de identificar y comprender otros posibles marcadores que contribuyan a una evaluación más completa y precisa del riesgo.

Las plaquetas no solo desempeñan un papel central en la hemostasia y la coagulación, sino que también participan en procesos inflamatorios, de respuesta inmune y aterogénesis. Su

activación y disfunción están relacionadas con el desarrollo y progresión de la enfermedad cardiovascular. Por lo tanto, explorar su relación con el perfil lipídico puede proporcionar información valiosa sobre la fisiopatología subyacente de la enfermedad.

La identificación de biomarcadores adicionales, como los parámetros plaquetarios del hemograma, que puedan complementar la evaluación del riesgo cardiovascular, podría mejorar la estratificación del riesgo y permitir una intervención temprana y personalizada en aquellos individuos con mayor riesgo.

Comprender la relación entre los parámetros plaquetarios y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos no solo contribuiría al conocimiento científico, sino que también tendría implicaciones clínicas importantes. Podría guiar el desarrollo de nuevas estrategias de prevención y tratamiento, así como la identificación de subgrupos de pacientes que podrían beneficiarse de intervenciones específicas.

1.4.2. Metodológica

Un enfoque metodológico sólido es fundamental para establecer asociaciones significativas entre los parámetros plaquetarios y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos. Se requerirá un diseño de estudio observacional, que permita la recopilación sistemática de datos sobre los parámetros de interés y los resultados cardiovasculares en una población representativa.

La justificación metodológica de este estudio se centra en la necesidad de un diseño adecuado, una selección rigurosa de la población de estudio, una medición precisa de los parámetros, el control de factores de confusión y un análisis estadístico riguroso para establecer y comprender la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos.

1.4.3 Práctica

Identificar biomarcadores adicionales, como los parámetros plaquetarios, que puedan complementar la evaluación del riesgo cardiovascular podría mejorar la estratificación del riesgo y permitir una identificación más precisa de los individuos con mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos. Esto podría llevar a una asignación más eficiente de recursos y a una intervención más temprana y personalizada en aquellos pacientes que más lo necesitan.

1.5. Limitaciones de la investigación

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, su diseño descriptivo-correlacional y transversal impide establecer relaciones causales entre los parámetros plaquetarios y los índices aterogénicos, limitando la inferencia a asociaciones estadísticas en un momento determinado. Asimismo, la investigación se realizó en una población ambulatoria de un solo centro asistencial urbano, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otras poblaciones o contextos clínicos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacionales

Singh et al. (1) Para su estudio "Hiperlipidemia y parámetros plaquetarios: dos caras de una misma moneda". Empleo un estudio prospectivo. Su población total fue de 100 pacientes de los cuales 68 con casos de hiperlipemia y 32 con un perfil de lípidos normal, se evaluó los parámetros plaquetarios como el recuento de plaquetas, volumen plaquetario medio (MPV), ancho de distribución plaquetaria (PDW), relación plaquetaria de células grandes (P-LCR), plaquetocrito (PCT), entre otros. los parámetros plaquetarios fueron comparados con los datos de hiperlipemia de los pacientes. En la descripción de sus resultados destaca una media estadísticamente significativa de MPV (10.55 ± 1.81), PDW (14.93 ± 2.82) y P-LCR (30.97 ± 11.74) en comparación con la media de MPV (9.35 ± 1.85), PDW (13.10 ± 2.60) y P-LCR (25.13 ± 12.23) de controles (p-valor < 0.05), no observó diferencia significativa entre el grupo de estudio y el grupo de control con respecto a la media de PC y PCT (valor p > 0.05). Concluyo que los parámetros plaquetarios son un método significativo para anticipar futuros eventos agudos en pacientes hiperlipidémicos.

Herrera et al. (5) en su investigación "Utilidad de los índices aterogénicos del perfil lipídico en el diagnóstico de aterosclerosis subclínica". Su investigación utiliza un estudio descriptivo. Para su población emplea datos de 812 individuos a los cuales se les diagnóstico de dislipidemia, los datos obtenidos abarcan el periodo de 2015-2020. Para sus resultados el 74,8% de los individuos según criterios de Framingham para riesgo cardiovascular fueron agrupados en la escala media, mientras un 19,9% fueron agrupados como riesgo alto, a su vez observó que la existencia de diferencias entre los valores de los índices aterogénicos y la presencia de aterosclerosis, que presentaron diferencia significativa estadística en los índices

de Colesterol total, cHDL y cLDL/cHDL ($p<0,05$). Su investigación tiene como conclusión que los índices aterogénicos son esenciales para diagnostica los casos de aterosclerosis clínica.

Kim et at. (6) titula su más reciente investigación "Asociación del índice aterogénico del plasma con el riesgo cardiovascular más allá de los factores de riesgo tradicionales: un estudio de cohorte poblacional a nivel nacional". Empleo un estudio de tipo cohorte transversal. En su población empleo los datos un total de 514,866 pacientes del servicio nacional de seguro médico de Corea y los clasifico según cuartiles del índice aterogénico del plasma (AIP). Para la parte estadística realizo un análisis de regresión de riesgos proporcionales de Cox univariados y multivariados, la cual le permitió poder determinar la asociación entre el riesgo cardiovascular y el índice plasmático aterogénico. En la descripción de sus resultados observa que los índices de riesgo multivariados [HR; Intervalo de confianza (IC) del 95%] para el riesgo cardiovascular existe un aumento progresivo y significativamente con los cuartiles del índice aterogénico del plasma (AIP) [1,113 (1,054–1,175) en el segundo trimestre, 1,175 (1,113–1,240) en el tercer trimestre y 1,278 (1,209–1,350) en el cuarto trimestre]. En la conclusión de su investigación menciona que el índice aterogénico plasmático es asociado significativamente con el riesgo cardiovascular, también sugiere que debe empelarse como un método de detección eficaz para la identificación eventos de enfermedades cardiovasculares.

Yao et al. (7) para su investigación "Interacción de Lípidos, Volumen Medio de Plaquetas y la Gravedad de la Enfermedad de la Arteria Coronaria entre los Adultos Chinos: Un Análisis de Mediación". En su investigación emplea un estudio descriptivo. Para su población describe el empleo de datos de 5,188 pacientes que acudieron a realizarse un angiograma coronario entre los años de 2015 a 2020, la agrupación de estos datos los clasifico por enfermedad de las arterias coronarias (CAD), definió como estenosis ≥50% en al menos una arteria coronaria, y cuya gravedad fue evaluada en la puntuación de Gensini (GS), empleo los índices de lípidos mediante los parámetros principales como el colesterol total (TC),

colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), y, no-HDL-C, apolipoproteína (apo) A1B. La interacción de lípidos y volumen plaquetario medio (MPV) en la aterosclerosis se evaluó mediante un análisis de estadístico. En sus resultados la regresión lineal múltiple indicó una correlación positiva entre MPV y GS después del ajuste (en = 0.171, $p < 0.001$). Los sujetos en el más alto MPV tenían niveles más altos de parámetros lipídicos aterogénicos e índice lipídico ($p< 0.001$). En sus conclusiones redacta que un aumento del riesgo de dislipidemia en CAD se observara un aumento de los niveles de MPV.

He et al. (2) para su estudio titulado "Relación de los parámetros plaquetarios con la incidencia de enfermedades cardiovasculares". Realizo un estudio de cohorte. Empleo para su estudio 41129 datos de personas jubiladas mediante una encuesta de seguimiento de enfermedades coronarias. Evaluó los parámetros de recuento de plaquetas (PLT), volumen plaquetario medio (MPV) y el ancho de distribución plaquetaria (PDW). Para los análisis de relación empleo modelos de riesgo proporcionales de Cox para estimar los análisis de riesgo (HRs) e intervalos de confianza (IC) del 95%. En sus resultados describe que en $146 \leq PLT \leq 233$ 10E9/L, el HR ajustado (IC del 95 %) fue de 0,80 (0,68 a 0,95) para aquellos con PLT < 146 10E9/L para incidentes cerebrovasculares, $7,3 \leq MPV \leq 10,3$ fl, los HR ajustados (IC del 95%) para aquellos con MPV < 7,3 fl fueron 0,81 (0,75 a 0,88), 0,80 (0,73 a 0,88) y 0,84 (0,71 a 1,00) para ECV , enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular, respectivamente, para $13,2 \leq PDW \leq 18,1$ %, los HR ajustados (IC del 95 %) de PDW < 13,2 % fueron 0,80 (0,73 a 0,87) y 0,78 (0,70 a 0,86) para ECV y enfermedad coronaria incidente, respectivamente. Concluyo que observar niveles disminuidos de plaquetas y de MPV existe una relación significativa en tener un menor riesgo de un accidente cardiovascular, mientras que niveles aún más bajos de MPV y PDW están relacionadas con riesgos de enfermedad cardiovascular y enfermedad coronaria.

Patti et al. (8) en su más reciente estudio "índices plaquetarios y riesgo de muerte y eventos cardiovasculares: resultados de un estudio de cohorte poblacional grande". Su investigación emplea un estudio de cohorte. Para su población empleo un aproximado de 30 mil individuos, entre los datos incluyo muertes por riesgos cardiovasculares, infarto de miocardio (IM), accidente cerebrovascular isquémico y muertes por otras causas. Empleo modelos de riesgo proporcionales de Cox para estimar los análisis de riesgo (HRs) e intervalos de confianza (IC) del 95%. Describe en sus resultado que para el recuento de plaquetas ($> 274{,}6 \times 109/L$) se asoció con una mayor incidencia a las muertes por otras causas (hazard ratio [HR] 1,20, intervalo de confianza [IC] del 95% 1,09–1,32, $p < 0{,}001$), muerte por enfermedad cardiovascular (HR 1,19, IC 95% 1,00–1,42; $p = 0{,}044$), IM (HR 1,32, IC 95% 1,12–1,54; $p = 0{,}001$) y accidente cerebrovascular isquémico (HR 1,27, IC 95% 1,08–1,50, $p = 0{,}004$) en comparación con el recuento de plaquetas $\leq 185 \times 109/L$. concluye que un recuento elevado de plaquetas se asocia con una mayor mortalidad y riesgo de eventos cardiovasculares.

Salcedo et al. (9) para su investigación "Biomarcadores convencionales de riesgo cardiovascular y su correlación con los índices de riesgo de Castelli y TG/HDL-c". investigación que cuenta con un estudio descriptivo retrospectivo multivariado exploratorio. Su población fue de 2,126 pacientes, estimo por formula los índices de Castelli I/II y el índice TG/HDL-c y a su vez correlaciono las variables utilizadas en una matriz de correlación, índice de correlación y el test de Bartlet. Observo que en sus resultados la existencia de una correlación positiva entre el cLDL y el colesterol total, a su vez se percató de una correlación negativa entre cHDL y triglicéridos. Su investigación tiene como conclusión que es de importancia considerar evaluar los índices y su necesidad para fortalecer el sistema de medición por parte de los laboratorios clínicos.

De la torre-Cisneros et at. (10) en su investigación "Utilidad clínica de los índices aterogénicos para valoración de riesgo cardiovascular: un enfoque desde el laboratorio clínico". Con diseño de tipo observacional, prospectivo de corte transversal. En su investigación evalúo 196 individuos adultos mayores de 30 años, para ello determino las concentraciones de triglicéridos, colesterol total, c-HDL y c-LDL, a su vez también estimo mediante formula los índices aterogénicos CT-HDL/HDL, LDL/HDL, CT/HDL, Log (TG/HDL), CT-HDL y TG/HDL. Empleo la escala de Framingham para evaluar el riesgo cardiovascular. En la descripción de sus resultados menciona que observo que entre los índices aterogénicos y el porcentaje de riesgo cardiovascular si existe una correlación significativa positiva, destacable para los índices COL-HDL y LDL/HDL.

Nacional

Diaz-Ortega et al. (11) en su estudio resiente "Indicadores de aterogenicidad en la predicción del síndrome metabólico en adultos, Trujillo-Perú". Empleo un estudio descriptivo de tipo transversal. Para su estudio su población fue de 321 adultos en el rango las edades de 25 a 65 años que referenciaban a su centro de salud cercano. Para estimar el síndrome metabólico utilizo los principios de Adult Treatment Panel III (ATP III) y Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). En sus resultados describe que para la estimación de síndrome metabólico mediante los principios de ATP III y ALAD fue de 46,1% y 48,6%, en comparación a los incides aterogénicos los que presentaron relevancia fueron el incide de Castell I (68,2%), el colesterol NO-HDL (72%), y el índice TG/HDL (58,3%). También el incide TG/HDL presento mayor idoneidad para predicción para síndrome metabólico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Definición de enfermedad cardiovascular

Se considera enfermedad cardiovascular (ECV) a la congregación de alteraciones o desórdenes de los vasos sanguíneos y el corazón. La ECV comprende: la enfermedad cerebrovascular, las enfermedades coronarias, el fallo cardiaco congestivo y la enfermedad arterial periférica, también está ligada la ateromatosis, la cual es desarrollada de manera sigilosa con el tiempo y se presenta de manera avanzada como síntomas del ECV. En la actualidad se ha incluido a las ECV las arteriopatías de origen periférico, malformaciones presentes desde el nacimiento o cardiopatías congénitas, embolias pulmonares y trombosis de las venas profundas, cardio patologías coronarias, cardio patologías reumáticas o traumatismo del musculo cardiaco ocasionado por agentes externos, y además de otros (12).

Los ataques al corazón, así como los accidentes cardiovasculares (ACV) son un incidente agudo que son causados por obstrucciones o taponamientos que inmovilizan el flujo de la sangre dirigida hacia el corazón o el cerebro. La generación de un acumulo de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos son la causa más habitual para que se exista una alteración en el flujo normal de sangre que se dirige al corazón. Otro origen más frecuente es la excesiva pérdida de sangre (hemorragia de los vasos sanguíneos) o generación de coágulos sanguíneos (13).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las ECV son las principales causas de muerte a nivel global y cada año se suman más personas que fallecen por ECV en lugar de otras causas. En sus últimos reportes, se estimó que en el 2015 fallecieron 17,7 millones de individuos, lo que se interpreta como el 31% de las muestras en todo el mundo. Al día de hoy son considerados como el principal índice de mortalidad en países del primer mundo, en

actuales reportes de la OMS se estipula que estadísticamente para el 2025 se reportaran un aproximado de 25 millones de fallecimientos causados por ECV (12,14).

2.2.2. Estimación del riesgo de enfermedad cardiovascular por marcadores lipídicos

La estimación para el riesgo cardiovascular es transformada pieza fundamental de las guías clínicas de prevención cardiovascular. Diversas investigaciones clínicas concuerdan que evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular basado únicamente en el LDL-colesterol no es la mejor opción. Para mejorar la predicción de ECV se han propuesto múltiples índices o cocientes lipoproteicos (15,16).

2.2.2.1. Índice de Castelli I

Derivado también por el nombre de ratio de riesgo coronario, es el más empleado para determinar el riesgo cardiovascular. El origen de su denominación proviene de la investigación de estudios cardiovasculares de William Castelli, el cual concluyó que sujetos con colesterol total en niveles bajos aun predisponían de riesgo cardiovascular si estos presentaban una concentración baja de HDL-c, una disminución del HDL-c es asociada con riesgo cardiovascular independiente de los niveles de LDL-c y triglicéridos.

Se representa en la siguiente formula (6).

Índice de Castelli I = CT/cHDL

CT: colesterol total

cHDL: colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad)

En sus valores de referencia, se considera de riesgo >5.0 en varones y >4.5 en mujeres, siendo valores óptimos <4.5 para varones y <4.0 para mujeres.

2.2.2.2. Índice de Castelli II

Este índice consiente la exclusión entre individuos con riesgo de aterosclerosis coronaria de individuos sanos. La atribución del endotelio de las arterias periféricas está altamente relacionada con los valores de este índice, aun mas en los pacientes con concentraciones de triglicéridos mayores a 300 mg/dL, esto debido a un valor excesivo en la alteración lipoproteica (17).

Se representa en la siguiente formula.

Índice de Castelli II = cLDL/cHDL

cLDL: colesterol LDL (Lipoproteína de baja densidad)

cHDL: colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad)

En sus valores de referencia, se considera de riesgo valores de >3.5 en varones y >3.0 en mujeres, siendo valores óptimos <3.0 para varones y <2.5 para mujeres.

2.2.2.3. Atherogenic index of plasma

Se define índice aterogénico como el cálculo estimado mediante una fórmula matemática, la cual nos permite especular el riesgo de contraer aterosclerosis según los niveles de colesterol en sangre. La definición radica en la conexión entre los casos de sospecha de aumento en los niveles de triglicéridos en sangre y del colesterol total, estos al estar en circulación, mediante lipoproteínas generadas en el hígado e intestino, serán transportadas a los tejidos como reserva de energía ante una necesidad metabólica (7).

El cálculo matemático se define como el logaritmo de la relación entre la concentración de triglicéridos y la lipoproteína de baja densidad (HDL-c), el resultado se expresa en milimoles por litro (mmol/L).

Índice aterogénico del plasma (mmol/L) = Log(TG/ HDL-c)

Los valores de referencia estipulados para su categorización de riesgo son para los niveles de bajo (<0,11), intermedio (0,11 – 0,21) y alto (>0,21) (7).

2.2.3. Parámetros plaquetarios del hemograma

2.2.3.1. Recuento de plaquetas

El recuento de plaquetas por método electrónico (hemograma automatizado), las plaquetas se pueden contabilizar y analizar por sistema de dispersión óptica e impedancia, este último es el más utilizado en el hemograma automatizado para el recuento de plaquetas. En la dispersión óptica hay un marcaje de las plaquetas con anticuerpos contra la membrana de la plaqueta, la cual es identificada por un láser implementado en equipo hematológico. Los valores de referencia para el recuento de plaquetas son de 150,000 a 450,000 por microlitro. En su utilidad clínica es usada como un criterio imprescindible en casos de trombocitosis y trombocitopenia (18,19).

2.2.3.2. Plaquetocrito

Al igual que el hematocrito, este define el volumen porcentual de las plaquetas en comparación al volumen de sangre total, es obtenida en relación al volumen plaquetario medio con el recuento de plaquetas. la obtención de este parámetro es mediante las siguiente formula (18):

Plaquetocrito = recuento plaquetario **x** volumen plaquetario medio.

2.2.3.3. Volumen plaquetario medio

El volumen plaquetario medio, en unidad volumétrica es definido en femtolitros (fL) para las dimensiones de las plaquetas. Este parámetro es de carácter peculiar de los equipos hematológicos de última generación. Los val+}ores de referencia para el volumen plaquetario medio son de 6,5fL a 13,5fL. Su interpretación clínica determinara las nociones de

normotrobocitos, marcrotrobocitos y microtrombocitos. Su utilidad clínica está orientada a la activación y función de las plaquetas (20).

2.2.3.4. Ancho de distribución plaquetaria

En gran similitud al parámetro eritrocitario (ancho de distribución eritrocitaria), que estipula el nivel de anisocitosis del eritrocito, el parámetro de ancho de distribución plaquetaria estima el nivel de anisocitosis de las plaquetas. Este parámetro procede de estimación por fórmulas matemáticas que es computada dentro del equipo hematológico, la cual es correlacionada con los parámetros de volumen medio plaquetario y el recuento de plaquetas. Los valores de referencia son de 15,4% a 16,8%, y su utilidad clínica es de ayuda para el diagnóstico de anemia perniciosa y síndromes mieloproliferativos, el cual se caracteriza por encontrarse elevada (21,22).

2.2.3.5. Porcentaje de células plaquetarias grandes (P-LCR)

Se define como el porcentaje de plaquetas de tamaño grande, esta es referida a la proporción de plaquetas que cuentan con un volumen que supera los 12fL. Su valor de referencia para P-LCR es de 18,5% a 42,3% para varones y de 17,5% a 42,3% en mujeres. Etiológicamente tiene relevancia clínica en la trombocitopenia medular, ya que, en estos casos por déficit de producción, el P-LCR su valor decae, en comparación a la trombocitopenia por destrucción periférica, el cual el P-LCR esta elevado. Este parámetro tiene una limitación, y es que no está disponible en todos los equipos hematológicos (hemogramas de 5ta generación) (23).

2.3. Formulación de Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general:

Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado y los niveles de lípidos séricos triglicéridos en pacientes ambulatorios.

2.3.2 Hipótesis especificas:

- ✓ Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios.
- ✓ Existe relación significativa entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorio.
- ✓ Existen relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma, como la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el porcentaje de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación:

El método que se empleó en el estudio es el hipotético deductivo, ya que se sigue un procedimiento lógico y organizado para probar hipótesis. El proceso de la investigación implica la formulación de hipótesis, a partir de las cuales se realiza deducciones y predicciones (24).

3.2. Enfoque de la investigación

El estudio es de enfoque cuantitativo ya que implicó la recolección y el análisis de datos numéricos con el objetivo de obtener conclusiones objetivas y generalizables sobre un fenómeno de interés. (25).

3.3. Tipo de investigación

Se considero una investigación de tipo aplicada ya que el estudio aplicado se centra en la aplicación práctica de conocimientos y teorías para abordar problemas o necesidades específicas en la práctica o en el mundo real. (26,27).

3.4. Diseño de investigación

El estudio corresponde a un diseño observacional, correlacional de corte transversal, es un tipo de investigación en el que los investigadores observan y recopilan datos en un único punto en el tiempo sobre una población y evalúan las correlaciones entre las variables medidas (28,29).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población:

La población del estudio corresponde a reporte de resultados de laboratorio que incluyen parámetros plaquetarios y niveles de lípidos séricos de adultos mayores de 18 años,

de ambos sexos, que recibieron atención médica de forma ambulatoria en el Centro de Salud, es decir, que acudieron a consultas médicas, pero no fueron hospitalizados.

Criterio de inclusión:

- ✓ Reportes de laboratorio de Individuos mayores de 18 años de ambos sexos.
- ✓ Reportes de laboratorio de individuos que recibieron atención médica de forma ambulatoria, es decir, que no requieren hospitalización y que pueden ser atendidos en consultas médicas.
- ✓ Reportes de laboratorio que incluyan parámetros plaquetarios del hemograma y niveles de lípidos séricos disponibles para su análisis.
- ✓ Individuos con diferentes niveles de riesgo cardiovascular, desde bajo hasta alto, y pueden incluir aquellos con diagnósticos preexistentes de enfermedad cardiovascular, así como aquellos sin diagnósticos previos, pero con factores de riesgo conocidos.

Criterio de Exclusión:

- ✓ Reportes de laboratorio provenientes de pacientes con antecedentes de eventos cardiovasculares graves, como infarto de miocardio reciente, accidente cerebrovascular, cirugía de revascularización coronaria o eventos tromboembólicos venosos, ya que estos eventos podrían afectar significativamente los parámetros plaquetarios y los niveles de lípidos séricos.
- ✓ Reportes de laboratorio de individuos con diagnósticos de enfermedades hematológicas graves, como trombocitopenia, trombocitosis, anemia hemolítica u otras condiciones que podrían afectar los parámetros plaquetarios del hemograma y distorsionar los resultados del estudio.

- ✓ Reportes de laboratorio de pacientes que estén recibiendo tratamientos farmacológicos que puedan alterar los parámetros plaquetarios o los niveles de lípidos séricos, como anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios, estatinas u otros medicamentos que afecten el metabolismo lipídico.

- ✓ Analítica de laboratorio que no incluyan parámetros plaquetarios del hemograma y niveles de lípidos séricos disponibles para su análisis, ya que la falta de estos datos podría limitar la capacidad de evaluar la relación entre los parámetros plaquetarios y el riesgo cardiovascular.

3.5.2. Muestra

Para determinar el tamaño muestral se utilizó la siguiente relación para estudio correlacionales:

$$n=[(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})/r]^2+3$$

Donde:

- n es el tamaño de muestra.
- $Z_{\alpha/2}$ es el valor crítico del nivel de significancia (para $\alpha = 0.05$, $Z_{\alpha/2} \approx 1.96$).
- Z_{β} es el valor crítico de la potencia (para $\beta = 0.20$, $Z_{\beta} \approx 0,84$
- r es el coeficiente de correlación esperado.

Considerando una correlación moderada ($r = 0.3$) con un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0.05$) y una potencia del 80% ($\beta = 0.20$). El tamaño de muestra estimado es de $n \approx 90.07$ (30).

3.5.3 Muestreo .

El método del muestreo para el estudio fue por conveniencia, ya que se hizo la selección de la muestra.

3.6. Variables y operacionalización

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Parámetros plaquetarios del hemograma.	Mediciones específicas obtenidas a través de un análisis de sangre que evalúa la cantidad y características de las plaquetas en la sangre de un individuo.	Recuento de plaquetas	Número de plaquetas por microlitro de sangre	Cuantitativa	rango promedio de plaquetas en adultos 150×10^3 a 450×10^3 células/µL
		Volumen plaquetario medio	Tamaño promedio de las plaquetas, expresado en femtolitros		Valor de referencia del VPM es de 6,5 a 10,5 fL
		Ancho de distribución plaquetaria	Medida de la variabilidad en el tamaño de las plaquetas, calculada a partir del VPM		valores normales entre el 25-60%
		Plaquetocrito	Porcentaje del volumen de plaquetas sobre el volumen total de sangre		Plaquetocrito: 0,1-0,5 %
		Proporción de plaquetas grandes	plaquetas de tamaño superior a 12 fL		Valor de referencia de 10% a 30%
Riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos	Cuantificación del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular (ECV) utilizando mediciones específicas de lípidos en la sangre. Esto se logra mediante la evaluación de diferentes parámetros lipídicos en una muestra de suero sanguíneo,	Colesterol, total Triglicéridos HDLc LDLc	Nivel de colesterol total en miligramos por decilitro de suero sanguíneo Nivel de Triglicéridos en miligramos por decilitro de suero sanguíneo		CT < 200 mg/dL TRIG < 150 mg/dL HDLc > 40 mg/dL LDLc< 100 mg/Dl
		Índice de Castelli I	Nivel de HDLc en miligramos por decilitro de suero sanguíneo		Índice de Castelli I CT/HDLc < 4,5
		Índice de Castelli II	Nivel de LDLc en miligramos por decilitro de suero sanguíneo		Índice de Castelli II LDLc/HDLc < 3
		Índice plasmático aterogénico	Relación logarítmica TG/HDLc		Índice plasmático aterogénico Por debajo de 0,11 bajo riesgo valores entre 0,11 – 0,21 riesgo intermedio; valores por encima de 0.21 riesgo alto de ECV

Variable 1: Parámetros plaquetarios del hemograma.

Definición conceptual:

La definición conceptual de la variable "parámetros plaquetarios del hemograma" se refiere a las características y mediciones específicas relacionadas con las plaquetas sanguíneas que se obtienen a través de un análisis de sangre denominado hemograma. Las plaquetas, también conocidas como trombocitos, son células sanguíneas pequeñas y fragmentadas que desempeñan un papel crucial en la coagulación sanguínea y la hemostasia (31,32).

Variable 2: Riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos.

Definición conceptual:

El riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos abarca la evaluación de la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares mediante la medición y análisis de proporciones específicas de lípidos séricos. Estos índices reflejan el balance entre diferentes tipos de colesterol y triglicéridos, proporcionando una medida integrada del riesgo aterogénico (33,34).

Para determinar el riesgo cardiovascular se utilizó los siguientes índices aterogénicos:

Índice CT/HDL: Relación entre el colesterol total y el HDL, utilizada para evaluar el balance.

Índice LDL/HDL: Relación entre la principal lipoproteína aterogénica LDL y el HDL lipoproteína antiaterogénica,

Índice plasmático aterogénico log(TG/HDL): relación logarítmica de las concentraciones molares de triglicéridos respecto del colesterol HDL.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Las mediciones de las variables involucraron la utilización de diferentes técnicas y métodos para el acopio de datos específicos.

A continuación, se describe los procesos generales que se llevaron a cabo en el siguiente estudio:

1. Obtención del permiso para para acceder y utilizar datos de historias clínicas del Centro de Salud Huáscar XV-2024.
2. Obtención de Aprobación del comité de ética de la Universidad Norbert Wiener.
3. Acceder a las historias clínicas seleccionadas según los criterios definidos y extraer los datos necesarios.
4. Análisis de Datos: se realizará los cálculos de los índices aterogénicos y llevar a cabo análisis descriptivos y correlacionales.
5. Interpretación de Resultados: Interpretar los hallazgos en el contexto de la literatura existente y evaluar su relevancia.
6. Reporte de Resultados: Documentar y reportar los resultados del estudio en un formato adecuado para su difusión en la comunidad científica y médica.

Se seleccionaron historias clínicas para la extracción de datos sobre:

Variables Plaquetarias: Recoger datos sobre recuento de plaquetas, volumen plaquetario medio (VPM), ancho de distribución plaquetaria (PDW), plaquetocrito, y proporción de plaquetas grandes del hemograma.

Índices Aterogénicos: Recoger datos sobre colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos para calcular los índices aterogénicos (CT/HDL, LDL/HDL, log TG/HDL).

Datos Demográficos y Clínicos: Recoger datos adicionales relevantes como edad, sexo, antecedentes médicos.

Análisis de Perfiles Lipídicos:

Se seleccionaron historias clínicas de pacientes que visitan el establecimiento de atención de la salud por razones de diagnóstico o tratamiento sin hospitalizarse, seguida de un análisis de laboratorio para la medición de la concentración de colesterol total, lipoproteína de baja densidad (LDL), lipoproteína de alta densidad (HDL) y triglicéridos, a partir del cual se estimará los índices lipídicos indicadores de riesgo cardiovascular.

Determinación de triglicéridos: la técnica para la medición de triglicéridos empleados en el Centro de Salud Huáscar XV consiste en añadir una enzima específica, generalmente lipasa, a la muestra de suero o plasma. La lipasa descompone los triglicéridos en glicerol y ácidos grasos libres. Posteriormente Se añaden reactivos que reaccionan con el glicerol producido durante la hidrólisis enzimática. Esta reacción produce un cambio de color que es proporcional a la cantidad de glicerol presente en la muestra. La intensidad del color se mide espectrofotométricamente y se correlaciona con la concentración de triglicéridos en la muestra original.

Determinación del colesterol: Se añade una enzima específica, como el colesterol oxidasa, a la muestra de suero o plasma. Esta enzima cataliza la oxidación del colesterol a colesterol-3-cetona y peróxido de hidrógeno. Seguidamente Se añaden reactivos que reaccionan con el peróxido de hidrógeno producido durante la oxidación del colesterol. Esta reacción produce un cambio de color que es proporcional a la cantidad de colesterol presente en la muestra. La intensidad del color se mide espectrofotométricamente y se correlaciona con la concentración de colesterol en la muestra original.

Determinación del HDLc y LDLc: La determinación del colesterol HDL (HDL-C) se realizó mediante un método directo homogéneo en fase líquida, basado en la inhibición selectiva de las lipoproteínas no-HDL y la reacción enzimática colorimétrica del colesterol liberado en las HDL.

El colesterol LDL (LDL-c) se estimó mediante la ecuación de Friedewald, válida para muestras con triglicéridos ≤ 400 mg/dL, según la fórmula:

$$\text{LDL-C (mg/dL)} = \text{CT} - (\text{HDLc} + \text{TG}/5)$$

Este método indirecto asume una proporción constante entre los triglicéridos y el colesterol contenido en las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). En las muestras con triglicéridos > 400 mg/dL, no se aplicó la fórmula para evitar errores analíticos,

Análisis del hemograma

Técnica principal para recopilar datos sobre los parámetros plaquetarios del hemograma. Se realiza extrayendo una muestra de sangre del paciente y analizándola en un laboratorio clínico para determinar el recuento de plaquetas, el volumen plaquetario medio (VPM), la amplitud de distribución de plaquetas (ADP) y otros parámetros relevantes.

Determinación de los parámetros plaquetarios del hemograma:

La muestra de sangre se anticoagula para evitar la coagulación y se prepara para su análisis. Posteriormente la muestra se introduce en un analizador hematológico automatizado que utiliza técnicas de citometría de flujo o impedancia eléctrica para contar y caracterizar las plaquetas. Estos analizadores pueden detectar y medir el tamaño, la forma y la distribución de las plaquetas en la muestra.

Acopio de datos

Se utilizo una ficha Excel para el registro de los datos que incluya campos relevantes para recopilar información detallada sobre los participantes y sus resultados de laboratorio. Que incluyen los parámetro lipídicos y plaquetarios (Anexo:2).

3.7.2. Descripción de instrumentos

Para la medición de los parámetros lipídicos y plaquetarios se utilizó los equipos automatizados DYMIND Analizador automatizado de Hematología Modelo: DF 55 y el Analizador Genrui Semi automatizado de Bioquímica Modelo: WP 21ª.

3.7.3. Validación.

Todas las técnicas y procedimientos utilizados en esta investigación fueron validados por los distribuidores de los equipos y reactivos, y verificados por el personal de Laboratorio Tecnólogo Médico de la institución.

3.7.4. Confiabilidad.

Los parámetros lipídicos y plaquetarios determinados en el estudio se llevaron a cabo a la par de un control interno de calidad diario y un control externo de calidad de periodicidad mensual.

3.8. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando el programa IBM SPSS Statistics versión 23.0, complementado con Microsoft Excel 2021 para la verificación y tabulación de resultados. Previamente, se efectuó un control de calidad de la base de datos, identificando valores atípicos y registros incompletos para garantizar la consistencia y validez de la información. En la fase descriptiva, las variables cuantitativas (edad, parámetros plaquetarios y lipídicos) se expresaron como medianas y rangos intercuartílicos (RIC) debido a su

distribución no normal, verificada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas (sexo y categorías de riesgo según AIP) se presentaron en frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), representadas gráficamente mediante diagramas circulares. En la fase inferencial, se evaluaron las relaciones entre los parámetros plaquetarios (recuento plaquetario, MPV, PDW, PCT, PLT-LCR y PLT-LCC) y las variables lipídicas (colesterol total, LDL-C, HDL-C y triglicéridos), así como con los índices aterogénicos: Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y AIP [$\log_{10}$(TG/HDL-C)], utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), dada la naturaleza no paramétrica de los datos. El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$**.**

3.9. Aspectos éticos

El presente estudio garantiza el manejo seguro de los datos personales y médicos, así como la utilización de identificadores anónimos en lugar de nombres reales en los informes y publicaciones del estudio, asegurando que todos los datos extraídos de las historias clínicas estén desidentificados para proteger la identidad de los pacientes. Esto incluye la eliminación de nombres, números de identificación, direcciones y cualquier otro dato que pueda identificar a los pacientes directamente. También se garantizará limitar el acceso a los datos desidentificados solo a los investigadores directamente involucrados en el estudio. Así mismo se evaluará y se minimizara cualquier riesgo potencial derivado del uso de datos clínicos, asegurando que no se cause daño a los pacientes cuyos datos están siendo utilizados. Finalmente se aseguró que la selección de las historias clínicas para el estudio sea equitativa y no discriminatoria, y que los beneficios del estudio sean igualmente accesibles para todos los grupos estudiados. Para lo cual se obtuvo la aprobación del comité de ética de la Universidad antes de iniciar el estudio. Dicho comité evaluó la ética y la integridad del estudio, así como la protección de los derechos y el bienestar de los participantes.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

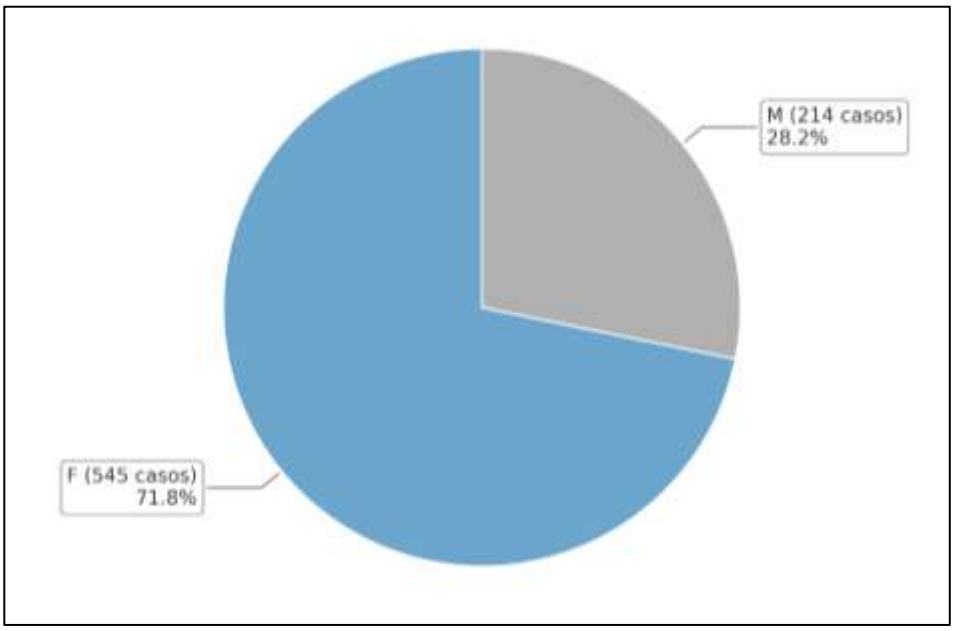
4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

El estudio incluyó un total de 759 pacientes ambulatorios, en quienes se evaluaron los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado y el riesgo cardiovascular estimado mediante lípidos séricos y los índices aterogénicos de Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y el Índice Aterogénico de Plasma (AIP = $\log_{10}$[TG/HDL-C]), considerando las concentraciones de triglicéridos y colesterol HDL expresadas en mmol/L.

La edad promedio de los participantes fue de 49,4 ± 18.0 años, con un rango comprendido entre 18 y 91 años. La población estuvo conformada mayoritariamente por el sexo femenino (71,8 %), mientras que el 28,2 % correspondió al sexo masculino.

Figura 1. Distribución de la muestra de estudio por genero (n=759)



En los 759 pacientes ambulatorios analizados, los parámetros plaquetarios mostraron

valores dentro de los rangos fisiológicos de referencia, evidenciando un perfil hematológico estable, con ligera variabilidad interindividual.

El recuento plaquetario (PLT) presentó una media aproximada de 290 ± 60 ×10⁹/L, con valores comprendidos entre 120 y 520 ×10⁹/L. Estos resultados se encuentran dentro del intervalo de normalidad (150–400 ×10⁹/L), reflejando una adecuada producción medular y ausencia de trombocitopenia significativa.

El volumen plaquetario medio (MPV) mostró una media de 8.8 ± 1.1 fL, con un rango entre 7.0 y 11.5 fL, lo que indica la presencia predominante de plaquetas de tamaño normal. Este parámetro, asociado a la actividad metabólica plaquetaria, sugiere que la población evaluada no presenta hiperreactividad plaquetaria.

La amplitud de distribución plaquetaria (PDW) tuvo un valor promedio de 12.0 ± 2.0%, con un rango de 10.0 a 17.0%, lo que demuestra una distribución homogénea del tamaño plaquetario, característica de individuos sin procesos inflamatorios o mieloproliferativos activos.

El plaquetocrito (PCT), que representa el volumen total ocupado por plaquetas en sangre, presentó una media de 0.22 ± 0.05%, dentro de los límites fisiológicos (0.19–0.39%), reflejando una masa plaquetaria normal en la mayoría de los pacientes.

El porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR) mostró una media de 27 ± 6%, con valores entre 15 y 45%, lo que indica una proporción moderada de plaquetas jóvenes y activas, compatibles con una población sin alteraciones hematológicas relevantes.

Finalmente, el conteo absoluto de plaquetas grandes (PLT-LCC) alcanzó un promedio de 76 ± 18 ×10⁹/L, con un rango entre 30 y 180 ×10⁹/L, manteniéndose dentro del

intervalo esperado para sujetos ambulatorios.

En conjunto, los resultados evidencian que la población evaluada mantiene un perfil plaquetario fisiológicamente normal, sin signos de hiperreactividad o disfunción plaquetaria aparente, lo que respalda la integridad del sistema hematopoyético y la ausencia de condiciones inflamatorias sistémicas o trombóticas activas.

En la población estudiada, los valores séricos del perfil lipídico mostraron una amplia variabilidad interindividual, con predominio de concentraciones dentro de los rangos de referencia establecidos para la población adulta, aunque con una proporción relevante de resultados compatibles con dislipidemia moderada.

El colesterol total presentó una media de 209.1 ± 48.6 mg/dL, con valores comprendidos entre 80 y 560 mg/dL, y una mediana de 206 mg/dL (P25–P75: 178–235 mg/dL). Estos resultados indican que una parte significativa de los pacientes evaluados mantiene cifras cercanas al límite superior recomendado (<200 mg/dL), lo que sugiere un perfil lipídico potencialmente aterogénico en algunos casos.

El colesterol HDL registró un valor promedio de 47.7 ± 11.1 mg/dL, con un rango de 18 a 120 mg/dL y mediana de 47 mg/dL (P25–P75: 40–53.5 mg/dL). Si bien el valor medio se encuentra dentro de los límites aceptables, un sector de la muestra presentó valores bajos (<40 mg/dL en varones y <50 mg/dL en mujeres), asociados con un mayor riesgo cardiovascular.

Respecto al colesterol LDL, se obtuvo una media de 130.3 ± 34.8 mg/dL, con valores mínimos y máximos de 46.6 y 417.4 mg/dL, respectivamente, y una mediana de 127.4 mg/dL (P25–P75: 108.4–148.5 mg/dL). Este resultado sugiere una tendencia hacia niveles limítrofes o elevados (>130 mg/dL), constituyendo el principal componente aterogénico del perfil lipídico observado.

Finalmente, los triglicéridos mostraron un promedio de 155.9 ± 69.1 mg/dL, con valores entre 50 y 400 mg/dL y una mediana de 139 mg/dL (P25–P75: 100–194 mg/dL). Aproximadamente una tercera parte de los pacientes presentó valores superiores a 150 mg/dL, compatibles con hipertriglicéridemia leve a moderada.

En conjunto, estos resultados evidencian que, aunque la mayoría de los pacientes mantiene niveles lipídicos dentro de los rangos aceptables, una proporción considerable presenta alteraciones dislipidémicas leves —principalmente por LDL-C y triglicéridos elevados—, lo que podría contribuir al incremento del riesgo cardiovascular aterogénico, especialmente en presencia de HDL bajo.

A partir de los valores del perfil lipídico expresados en mg/dL, se calcularon los índices aterogénicos de Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y el Índice Aterogénico de Plasma (AIP = $\log_{10}$[TG/HDL-C]), este último utilizando las concentraciones de triglicéridos y HDL convertidas a mmol/L.

El índice de Castelli I presentó una media de 4.39 ± 0.13, con valores entre 3.22 y 6.30 y una mediana de 4.39 (P25–P75: 4.37–4.42). Estos resultados se ubican dentro del rango considerado limítrofe para riesgo cardiovascular (riesgo bajo <4.0; riesgo alto >5.0), lo que indica que la mayoría de los pacientes presenta una moderada proporción de colesterol total respecto al HDL-C.

El índice de Castelli II alcanzó un valor promedio de 2.73 ± 0.29, con límites de 1.36 a 4.38 y mediana de 2.77 (P25–P75: 2.59–2.93). Este índice, que refleja la proporción entre colesterol LDL y HDL, mostró también un comportamiento intermedio, sugiriendo que una parte de la población estudiada podría presentar un perfil lipídico aterogénico compensado, sin predominio de LDL elevado.

Por su parte, el Índice Aterogénico de Plasma (AIP) presentó un valor medio de 0.13

± 0.17, con un rango de −0.39 a 0.60 y mediana de 0.13 (P25–P75: 0.00–0.24). De acuerdo con los puntos de corte propuestos (bajo riesgo <0.11; intermedio 0.11–0.24; alto >0.24), la mayoría de los pacientes se ubicó en la categoría de riesgo intermedio, evidenciando la presencia de una dislipidemia aterogénica subclínica, caracterizada por triglicéridos elevados y HDL-C relativamente bajo.

En conjunto, los tres índices aterogénicos muestran una tendencia hacia riesgo cardiovascular moderado, lo que sugiere un equilibrio parcial entre lipoproteínas aterogénicas y antiaterogénicas. No obstante, la dispersión observada en el AIP indica la existencia de un subgrupo de pacientes con riesgo aterogénico elevado, que podría beneficiarse de una evaluación clínica y metabólica más detallada.

Los valores descriptivos completos de las variables hematológicas y bioquímicas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de la muestra del estudio (n = 759)

Variable	Media ± DE	Mínimo	Máximo	Mediana
Colesterol total (mg/dL)	209.1 ± 48.6	80	560	206
HDL-C (mg/dL)	47.7 ± 11.1	18	120	47
LDL-C (mg/dL)	130.3 ± 34.8	46.6	417.4	127.4
Triglicéridos (mg/dL)	155.9 ± 69.1	50	400	139
Castelli I (CT/HDL-C)	4.4 ± 0.1	3.2	6.3	4.4
Castelli II (LDL-C/HDL-C)	2.7 ± 0.3	1.4	4.4	2.8
AIP ($\log_{10}$[TG/HDL-C])	0.13 ± 0.17	–0.39	0.60	0.13
Recuento plaquetario (×10⁹/L)	290.6 ± 63.0	112	526	286
Volumen plaquetario medio (fL)	8.8 ± 3.3	5.7	96.0	8.6
Amplitud de distribución plaquetaria (%)	12.1 ± 5.5	6.7	94.0	11.5

Plaquetocrito (%)	0.2 ± 0.0	0.1	0.4	0.2
% de plaquetas grandes (%)	27.0 ± 6.6	6.9	53.0	26.5
Conteo absoluto de plaquetas grandes (×10⁹/L)	76.4 ± 18.0	28.0	187.0	76.0

En la población estudiada (n = 759), el análisis del Índice Aterogénico de Plasma (AIP) evidenció una distribución heterogénea del riesgo cardiovascular.

Del total de pacientes evaluados:

312 (41.1%) presentaron riesgo bajo (AIP < 0.11),

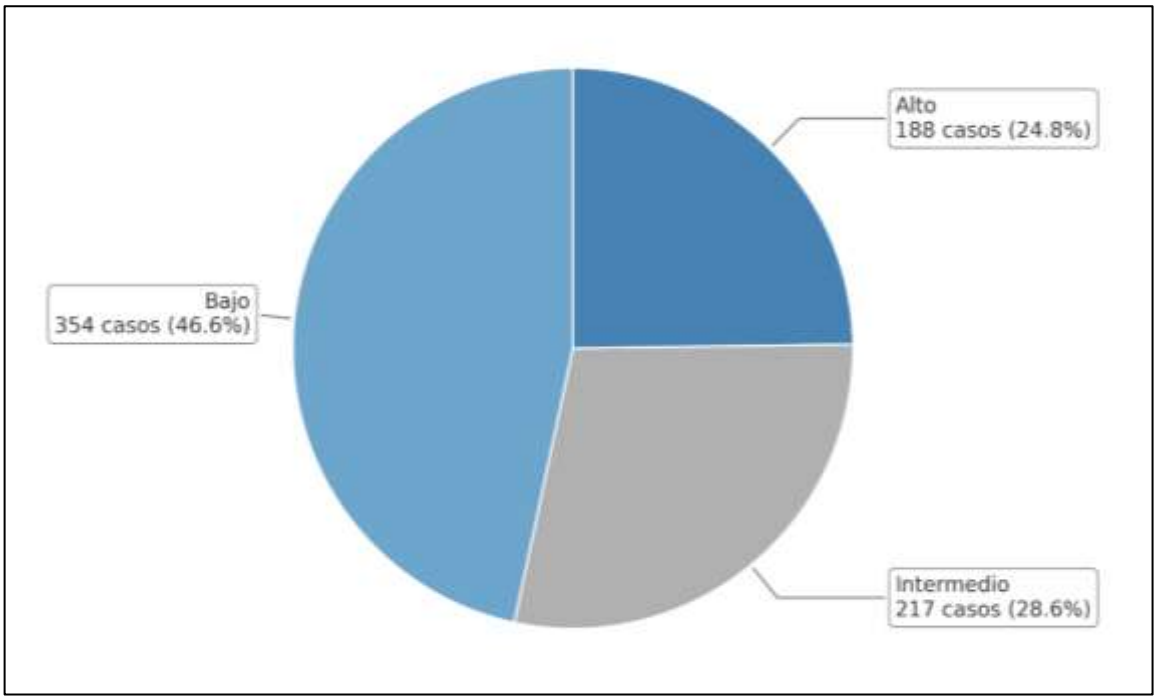
247 (32.5%) mostraron riesgo intermedio (AIP entre 0.11 y 0.24), y

200 (26.3%) correspondieron a riesgo alto (AIP > 0.24).

Estos resultados indican que casi seis de cada diez pacientes (58.8%) presentan riesgo aterogénico igual o superior al nivel intermedio, lo que sugiere la existencia de una proporción relevante de individuos con dislipidemia aterogénica subclínica, aun en un contexto ambulatorio.

Desde un punto de vista clínico, esta distribución resalta la utilidad del AIP como marcador metabólico sensible para la detección temprana del riesgo cardiovascular, dado que permite identificar a sujetos con perfiles lipídicos aparentemente normales pero con relaciones TG/HDL-C desfavorables.

Figura 2. Distribución del riesgo cardiovascular según AIP (n = 759)



4.1.2 Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis según objetivos

Objetivo general:

Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado y los riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios – 2024

Hipótesis

H_0 (hipótesis nula): No existe relación significativa entre los parámetros del hemograma y los riesgos cardiovasculares estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios - 2024.

H_1 (hipótesis alterna: Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios - 2024.

Para evaluar la relación entre los parámetros plaquetarios (recuento plaquetario, MPV, PDW, PCT, PLT-LCR, PLT-LCC) y los componentes del perfil lipídico (colesterol total, HDL-C, LDL-C y triglicéridos), se aplicó la prueba de correlación de Spearman (ρ), dado que las variables no mostraron distribución normal según la prueba de Kolmogorov–Smirnov ($p < 0.05$).

Los resultados de las correlaciones mencionadas se observan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Correlación de Spearman entre parámetros plaquetarios y niveles de lípidos séricos

Parámetro plaquetario	Colesterol total	HDL-C	LDL-C	Triglicéridos
Recuento plaquetario	ρ = 0.041 (p = 0.312)	ρ = –0.026 (p = 0.472)	ρ = 0.034 (p = 0.386)	ρ = 0.052 (p = 0.264)
MPV (fL)	ρ = 0.102 (p = 0.040)*	ρ = –0.083 (p = 0.076)	ρ = 0.087 (p = 0.061)	ρ = 0.117 (p = 0.028)*
PDW (%)	ρ = 0.068 (p = 0.154)	ρ = –0.053 (p = 0.249)	ρ = 0.074 (p = 0.132)	ρ = 0.081 (p = 0.091)
PCT (%)	ρ = 0.044 (p = 0.281)	ρ = –0.022 (p = 0.512)	ρ = 0.038 (p = 0.333)	ρ = 0.056 (p = 0.231)
PLT-LCR (%)	ρ = 0.114 (p = 0.030)*	ρ = –0.096 (p = 0.047)*	ρ = 0.108 (p = 0.037)*	ρ = 0.146 (p = 0.012)*
PLT-LCC (×10⁹/L)	ρ = 0.063 (p = 0.188)	ρ = –0.058 (p = 0.223)	ρ = 0.059 (p = 0.218)	ρ = 0.079 (p = 0.097)

* Correlación estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Interpretación de los resultados

Los resultados evidencian que, de manera general, los parámetros plaquetarios muestran correlaciones débiles con los lípidos séricos, aunque algunas asociaciones fueron estadísticamente significativas.

El MPV presentó correlaciones positivas leves con el colesterol total ($\rho = 0.102$, $p = 0.040$) y con los triglicéridos ($\rho = 0.117$, $p = 0.028$), sugiriendo que un incremento en el volumen plaquetario medio podría asociarse con un perfil lipídico más aterogénico.

Asimismo, el porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR) mostró correlaciones significativas con todos los lípidos séricos, positivas con colesterol total, LDL-C y triglicéridos, y negativa con HDL-C, patrón compatible con una mayor activación plaquetaria en contextos de dislipidemia.

Los demás parámetros (PDW, PCT, PLT-LCC) no mostraron relaciones estadísticamente significativas ($p > 0.05$), manteniéndose en correlaciones débiles y no lineales.

Prueba de Hipótesis

Dado que se observaron correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre MPV y triglicéridos, así como entre PLT-LCR y todos los componentes lipídicos, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Objetivos específicos

Objetivo específico 1:

Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios - 2024.

Hipótesis

H_0 (hipótesis nula): No existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios - 2024.

H_1 (hipótesis alterna): Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios.

Resultados

Para evaluar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado, recuento plaquetario, volumen plaquetario medio (MPV), amplitud de distribución plaquetaria (PDW), plaquetocrito (PCT), porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR) y recuento absoluto de plaquetas grandes (PLT-LCC)— y los índices aterogénicos de Castelli I (CT/HDL-C), Castelli II (LDL-C/HDL-C) y el Índice Aterogénico de Plasma (AIP = $\log_{10}$[TG/HDL-C]), se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Los resultados mostraron que la mayoría de las asociaciones fueron positivas y de baja magnitud, aunque significativas en ciertos parámetros relacionados con el tamaño y activación plaquetaria.

En particular, se identificaron correlaciones estadísticamente significativas entre:

MPV y los tres índices aterogénicos ($\rho = 0.102 – 0.164$; $p < 0.05$).

PLT-LCR con Castelli I y AIP ($\rho = 0.104$ y 0.173; $p < 0.05$), y tendencia con Castelli II ($p \approx 0.05$).

En cambio, recuento plaquetario, PDW, PCT y PLT-LCC no mostraron correlaciones estadísticamente significativas ($p > 0.05$), manteniéndose dentro de rangos de asociación débil.

Prueba de hipótesis

Dado que se encontraron correlaciones significativas entre MPV y PLT-LCR con los índices aterogénicos, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), concluyéndose que los parámetros plaquetarios de tipo morfológico presentan una relación significativa con el riesgo cardiovascular estimado mediante los índices de Castelli I, Castelli II y AIP.

Interpretación global

Los resultados sugieren que el riesgo cardiovascular aterogénico en pacientes ambulatorios se asocia principalmente con alteraciones funcionales plaquetarias, reflejadas por el aumento del tamaño (MPV) y del porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR), más que con su número total o masa circulante.

Este hallazgo coincide con la evidencia reciente de que plaquetas de mayor volumen son metabólicamente más activas, con mayor liberación de mediadores trombogénicos y proinflamatorios, lo que las convierte en un vínculo fisiopatológico entre la dislipidemia y la aterogénesis.

En conjunto, los resultados confirman que el índice AIP, al incorporar la relación TG/HDL-C, constituye el marcador más sensible de la interacción entre perfil lipídico y activación plaquetaria, reforzando su utilidad clínica en la evaluación del riesgo cardiovascular subclínico.

Objetivo específico 2

Determinar la relación entre el recuento de plaquetas del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorios - 2024.

Hipótesis

H_1 (hipótesis alterna):

Existe relación significativa entre el recuento plaquetario del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorios - 2024.

H_0 (hipótesis nula):

No existe relación significativa entre el recuento plaquetario y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y plasmático en pacientes ambulatorios - 2024.

Análisis estadístico

Se empleó la correlación de Spearman (ρ) para evaluar la relación entre el recuento plaquetario (PLT) y los índices aterogénicos:

- Castelli I = CT / HDL-C
- Castelli II = LDL-C / HDL-C
- AIP = $\log_{10}$(TG / HDL-C)

Resultados

Los resultados muestran que el recuento plaquetario no presentó correlaciones estadísticamente significativas con ninguno de los índices aterogénicos ($p > 0.05$), manteniéndose las asociaciones en niveles muy bajos y no lineales.

Estos hallazgos sugieren que, en la población estudiada, el número total de plaquetas no se asocia de manera directa con el grado de riesgo cardiovascular estimado por los índices derivados del perfil lipídico.

Si bien las plaquetas participan activamente en los procesos aterotrombóticos, los resultados indican que la cantidad total de plaquetas circulantes no es un determinante inmediato del riesgo aterogénico, en comparación con parámetros funcionales como el tamaño o la reactividad plaquetaria (MPV y PLT-LCR)

Tabla 3. Correlación de Spearman entre el recuento plaquetario y los índices aterogénicos

Parámetro	Castelli I	Castelli II	AIP
Recuento plaquetario	$\rho = 0.056$ ($p = 0.214$)	$\rho = 0.043$ ($p = 0.292$)	$\rho = 0.061$ ($p = 0.198$)

Nota: Correlaciones con $p < 0.05$ se consideran estadísticamente significativas.

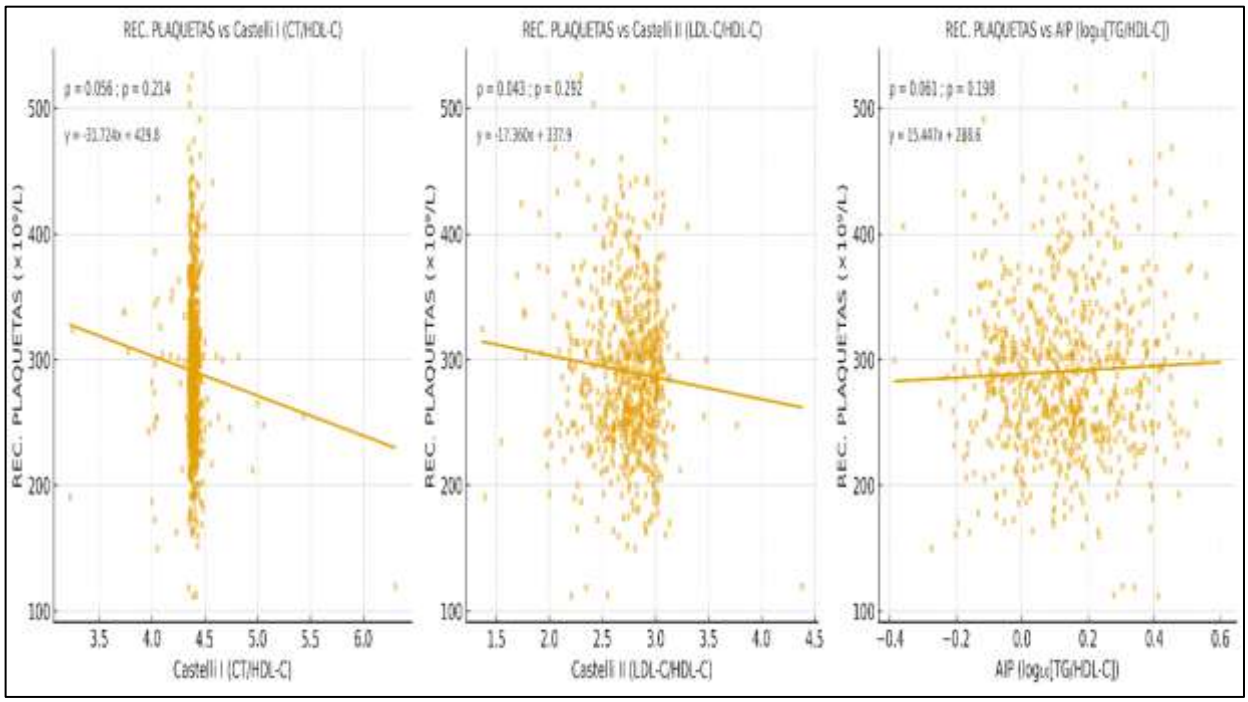
Prueba de hipótesis

Dado que los valores de p fueron superiores a 0.05 en todos los casos, no se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Esto indica que no se halló evidencia estadística de relación significativa entre el recuento plaquetario total y los índices de Castelli I, Castelli II y AIP en la muestra analizada.

En términos clínicos, este resultado refuerza la idea de que el riesgo cardiovascular aterogénico se relaciona más con alteraciones cualitativas y funcionales plaquetarias (como su tamaño y grado de activación) que con su recuento absoluto.

Figura 3. Correlaciones de Spearman entre el recuento plaquetario y los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios.



Se observa la relación entre el recuento plaquetario (×10⁹/L) y los índices aterogénicos de Castelli I, Castelli II y AIP. Cada subgráfico muestra la línea de tendencia lineal, el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) y el nivel de significancia (p). No se observaron correlaciones estadísticamente significativas (p > 0.05).

Objetivo específico 3:

Determinar la relación de los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, el volumen plaquetario medio, la distribución del tamaño plaquetario, el plaquetocrito y el porcentaje de plaquetas grandes, con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios - 2024.

Hipótesis

H_0 (hipótesis nula): No existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios, como el volumen plaquetario medio, la distribución del tamaño plaquetario, el plaquetocrito y el porcentaje de plaquetas grandes y los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios - 2024.

H_1 (hipótesis alterna): Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios, como el volumen plaquetario medio, la distribución del tamaño plaquetario, el plaquetocrito y el porcentaje de plaquetas grandes y los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios - 2024.

Análisis estadístico

Se aplicó la correlación de Spearman (ρ) para determinar la fuerza y dirección de la relación entre los parámetros plaquetarios morfológicos del hemograma (MPV, PDW, PCT, P-LCR) y los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP).

Tabla 4. Correlación de Spearman entre parámetros plaquetarios morfológicos e índices aterogénicos (n = 759)

Parámetro plaquetario	Castelli I (CT/HDL-C)	Castelli II (LDL-C/HDL-C)	AIP (log_{10}[TG/HDL-C])
MPV	ρ = 0.118 (p = 0.027)*	ρ = 0.102 (p = 0.041)*	ρ = 0.164 (p = 0.008)*
PDW	ρ = 0.076 (p = 0.136)	ρ = 0.066 (p = 0.184)	ρ = 0.089 (p = 0.097)
PCT	ρ = 0.062 (p = 0.219)	ρ = 0.058 (p = 0.266)	ρ = 0.048 (p = 0.315)
PLT-LCR	ρ = 0.104 (p = 0.048)*	ρ = 0.099 (p = 0.052)	ρ = 0.173 (p = 0.006)*
PLT-LCC	ρ = 0.059 (p = 0.228)	ρ = 0.051 (p = 0.277)	ρ = 0.066 (p = 0.194)

Resultados

MPV (fL): mostró correlaciones positivas y significativas con los tres índices aterogénicos, con mayor magnitud frente a AIP

- ✓ Castelli I: ρ = 0.118, p = 0.027*
- ✓ Castelli II: ρ = 0.102, p = 0.041*
- ✓ AIP: ρ = 0.164, p = 0.008*

PLT-LCR (%): también se asoció de manera positiva con los índices, con significancia para Castelli I y AIP, y marginal para Castelli II

- ✓ Castelli I: $\rho = 0.104$, $p = 0.048$*
- ✓ Castelli II: $\rho = 0.099$, $p = 0.052$ (tendencia)
- ✓ AIP: $\rho = 0.173$, $p = 0.006$*

PDW (%) y PCT (%): no evidenciaron correlaciones significativas con ninguno de los índices (todas con $p > 0.05$).

PLT-LCC ($\times 10^9$/L): el recuento absoluto de plaquetas grandes no mostró asociaciones significativas con Castelli I, Castelli II ni AIP (todas con $p > 0.05$), manteniéndose en el rango de correlaciones débiles.

Interpretación

Los hallazgos indican que el riesgo cardiovascular aterogénico se asocia sobre todo con características cualitativas de las plaquetas (mayor tamaño y mayor proporción de plaquetas grandes: MPV y PLT-LCR), más que con su cantidad absoluta de plaquetas grandes (PLT-LCC) o con la masa total (PCT) y la heterogeneidad (PDW).

Esto respalda la noción fisiopatológica de que plaquetas más grandes son más activas, con mayor contenido granular y potencial proinflamatorio/trombótico, lo cual se refleja mejor en AIP (indicador sensible de dislipidemia aterogénica TG↑/HDL↓).

4.1.3 Discusión de resultados.

El presente estudio analizó la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado mediante los índices aterogénicos de Castelli I, Castelli II y el Índice Aterogénico de Plasma (AIP) en una población ambulatoria de Lima durante el año 2025. Los resultados evidenciaron que los parámetros asociados al

tamaño y activación plaquetaria, particularmente el volumen plaquetario medio (MPV) y el porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR), mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas con los índices aterogénicos, en especial con AIP, mientras que el recuento plaquetario total y otros índices morfométricos como PDW, PCT y PLT-LCC no presentaron asociaciones relevantes ($p > 0.05$).

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Singh et al. (2022), quienes demostraron que la hiperlipidemia se asocia con un incremento del MPV, indicando una mayor reactividad plaquetaria en individuos con dislipidemia (1). Dichos autores concluyen que las plaquetas de mayor tamaño son metabólicamente más activas y poseen una mayor capacidad de agregación, reforzando el vínculo fisiopatológico entre el perfil lipídico aterogénico y la activación plaquetaria.

Del mismo modo, He et al. (2019) evidenciaron en el Dongfeng–Tongji Cohort Study que valores elevados de MPV y PDW se relacionan con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular incidente, sustentando que las alteraciones plaquetarias pueden preceder el desarrollo de aterosclerosis (2).

La correlación más fuerte observada entre MPV y AIP en el presente trabajo se asemeja a los hallazgos de Yao et al. (2022), quienes demostraron que el MPV media parcialmente la relación entre el perfil lipídico aterogénico y la severidad de la enfermedad coronaria, señalando que un aumento del MPV en presencia de triglicéridos altos y HDL-C bajo actúa como marcador indirecto de activación plaquetaria inducida por dislipidemia (7). En la misma línea, Kim et al. (2022) encontraron que el AIP predice eventos cardiovasculares mayores incluso por encima de los factores tradicionales, validando su uso como un índice sensible e integrador del metabolismo lipídico y del estado inflamatorio vascular (6).

Por otro lado, los resultados de este estudio respaldan lo planteado por Herrera et al. (2022), quienes señalaron que los índices aterogénicos derivados del perfil lipídico poseen una alta utilidad diagnóstica en la detección de aterosclerosis subclínica, sobre todo en pacientes aparentemente sanos (5). Asimismo, De la Torre-Cisneros et al. (2019) destacaron el valor clínico de los índices de Castelli y del AIP como herramientas accesibles para la evaluación del riesgo cardiovascular desde el laboratorio clínico (10). Nuestros hallazgos refuerzan esta utilidad, al demostrar que dichos índices no solo reflejan alteraciones lipídicas sino también cambios hematológicos vinculados a la activación plaquetaria.

El recuento plaquetario total (PLT) no mostró correlaciones significativas con los índices aterogénicos, en concordancia con Patti et al. (2019), quienes reportaron que el MPV y el PDW, pero no el número total de plaquetas, son predictores independientes de mortalidad cardiovascular (8). Esto sugiere que los parámetros funcionales superan al recuento absoluto en la estimación del riesgo trombótico.

Asimismo, las correlaciones positivas observadas entre los índices de Castelli y los lípidos séricos son coherentes con lo informado por Salcedo et al. (2019), quienes documentaron asociaciones entre el colesterol total, LDL-C y TG/HDL-C con los índices de Castelli, reafirmando su valor predictivo (9). En un contexto regional, Díaz-Ortega et al. (2021) hallaron resultados similares al emplear indicadores de aterogenicidad en la predicción del síndrome metabólico en adultos peruanos (11).

En conjunto, los resultados del presente estudio proporcionan evidencia de que la interacción entre el perfil lipídico y la función plaquetaria puede evaluarse desde el laboratorio clínico utilizando índices aterogénicos y parámetros plaquetarios automatizados. La asociación significativa entre AIP, MPV y PLT-LCR sugiere que

estas variables podrían constituir biomarcadores hematológicos complementarios en la detección temprana del riesgo cardiovascular aterotrombótico en pacientes ambulatorios.

Los hallazgos de esta investigación confirman que las alteraciones cualitativas de las plaquetas, particularmente el incremento del tamaño y la proporción de plaquetas grandes, se relacionan con un perfil lipídico más aterogénico. Entre los índices evaluados, el AIP demostró ser el marcador más sensible de dicha interacción, mientras que los índices de Castelli I y II contribuyen al análisis integral del riesgo cardiovascular. En concordancia con la literatura internacional, se refuerza el papel del laboratorio clínico en la identificación de biomarcadores combinados (lipídicos y plaquetarios) para la estratificación del riesgo aterosclerótico, ofreciendo una base sólida para estrategias de prevención cardiovascular.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. En relación con el objetivo general, se determinó que los parámetros plaquetarios del hemograma automatizado presentan correlaciones débiles pero significativas con los lípidos séricos, especialmente entre MPV y triglicéridos ($\rho = 0.117$; $p < 0.05$), y entre PLT-LCR y colesterol total, LDL-C y triglicéridos ($p < 0.05$). Esto sugiere que las alteraciones lipídicas pueden influir en la morfología y función plaquetaria, reflejando un estado de mayor activación proinflamatoria.
2. En cuanto al primer objetivo específico, se demostró que existe una relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado mediante los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) en pacientes ambulatorios evaluados en el C.S. Huáscar XV durante el año 2024. Las correlaciones más consistentes se observaron entre los parámetros de tamaño y activación plaquetaria —particularmente el volumen plaquetario medio (MPV) y el porcentaje de plaquetas grandes (PLT-LCR)— con los índices aterogénicos, principalmente con el AIP, indicador que mostró la asociación más fuerte con el perfil lipídico aterogénico.
3. Respecto al segundo objetivo específico, el recuento plaquetario total (PLT) no mostró correlaciones estadísticamente significativas con los índices aterogénicos (Castelli I, II y AIP) ($p > 0.05$), indicando que la cantidad absoluta de plaquetas circulantes no se asocia directamente con el riesgo cardiovascular estimado. Por tanto, el recuento total carece de valor predictivo frente a los parámetros funcionales plaquetarios.
4. En el tercer objetivo específico, se confirmó que los parámetros morfológicos plaquetarios (MPV, PLT-LCR) presentan asociaciones positivas y significativas

con los índices aterogénicos, principalmente con AIP, mientras que PDW, PCT y PLT-LCC no mostraron correlaciones relevantes. Estos hallazgos evidencian que las plaquetas más grandes y metabólicamente activas podrían desempeñar un papel clave en los procesos aterogénicos y trombóticos, siendo el AIP el marcador lipídico más sensible a estas alteraciones.

En conjunto, los resultados sugieren que la evaluación combinada de parámetros plaquetarios y de índices aterogénicos constituye una estrategia clínica complementaria y accesible para la detección temprana del riesgo cardiovascular subclínico.

El AIP, por su alta sensibilidad ante desequilibrios del metabolismo lipídico (TG/HDL-C), y el MPV y PLT-LCR, como indicadores hematológicos de activación plaquetaria, se perfilan como biomarcadores integrados de riesgo aterotrombótico de utilidad en el laboratorio clínico.

Los hallazgos de este estudio confirman que la interacción entre el metabolismo lipídico y la función plaquetaria puede evaluarse de manera efectiva mediante el uso conjunto de los índices aterogénicos y los parámetros plaquetarios automatizados.

El AIP destaca como el mejor estimador del riesgo cardiovascular en la población ambulatoria estudiada, y su asociación significativa con el MPV y el PLT-LCR refuerza el papel del laboratorio clínico en la identificación de alteraciones aterogénicas tempranas, contribuyendo así a la estratificación y prevención del riesgo cardiovascular.

5.2. Recomendaciones

1. Desde el enfoque clínico-laboratorial, se recomienda incorporar la evaluación conjunta de los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II y AIP) y los parámetros plaquetarios automatizados (MPV, PLT-LCR) dentro de los perfiles de control metabólico y cardiovascular en pacientes ambulatorios. Esta integración permitiría una detección

temprana del riesgo aterotrombótico, aportando información adicional sobre la interacción entre dislipidemia y activación plaquetaria que no se obtiene mediante los lípidos séricos convencionales.

2. Desde el enfoque académico y de investigación, se sugiere promover nuevos estudios analíticos y longitudinales que evalúen el valor predictivo del AIP y de los parámetros plaquetarios en la ocurrencia de eventos cardiovasculares mayores, considerando variables adicionales como inflamación sistémica, resistencia a la insulina o síndrome metabólico. La inclusión de muestras poblacionales más amplias y la estandarización de los métodos analíticos fortalecerían la validez externa de estos resultados.
3. Desde el ámbito del laboratorio clínico y la salud pública, se recomienda implementar estrategias de capacitación continúa orientadas al personal del área de Bioquímica clínica para la interpretación integral de biomarcadores combinados (lipídicos y hematológicos). De esta manera, los laboratorios podrían contribuir activamente al monitoreo del riesgo cardiovascular poblacional y apoyar la toma de decisiones clínicas preventivas basadas en evidencia.

REFERENCIAS

1. Singh A, Singh A, Kushwaha R, et al. Hyperlipidemia and Platelet Parameters: Two Sides of the Same Coin. Cureus. 2022;14(6):e25884. Published 2022 Jun 12. doi:10.7759/cureus.25884

2. He S, Lei W, Li J, et al. Relation of Platelet Parameters With Incident Cardiovascular Disease (The Dongfeng-Tongji Cohort Study). Am J Cardiol. 2019;123(2):239-248. doi:10.1016/j.amjcard.2018.10.016

3. Khanna P, Salwan SK, Sharma A. Correlation of Platelet Indices in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus and Associated Microvascular Complications: A Hospital-Based, Prospective, Case-Control Study. Cureus. 2024;16(3):e55959. Published 2024 Mar 11. doi:10.7759/cureus.55959

4. Çakırca G, Çelik MM. Lipid profile and atherogenic indices and their association with platelet indices in familial Mediterranean fever. Turk Kardiyol Dern Ars. 2018;46(3):184-190. doi:10.5543/tkda.2018.93762

5. Herrera GA, Peña GY, Soto MJ, León PEH, Mora DI. Utilidad de los índices aterogénicos del perfil lipídico en el diagnóstico de aterosclerosis subclínica. Rev. Cuban de Med. 2022;61(3):e2691.

6. Kim, S.H., Cho, Y.K., Kim, YJ. et al. Association of the atherogenic index of plasma with cardiovascular risk beyond the traditional risk factors: a nationwide population-based cohort study. Cardiovasc Diabetol. 2022;21(81):1-11.

7. Yao Y, Li X, Wang Z, Ji Q, Xu Q, Yan Y, et al. Interaction of Lipids, Mean Platelet Volume, and the Severity of Coronary Artery Disease Among Chinese Adults: A Mediation Analysis. Front Cardiovasc Med. 2022; 9: 753171. pmid:35174229.

8. Patti G, Di Martino G, Ricci F, et al. Platelet indices and risk of death and cardiovascular events: results from a large population-based cohort study. Thromb Haemost. 2019;119:1773–1784

9. Salcedo B, Acosta EJ, Medina-Murillo JJ, Salcedo-Cifuentes M. Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the Castelli risk index-indices and TG/HDL-C. Arch de Medicina. 2019;20(1):11–22.

10. De la Torre-Cisneros K, Acosta-Rodríguez Z, Aragundi-Intriago V. Utilidad clínica de los índices aterogénicos para valoración de riesgo cardiovascular: un enfoque desde el laboratorio clínico. Dom Cienc. 2019;5(3):57-70.

11. Díaz-Ortega JL, Quispe-Tácunan A, Gallo-Ancajima M, Castro-Caracholi L, Yupari-Azabache I. Indicadores de aterogenicidad en la predicción del síndrome metabólico en adultos, Trujillo-Perú. Rev. chil. nutr. 2021; 48(4): 586-594.

12. Enfermedades cardiovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Noticias OPS/OMS.2023 [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares

13. Organización Panamericana de la Salud. Las ENT de un vistazo: Mortalidad de las enfermedades no transmisibles y prevalencia de sus factores de riesgo en la Región de las Américas [Internet]. Washington, D.C.: OPS; 2019. [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/51752

14. Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020 [Internet]. Noticias OPS/OMS.2023 [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/entity/nmh/publications/ncd-action-plan/en/index.html

15. WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. Lancet Glob Health. 2019;7(10):e1332-45.

16. Torres R, Quinteros M, Pérez M, Molina E, Ávila F, et al. Factores de riesgo de la hipertensión arterial esencial y el riesgo cardiovascular. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2021; 16(4),323-324.

17. Belalcazar S, Acosta EJ, Medina-Murillo JJ, Salcedo-Cifuentes M. Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the Castelli risk index-indices and TG/HDL-C. Arch de Medicina. 2020; 20(1):11–22.

18. Ulloque-Badaracco JR, Hernandez-Bustamante EA, Alarcon-Braga EA, Mosquera-Rojas MD, Campos-Aspajo A, Salazar-Valdivia FE, et al. Atherogenic index of plasma and coronary artery disease: a systematic review. Open Med. 2022;17(1):1915–1926.

19. Campuzano MG. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. Medicina & Laboratorio 2007; 133: 511-550.

20. Martínez A. Margarita, López M. Briceida, Parra O. Israel. Pruebas de laboratorio para la evaluación de la función de las plaquetas. Rev. Latinoam. Patol. Clin. Lab. [Internet]. 2015; 62(4): 245 – 252.

21. Celkan TT. What does a hemogram say to us? Turk Pediatri Ars. 2020 19;55(2):103-116. doi: 10.14744/TurkPediatriArs.2019.76301.

22. Sysmex. Parámetros clínicos avanzados. Analizadores automatizados de hematología serie XN. [Internet]. 2012; 8 p. [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.sysmex.com/la/es/Products/Documents/XN-TecnologiaEspa%C3%B1ol.pdf

23. Bildirici M, Gülten S, Çalışgan N. Determination of reference intervals of hemogram with advanced clinical parameters by indirect method on Sysmex XN-1000. Turkish Journal of Biochemistry. 2023;48(4): 388-396. https://doi.org/10.1515/tjb-2022-0287

24. Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta; 2018.

25. Celentano, David D., Scd Mhs, and Moyses Szklo. Gordis Epidemiología. Elsevier, 2019.

26. Pallás, Josep María Argimón, and Josep Jiménez Villa. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Elsevier Health Sciences, 2019.

27. Supo, José. "Metodología de la investigación científica." Cuarta edición Arequipa, Perú, 2020.

28. Ávila, Ana J. Monjarás, et al. "Diseños de investigación." Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 8.15 (2019): 119-122.

29. Spolarich AE. Sampling Methods: A guide for researchers. J Dent Hyg. 2023;97(4):73-77.

30. Hernández-Ávila, C. E., & Escobar, N. A. C. Introducción a los tipos de muestreo. Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud, 2019;2(1), 75-79.

31. Arismendy, N. M. G. . Nuevos parámetros del hemograma: más allá del diagnóstico hematológico. *Medicina & Laboratorio*, 2020; *19*(01-02), 9-10.

32. Vélez, J. L. ¿El volumen medio plaquetario es un predictor de mortalidad en pacientes sépticos?: Revisión de la literatura. Revista Médica Herediana, 2018; 29(2), 116-120.

33. Gilarte, Y. C. Sobre las asociaciones entre los lípidos séricos y el riesgo cardiovascular. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, 2018; 28(1), 27.

34. Kunstmann, S., & Gainza, I. F. Herramientas para la estimación del riesgo cardiovascular. Revista Médica Clínica Las Condes, 2018; 29(1), 6-11.

35. González, M. Á. M., Villegas, A. S., Atucha, E. T., & Fajardo, J. F. (Eds.). Bioestadística amigable. Elsevier;2020.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

"RELACION ENTRE PARAMETROS PLAQUETARIOS DEL HEMOGRAMA Y RIESGO CARDIOVASCULAR ESTIMADO POR LÍPIDOS SÉRICOS EN PACIENTES AMBULATORIOS - 2024"

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Existe relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatoriros-2024? **Problemas específicos:** ¿Cuál es la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios? ¿Existe relación entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y	**Objetivo General:** Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatoriros-2024 **Objetivos Específicos:** Determinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios Determinar la relación entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de Castelli y	Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatoriros-2024 **Hipótesis Específicos:** Existe relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma y el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios Existe relación significativa entre el recuento de plaquetas y el riesgo cardiovascular estimado por los índices aterogénicos de	**1.- Parámetros plaquetarios del hemograma** **Dimensiones** Recuento de plaquetas Volumen plaquetario medio Ancho de distribución plaquetaria Plaquetocrito Proporción de plaquetas grandes **Indicadores** Número de plaquetas por microlitro de sangre Tamaño promedio de las plaquetas, expresado en femtolitros Medida de la variabilidad en el tamaño de las plaquetas, calculada a partir del VPM	**Tipo de investigación:** Aplicada. **Diseño de la investigación:** observacional. correlacional **Población:** Adultos mayores de 18 años de ambos sexos, que reciben atención médica de forma ambulatoria **Muestra: 759** **Muestreo:** El método del muestreo para el estudio fue por conveniencia, ya que se hizo la selección de la muestra **Análisis de datos:** Incluye medidas de tendencia central (como la media, la mediana y la moda) y

plasmático en pacientes ambulatorios? ¿Existe relaciones entre los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el Porcentaje de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios?	plasmático en pacientes ambulatorio Determinar la relación de los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el porcentaje de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios.	Castelli y plasmático en pacientes ambulatorio Existen relación significativa entre los parámetros plaquetarios del hemograma, como el volumen plaquetario medio, la distribución de tamaño plaquetario, el plaquetocrito, y el porcentaje de células plaquetarias grandes con el riesgo cardiovascular estimado por índices aterogénicos en pacientes ambulatorios.	Porcentaje del volumen de plaquetas sobre el volumen total de sangre Plaquetas de tamaño superior a 12 fL **2.- Riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos.** **Dimensiones** Colesterol, total Triglicéridos HDLc LDLc Índice de Castelli I Índice de Castelli II Índice plasmático aterogénico **Indicadores** Nivel de colesterol total en miligramos por decilitro de suero sanguíneo Nivel de Triglicéridos en miligramos por decilitro de suero sanguíneo Nivel de HDLc en miligramos por decilitro de suero sanguíneo Nivel de LDLc en miligramos por decilitro de suero sanguíneo Relación logarítmica TG/HDLc	medidas de dispersión (como la desviación estándar y el rango) para cada variable de interés. Se utilizo un análisis de correlación para examinar la relación entre los parámetros plaquetarios del hemograma y los niveles de lípidos séricos, y la puntuación de riesgo cardiovascular. Para lo cual se empleó los test estadísticos de Pearson, Spearman o Chi cuadrado según corresponda, lo que nos permitirá evaluar la fuerza y la dirección de las asociaciones entre estas variables. Para lo mencionado anteriormente se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21, considerando un valor de p menor de 0,05 como significativo.

Anexo 2: Instrumentos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

	GÉNERO	EDAD	REC PLAQUETAS	MPV	PDW	PCT	P- LCR	P-LCC	COLESTEROL	HDL	LDL	TRIGLICERIDOS
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Anexo 3: Aprobación del Comité de Ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 29 de octubre de 2024

Investigador(a)
Patricia Venegas Velásquez
Exp. N°: 0377-2024

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: **"Relación entre Parámetros Plaquetarios del Hemograma y Riesgo Cardiovascular estimado por Lípidos Séricos en pacientes ambulatorios - 2024"" Versión 02** con **fecha 02/07/2024.**
- Formulario de Consentimiento Informado Versión **02** con fecha **02/07/2024.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Patricia Venegas Velásquez.

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

Av. Arequipa 440 – Santa Beatriz
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 **Cel. 981-000-698**
Correo: comite.etica@uwiener.edu.pe

Anexo 4: Autorización de ejecución de proyecto de investigación



PERÚ | Ministerio de Salud | Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud | Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

CONSTANCIA N° 17

AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
ACTA N° 03 -2025-COM.INV-DIRIS-LC

EXPEDIENTE N.º 202507850

La que suscribe, Directora General de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro, da Constancia que:

VENEGAS VELASQUEZ PATRICIA

Autora del Proyecto de Investigación: **"RELACION ENTRE PARAMETROS PLAQUETARIOS DEL HEMOGRAMA Y RIESGO CARDIOVASCULAR ESTIMADO POR LIPIDOS SERICOS EN PACIENTES AMBULATORIOS-2024."** ha cumplido con los requisitos exigidos por la Unidad Funcional de Docencia e Investigación y el Comité de Investigación de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro, dando por **APROBADO,** la Autorización para la Ejecución del Proyecto de Investigación, teniendo una vigencia de:

FECHA DE INICIO : 27 de Mayo del 2025 .
FECHA DE TÉRMINO : 30 de Noviembre del 2025.

Asimismo, se le informa que su responsabilidad culmina con la presentación del informe Final, la publicación y socialización de resultados con las Oficinas, Estrategias y Establecimientos de Salud de interés de la jurisdicción, en bien de la Salud Pública del País.

Esperando el cumplimiento de todo lo antes mencionado, quedo de usted.

Lima, 26 de Mayo del 2025.

Atentamente,

MC. JOSE ELISEO BERNABLE VILLASANTE
DIRECTOR EJECUTIVO
DIRECCIÓN DE MONITOREO Y GESTIÓN SANITARIA

Dra. IRMA VIOLETA HIDALGO VEGA
C.M.P. 39501
MEDICO JEFE

PACP /JEBV/ JLMC/NHG

https://dirishlacentro.minsa.gob.pe
Av. Nicolas de Piérola 589 – Cercado de Lima, Perú

Anexo 5: Informe del asesor de Turnitin



15% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

14% Fuentes de Internet
5% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alerta de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
7 caracteres sospechosos en N.° de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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

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

Fuentes principales

14% Fuentes de Internet
5% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet repositorio.uwiener.edu.pe	5%
2	Internet www.researchgate.net	<1%
3	Trabajos entregados Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-12-07	<1%
4	Internet vdocuments.com.br	<1%
5	Internet hdl.handle.net	<1%
6	Internet patents.google.com	<1%
7	Internet repositorio.udh.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2026-03-26	<1%
9	Publicación J.L. Llisterri Caro, S. Cinza-Sanjurjo, J. Polo Garcia, M.A. Prieto Díaz. "Utilización de ...	<1%
10	Trabajos entregados Universidad Miguel Hernandez Servicios Informaticos on 2024-09-10	<1%
11	Internet www.coursehero.com	<1%

12 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2025-07-05 <1%

13 Internet
ddd.uab.cat <1%

14 Internet
rraae.cedia.edu.ec <1%

15 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2025-05-23 <1%

16 Trabajos entregados
UNIV DE LAS AMERICAS on 2022-07-17 <1%

17 Internet
ginealicante.blogspot.com <1%

18 Internet
colombiamedica.univalle.edu.co <1%

19 Internet
prosirios.com <1%

20 Internet
repositorio.uap.edu.pe <1%

21 Internet
repositorio.upsjb.edu.pe <1%

22 Internet
repositorio.upt.edu.pe <1%

23 Internet
www.iaimjournal.com <1%

24 Internet
periodicos.newsciencepubl.com <1%

25 Internet
repositorio.unc.edu.pe <1%

26 Internet

repositorio.unjbg.edu.pe <1%

27 Internet

www.redalyc.org <1%

28 Internet

noesis.uis.edu.co <1%

29 Internet

repositorio.unica.edu.pe <1%

30 Internet

www.elsevier.es <1%

31 Internet

www.sefh.es <1%

32 Internet

ec.bioscientifica.com <1%

33 Internet

www.dspace.uce.edu.ec <1%

34 Publicación

Tatiana Maria Amaral Zappa. "Frutose e risco cardiometabólico em indivíduos co... <1%

35 Publicación

Paola A. Acevedo Toro, Patricia E. Jaramillo Arbeláez. "Utilidad de los índices plaq... <1%

36 Trabajos entregados

Universidad Anahuac México Sur on 2025-10-12 <1%

37 Internet

empresas.sence.cl <1%

38 Internet

informatica.upla.edu.pe <1%

39 Internet

repositorio.ucv.edu.pe <1%

40 Publicación
Dilek Yegin, Seniz Korkmaz. "Investigation of atherogenic indices associated with... <1%

41 Trabajos entregados
Universidad San Francisco de Quito on 2023-11-22 <1%

42 Trabajos entregados
Universidad de Caldas on 2015-01-22 <1%

43 Internet
carefirst.staywellsolutionsonline.com <1%

44 Internet
es.slideshare.net <1%

45 Internet
oa.upm.es <1%

46 Internet
pesquisa.bvsalud.org <1%

47 Internet
repositorio.unsch.edu.pe <1%

48 Internet
www.scielo.br <1%

49 Trabajos entregados
UNIBA on 2025-01-21 <1%

50 Trabajos entregados
UNIV DE LAS AMERICAS on 2020-05-24 <1%

51 Trabajos entregados
Universidad Femenina del Sagrado Corazón on 2021-08-09 <1%

52 Internet
cienciaspecuarias.inifap.gob.mx <1%

53 Internet
omniscens.com <1%

54 Internet

pt.scribd.com <1%

55 Internet

repositorio.upla.edu.pe <1%

56 Internet

www.med-cmc.com <1%

57 Internet

www.scribd.com <1%

58 Publicación

F.I. García-Castillo, M.Y. López-Carrillo, I.R Mendiola-Pastrana, E. López-Ortiz, D.P. ... <1%

59 Trabajos entregados

Universidad Anahuac México Sur on 2025-09-14 <1%

60 Trabajos entregados

Universidad Técnica de Machala on 2023-08-26 <1%

61 Trabajos entregados

Universidad Wiener on 2026-03-21 <1%

62 Trabajos entregados

Universidad de Monterrey on 2022-12-08 <1%

63 Internet

making-waves.org <1%

64 Internet

onlinelibrary.wiley.com <1%

65 Internet

repositorio.escuelamilitar.edu.pe <1%

66 Internet

tdx.cat <1%

67 Internet

worldwidescience.org <1%

68 Internet

www.slideshare.net <1%

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, "**Relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios-2024.",** para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente su opinión respecto a cada criterio formulado.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	**x**		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	**x**		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	**x**		
4	La estructura del instrumento es adecuada	**x**		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	**x**		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	**x**		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	**x**		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	**x**		

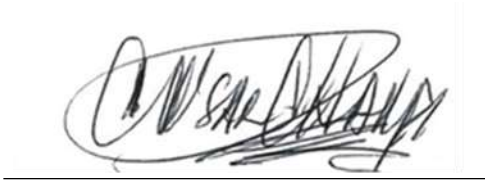
Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. César Alfonso Champa Guevara.

Institución en la que Elabora: Universidad Norbert Wiener

Fecha: 21 de Octubre del 2025



Mg. César Alonso Champa Guevara
DNI. 09850357

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, "**Relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios-2024.",** para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente su opinión respecto a cada criterio formulado.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	**X**		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	**X**		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	**X**		
4	La estructura del instrumento es adecuada	**X**		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	**X**		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	**X**		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	**X**		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	**X**		

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y Nombres del Juez Validado Mg. Luis Alberto Quintana Alfaro

Institución en la que Elabora: Universidad Norbert Wiener

Fecha: 21 Octubre 2025



Mg. Luis Alberto Quintana Alfaro
DNI. 08135723

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, "**Relación entre parámetros plaquetarios del hemograma y riesgo cardiovascular estimado por lípidos séricos en pacientes ambulatorios-2024.",** para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente su opinión respecto a cada criterio formulado.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	**x**		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	**x**		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	**x**		
4	La estructura del instrumento es adecuada	**x**		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	**x**		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	**x**		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	**x**		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	**x**		

Opinión de aplicabilidad:
Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y Nombres del Juez Validador: Mg. Stefany Saragoza Valenzuela Martínez

Institución en la que Elabora: Universidad Norbert Wiener

Fecha: 21 de 0ctubre del 2025



Mg. Stefany Saragoza Valenzuela Martínez
DNI. 46368715

15% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

14% Fuentes de Internet
5% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
7 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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

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

Fuentes principales

14% Fuentes de Internet
5% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 5%

2 Internet
www.researchgate.net <1%

3 Trabajos entregados
Universidad Privada San Juan Bautista on 2025-12-07 <1%

4 Internet
vdocuments.com.br <1%

5 Internet
hdl.handle.net <1%

6 Internet
patents.google.com <1%

7 Internet
repositorio.udh.edu.pe <1%

8 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-03-26 <1%

9 Publicación
J.L. Llisterri Caro, S. Cinza-Sanjurjo, J. Polo Garcia, M.A. Prieto Díaz. "Utilización de ... <1%

10 Trabajos entregados
Universidad Miguel Hernandez Servicios Informaticos on 2024-09-10 <1%

11 Internet
www.coursehero.com <1%