

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
Mención: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica



TESIS

“RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES
ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL
HOSPITAL MILITAR CENTRAL - LIMA, JUNIO A NOVIEMBRE, 2025”

Presentada por:

Bach. Urdanivia Yanqui, Sabrina Josefa

ORCID: 0000-0002-8208-3027

Para optar por el Título Profesional de:

Licenciada en Tecnología Médica con mención en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica

Asesora:

Mtra. Mady Canelú Ramos Rojas

ORCID: 0000-0002-6555-2944

Tacna, 2025

DEDICATORIA

A mis papás y mi hermana, por acompañarme en cada paso de este camino, por su comprensión y por creer siempre en mí. Gracias por su cariño, aliento y motivación, esto ya no es sueño sino una realidad.

A mis mascotas, Micky, Clara, Dorita, Catalina y Molly, mis fieles compañeros de cuatro patas quienes con su amor incondicional, compañía silenciosa y lealtad infinita estuvieron a mi lado en cada noche de estudio. Fueron mi refugio en los días difíciles y mi alegría en los momentos de cansancio. Este logro también es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecida con Dios, por guiar mis pasos y poner en mi camino esta carrera que nunca imaginé cuando era pequeña, pero que hoy amo con todo mi corazón y con la cual me siento profundamente feliz.

A mi familia, por ser mi principal fuente de apoyo y motivación a lo largo de este proceso. Gracias por su paciencia, comprensión y aliento constante, que me permitieron superar los desafíos académicos y personales durante mi formación universitaria.

A mi asesora de tesis, Mtra. Mady Canelú Ramos Rojas, quien, desde el primer momento, con su exigencia y compromiso, me guió a sacar lo mejor, desde el primer ciclo hasta la elaboración de esta tesis. Gracias por su tiempo, su nobleza y por compartir sus conocimientos con tanta dedicación.

Al Hospital Militar Central, institución donde fortalecí mis conocimientos en cada área de la carrera y conocí a grandes profesionales con una pasión inigualable por su labor, siempre dispuestos a enseñar y abiertos a nuevas ideas. Gracias por brindarme las herramientas necesarias para la elaboración de mi tesis.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Urdanivia Yanqui Sabrina Josefa, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72953759, declaro bajo juramento que:

1. Soy autora de la tesis titulada:

“RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL – LIMA, JUNIO A NOVIEMBRE, 2025”

Asesorada por la Mtra. T.M. Ramos Rojas, Mady Canelú, la cual presento para optar el: Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con mención en: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

-

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a la Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que

pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Fecha: 23 /01/2026



Urdanivia Yanqui Sabrina

Josefa DNI: 72953759

RESUMEN

Objetivo: Relacionar el índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.

Material y método: Diseño epidemiológico analítico, de nivel relacional, de tipo observacional, prospectivo, transversal, analítico. Se trabajó con 157 pacientes con riesgo cardiovascular pertenecientes al programa de Hipertensión del Hospital Militar Central – Lima, obteniendo datos de características básicas y análisis de laboratorio mediante una ficha de recolección de datos.

Resultados: La población presentó una distribución equitativa según sexo (51% mujeres y 49% hombres), la edad promedio de 69 años, la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión y la mayoría no recibían tratamiento para dislipidemia. Se observó una mayor correlación positiva significativa con el índice aterogénico plasmático (IAP) ($\rho = 0,664$; $p < 0,01$), seguida del índice de Castelli I ($\rho = 0,325$; $p < 0,01$), y del índice de Castelli II ($\rho = 0,286$; $p < 0,01$).

Conclusiones: Existe relación del índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos, siendo más intensa con el índice aterogénico plasmático, seguida del índice de Castelli I y, en menor grado, del índice de Castelli II.

Palabras claves: Ácido úrico, creatinina, índices aterogénicos, riesgo cardiovascular, hipertensión.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the uric acid/creatinine ratio and atherogenic indices in patients at cardiovascular risk at the Central Military Hospital of Lima, from June to November 2025.

Materials and Methods: An analytical epidemiological study with a relational level, observational, prospective, cross-sectional, and analytical design. The study included 157 patients at cardiovascular risk enrolled in the Hypertension Program of the Central Military Hospital of Lima. Data on basic characteristics and laboratory analyses were collected using a data collection form.

Results: The population showed an approximately equal sex distribution (51% women and 49% men), with a mean age of 69 years. Hypertension was the most frequent comorbidity, and most patients were not receiving treatment for dyslipidemia. A stronger and statistically significant positive correlation was observed with the Atherogenic Index of Plasma (AIP) ($\rho = 0.664$; $p < 0.01$), followed by Castelli Index I ($\rho = 0.325$; $p < 0.01$) and Castelli Index II ($\rho = 0.286$; $p < 0.01$).

Conclusions: There is an association between the uric acid/creatinine ratio and atherogenic indices, with the strongest relationship observed with the Atherogenic Index of Plasma, followed by Castelli Index I and, to a lesser extent, Castelli Index II.

Keywords: Uric acid, Creatinine, atherogenic indices, cardiovascular risk, hypertension.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.2.1. Problema general.....	13
1.2.2. Problemas específicos.....	14
1.3. Objetivos de la investigación.....	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivo específico.....	15
1.4. Justificación.....	15
1.5. Definición de términos básicos	17
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.1.1. Internacionales	18
2.1.2. Nacionales	26
2.2. Marco teórico.....	27
2.2.1. Índice ácido úrico/creatinina	27
2.2.2. Índices aterogénicos	30
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
3.1. Hipótesis.....	37
3.2. Operacionalización de las variables	37
3.2.1 Variable dependiente	37
3.2.2 Variable independiente	37
3.2.3 Covariable.....	38
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
4.1. Diseño de investigación.....	42
4.1.1. Nivel de investigación	42
4.1.2. Tipo de investigación.....	42
4.2. Ámbito de estudio.....	43
4.3. Población y muestra	44
4.3.1. Población	44
4.3.2. Muestra	44

4.3.3. Criterios de inclusión	44
4.3.4. Criterios de exclusión	45
4.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	45
4.4.1. Técnica	45
4.4.2. Instrumentos.....	46
CAPÍTULO V: PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS	47
5.1. Procedimiento de recojo de datos	47
5.2. Consideraciones éticas.....	49
RESULTADOS	50
DISCUSIÓN.....	68
CONCLUSIONES	68
SUGERENCIAS.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas (sexo y edad) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	50
Tabla 2. Características sociodemográficas (comorbilidades) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	51
Tabla 3. Características sociodemográficas (tratamiento para dislipidemia) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	53
Tabla 4. Estadísticos descriptivos del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos en la población estudiada.....	54
Tabla 5. Correlación Rho de Spearman entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	56
Tabla 6. Correlación Rho de Spearman entre la creatinina sérica y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	58
Tabla 7. Comparación de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	60
Tabla 8. Prueba de Kruskal Wallis sobre comparación de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	62
Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis sobre comparación del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	64
Tabla 10. Correlación Rho de Spearman entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.....	66

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares han alcanzado un alto índice de mortalidad a nivel mundial, viéndose reflejado en el año 2022, donde cobró un total de 19.8 millones de vidas (1), nuestro país no es ajeno a este problema ya que las enfermedades cardiovasculares son las causantes del 20% de decesos anuales (2).

Por mucho tiempo los analitos lipídicos (colesterol total, HDL-c, LDL-c y triglicéridos) e índices aterogénicos (índice de Castelli I, índice de Castelli II e índice aterogénico plasmático) han sido una herramienta muy útil como predictores de las enfermedades cardiovasculares (3), sin embargo, en la práctica clínica se han observado ciertas limitaciones o interferencias al momento de su determinación sérica.

Y es debido a este problema que han surgido nuevos marcadores predictores del riesgo cardiovascular, como el índice ácido úrico/creatinina (SUA/SCr) que es un nuevo índice que posee un solo punto de corte para ambos sexos, es el cociente de dos analitos que relacionan la parte cardíaca y renal (4), debido a que niveles elevados de ácido úrico pueden contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares (5,6) y, los niveles séricos de creatinina se relacionan con la función renal (7). Considerando lo anteriormente mencionado, el propósito de esta investigación es relacionar el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025.

La presente investigación ha sido estructurada en cinco capítulos; en el primer capítulo, se describió el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos, la justificación y la definición de términos básicos; en el segundo capítulo, se realizó la revisión de la literatura para seleccionar los antecedentes de importancia y para el constructo del marco teórico; en el tercer capítulo, se enfocó en la hipótesis, las variables de investigación y la operacionalización de estas; en el cuarto capítulo, se describió la metodología que se utilizó; y por último, en el quinto capítulo, se precisó el procedimiento de análisis y las consideraciones éticas. Posteriormente se presentó los resultados, conclusiones, discusión y sugerencias del estudio.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

A nivel mundial, las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte, registrándose aproximadamente 17,9 millones de defunciones hasta el año 2019 (8). Asimismo, se ha evidenciado un incremento sostenido y significativo en la mortalidad atribuida a estas patologías, alcanzando 18,6 millones de muertes en el año 2020 (9) y aumentando a 20,3 millones en 2023 (10). Esta tendencia consolida a las enfermedades cardiovasculares como la principal causa dentro de las cuatro grandes enfermedades no transmisibles (ENT) a nivel global (8).

Según la Organización Panamericana de Salud (OPS), las enfermedades cardiovasculares cobran más de 2 millones de vidas en nuestro continente (11), donde en nuestro país, estas son la segunda causa de muerte con el 20% de los decesos totales anuales (2). En este escenario, el estudio de marcadores metabólicos y bioquímicos se ha vuelto crucial para detectar a aquellas personas con riesgo cardiovascular y mejorar en las estrategias de prevención.

Los índices aterogénicos son un conjunto de indicadores bioquímicos que permiten determinar si una persona tiene riesgo de padecer enfermedad cardiovascular a pesar de no presentar síntomas, puesto que el ascenso de lipoproteínas aterogénicos como colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-c) y la disminución de lipoproteína de protección como el colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL-c) permiten medir la formación de placas de ateroma en las arterias (12). Dentro de los tres índices aterogénicos más utilizados tenemos al índice de Castelli I, índice de Castelli II y el índice aterogénico plasmático (IAP) (13,14).

El índice de Castelli I, es la relación entre el CT y HDL-c, este índice nos muestra si los niveles de HDL-c son suficiente para manejar la carga total de colesterol, siendo este índice el más empleado como indicador de riesgo cardiovascular (15), el índice de Castelli II, es la relación entre el LDL-c y el HDL

y el índice aterogénico plasmático (IAP), es la razón logarítmica entre TG y el HDL-c (16).

Por otro lado, el ácido úrico sérico, es utilizado tradicionalmente para evaluar la enfermedad de la gota (17), aunque en los últimos años se ha evidenciado en distintas investigaciones que este analito desempeña un papel importante en la disfunción endotelial, estrés oxidativo y la inflamación sistémica (5,18), los cuáles son factores implicados en el desarrollo de aterosclerosis (6). Asimismo, la creatinina sérica, es utilizado para evaluar la función renal al ser inversamente proporcional a la tasa de filtrado glomerular (TFG) (7,19), pero también se relaciona indirectamente con el riesgo cardiovascular debido a que la disminución de la función renal se asocia a un incremento significativo del riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares (20-22). Es así que el SUA/SCr surge como un nuevo biomarcador para evaluar el riesgo cardiovascular (4), sin embargo, su relación con los índices aterogénicos (como el Índice de Castelli I, Índice de Castelli II y el IAP) no ha sido estudiada, especialmente en la población que presenta un alto riesgo; comprender esta relación es de crucial importancia para poder mejorar en la estratificación del riesgo en esta patología.

Aunque varias investigaciones hayan logrado identificar nuevos biomarcadores de riesgo cardiovascular, no existe información científica sobre la utilidad clínica del SUA/SCr en relación a los índices aterogénicos, por ello, el objetivo de nuestra investigación es relacionar el SUA/SCr con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?

1.2.2. Problemas específicos

- PE 1. ¿Cuáles son las características básicas de los pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?
- PE 2. ¿Cuáles son los valores de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?
- PE 3. ¿Existe relación entre el ácido úrico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?
- PE 4. ¿Existe relación entre la creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?
- PE 5. ¿Existe diferencia de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?
- PE 6. ¿Existe diferencia de los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Relacionar el índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.

1.3.2. Objetivo específico

- OE 1. Determinar las características básicas de los pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima junio a noviembre, 2025.
- OE 2. Determinar los valores de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.
- OE 3. Relacionar el ácido úrico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima junio a noviembre, 2025.
- OE 4. Relacionar la creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.
- OE 5. Comparar los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.
- OE 6. Comparar los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.

1.4. Justificación

Las enfermedades cardiovasculares presentan manifestaciones clínicas (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular o enfermedad arterial periférica) que tiene como causa común la aterosclerosis, que es la formación de una placa formado por colesterol, grasa y otras sustancias que le dan esa textura gelatinosa (23).

La forma más común de medir el riesgo cardiovascular es utilizar los índices aterogénicos como el índice de Castelli I (CT/HDL-c), Índice de Castelli II (LDL-c/HDL-c) y el índice aterogénico plasmático ($\log(\text{TG}/\text{HDL-c})$) (12). Sin embargo, presentan ciertas limitaciones, ya que reflejan principalmente alteraciones en el

metabolismo lipídico, y pueden no detectar otros mecanismos patogénicos relevantes como la inflamación crónica, el estrés oxidativo o la disfunción endotelial (24).

En contraste, el SUA/SCr ha surgido como un marcador alternativo con gran potencial clínico. Su principal ventaja radica en que evalúa la relación entre el ácido úrico, asociado con procesos proinflamatorios, estrés oxidativo y daño vascular, y la creatinina, que ajusta su concentración en función de la función renal. Esta relación ofrece una visión más equilibrada y ajustada de los niveles de ácido úrico en sangre, lo cual es especialmente útil en poblaciones con riesgo cardiovascular y posible deterioro renal subclínico (4).

Este índice sérico no presenta interferencias o limitaciones al momento de su medición, ya que se mide directamente, en cambio los índices aterogénicos presentan varias limitaciones, por ejemplo, el LDL-c muchas veces se mide de forma indirecta utilizando la fórmula de Friedewald, pero se ha visto que si se usa esta fórmula en pacientes con triglicéridos mayor a 400 mg/dL el valor calculado de LDL-c no sería el exacto (25).

Así mismo, la medición del HDL-c se realiza mediante un precipitado que muchas veces un resultado exacto depende de la habilidad humana y, que en la hipertrigliceridemia hay un aumento del colesterol en la fracción de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) lo que genera que los valores de CT, HDL-c, LDL-c y TG no sean exactos (26).

Por otro lado, a diferencia de los índices aterogénicos, el SUA/SCr puede estar elevado incluso en pacientes normolipidémicos, funcionando, así como un marcador temprano de riesgo en etapas en las que aún no se manifiestan alteraciones evidentes en el perfil lipídico. Además, es una prueba de bajo costo, de fácil acceso y alta disponibilidad en laboratorios clínicos de todos los niveles de atención, lo que la convierte en una herramienta valiosa en entornos hospitalarios donde se atiende a una población con múltiples factores de riesgo cardiovascular.

Además, este índice presenta un solo punto de corte tanto en hombres como en mujeres, en cambio los índices aterogénicos presentan distintos valores de referencia de acuerdo al sexo.

Es por ello, que es fundamental aportar evidencia local sobre su posible incorporación en la rutina clínica contribuyendo a la detección precoz de las

enfermedades cardiovasculares, con la finalidad de poder administrar tratamiento oportuno, disminuir costos de las hospitalizaciones o de largos tratamientos y así prevenir un escenario de muerte en estos pacientes. Esta investigación, por tanto, tiene importancia científica, clínica y social, al contribuir al mejoramiento de las estrategias de prevención, monitoreo y toma de decisiones en pacientes con alto riesgo cardiovascular.

Según las líneas de investigación de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, el presente trabajo corresponde al código EPTM-01 Epidemiología e investigación en Tecnología Médica, ya que tiene como fin utilizar metodologías de investigación en el análisis de datos de enfermedades de mayor prevalencia como es el riesgo cardiovascular.

1.5. Definición de términos básicos

- **Ácido úrico:** Subproducto resultado del metabolismo de las purinas, que se descomponen en el hígado, este compuesto se encuentra en la sangre y se excreta del cuerpo a través de la orina (27).
- **Creatinina:** Producto de desecho endógeno que deriva del metabolismo muscular de la creatina para la obtención de energía en los músculos, la creatinina se encuentra en el sangre y se excreta en la orina (7).
- **Índice ácido úrico /creatinina:** Indicador de riesgo cardiovascular con un solo punto de corte pronóstico en ambos géneros y que además indexa la función renal que está relacionado al ácido úrico sérico y a la creatinina sérica (4).
- **Índices aterogénicos:** Índices bioquímicos que relacionan variable lipídicas que permiten predecir el riesgo de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares (12).
- **Riesgo cardiovascular:** Este riesgo puede evaluarse mediante diversos marcadores, como los índices aterogénicos; cuando estos presentan valores elevados, sugieren una mayor probabilidad de desarrollar placas ateroscleróticas y, en consecuencia, un mayor riesgo cardiovascular (3).

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Casiglia E. et al. en su investigación *“Relación ácido úrico sérico/creatinina sérica como predictor de eventos cardiovasculares. Detección de valores de corte cardiovascular pronóstico”* Italia, 2023. El objetivo fue aclarar si la variable adimensional del cociente ácido úrico sérico/ creatinina sérica está asociada al riesgo cardiovascular, si existe un nivel de corte univariado de este índice en hombres y mujeres y si puede confirmarse como un indicador de riesgo, para ello realizaron un estudio observacional, multicéntrico y retrospectivo donde crearon una base de datos italiana a nivel nacional que incluía datos sobre personas de entre 18 y 95 años, en total su población fue de 20 740 participantes, donde todos los participante tuvieron un registro de antecedentes de importancia como medidas antropométricas, parámetros metabólicos, hábito de fumar, presión arterial sistólica y diastólica, función renal, antecedentes de enfermedades cardiovasculares y renales. Luego de realizar el análisis estadístico se encontró que la concentración sérico de ácido úrico tuvo una media de 5.26 mg/dL en hombres y de 4.83 mg/dL en mujeres, la concentración sérica de creatinina tuvo una media de 0.96 mg/dL en hombres y de 0.90 mg/dL en mujeres, un límite pronóstico plausible del cociente ácido úrico sérico/ creatinina sérica y fue el mismo en toda la base de datos tanto en hombres y mujeres con un punto de corte mayor a 5.35 en personas con riesgo cardiovascular, entonces los autores llegaron a la conclusión que tener el índice ácido úrico sérico/creatinina sérica mayor a 5.35 es un indicador de riesgo cardiovascular independiente del género (4).

D'Elia L. et al. en su investigación *“Relación ácido úrico sérico/creatinina sérica y mortalidad cardiovascular en personas diabéticas: proyecto de ácido úrico adecuado para la salud del corazón*

(URRAH) Italia, 2024. Tuvieron como objetivo evaluar la relación entre el índice ácido úrico sérico/creatinina sérica y la mortalidad cardiovascular y validar este umbral en la subpoblación con diabetes. Para ello utilizaron una base de datos italiana a nivel nacional donde incluía datos de personas de 18 a 95 años, trabajaron con 2230 participantes diabéticos; para los resultados obtenidos, estratificaron la población de estudio según función renal y según el umbral de la relación ácido úrico/creatinina, en la población con una disminuida función renal (533 participantes) se dividió en aquella con un umbral menor a 5.35 (336 participantes) y un umbral mayor a 5.35 (197 participantes), en el primer grupo se obtuvo una media de ácido úrico sérico de 4.8 mg/dL y una media de creatinina de 1.26 mg/dL, en el segundo grupo se encontró una media de 7.1 mg/dL en el ácido úrico sérico y una media de 1.11 mg/dL en la creatinina, luego del análisis estadístico se observó que, en toda la muestra el cociente ácido úrico sérico/creatinina sérica mayor a 5,35 no fue un predictor significativo de mortalidad riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos. Sin embargo, después de la estratificación por función renal, los valores mayores a 5,35 se asociaron con una tasa de mortalidad significativamente mayor sólo en pacientes con función renal normal, mientras que, en participantes con disfunción renal manifiesta, los valores de relación SUA/SCr mayores a 7,50 se asociaron con una mayor mortalidad cardiovascular, los autores llegaron a la conclusión que el punto de corte de la relación SUA/SCr, propuesto previamente por el Grupo de Estudio URRAH, predice un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular en personas con diabetes y función renal conservada. Mientras que, teniendo en cuenta la fuerte asociación entre la función renal, el ácido úrico sérico y la mortalidad cardiovascular, se detectó un punto de corte diferente para los diabéticos con función renal alterada (28).

Xiaoqing X. et al. en su investigación *¿La relación ácido úrico/creatinina sérica predice el riesgo de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardiaca?* China, 2024. Tuvieron como objetivo examinar la relación entre las relaciones ácido úrico/creatinina sérica y el pronóstico de la insuficiencia cardiaca en la población china, para ello realizaron un estudio de corte prospectivo con 2122 pacientes que se dividieron en 3 grupos según

la relación ácido úrico/creatinina sérica, donde en el tercil 3 presentó los mayores niveles del cociente ácido úrico/creatinina con una media de ácido úrico de 7.5 mg/dL y una media de 0.74 mg/dL de creatinina, después del análisis estadístico se observó que los pacientes con un alto valor de ácido úrico/creatinina sérica (mayor a 5.24) exhibieron una mayor riesgo de insuficiencia cardíaca, llegando a la conclusión que una relación ácido úrico/creatinina mayor a 5.24 es un factor de riesgo independiente para el riesgo de mortalidad por insuficiencia cardíaca (29).

Zeng Y. et al en su investigación “Asociación no lineal entre la relación ácido úrico/creatinina y la mortalidad por todas las causas en pacientes con hipertensión: un estudio de cohorte de diez años utilizando la base de datos NHANES” China,2024. Tuvo como objetivo explorar la relación entre el índice ácido úrico/creatinina (SUA/SCr) y el riesgo de mortalidad en personas hipertensas mediante la base de datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) , para ello realizaron un estudio de corte prospectivo tomando como fuente a la base de datos NHANES cuya información data desde 1999 y 2008, donde se incluyeron 11 346 participantes con hipertensión. En el presente estudio se aplicó el suavizado de splines para explorar la relación entre el SUA/SCr y la mortalidad por todas las causas en pacientes con hipertensión, se utilizó también modelos del efecto de saturación de umbral y pruebas de razón de verosimilitud logarítmica basadas en regresión logística para analizar el punto de inflexión del efecto del SUA/SCr sobre la mortalidad por todas las causas, así mismo, se usó el modelo de riesgo competitivo basado en la regresión de COX para examinar las asociaciones entre el SUA/SCr y la mortalidad cardiovascular y por otras causas y, se realizó un cribado de colinealidad de las covariables antes del análisis de regresión logística, lo cual indicó que el factor de inflación de la varianza de todas las covariables no excedió de 5; adicionalmente, se construyeron tres modelos de regresión logística para ajustar los factores de confusión, donde el modelo 1 se ajustó por edad, sexo y raza, el modelo 2 se ajustó adicionalmente por nivel educativo, ratio de ingresos familiares a pobreza, IMC, tabaquismo y consumo de alcohol y el

modelo 3 fue ajustado por otros factores adicionales como niveles de ALT, niveles de albúmina, hipercolesterolemia, diabetes, insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular e insuficiencia renal. Luego del análisis estadístico se encontró que el 52.8% era hombres y 47.2% era mujeres, además que la media de edad fue de 53.8 años, la concentración media de ácido úrico fue de 5.74 mg/dL y la media de creatinina fue de 0.92 mg/dl y también, el 38.4% padecía de hipercolesterolemia, el 11.7% padecía de diabetes. Se reveló que existía un punto de inflexión entre la relación SUA/SCr y la mortalidad por todas las causas en pacientes con hipertensión, donde se indicó que cuando el SUA/SCr era menor de 4.3, el riesgo de mortalidad disminuía gradualmente al aumentar el SUA/SCr y que cuando era mayor o igual a 4.3, el riesgo de mortalidad aumentaba gradualmente al aumentar el SUA/SCr, obteniéndose resultados similares para los tres modelos; en cuanto al modelo de riesgo competitivo, reveló que cuando este índice era menor a 4.3, el riesgo de muerte por enfermedad renal y otras causas disminuía gradualmente con el aumento del SUA/SCr (30).

Tang Z. et al. en su investigación “Asociación entre la relación ácido úrico sérico/creatinina sérica y la mortalidad cardiovascular por todas las causas en adultos con hipertensión” China, 2024. Tuvo como objetivo examinar prospectivamente las asociaciones de cociente ácido úrico/creatinina (SUA/SCr) y la mortalidad por todas las causas y por enfermedades cardiovasculares (ECV) en adultos con hipertensión, para ello realizaron un estudio prospectivo con una estrategia de muestreo por conglomerados en múltiples etapas para garantizar la representatividad de la muestra, en total trabajaron con 15 269 participantes con hipertensión de la base de datos NHANES 1999-2018. Para comparar las características demográficas entre los diferentes grupos de SUA/SCr, usaron ANOVA cuando las variables eran numéricas y la prueba de Chi-cuadrado cuando las variables eran por categorías, para detectar asociaciones no lineales y delinear los efectos de la baja relación SUA/SCr en la mortalidad, los participantes fueron estratificados por un incremento de la relación SUA/SCr y categorizados en seis grupos como ≤ 4 , > 4 a 5 , > 5 a 6 , > 6 a 7 , > 7 a 8 y $>$

8, siendo los participantes con una relación del índice de > 6 a 7 establecidos como grupo de referencia; luego utilizaron modelos de riesgos proporcionales de COX multivariantes ponderado para estimar el cociente de riesgos instantáneos (HR) de mortalidad que fue completamente modificado y ajustado por edad, sexo, IMC, actividad física, enfermedades cardiovasculares, HDL-C, colesterol total, presión arterial, entre otros. Posteriormente se utilizó un modelo de regresión spline cúbica restringida para examinar las asociaciones dosis-respuesta entre el SUA/SCr y la mortalidad por todas las causas y por ECV y realizaron análisis estratificados relativamente exhaustivos para confirmar precisión y estabilidad de los resultados. Luego del análisis estadísticos se encontró que el 49.4% eran hombres y el 51.6% eran mujeres, la edad promedio fue de 56.6 años, la mediana del SUA/SCr fue de 6.28, en adultos mayores de 60 años la mediana del índice fue de 6.00 y en el resto de adultos menores de 60 fue de 6.60. Además, según el modelo de regresión de Cox, los participantes con valores ≤ 4 del índice tuvieron un riesgo de mortalidad aproximadamente 43% mayor y 2.8 veces más riesgo de morir por causa cardiovascular que el grupo de referencia. En cambio, el grupo con el valor más altos (>8) presentaron 53% menor riesgo de morir por ECV en comparación con el grupo de referencia, Adicionalmente se evidenció que la relación entre SUA/SCr y la mortalidad por todas las causas fue una correlación no lineal, con un punto de inflexión en 6,25, mientras que para la mortalidad cardiovascular se observó una asociación lineal inversa, con un punto de inflexión de 6.54. Los autores llegaron a la conclusión que existe una asociación inversa entre el SUA/SCr y la mortalidad por ECV, es decir, que un valor bajo de este índice se asocia significativamente con una mayor mortalidad por todas las caudas y por ECV en los participantes con hipertensión (31).

Barbosa Y. et al. en su investigación “Uso de índices aterogénicos como métodos de evaluación diagnóstica de enfermedad aterosclerótica clínica” Brasil, 2023. Tuvo como objetivo evaluar el potencial de los índices aterogénicos como métodos de evaluación de pacientes con aterosclerosis clínica, para ello realizó un estudio transversal unicéntrico donde se evaluó

los índices de Castelli I, índice de Castelli II, IAP, el índice de combinación de lipoproteínas y la variación en el índice de perfusión periférica entre 90 y 120 segundos después de un estímulo vasodilatador endotelial dependiente ($\Delta\text{IPP}_{90-120}$) para predecir la aterosclerosis, en total tuvo una muestra de 298 voluntarios de entre 47 a 79 años, donde dividió en 2 grupos: un grupo con pacientes con aterosclerosis y uno con pacientes que no sufren de aterosclerosis, a estos grupos se midió parámetros lipídicos e índices aterogénicos anteriormente mencionados; como resultado se obtuvo que los índices aterogénicos fueron mayores en el grupo de personas con aterosclerosis (el índice de Castelli I con una media de 4.0, el índice de Castelli II con una media de 2.3 y el IAP con una media de 0.17) pero que además el IAP (mayor a 0.24) y la $\Delta\text{IPP}_{90-120}$ (menor a 56) fueron los mejores indicadores de riesgo cardiovascular, llegando a la conclusión que el IAP y la $\Delta\text{IPP}_{90-120}$ mostraron una mayor precisión en la discriminación de la enfermedad aterosclerótica clínica (32).

Gonzales A. et al. en su investigación “Utilidad de los índices aterogénicos del perfil lipídico en el diagnóstico de aterosclerosis subclínica” Cuba, 2022. Tuvo como objetivo evaluar la utilidad de los índices aterogénicos para diagnosticar la aterosclerosis subclínica en pacientes con dislipidemia, para ello realizó un estudio descriptivo con 812 pacientes diagnosticados con dislipidemia en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en el periodo 2015-2020, como resultados obtuvieron que 323 pacientes padecían de aterosclerosis y que 278 presentaban una placa de ateroma; en el grupo de personas con aterosclerosis, los valores de los índices aterogénicos (índice de Castelli, índice de Castelli II e IAP) fueron más elevados con respecto al grupo sin presencia de aterosclerosis, con una media de 7.20 en el índice de Castelli, una media de 4.99 en el índice de Castelli II y una media de 2.69 en el índice aterogénico plasmático, por ello los autores llegaron a la conclusión que el índice de Castelli e índice de Castelli II están asociados significativamente con la probabilidad de presentar enfermedad cardiovascular (12).

Rodríguez B. et al. en su investigación “Índice aterogénico y su relación con la mortalidad del síndrome isquémico coronario agudo” México, 2023. Tuvieron como objetivo identificar si el Índice de Castelli I y el Índice de Castelli II son indicadores pronósticos de mortalidad y evento cardiovascular en pacientes con síndrome isquémico coronario agudo, para ello realizaron un estudio prospectivo donde tuvieron una población de 235 pacientes con síndrome isquémico coronario agudo en donde se analizó la mortalidad y eventos cardiovasculares en los 30 días de seguimiento, como resultado obtuvieron que el índice de Castelli II mayor a 2.7 y el índice de Castelli mayor a 6.9 tienen un valor predictivo de importancia en la mortalidad en el primer mes de seguimiento, sin importar la presencia de factores de riesgo cardiaco, llegando a la conclusión que el índice de Castelli I e índice de Castelli II pueden ser utilizados como marcadores pronósticos de mortalidad cardiovascular en los primeros 30 días de seguimiento (13).

Manubolu V. et al. en su investigación “Evaluación de la morfología de la placa y su relación con el HDL y la relación colesterol total/HDL mediante angiografía por tomografía computarizada coronaria” Estados Unidos, 2022. Tuvieron como objetivo investigar la relación entre el nivel de Colesterol de lipoproteína de alta densidad y la relación entre el Índice de Castelli I con la morfología de la placa de la arteria coronaria determinada mediante angiografía por tomografía computarizada coronaria (CCTA), para ello realizaron un estudio transversal con 190 pacientes con enfermedad arterial coronaria estable en donde utilizó modelos de regresión multivariados para poder evaluar la relación entre el índice de Castelli I y el volumen de la placa de ateroma coronaria, obteniendo como resultado que valores de HDL-c mayores de 40 mg/dL se asocia inversamente con placas fibrosas, fibrosas grasas y con placas calcificadas, también que valores del índice Castelli mayores a 4 se asocia con una placa fibrosa y total no calcificada; llegando a la conclusión que niveles bajos de colesterol de lipoproteína de alta densidad (menor a 40 mg/dL) y valores altos del índice de Castelli I (mayor a 4) están relacionados con ciertos tipos de placas coronarias (33).

Palacio B. en su tesis de pregrado “Dislipidemias e índices aterogénicos como predictores de riesgo cardiovascular en trabajadores de

la Universidad Autónoma del Estado de Morelos” México, 2021. Tuvo como objetivo evaluar las dislipidemias y el índice aterogénico como predictores del riesgo cardiovascular en trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Su investigación fue un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo donde participaron 275 trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos de ambos sexos, de entre 21 a 65 años, donde se les aplicó un cuestionario para conocer la presencia de factores de riesgo cardiovascular y luego se procedió a la medición de indicadores antropométricos (peso, talla, circunferencia de cintura y presión arterial) y los analitos bioquímicos (CT, HDL-c, LDL-C, VLDL-c y Triglicéridos). Como resultado obtuvieron que el 72% de la población presenta LDL-c alto (con una media de 118 mg/dL) y el 63.4% presenta HDL-c disminuido (con una media de 44 mg/dL), el HDL-c estaba en mayor concentración en mujeres que en hombres, con 46 mg/dL frente a 40 mg/dL respectivamente, los índices aterogénicos se encontraban en niveles altos (una media de 4.46 en el índice de Castelli I, una media de 2.82 en el índice de Castelli II y una media de 3.91 en el IAP y también que, estos índices eran más elevados en el grupo masculino que en el femenino (en el índice de Castelli fue de 5.32 en varones frente a 4.25 en mujeres, en el índice de Castelli II fue de 3.38 en varones frente a 2.68 en mujeres y en el IAP fue de 5.25 en varones frente a 3.57 en mujeres) lo que sugieren una mayor vulnerabilidad a eventos cardiovasculares, llegando a la conclusión que en más del 50% de los participantes presentó promedios superiores a los valores de referencia en los tres índices aterogénicos evaluados (índice de Castelli I, índice de Castelli II y el índice aterogénico plasmático), lo que implica que uno de cada dos sujetos de la muestra se encuentra en riesgo cardiovascular (34).

Chen X. et al en su investigación “Niveles de creatinina sérica, factores de riesgo cardiovascular tradicionales y riesgo cardiovascular a 10 años en pacientes chinos con hipertensión” China, 2023. Tuvo como objetivo estimar la asociación entre niveles de creatinina sérica y los factores de riesgo cardiovascular tradicionales y el riesgo cardiovascular a 10 años con

base en datos de una población hipertensa en la provincia de Jiangsu de China, para ello seleccionaron cinco (05) distritos o condados representativos de la provincia de Jiangsu mediante un método de muestreo aleatorio estratificado multietápico, donde estudiaron a un total de 9978 participantes y los dividieron en cuartiles de acuerdo a la concentración de creatinina sérica (cuartil 1 fueron aquellos que tenían menos de 0.77 mg/dL, el cuartil 2 aquellos entre 0.77 y 0.88 mg/dL, el cuartil tres comprendían aquellos entre 0.89 y 1.02 mg/dL y el cuartil cuatro aquellos que tenían más de 1.02 mg/dL. Los autores utilizaron el modelo China-Par para calcular el riesgo cardiovascular a 10 años para cada individuo, además que utilizaron un análisis de regresión logística multivariante para determinar la asociación de la creatinina sérica con los factores de riesgo cardiovascular. Después del análisis estadístico se observó que la edad promedio de 58.58 años, una distribución por sexo masculino del 41.82% y femenino de 58.18%, la hiperlipidemia fue la comorbilidad más común con un 35.18 %, seguido de la obesidad con un 31.84%. Demostraron que la creatinina sérica estaba asociada positivamente con la edad y la obesidad, que según cuartiles de creatinina sérica el cuartil 1 y 4 presentaron riesgo promedio de enfermedad cardiovascular de 10.57% y 14.10% respectivamente. Llegando a la conclusión que la creatinina sérica se asoció con varios factores de riesgo cardiovascular en una población hipertensa de la provincia de Jiangsu y que, el riesgo cardiovascular a 10 años fue mayor en pacientes hipertensos con niveles elevados de creatinina sérica (35).

2.1.2. Nacionales

Cano L. en su tesis de pregrado *“Asociación entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos en pacientes hipertensos del hospital III Daniel Alcides Carrión en Tacna-Perú, septiembre-octubre del 2023”* Tacna, 2024. Tuvo como objetivo establecer la asociación entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos en pacientes hipertensos del hospital III Daniel Alcides Carrión en Tacna-Perú, septiembre-octubre del 2023, para ello realizó un estudio epidemiológico de nivel relacional, donde estudió a

321 hipertensos, además utilizó las curvas ROC, U de Mann, Whitney y Odds ratio, donde se obtuvo una media de 6.2 en la concentración de ácido úrico, una media de 4.4 en el índice de Castelli, una media de 2.6 en el índice de Castelli II y una media de 3.6 en el IAP, después del análisis estadístico obtuvo como resultados que el índice Castelli posee mejor sensibilidad con un 63.64%, el índice aterogénico plasmático tuvo el mejor rendimiento un 62.3%, ya que este índice con un punto de corte mayor a 4.1 presenta 2.57 veces más riesgo de padecer hiperuricemia en pacientes hipertensos, llegando a la conclusión que se encontró asociación entre la hiperuricemia y los índices aterogénicos en pacientes hipertensos, donde el mayor rendimiento diagnóstico fue del índice triglicéridos / HDL (36).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Índice ácido úrico/creatinina

Es la relación matemática entre el ácido úrico sérico y la creatinina sérica, es una variable adimensional, este índice sirve como indicador de riesgo cardiovascular ya que indexa la parte cardíaca con el ácido úrico y la parte renal con la creatinina y tiene un solo punto de corte (>5.35) tanto en hombres como mujeres (4).

$$\text{Índice de ácido úrico/creatinina} = \frac{\text{ácido úrico } \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}{\text{creatinina } \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}$$

2.2.1.1. Ácido úrico

Es un compuesto químico derivado del metabolismo de las purinas, las cuales se encuentran tanto en determinados alimentos y bebidas como en las células del organismo. Estas bases nitrogenadas se descomponen en el hígado, produciendo ácido úrico como un

subproducto, pero se eliminan del organismo a través de la orina, los valores normales son de 3.4 a 7 mg/dL (27).

A. Alteraciones

- ✓ Los valores de ácido úrico por encima del rango normal (hiperuricemia) puede indicar: Insuficiencia renal, acidosis, deshidratación, cetoacidosis diabética, ejercicios excesivo, acidosis láctica, obesidad, hipertensión, etc (37).
- ✓ Valores inferiores del rango normal (hipouricemia) puede indicar: Síndrome de Fanconi, enfermedad metabólica hereditaria, dieta baja en purina, etc. (17).

B. Determinación Metodología uricasa POD

El método analítico emplea la acción enzimática de la uricasa para generar peróxido de hidrógeno a partir del ácido úrico. Dicho peróxido, al reaccionar con 4-aminofenazona en presencia de peroxidasa, produce un complejo coloreado (quinona-diimina) cuya intensidad refleja directamente la concentración de ácido úrico (38).

C. Relación con riesgo cardiovascular

La síntesis de ácido úrico está regulada por la enzima xantina oxidoreductasa (XOR), que convierte la hipoxantina en xantina y la xantina en ácido úrico, esta enzima existe en dos formas interconvertibles, que es la xantina deshidrogenasa, que utiliza al NAD^+ (nicotinamida adenina dinucleótido) como aceptor de electrones, y la xantina oxidasa, que utiliza oxígeno molecular como aceptor de electrones y, por tanto, conduce a la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) (18).

Por tanto, cuando la actividad de la xantina oxidasa aumenta con la formación de ácido úrico se produce concomitantemente especies reactivas de oxígeno que, promueve la oxidación de lípidos y reduce la biodisponibilidad

del óxido nítrico, que tienen un efecto deletéreo sobre la función endotelial. Además, la enzima xantina oxidoreductasa también promueve la absorción de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad por parte de los macrófagos, contribuyendo a la transformación de los macrófagos en células espumosas, lo cual es un proceso crucial en la patogénesis de las lesiones ateroscleróticas (5,6).

2.2.1.2. Creatinina

La creatinina es un compuesto químico resultado del proceso de producción de energía de los músculos a partir de la creatina, los riñones sanos filtran la creatinina de la sangre y se elimina como una sustancia de desecho a través de la orina, los valores normales de 0.6 a 1.1 en varones y de 0.5 a 0.9 en mujeres (7).

A. Alteraciones

- ✓ Los niveles por encima del rango normal indica: enfermedad o lesión renal, flujo sanguíneo deficiente en los riñones, insuficiencia renal o insuficiencia cardíaca o diabetes (39).
- ✓ Los niveles por debajo del rango normal indica: desnutrición, afección muscular o una enfermedad hepática (40).

B. Determinación Metodología de Jaffé

En un medio alcalino, por la acción de la creatininasas, la creatinasa y la sarcosina oxidasa, convierten a la creatinina en glicina, formaldehído y peróxido de hidrógeno. Catalizado por la peroxidasa, el peróxido de hidrógeno liberado reacciona con la 4-aminofenazona y el HTIB formando un cromógeno de quinonimina. La intensidad cromática de cromógeno de

quininainmina formada es directamente proporcional a la concentración de creatinina presente en la muestra (41).

C. Relación con cardiovascular

La creatinina sérica es un indicador de función renal (7), y niveles altos de este analito está asociado con enfermedad o daño renal. No obstante, existe una estrecha relación entre la función renal y la función cardíaca. Esto no implica que una alteración en uno de estos órganos conduzca de manera automática a una afección en el otro; sin embargo, es frecuente que ambas condiciones coexistan en los pacientes (42).

Por ello los niveles elevados de creatinina aumentan el riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular, ya que según avanza el grado de enfermedad renal y por tanto, aumenta la concentración de creatinina, la mortalidad se incrementa por enfermedad cardiovascular secundaria (43).

2.2.2. Índices aterogénicos

Indicadores bioquímicos que relacionan variables lipídicas que predicen el riesgo cardiovascular y la aterosclerosis, cada índice presenta sus propios valores normales, pero niveles elevados de los índices aterogénicos están relacionados con un alto riesgo cardiovascular (3).

2.2.2.1. Colesterol

El colesterol es un lípido sintetizado en el hígado y que es necesario para formar las membranas de las células y también para la producción de ciertas hormonas, la concentración de colesterol sérico indica la cantidad de lípidos presente en este fluido; en la sangre se encuentran ciertas partículas encargadas de transportar al colesterol que son las denominadas lipoproteínas (44).

2.2.2.2. Triglicéridos

Los triglicéridos son moléculas compuestas por una molécula de glicerol unida a tres moléculas de ácidos grasos, estos son una clase de lípidos que se encuentran en circulación en el torrente sanguíneo y, desempeñan un papel importante en el metabolismo energético ya que el organismo libera los ácidos grasos de las moléculas de triglicéridos para ser utilizados como fuente de energía para los tejidos (45).

2.2.2.3. Lipoproteínas

Son macromoléculas compuestas por lípidos y proteínas unidos por enlaces covalentes, las lipoproteínas están compuestas por una envoltura polar (colesterol, fosfolípidos y apolipoproteínas) y núcleo apolar (ésteres de colesterol y triglicéridos) (46).

Las lipoproteínas cumplen diversas funciones, entre las que destacan el transporte de los triglicéridos, colesterol y vitaminas liposolubles desde el hígado a los tejidos periféricos; el retorno del colesterol desde dichos tejidos al hígado y el intestino para su eliminación; así como la absorción dietaria de colesterol, ácidos grasos de cadena larga y vitaminas liposolubles. Cada clase de lipoproteínas está conformada por un conjunto de partículas que varía en densidad, tamaño y composición proteínica (47).

Según su densidad las lipoproteínas se clasifican en quilomicrones, HDL - c, LDL-c y VLDL (48).

- A. Quilomicrones: Lipoproteína de gran tamaño, de muy baja densidad, que transporta triglicéridos y colesterol desde el intestino al resto del cuerpo (49)
- B. Lipoproteína de alta densidad (HDL-c): Popularmente conocido como colesterol “bueno” ya que es una

lipoproteína que transporta lípidos de otras parte del cuerpo al hígado para metabolizarlo (50), con valores normales mayores a 60 mg/dL (51).

- C. Lipoproteína de baja densidad (LDL-c): Popularmente conocido como colesterol “malo” ya que puede crear una acumulación de grasa en las arterias y esto puede desarrollar problemas cardiacos (52), con un valor normal de menos de 100 mg/dL (53).
- D. Lipoproteína de muy baja densidad (VLDL): Es la lipoproteína con mayor cantidad de triglicéridos y colabora a que el colesterol se acumule en las arterias (54), los valores normales son de 2 a 30 mg/dL (55).

2.2.2.4. Índice de Castelli I

El índice de Castelli indica que el índice aterogénico es una relación entre el colesterol total y el HDL-c, cuyo valor normal es menor de 4.5 tanto en hombres como mujeres (56).

$$\text{Índice de Castelli} = \frac{\text{Colesterol total } \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}{\text{HDL} - \text{c } \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}$$

A. Determinación

Método CHOP-POD (colesterol): emplea una secuencia de reacciones enzimáticas en la que los ésteres de colesterol se convierten inicialmente en colesterol libre mediante colesterol esterasa (CE). A continuación, la colesterol oxidasa (CHOD) transforma el colesterol en colest-4-en-3-ona, liberando peróxido de hidrógeno. Este último, bajo la acción de la peroxidasa (POD), participa en una reacción oxidativa entre el fenol y 4-aminoantipirina, dando lugar a un cromógeno rojizo (quinonimina) que se mide espectrofotométricamente (57).

Método con CHER-CHOD (HDL-c): La cuantificación del HDL-colesterol mediante este método se basa en la eliminación selectiva de la interferencia de lipoproteínas no HDL (LDL-c, VLDL-c y quilomicrones) mediante la formación de un complejo hidrosoluble con polianiones y detergente, el cual inhibe la actividad enzimática de colesteroesterasa (CHER) y colesterooxidasa (CHOD) sobre dichas fracciones. En estas condiciones, solo el HDL-colesterol participa en la reacción. Los ésteres de HDL-colesterol son descompuestos en colesterol libre bajo la acción de CHER, el cual es posteriormente oxidado por CHOD en presencia de oxígeno, produciendo 4-colestenona y peróxido de hidrógeno. La reacción del peróxido de hidrógeno con 4-aminoantipirina, catalizada por peroxidasa, genera un colorante cuya intensidad es proporcional a la concentración de HDL-colesterol(58).

2.2.2.5. Índice de Castelli II

El índice de Castelli II indica la relación entre LDL-c y el HDL -c, cuyos valores normal es menos de 2 en mujeres y menos de 2.5 en varones (56).

$$\text{Índice de Castelli II} = \frac{LDL - c \left(\frac{mg}{dL}\right)}{HDL - c \left(\frac{mg}{dL}\right)}$$

A. Determinación

Método con CHER-CHOD (HDL-c): La cuantificación del HDL-colesterol mediante este método se basa en la eliminación selectiva de la interferencia de lipoproteínas no HDL (LDL-c, VLDL-c y quilomicrones) mediante la formación de un complejo hidrosoluble con polianiones y detergente, el

cual inhibe la actividad enzimática de colesteroesterasa (CHER) y colesteroxidasa (CHOD) sobre dichas fracciones. En estas condiciones, solo el HDL-colesterol participa en la reacción. Los ésteres de HDL-colesterol son descompuestos en colesterol libre bajo la acción de CHER, el cual es posteriormente oxidado por CHOD en presencia de oxígeno, produciendo 4-colestenona y peróxido de hidrógeno. La reacción del peróxido de hidrógeno con 4-aminoantipirina, catalizada por peroxidasa, genera un colorante cuya intensidad es proporcional a la concentración de HDL-colesterol(58).

Para la determinación de LDL-c se utilizará la fórmula de Friedewald:

$$Col - LDL = Colesterol\ total - \left(HDL - C + \frac{Triglicéridos}{5} \right)$$

Método CHOP-POD (colesterol): emplea una secuencia de reacciones enzimáticas en la que los ésteres de colesterol se convierten inicialmente en colesterol libre mediante colesteroesterasa (CE). A continuación, la colestero oxidasa (CHOD) transforma el colesterol en colest-4-en-3-ona, liberando peróxido de hidrógeno. Este último, bajo la acción de la peroxidasa (POD), participa en una reacción oxidativa entre el fenol y 4-aminoantipirina, dando lugar a un cromógeno rojizo (quinonimina) que se mide espectrofotométricamente (57).

Método GPO (triglicéridos): Los triglicéridos se hidrolizan a glicerol mediante la lipasa lipoproteína (LPL), el glicerol quinasa (GK) e iones de magnesio sintetiza el glicerol-3-fosfato a partir del glicerol y adenosín trifosfato (ATP), la glicerol fosfato oxidasa (GPO) oxida el glicerol-3-fosfato a dihidroxiacetona-fosfato y peróxido de hidrógeno, este bajo acción de la peroxidasa y junto con la 4-aminofenazona y 4-clorofenol forman un compuesto coloreado de color rojo que es

directamente proporcional a la concentración de triglicéridos en la muestra (59).

2.2.2.6. Índice aterogénico plasmático (IAP)

El IAP indica la razón logarítmica entre los TG y el HDL-C, cuyos valores normales son menor a 3 en mujeres y menor a 3.75 en varones (56).

$$\text{Índice aterogénico plasmático} = \text{Log} \frac{\text{Triglicéridos} \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}{\text{HDL} - \text{c} \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}}\right)}$$

A. Determinación

Método GPO (triglicéridos): Los triglicéridos se hidrolizan a glicerol mediante la LPL, el GK e iones de magnesio sintetiza el glicerol-3-fosfato a partir del glicerol y ATP, la GPO oxida el glicerol-3-fosfato a dihidroxiacetonafofosfato y peróxido de hidrógeno, este bajo acción de la peroxidasa y junto con la 4-aminofenazona y 4-clorofenol forman un compuesto coloreado de color rojo que es directamente proporcional a la concentración de triglicéridos en la muestra (59).

Método con CHER-CHOD (HDL-c): La cuantificación del HDL-colesterol mediante este método se basa en la eliminación selectiva de la interferencia de lipoproteínas no HDL (LDL-c, VLDL-c y quilomicrones) mediante la formación de un complejo hidrosoluble con polianiones y detergente, el cual inhibe la actividad enzimática de colesteroleserasa (CHER) y colesterooxidasa (CHOD) sobre dichas fracciones. En estas condiciones, solo el HDL-colesterol participa en la reacción. Los ésteres de HDL-colesterol son descompuestos en colesterol libre bajo la acción de CHER, el cual es posteriormente oxidado por CHOD en

presencia de oxígeno, produciendo 4-colestenona y peróxido de hidrógeno. La reacción del peróxido de hidrógeno con 4-aminoantipirina, catalizada por peroxidasa, genera un colorante cuya intensidad es proporcional a la concentración de HDL-colesterol (58).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS, VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.1. Hipótesis

Hipótesis de investigación

Hi: Existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.

Hipótesis nula

Ho: No existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.

3.2. Operacionalización de las variables

3.2.1 Variable 1

Índice ácido úrico/creatinina: marcador nuevo que se puede utilizar para evaluar el riesgo cardiovascular. Se calcula dividiendo la concentración del ácido úrico entre la creatinina, ambos expresado en mg/dL (4).

3.2.2 Variable 2

Índices aterogénicos: como el índice Castelli I y II y el índice aterogénico plasmático, son índices tradicionalmente utilizados para evaluar el riesgo cardiovascular. El índice de Castelli I se calcula dividiendo la concentración de colesterol total entre HDL-colesterol (CT/HDL-C); el índice Castelli II es la razón entre el LDL-colesterol y el HDL-colesterol (LDL-c/HDL-c); mientras que el índice aterogénico plasmático se obtiene mediante

el logaritmo de la razón entre triglicéridos y HDL-colesterol (Log [TG/HDL-c]) (3).

3.2.3 Covariable

Características básicas: datos descriptivos que definen a un paciente o a una población antes de ingresar a un estudio, como el sexo, edad, comorbilidades y tratamiento para dislipidemias. Estos datos son de gran importancia ya que permiten caracterizar adecuadamente a la población estudiada y contextualizar los resultados del estudio (60).

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CATEGORÍA	ESCALA
Índice ácido úrico/creatinina	Relación que evalúa el ácido úrico y la creatinina	Ácido úrico entre creatinina, ambos en mg/dL. Su valor permite evaluar el riesgo cardiovascular	Ácido úrico	Valor de ácido úrico en sangre (mg/dL)	Numérica de razón
			Creatinina	Valor de Creatinina sérica (mg/dL)	Numérica de razón
			Índice ácido úrico/creatinina	$\frac{\text{Ácido úrico } (\frac{mg}{dL})}{\text{Creatinina } (\frac{mg}{dL})}$	Numérica de razón
Índices aterogénicos	Razones derivadas de diferentes fracciones del perfil lipídico que permiten estimar el riesgo cardiovascular. Integran el equilibrio entre lípidos “aterogénicos” (colesterol total, LDL-c) y lípidos “antiaterogénicos” (HDL-c).	Se calculan a partir de los valores séricos de las diferentes fracciones del perfil lipídico. Se clasificarán según puntos de corte reportados en la literatura.	Índice de Castelli I	$\frac{\text{Colesterol total } (\frac{mg}{dL})}{\text{HDL} - c (\frac{mg}{dL})}$	Numérica de razón
			Índice de Castelli II	$\frac{\text{LDL} - C (\frac{mg}{dL})}{\text{HDL} - c (\frac{mg}{dL})}$	Numérica de razón
			Índice aterogénico plasmático	$\text{Log} \frac{\text{Triglicéridos } (\frac{mg}{dL})}{\text{HDL} - c (\frac{mg}{dL})}$	Numérica de razón

Categorías de riesgo cardiovascular	Relación que evalúa el colesterol total y el HDL-colesterol	Valor adimensional que una vez obtenido se clasificara según categoría de riesgo cardiovascular	Índice de Castelli I	<p>Riesgo bajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 4.5 (Mujeres) • < 5 (Varones) <p>Riesgo alto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 4.5 (Mujeres) • ≥ 5 (Varones) 	Ordinal
	Relación que evalúa el LDL-colesterol y el HDL-colesterol	Valor adimensional que una vez obtenido se clasificara según categoría de riesgo cardiovascular	Índice de Castelli II	<p>Riesgo bajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 3 (Mujeres) • < 3.5 (Varones) <p>Riesgo alto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 3 (Mujeres) • ≥ 3.5 (Varones) 	Ordinal
	Relación que evalúa el logaritmo de los triglicéridos entre el HDL-colesterol	Valor adimensional que una vez obtenido se clasificara según categoría de riesgo cardiovascular	Índice aterogénico plasmático (IAP)	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo bajo: < 0.1 • Riesgo moderado: 0.1-0.24 • Riesgo alto: > 0.24 	Ordinal

Características básicas	Conjunto de datos demográficos, clínicos, antropométricos y/o terapéuticos que describen el estado inicial de los participantes antes de cualquier intervención o medición principal del estudio.	Incluye variables como edad, sexo, comorbilidades registradas, tratamientos actuales (para dislipidemia), que son datos importantes considerados en el estudio.	Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	Nominal
			Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Joven: 18 – 24 años • Adulto: 25- 64 años • Adulto mayor: > 65 años 	Ordinal
			Comorbilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión • Diabetes • Hiperlipidemia • Obesidad • Hipotiroidismo • Hipertiroidismo 	Nominal
			Tratamiento para dislipidemia	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No 	Nominal

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño epidemiológico analítico, que según el Diccionario de Epidemiología de John Last, se define como “estudio de la distribución y frecuencia de eventos de salud y sus determinantes en poblaciones humanas”; y al ser epidemiológico analítico el objetivo principal fue comprobar o refutar las hipótesis que se han formulado después de haber estudiado a la muestra establecida (61).

4.1.1. Nivel de investigación

Nivel de investigación es el grado de profundidad o complejidad con el que se aborda un tema de investigación (62).

El nivel de investigación es relacional ya que se buscó identificar la relación que existe entre las variables en estudio (63), en este caso se buscó conocer la relación entre el índice ácido úrico/creatinina y el riesgo cardiovascular según los índices aterogénicos.

4.1.2. Tipo de investigación

- Según la intervención del investigador: observacional, donde no hubo intervención del investigador lo que evitó problemas con la ética y disminuyó el riesgo de sesgo (64).
- Según el control de la medición de la variable de estudio: prospectivo, en donde la recolección y recopilación de datos se realizó conforme avanzaba la investigación (65).
- Según el número de mediciones sobre la variable de estudio: transversal, ya que la medición de las variables solo se realizó en un único momento (66).

- Según el número de variable analíticas: analítico, ya que analiza dos o más variables y busca establecer una relación o comparación entre ellas y no solo describirlas (67).

4.2. Ámbito de estudio

El departamento de Lima está compuesto por 10 provincias, además de la Provincia Constitucional del Callao, la provincia de Lima cuenta con 43 distritos: Jesús María, La Victoria, Ate, Santa Anita, Comas, Los Olivos, Lurín, Chorrillos, etc.

El Hospital Militar Central, entidad adscrita al Ejército del Perú, es un hospital especializado categorizado en el nivel III-1 (68) que proporciona atención médica integral al personal militar, a sus familiares inscritos en el registro de familia y personal con derecho en el ejército (69).

Cuenta con varios servicios como emergencia, medicina interna, traumatología, dermatología, oncología, neurología, entre otros. Además, cuenta con el servicio de Cardiología, integrado por los programas Cardiometabólico, Falla cardíaca e Hipertensión. Este último está dirigido a pacientes con hipertensión primaria que no han presentado eventos cardiovasculares previos. A los pacientes de este programa se les realizan diversos exámenes como hemograma, creatinina en orina, entre otros. Estas pruebas se realizan en el servicio de laboratorio clínico, el cual lleva a cabo análisis en las áreas de hematología, inmunología, uroanálisis, microbiología, anatomía patológica y bioquímica, siendo esta última crucial para el análisis de analitos que apoyan al diagnóstico de enfermedades cardiovasculares como son los índices aterogénicos, contribuyen al diagnóstico y seguimiento de enfermedades.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población es “El conjunto de elementos, objetos o individuos que comparten características en común y son objetos de estudio” (70).

La población del presente estudio estuvo conformada por 157 pacientes con riesgo cardiovascular perteneciente al programa de Hipertensión del Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025.

4.3.2. Muestra

Muestra es “el subconjunto de individuos, eventos o entidades extraídos de una población, con el propósito de llevar a cabo un estudio y realizar inferencias sobre dicha población” (70).

Para esta investigación, la muestra fue censal que es “Aquella en donde todas las unidades de investigación se consideran como muestra” (71), esto debido a que se trabajó con el 100% de la población, por ser una población pequeña y accesible, el cual constó de 157 pacientes con riesgo cardiovascular perteneciente al programa de Hipertensión del Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025.

4.3.3. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión de la presente investigación son:

- ✓ Pacientes con riesgo cardiovascular perteneciente al programa de Hipertensión del Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025.
- ✓ Pacientes mayores de edad y de ambos sexos.
- ✓ Pacientes con alguna enfermedad no transmisible como diabetes, hipertensión, obesidad y/o hiperlipidemia.
- ✓ Pacientes que estén o no con tratamiento activo para dislipidemia.

- ✓ Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado (Anexo 1) como señal de aprobación de participación en la investigación.

4.3.4. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión de la presente investigación son:

- ✓ Pacientes con hiperuricemia previa: debido a que los niveles elevados de ácido úrico en sangre no se asocian directamente con un aumento del riesgo cardiovascular, sino que corresponde a la propia enfermedad (72).
- ✓ Pacientes con enfermedad renal: debido a que niveles séricos elevados de creatinina son propios de la enfermedad y no se asocia directamente con un riesgo cardiovascular (38).
- ✓ Embarazadas: debido a que durante el embarazo la mujer experimenta adaptaciones fisiológicas propio de esta etapa, la cual genera cambios en diversos sistemas del organismo. Estas modificaciones incluyen alteraciones a nivel sérico, afectando la composición de la sangre, como los lípidos, proteínas y hormonas (73).

4.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

4.4.1. Técnica

Las técnicas de recolección de datos son métodos utilizados para recoger y analizar datos (74), la obtención de estos datos puede realizarse de distintas formas, cuestionarios, entrevistas, fichaje, etc. (75).

La técnica usada para la recolección de datos fue el fichaje, que es una estrategia utilizada para la recolección, registro, organización y el procesamiento de los datos (76).

Además, se usaron las muestras biológicas que reflejaron el estado de salud de los pacientes y también, permitió inferir acerca de los órganos o tejidos que se quisieron investigar (77).

4.4.2. Instrumentos

El instrumento que se empleó fue la ficha de recolección de datos (Anexo 2) que se dividió en tres partes:

En la primera parte, se colocó el código de cada muestra y las características básicas, conformada por la edad, el sexo, la comorbilidad existente y si está recibiendo tratamiento para la dislipidemia.

En la segunda parte, se colocaron las concentraciones de los analíticos séricos como las concentraciones de ácido úrico, creatinina, colesterol total, HDL-c, LDL-c y triglicéridos.

En la tercera parte, se calcularon los índices séricos como el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos (índice de Castelli I, índice de Castelli II e IAP).

Se empleó el equipo automatizado Cobas C501 para la medición de los analitos lipídicos (CT, HDL-c, TRI), ácido úrico y creatinina; asimismo, se corrieron controles internos diarios y controles externos cada seis meses, además que los resultados fueron válidos y confiables porque se le atribuyó al fabricante del instrumento.

En caso del LDL-c, se calculó utilizando la fórmula de Friedewald ($LDL-c = CT - (HDL-c + (TG/5))$) y, en los casos donde los pacientes presentaban triglicéridos mayor a 400 mg/dL, se empleó el método enzimático colorimétrico para el dosaje directo del LDL-C, pero al no presentarse triglicéridos tan elevados durante el estudio, todos fueron hallados mediante la fórmula de Friedewald.

CAPÍTULO V: PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS

5.1. Procedimiento de recojo de datos

Se pidió la autorización del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna para poder realizar el siguiente estudio, después de su aprobación se emitió la resolución de inscripción (Anexo 3). Asimismo, se pidió permiso a la dirección investigativa del Hospital Militar Central – Lima (Anexo 4) para la realización del proyecto en el establecimiento mencionado, se coordinó con el jefe del Servicio de Cardiología y la jefa del programa de Hipertensión para obtener la relación de pacientes del programa, asimismo, se coordinó con el jefe de Historias clínicas para tener acceso a las historias clínicas de los pacientes y finalmente, se coordinó con la jefa del servicio de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica para las facilidades en la toma de muestra, el procesamiento y los resultados de los analitos bioquímicos mencionados anteriormente.

Aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, se les contactó para la toma de muestra correspondiente. Los pacientes seleccionados para el estudio se les hizo firmar un consentimiento informado (Anexo 1) como señal de aceptación de participar en el estudio, y se les brindó información importante absolviendo sus preguntas y aclarando sus dudas.

Posteriormente, siguiendo el manual de procedimiento operativo estándar de toma de muestra se les extrajo un tubo (01) con activador de coágulo y con gel separador, que posteriormente se esperó a que la sangre esté totalmente coagulada para centrifugarla por 5 minutos a 3500 rpm.

Todas las muestras fueron procesadas en el analizador automatizado COBAS C501, donde se cuantificó los niveles séricos de ácido úrico utilizando la metodología uricase-POD, y creatinina mediante la metodología de Jaffé. Asimismo, se determinaron las concentraciones séricas del perfil lipídico, que incluyó el colesterol total (CT), mediante la metodología CHOP-POD; el HDL-colesterol (HDL-c), con la metodología CHER-CHOD ; los triglicéridos (TRI),

mediante la metodología GPO; y el LDL-colesterol (LDL-c) que se halló mediante la fórmula de Friedewald: $(LDL-c = CT - (HDL-c + (TG/5)))$

Para el cálculo de los índices aterogénicos, se realizaron fórmulas matemáticas: El índice de Castelli, se obtuvo con la división del colesterol total y el HDL-colesterol (CT/HDL-c), el índice de Castelli II, se obtuvo mediante la división de LDL-colesterol y HDL-colesterol (LDL-C/HDL-C) e IAP, se calculó mediante la relación logarítmica de triglicéridos entre HDL-colesterol ($\log TRI/HDL-c$). Para el índice ácido úrico/creatinina, se calculó mediante la división entre el ácido úrico y la creatinina (SUA/SCr).

Los datos obtenidos se ordenaron por números administrativos de los pacientes y se registraron en una base de datos en Excel que luego se derivó al software estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS Statistics V27.0).

Para determinar el tipo de análisis estadístico se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilk a las variables de estudio, donde se mostró que las variables presentaron una distribución anormal (Anexo 5), por lo que se procedió a utilizar pruebas no paramétricas, como la prueba de Rho de Spearman y Kruskal-Wallis.

Para determinar las características básicas de la población (sexo, edad, comorbilidad y tratamiento para dislipidemia) se utilizaron estadísticos descriptivos, donde se observan la frecuencia y porcentaje.

Para determinar el valor de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos se utilizaron estadísticos descriptivos donde se describieron los rangos, la media y la desviación.

Se utilizó la prueba no paramétrica Rho de Spearman para relacionar el ácido úrico e índices aterogénicos y para relacionar la creatinina con los índices aterogénicos.

Para comparar los valores de índice ácido úrico/creatinina según categoría de riesgo cardiovascular y comparar los valores del índice ácido úrico/creatinina

e índices aterogénicos según sexo, se utilizó una tabla de contingencia y proporciones y la prueba de Kruskal-Wallis.

Y, finalmente para evaluar la relación del índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos se usó la prueba no paramétrica Rho de Spearman.

5.2. Consideraciones éticas

Se solicitó la autorización del Comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, que posteriormente emitió su resolución de inscripción (Anexo 3) para poder realizar el siguiente estudio, asimismo, la dirección investigativa del Hospital Militar Central brindó el permiso correspondiente (Anexo 4) para la realización del proyecto en el establecimiento mencionado.

Se explicó el propósito del proyecto de investigación a los pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central – Lima y aquellos que accedieron a formar parte de la investigación se les hizo firmar el consentimiento informado (Anexo 1) y se registró sus números administrativos como forma de identificación, garantizando siempre el anonimato y la confidencialidad de cada paciente.

La muestra de cada paciente fue tratada desde su extracción hasta su procesamiento con la bioseguridad respectiva, es decir, el investigador en todo momento utilizó su equipo de protección personal (como mandilón, guantes y cofia); en cuanto al manejo de residuos biológicos, cada material utilizado fue descartado en el tacho de color correspondiente siempre asegurando la bioseguridad del investigador y del personal alrededor.

El investigador principal se comprometió a guardar la confidencialidad de los datos, los cuales fueron manejados con el número administrativo de cada paciente para la identificación de las muestras y no se publicó ninguna información que ayude a la identificación del paciente, guardando siempre el anonimato de cada participante del estudio.

RESULTADOS

Tabla 1. Características básicas (sexo y edad) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Características del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Mujer	80	51,0
Hombre	77	49,0
Rango de edad		
30 – 44 años	2	1,3
45 – 59 años	30	19,1
60 – 74 años	77	49,0
≥ 75 años	48	30,6

Nota. Los datos se presentan como frecuencias absolutas (n) y porcentajes (%). La edad fue agrupada en rangos clínicamente relevantes: 30–44 años, 45–59 años, 60–74 años y ≥ 75 años.

En la Tabla 1 se describen las características básicas de los pacientes con riesgo cardiovascular. La distribución por sexo fue equilibrada, con un 51,0% de mujeres y un 49,0% de hombres, lo que indica ausencia de un sesgo marcado por sexo en la muestra. La edad promedio fue de 69 años, evidenciando que la población estudiada corresponde mayoritariamente a adultos mayores. En efecto, casi la mitad de los pacientes (49,0%) se ubicó entre los 60 y 74 años, seguida por el grupo de 75 años a más (30,6%). El grupo de 45 a 59 años representó el 19,1%, mientras que los menores de 45 años constituyeron solo el 1,3%.

Desde una perspectiva clínica, esta distribución etaria es coherente con una población con riesgo cardiovascular, ya que los adultos mayores presentan mayor susceptibilidad a dislipidemias, incremento del ácido úrico, deterioro renal y mayor carga aterosclerótica. De este modo, la composición de la muestra resulta adecuada para evaluar la relación entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos, considerando que estos parámetros suelen variar con la edad y están estrechamente vinculados a la fisiopatología del riesgo cardiovascular.

Tabla 2. Características básicas (comorbilidades) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Comorbilidades	Frecuencia	Porcentaje
Hipertensión	114	72,6
Hipertensión Hiperlipidemia	15	9,6
Hipertensión Diabetes	12	7,7
Hipertensión Hipotiroidismo	6	3,8
Hipertensión Diabetes Obesidad	2	1,2
Hipertensión Hiperlipidemia Obesidad	2	1,3
Hipertensión Obesidad	1	0,6
Hipertensión Hipertiroidismo	1	0,6
Hipertensión Diabetes Hiperlipidemia	1	0,6
Hipertensión Hipotiroidismo Obesidad	1	0,6
Hipertensión Hiperlipidemia Hipotiroidismo, Obesidad	1	0,6
Hipertensión, Diabetes, Hiperlipidemia, Obesidad	1	0,6

Nota. Los datos se expresan como frecuencias (n) y porcentajes (%). Las comorbilidades incluyen diagnósticos únicos y combinados reportados en el historial clínico.

La distribución de comorbilidades reportada en la Tabla 2 evidencia un perfil clínico claramente compatible con un riesgo cardiometabólico elevado, característico de adultos mayores con múltiples factores de riesgo acumulados a lo largo del tiempo.

El hallazgo de que el 72,6% de los pacientes presenta hipertensión arterial, ya sea sola o combinada con otras patologías, es clínicamente trascendental. La hipertensión es la puerta de entrada a procesos de daño endotelial, rigidez arterial y aumento de estrés oxidativo, mecanismos que favorecen tanto la aterosclerosis como la elevación del ácido úrico y la disfunción renal leve. Por ello, su elevada prevalencia en la muestra no solo contextualiza el riesgo cardiovascular de los pacientes, sino que además potencia la relevancia clínica del índice ácido úrico/creatinina, un marcador que tiende a alterarse en escenarios de sobrecarga vascular y metabólica.

Las asociaciones clínicas menos frecuentes como diabetes mellitus, hiperlipidemia, obesidad y trastornos tiroideos, refuerzan aún más este escenario. Cada

una de estas condiciones, por separado y en conjunto, contribuye a un estado pro-aterogénico:

- Diabetes mellitus: promueve inflamación crónica, glucooxidación y daño microvascular, que aumentan tanto el riesgo ateroesclerótico como la tendencia a elevar ácido úrico y ácidos grasos circulantes.
- Hiperlipidemia: favorece el aumento de los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II, IAP), haciendo que la relación entre estos índices y el metabolismo del ácido úrico sea clínicamente relevante.
- Obesidad: se relaciona con resistencia a la insulina, hiperuricemia e incremento del estrés oxidativo, generando un entorno bioquímico que altera tanto la creatinina como el metabolismo lipídico.
- Trastornos tiroideos: pueden modificar el perfil lipídico y la función renal, influyendo indirectamente en el índice ácido úrico/creatinina.

La coexistencia de estas patologías sugiere que la población estudiada se encuentra en un estado de riesgo cardiovascular avanzado y multifactorial, donde convergen procesos inflamatorios, metabólicos y hemodinámicos. Este contexto clínico es particularmente relevante porque tanto el índice ácido úrico/creatinina como los índices aterogénicos son marcadores sensibles a este tipo de alteraciones.

En síntesis, el patrón de comorbilidades reportado en la Tabla 2 no solo describe a los pacientes, sino que explica biológicamente por qué el estudio del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos resulta especialmente pertinente en esta población, donde la aterosclerosis y el deterioro metabólico tienen una base fisiopatológica compartida.

Tabla 3. *Características básicas (tratamiento para dislipidemia) de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.*

Tratamiento de dislipidemia	Frecuencia	Porcentaje
No	139	88,5
Si	18	11,5

Nota. Se muestra la proporción de pacientes que reciben tratamiento farmacológico para dislipidemia al momento de la evaluación.

La Tabla 3 muestra que solo el 11,5% de los pacientes recibía tratamiento para dislipidemia, mientras que el 88,5% no estaba bajo terapia hipolipemiente. Este hallazgo evidencia una brecha importante en el control del perfil lipídico, especialmente en una población con riesgo cardiovascular elevado. La ausencia de tratamiento favorece la persistencia de un perfil lipídico aterogénico, lo que podría contribuir a índices aterogénicos más altos y a una mayor carga de riesgo metabólico.

Asimismo, esto es clínicamente relevante en el contexto del estudio, ya que una población mayoritariamente sin tratamiento hipolipemiente tiende a mostrar índices aterogénicos más elevados o descontrolados, lo cual puede influir en la relación con el índice ácido úrico/creatinina.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Ácido úrico Sérico	157	2,10	7,80	4,9839	,93784
Creatinina sérica	157	,52	1,10	,8142	,13146
Índice SUA/SCr Concentración	157	3,13	10,96	6,2204	1,30508
Colesterol total	157	99,00	353,00	195,2916	48,79515
Colesterol HDL	157	29,30	90,90	52,3862	12,80547
Colesterol LDL	157	19,00	246,00	115,4703	43,07320
Triglicéridos	157	39,00	319,00	136,8055	54,65959
Índice de Castelli I	157	1,37	8,19	3,9410	1,29793
Índice de Castelli II	157	,28	5,70	2,3482	1,06707
Índice Aterogénico Plasmático	157	-,32	,93	,3952	,23013
N válido (por lista)	157				

Nota. Los datos se expresan las estadísticas descriptivas

La Tabla 4 muestra que los valores de ácido úrico sérico oscilaron entre 2,10 y 7,80 mg/dL, con una media de $4,98 \pm 0,94$ mg/dL, situándose globalmente dentro del rango normal. No obstante, la presencia de valores altos en algunos pacientes sugiere hiperuricemia subclínica, condición asociada con inflamación sistémica, resistencia a la insulina y mayor riesgo cardiometabólico, elementos relevantes para el perfil metabólico analizado en este estudio. La creatinina sérica varió entre 0,52 y 1,10 mg/dL (media $0,81 \pm 0,13$ mg/dL), lo que indica función renal conservada en la mayoría de los participantes, descartando un deterioro renal significativo como factor que pudiera modificar la excreción de uratos o lípidos.

El índice ácido úrico/creatinina (SUA/SCr) presentó una media de $6,22 \pm 1,31$ (rango 3,13–10,96), mostrando amplia variabilidad interindividual. Valores elevados en

este índice se consideran un marcador emergente de riesgo cardiometabólico y se han vinculado con estados proinflamatorios y con un mayor estrés oxidativo. Esta variabilidad adquiere importancia en el contexto del estudio, ya que podría relacionarse con alteraciones metabólicas coexistentes y servir como indicador indirecto del riesgo cardiovascular de la población.

En el perfil lipídico, el colesterol total (media $195,29 \pm 48,80$ mg/dL) se ubicó próximo al límite superior recomendado, mientras que el HDL-c (media $52,39 \pm 12,81$ mg/dL) fue, en promedio, protector; sin embargo, algunos pacientes presentaron valores bajos que favorecen un estado aterogénico. El LDL-c mostró una media de $115,47 \pm 43,07$ mg/dL, por encima del objetivo ideal para individuos con riesgo cardiovascular, lo que podría potenciar la disfunción endotelial en estos pacientes. Los triglicéridos (media $136,81 \pm 54,66$ mg/dL) presentaron altos valores máximos, compatibles con hipertrigliceridemia, condición frecuentemente asociada con obesidad, síndrome metabólico e inflamación crónica.

Los índices aterogénicos reforzaron este patrón metabólico: el Índice de Castelli I registró una media de $3,94 \pm 1,30$, indicando un riesgo cardiovascular moderado, mientras que el Castelli II, con una media de $2,35 \pm 1,07$, evidenció que un sector de la población mantiene una relación desfavorable entre colesterol aterogénico y protector. El Índice Aterogénico del Plasma (IAP) alcanzó $0,40 \pm 0,23$, valor asociado con riesgo intermedio a alto, especialmente en los pacientes que concentran los valores superiores. Estos hallazgos sugieren un perfil metabólico compatible con mayor riesgo cardiovascular, lo cual resulta clínicamente relevante para interpretar posibles asociaciones dentro del estudio.

Tabla 5. Correlación Rho de Spearman entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Rho de Spearman		Ácido úrico Sérico	Castelli I	Castelli II	IAP
Ácido úrico Sérico	Coefficiente de correlación	1,000	-,182*	-0,144	-,451**
	Sig. (bilateral)		0,022	0,072	0,000
Castelli I	Coefficiente de correlación	-,182*	1,000	,811**	,366**
	Sig. (bilateral)	0,022		0,000	0,000
Castelli II	Coefficiente de correlación	-0,144	,811**	1,000	,292**
	Sig. (bilateral)	0,072	0,000		0,000
Índice Aterogénico Plasmático	Coefficiente de correlación	-,451**	,366**	,292**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	

Nota. Coeficientes expresados como Rho de Spearman (ρ). $p < 0,05$ indica significancia estadística al 95% y $p < 0,01$ al 99% (bilateral). IAP: Índice Aterogénico del Plasma.

La Tabla 5 analiza la relación entre el ácido úrico sérico y los principales índices aterogénicos mediante la prueba no paramétrica Rho de Spearman, debido al incumplimiento del supuesto de normalidad. Se observó una correlación inversa y significativa entre el ácido úrico y el Índice de Castelli I ($\rho = -0,182$; $p = 0,022$), lo que sugiere que, conforme aumentan los niveles de ácido úrico, existe una leve disminución del cociente CT/HDL-c. Aunque la magnitud es baja, esta relación podría reflejar cambios sutiles en la distribución del colesterol ligados al metabolismo del ácido úrico.

De manera más marcada, se identificó una correlación inversa moderada y altamente significativa entre el ácido úrico y el Índice Aterogénico del Plasma (IAP) ($\rho = -0,451$; $p < 0,001$). Este hallazgo adquiere relevancia clínica, ya que el IAP es un indicador sensible del riesgo aterogénico asociado a triglicéridos elevados y HDL-c

reducido; por tanto, la relación observada podría sugerir un vínculo metabólico más estrecho entre el ácido úrico y la dislipidemia aterogénica característica de estados proinflamatorios o insulinoresistentes.

En contraste, no se encontró asociación significativa con el Índice de Castelli II ($\rho = -0,144$; $p = 0,072$), lo que indica que el ácido úrico no muestra un vínculo claro con la relación LDL-c/HDL-c en esta población. Esto podría deberse a que el comportamiento del LDL-c depende de mecanismos metabólicos menos influenciados por el metabolismo del urato.

En conjunto, estos resultados sugieren que el ácido úrico se relaciona con ciertos componentes del perfil aterogénico, especialmente aquellos vinculados a triglicéridos y HDL-c, lo cual podría aportar información relevante sobre el riesgo cardiometabólico en la población estudiada. La relación más intensa entre el ácido úrico y el IAP probablemente se debe a que ambos marcadores reflejan procesos metabólicos comunes, especialmente dislipidemia hipertriglicéridémica e insulinoresistencia, que son características centrales del riesgo cardiometabólico. Esto convierte al IAP en un indicador particularmente sensible para detectar alteraciones asociadas al metabolismo del urato en esta población.

Decisión de hipótesis

H₁: Existe relación entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos.

H₀: No existe relación entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos.

Decisión:

Dado que se obtuvieron valores de significancia estadística en la relación con el Índice de Castelli I ($p < 0,05$) y con el IAP ($p < 0,01$), se rechaza parcialmente la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para dichos indicadores. En cambio, no se rechaza la hipótesis nula para el Índice de Castelli II.

Tabla 6. Correlación Rho de Spearman entre la creatinina sérica y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Rho de Spearman		Creatinina sérica	Castelli I	Castelli II	IAP
Creatinina sérica	Coefficiente de correlación	1,000	,368**	,293**	,178*
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,025
Castelli I	Coefficiente de correlación	,368**	1,000	,811**	,366**
	Sig. (bilateral)	0,000		0,000	0,000
Castelli II	Coefficiente de correlación	,293**	,811**	1,000	,292**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000		0,000
Índice Aterogénico Plasmático	Coefficiente de correlación	,178*	,366**	,292**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,025	0,000	0,000	

Nota. Los valores corresponden al coeficiente Rho de Spearman (ρ). $p < 0,05$ indica significancia estadística al 95% y $p < 0,01$ al 99% (bilateral). IAP: Índice Aterogénico del Plasma.

La Tabla 6 presenta el análisis correlacional mediante el coeficiente Rho de Spearman, el cual evidenció asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre la creatinina sérica y los distintos índices aterogénicos. Se encontró una correlación moderada con el Índice de Castelli I ($\rho = 0,368$; $p < 0,001$) y una correlación baja pero significativa con el Índice de Castelli II ($\rho = 0,293$; $p < 0,001$). Asimismo, la creatinina mostró una correlación débil pero significativa con el Índice Aterogénico Plasmático (IAP) ($\rho = 0,178$; $p = 0,025$).

Desde el punto de vista clínico, estos resultados sugieren que, a mayor nivel de creatinina, incluso dentro de rangos que aún pueden considerarse funcionalmente conservados, los índices aterogénicos tienden a elevarse, reflejando un perfil lipídico más desfavorable. Esta relación coincide con la evidencia que señala que incluso alteraciones

leves en la función renal pueden asociarse con mayor dislipidemia aterogénica, incremento de lipoproteínas ricas en triglicéridos, reducción del aclaramiento de partículas aterogénicas y un estado proinflamatorio sistémico.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar la función renal como un modulador del riesgo cardiovascular, dado que el deterioro renal, aunque sea incipiente, se vincula con un aumento progresivo de los índices aterogénicos en la población evaluada.

Decisión de hipótesis

H₁: Existe relación entre la creatinina sérica y los índices aterogénicos.

H₀: No existe relación entre la creatinina sérica y los índices aterogénicos.

Decisión:

Dado que los valores de significancia fueron menores a 0,05 en todos los cruces analizados, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyéndose que existe relación estadísticamente significativa entre la creatinina sérica y los índices aterogénicos en la población estudiada.

Tabla 7. Comparación de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

	Riesgo cardiovascular según índice ácido		Total
	úrico / creatinina (corte 5.35)		
	Riesgo Alto	Riesgo Bajo	
Castelli I			
Riesgo alto	100,0	-	100,0
Riesgo bajo	68,4	31,6	100,0
Castelli II			
Riesgo Alto	100,0	-	100,0
Riesgo bajo	70,2	29,8	100,0
IAP			
Riesgo Alto	93,8	6,3	100,0
Riesgo moderado	43,3	56,7	100,0
Riesgo bajo	13,3	86,7	100,0

La Tabla 7 muestra la comparación entre los índices aterogénicos tradicionales (Castelli I, Castelli II e IAP) y las categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina (corte 5.35). En el índice de Castelli I, se observó que el 100% de los pacientes clasificados como riesgo alto también fueron categorizados como riesgo alto según el índice ácido úrico/creatinina, evidenciando una concordancia completa en esta categoría. En contraste, entre aquellos clasificados como riesgo bajo por Castelli I, el 68,4% fue reclasificado como riesgo alto por el índice ácido úrico/creatinina, quedando solo el 31,6% en riesgo bajo.

Resultados similares se identificaron en el índice de Castelli II, donde el 100% de los pacientes en riesgo alto coincidieron con la clasificación obtenida mediante el índice ácido úrico/creatinina. Sin embargo, en los pacientes considerados de riesgo bajo, el

70,2% fue reclasificado como riesgo alto, y solo el 29,8% permaneció en riesgo bajo según dicho índice.

En cuanto al Índice Aterogénico de Plasma (IAP), se observó que el 93,8% de los pacientes con riesgo alto también fueron ubicados en riesgo alto por el índice ácido úrico/creatinina. En la categoría de riesgo moderado, el 43,3% se reclasificó como riesgo alto, mientras que el 56,7% permaneció como riesgo bajo. Finalmente, entre los pacientes clasificados como riesgo bajo por el IAP, el 13,3% fue reclasificado como riesgo alto por el índice ácido úrico/creatinina, siendo la mayoría (86,7%) mantenida en riesgo bajo.

En conjunto, estos resultados muestran que el índice ácido úrico/creatinina presenta alta concordancia con los índices aterogénicos tradicionales en la categoría de riesgo alto, pero tiende a reclasificar hacia riesgo elevado a una proporción importante de pacientes inicialmente considerados en riesgo bajo o moderado por los índices lipídicos. Esto sugiere que el índice ácido úrico/creatinina podría ser más sensible para detectar riesgo cardiovascular oculto o temprano, especialmente en pacientes que no serían identificados como de alto riesgo mediante los índices clásicos.

La tendencia del índice ácido úrico/creatinina a reclasificar hacia riesgo alto a pacientes con índices lipídicos aparentemente bajos puede explicarse porque el ácido úrico se relaciona con disfunción endotelial temprana, estrés oxidativo e inflamación vascular subclínica, procesos que preceden a las alteraciones lipídicas tradicionales. El ácido úrico elevado reduce la disponibilidad de óxido nítrico, promueve radicales libres y activa las vías inflamatorias (como NF- κ B), contribuyendo al inicio de la aterosclerosis aun cuando el perfil lipídico parezca normal. Por ello, el índice ácido úrico/creatinina puede identificar riesgo cardiovascular oculto o temprano, no detectado por los índices de Castelli ni por el IAP.

Tabla 8. Prueba de Kruskal Wallis sobre comparación de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

	Índice ácido úrico / creatinina (corte 5.35)	N	Rango promedio
Castelli I	Riesgo Alto	120	72,83
	Riesgo Bajo	37	99,00
Castelli II	Riesgo Alto	120	73,91
	Riesgo Bajo	37	95,50
IAP	Riesgo Alto	120	65,75
	Riesgo Bajo	37	121,97

Estadísticos de prueba a,b	Castelli I	Castelli II	IAP
H de Kruskal-Wallis	16,444	12,801	68,737
G1	1	1	1
Sig. Asintótica	0,000	0,000	0,000

Nota. Los valores corresponden a rangos promedio comparados mediante la prueba de Kruskal-Wallis. $p < 0,05$ indica diferencia estadísticamente significativa. Variable de agrupación: riesgo cardiovascular según índice ácido úrico/creatinina (corte 5,35).

La Tabla 8 presenta la comparación de los rangos promedio de los índices aterogénicos (Castelli I, Castelli II e IAP) según las categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina. En todos los casos, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis debido a la naturaleza no normal de los datos.

En el índice de Castelli I, los pacientes clasificados como riesgo alto según el índice ácido úrico/creatinina obtuvieron un rango promedio de 72,83, mientras que aquellos en riesgo bajo alcanzaron un rango promedio mayor (99,00), evidenciando una diferencia significativa entre ambos grupos ($H = 16,444$; $p < 0,001$). Una diferencia similar se observó en el índice de Castelli II, en el que el rango promedio en el grupo de riesgo alto fue 73,91, en comparación con 95,50 en el grupo de riesgo bajo ($H = 12,801$; $p < 0,001$).

En el caso del Índice Aterogénico de Plasma, la diferencia entre grupos fue más marcada: los pacientes en riesgo alto mostraron un rango promedio de 65,75, mientras que el grupo de riesgo bajo obtuvo un rango significativamente mayor de 121,97, resultado que fue altamente significativo ($H = 68,737$; $p < 0,001$).

Dado que en todos los casos $p < 0,001$, se confirma la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre las categorías de riesgo alto y riesgo bajo definidas por el índice ácido úrico/creatinina. Esto indica que los índices aterogénicos presentan valores claramente diferenciados entre ambos grupos, lo que respalda que el índice ácido úrico/creatinina es capaz de discriminar adecuadamente perfiles distintos de riesgo cardiovascular.

En conjunto, estos resultados sugieren que el índice ácido úrico/creatinina no solo se asocia con los índices aterogénicos tradicionales, sino que además refleja diferencias consistentes en el perfil cardiometabólico, lo cual lo posiciona como un indicador complementario útil en la evaluación de riesgo cardiovascular.

Decisión de hipótesis

H₁: Existen diferencias en los valores de los índices aterogénicos entre los pacientes clasificados como riesgo alto y riesgo bajo según el índice ácido úrico/creatinina.

H₀: No existen diferencias en los valores de los índices aterogénicos entre los pacientes clasificados como riesgo alto y riesgo bajo según el índice ácido úrico/creatinina.

Decisión:

Dado que en los tres índices aterogénicos se obtuvieron valores de $p < 0,001$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyéndose que los índices aterogénicos varían significativamente según las categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina.

Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis sobre comparación del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.

Índices	Sexo	N	Rango promedio
Índice ácido úrico / creatinina	Mujer	80	77,18
	Hombre	77	80,89
Castelli I	Mujer	80	73,49
	Hombre	77	84,73
Castelli II	Mujer	80	71,95
	Hombre	77	86,32
IAP	Mujer	80	76,22
	Hombre	77	81,89

Nota. Los valores corresponden a rangos promedio obtenidos mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Valores de $p < 0,05$ indican diferencias estadísticamente significativas. Variable de agrupación: sexo.

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Índice ácido úrico / creatinina (corte 5.35)	Castelli I	Castelli II	IAP
H de Kruskal-Wallis	0,483	4,210	7,875	0,970
G1	1	1	1	1
Sig. asintótica	0,487	0,040	0,005	0,325

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Sexo

En la tabla 9 se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar el comportamiento del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos según el sexo. Los resultados mostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas en los valores del índice ácido úrico/creatinina entre hombres y mujeres ($H = 0,483$; $p = 0,487$) ni en el Índice Aterogénico del Plasma ($H = 0,970$; $p = 0,325$), lo que sugiere que estos marcadores mantienen una distribución similar en ambos sexos y no están tan modulados por diferencias hormonales como los índices aterogénicos clásicos.

En contraste, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los Índices de Castelli I ($H = 4,210$; $p = 0,040$) y Castelli II ($H = 7,875$; $p = 0,005$), lo que indica que estos índices varían según el sexo. Los rangos promedio mostraron que los

hombres presentan valores más elevados de Castelli I y Castelli II, sugiriendo un perfil lipídico más aterogénico en comparación con las mujeres.

Desde un enfoque fisiopatológico, estas diferencias se explican por la influencia hormonal: los hombres, debido a una mayor acción de andrógenos, suelen presentar mayores concentraciones de LDL y triglicéridos, mientras que las mujeres, especialmente antes de la menopausia, experimentan un efecto cardioprotector asociado a los estrógenos, que favorecen niveles más altos de HDL y menor aterogenicidad. Esta modulación hormonal no ejerce la misma influencia sobre el índice ácido úrico/creatinina ni sobre el IAP, lo que justifica la ausencia de diferencias en estos marcadores entre ambos sexos.

Decisión de hipótesis

H₁: Existen diferencias en los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos entre hombres y mujeres.

H₀: No existen diferencias en los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos entre hombres y mujeres.

Decisión:

Se rechaza la hipótesis nula parcialmente, puesto que solo los índices aterogénicos Castelli I y Castelli II mostraron diferencias estadísticamente significativas según el sexo. En cambio, el índice ácido úrico/creatinina y el IAP no evidenciaron diferencias entre hombres y mujeres, manteniéndose homogéneos en ambos grupos.

Tabla 10. *Correlación Rho de Spearman entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025.*

Prueba de Rho de Spearman	Castelli I	Castelli II	IAP	Índice ácido úrico / creatinina
Castelli I	1,000	,811**	,366**	,325**
Castelli II		1,000	,292**	,286**
IAP			1,000	,664**
Índice ácido úrico / creatinina				1,000

Nota. Los coeficientes corresponden al Rho de Spearman. Los valores con doble asterisco (**) indican correlación estadísticamente significativa al nivel de 0,01 (bilateral).

La Tabla 10 muestra los coeficientes de correlación de Spearman entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos Castelli I, Castelli II e IAP. Todos los valores presentados son estadísticamente significativos al nivel de 0,01 ($p < 0,01$), lo que indica asociaciones reales y no atribuibles al azar.

Se observó una correlación positiva significativa entre el índice ácido úrico/creatinina y Castelli I ($\rho = 0,325$; $p < 0,01$), Castelli II ($\rho = 0,286$; $p < 0,01$) y el IAP ($\rho = 0,664$; $p < 0,01$). Esto evidencia que a mayor índice ácido úrico/creatinina, mayor nivel de aterogenicidad, siendo la relación más fuerte con el IAP, lo que sugiere su mayor sensibilidad para reflejar cambios metabólicos ligados al urato sérico.

Además, los índices clásicos mostraron correlaciones positivas entre sí, Castelli I y Castelli II ($\rho = 0,811$), Castelli I y IAP ($\rho = 0,366$), Castelli II y IAP ($\rho = 0,292$). Estas asociaciones confirman su coherencia fisiopatológica, ya que todos dependen de la proporción entre colesterol total, HDL y LDL, reflejando un mismo perfil dislipidémico aterogénico.

El hallazgo de correlaciones significativas indica que el índice ácido úrico/creatinina se comporta como un marcador metabólico asociado al riesgo aterogénico, probablemente vinculado al papel del ácido úrico en el aumento del estrés oxidativo, la disfunción endotelial, la disminución del HDL funcional y la promoción de

un entorno proinflamatorio. Su fuerte relación con el IAP refuerza su utilidad como indicador complementario para identificar pacientes con mayor propensión a alteraciones lipoproteicas aterogénicas.

Decisión de hipótesis

H₁: Existe relación entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos.

H₀: No existe relación entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos.

Decisión:

Dado que en todos los casos el valor de significancia fue menor a 0,01 ($p < 0,01$), se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, demostrando que existe una relación estadísticamente significativa entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima.

DISCUSIÓN

En los últimos años los decesos por enfermedades cardiovasculares han ido aumentando progresivamente (9), por ende, ha surgido el interés por identificar marcadores simples y accesibles que permitan una mejor estimación del riesgo cardiovascular. En este contexto, el índice ácido úrico/creatinina ha surgido como un posible indicador asociado a alteraciones cardiovasculares, aunque todavía no ha sido ampliamente evaluado junto a los índices aterogénicos. Este índice se ha asociado con mecanismo fisiopatológicos relevantes, como el estrés oxidativo, la inflamación y disfunción endotelial (18), al reflejar la relación entre el ácido úrico y la creatinina sérica como un ajuste a la función renal. En el presente trabajo, los resultados obtenidos sugieren que el índice ácido úrico/creatinina podría estar relacionado con el riesgo cardiovascular, evidenciado por su asociación con los índices aterogénicos evaluados.

Considerando el primer objetivo específico, determinar las características sociodemográficas de la población, se observó que la distribución por sexo fue equilibrada, con 51.9% de mujeres y 48.1% de varones. Resultados similares fueron reportados por Casiglia E. et al (4), quienes encontraron una distribución comparable entre mujeres (50.6%) y hombres (49.4%), así como por D'Elía L. et al. (28), cuyo estudio mostró proporciones semejantes (48.8% mujeres y 51.2% hombres). La distribución equitativa en función a sexo en nuestro estudio pudo deberse a que la población estudiada tenía un origen naturalmente equilibrada, la presencia de criterios de inclusión neutrales respecto al sexo y, condiciones sociales y contextos similares que garantizaba igual acceso y disponibilidad para participar en nuestro estudio.

La edad promedio de la población estudiada fue de 69 años, lo que indica un predominio de adultos mayores. En este sentido, casi la mitad de los pacientes (49%) se encontraba en el grupo etario de 60 a 74 años, seguido por aquellos de 75 años a más (30.6%). Este hallazgo es consistente con otros estudios como el de D'Elía L. et al. (28) quienes describieron una edad media de 65 años, así como por Xiaoqing X. et al. (29), que informaron una edad promedio de 59.3 años en su población de estudio. La elevada representación de la población conformada por adultos mayores

podría explicarse por el hecho de que este grupo etario tienden a presentar factores de riesgo que los hacen susceptibles a problemas cardiovasculares (77).

La población estudiada presentó un perfil clínico compatible con un elevado riesgo cardiometabólico, dado que el 72.6% de los pacientes presentaron hipertensión arterial, ya sea sola como patología aislado o en coexistencia con otras enfermedades. Del mismo modo, estudios previos han identificado a la hipertensión como la comorbilidad de mayor prevalencia, seguida de otras afecciones metabólicas como la diabetes, obesidad e hiperlipidemia. En el estudio de D'Elía L. et al. (28), se reportó una prevalencia de hipertensión del 76.2%, diabetes del 100% y obesidad del 32.9%; mientras que Xiaoqing X. et al. (29) describieron una prevalencia de hipertensión del 88.9%, diabetes del 32.1% e hiperlipidemia del 24.9%. La coexistencia de varias patologías puede estar vinculado con el hecho de que las personas con riesgo cardiovascular suelen presentar múltiples enfermedades, debido a que los mismos factores de riesgo que dañan al corazón y vasos sanguíneos también favorecen el desarrollo de enfermedades metabólicas como la hipertensión, diabetes, hiperlipidemia y obesidad.

Según el objetivo específico 2, determinar los valores de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos, se observó que los niveles de ácido úrico se encontraron dentro de rango normal (media $4,98 \pm 0,94$ mg/dL), aunque próximos al límite superior. Asimismo, los valores de creatinina se mantuvieron dentro de parámetros normales (media $0,81 \pm 0,13$ mg/dL), mientras que el índice ácido úrico/creatinina mostró una amplia variabilidad interindividual, con un rango entre 3,13 y 10,96). En cuanto a los índices aterogénicos (índice de Castelli I y II y el índice aterogénico plasmático), los analitos lipídicos evaluados (colesterol total, el LDL-colesterol, HDL-colesterol y los triglicéridos) presentaron valores por encima del objetivo ideal para individuos con riesgo cardiovascular, lo cual se reflejó en índices compatibles con un riesgo cardiovascular de moderado a alto. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Casiglia E. et al (4), quienes describieron valores normales de ácido úrico (media 5.04 ± 1.39 mg/dL), de creatinina (media de 0.93 ± 0.25 mg/dL) y un índice ácido úrico/creatinina de 5.56 ± 1.74 del. De manera similar, Barbosa Y. et al (30) encontraron que el grupo con aterosclerosis clínica diagnosticada presentó niveles más elevados de triglicéridos y niveles más bajos de HDL-colesterol, así como índices

aterogénicos significativamente superiores en comparación con el grupo control sin aterosclerosis o con aterosclerosis subclínica. Los resultados obtenidos en nuestra investigación sugieren un perfil metabólico compatible con mayor riesgo cardiovascular, esto puede ser a causa de que la población estudiada presenta factores de riesgo cardiovasculares lo cual los hace propensos a padecer de enfermedades cardiovasculares en un futuro.

Según el objetivo específico 3, relacionar el ácido úrico y los índices aterogénicos, se evidenció que el ácido úrico presentó una mayor correlación con el índice aterogénico plasmático (IAP), una correlación leve con el índice de Castelli I y, ninguna asociación con el índice de Castelli II. Estos resultados difieren parcialmente de lo reportado por Cano L. (31), quien describió que el índice aterogénico plasmático (IAP) mostró el mejor rendimiento diagnóstico como marcador de hiperuricemia (62.3%), seguido del índice de Castelli II (60.3%) y del índice de Castelli I (60%). La correlación observada entre el ácido úrico y dos de los índices aterogénicos (IAP, Castelli I) podría explicarse, en parte, por las características particulares de la población estudiada. En este sentido, la distribución equitativa por sexo pudo atenuar asociaciones que fue descrito previamente con predominio en un solo sexo. Asimismo, la presencia de una o más comorbilidades en los participantes constituye un factor relevante, ya que estas condiciones pueden modificar el perfil metabólico y cardiovascular de los pacientes.

Según el objetivo específico 4, relacionar la creatinina y los índices aterogénicos, nuestro estudio encontró una correlación moderada con el índice de Castelli I ($\rho = 0.368$), una correlación baja con el índice Castelli II ($\rho = 0.293$) y una correlación débil, aunque estadísticamente significativa, con el índice aterogénico plasmático ($\rho = 0.178$). No obstante, existe un vacío en la literatura respecto a la relación directa entre la creatinina y los índices aterogénicos. En este sentido, Chen X et al (33) evaluaron la relación entre los niveles de creatinina y el riesgo cardiovascular a través de factores de riesgo tradicionales, donde encontraron que la creatinina se relacionó positivamente con la edad y la obesidad; además, los individuos con niveles de creatinina superiores a 1.02 mg/dL presentaron un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (riesgo promedio de 14.10%), asociado a la presencia de factores como hipertensión arterial, edad avanzada, dislipidemias, obesidad, tabaquismo y consumo de alcohol. En este contexto, el presente estudio aporta un enfoque novedoso al evaluar la creatinina no solo como marcador de función renal, sino también al evidenciar su relación con el riesgo cardiovascular

mediante el uso de índices aterogénicos, lo que refuerza su potencial utilidad en la evaluación integral de riesgo cardiometabólico.

Según el objetivo específico 5, comparar los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por índice ácido úrico/creatinina, se observó que dicho índice clasificó como riesgo alto al 100% de los pacientes que presentaban la misma categoría de riesgo según los índices de Castelli I y II, y al 93.8% de aquellos clasificados como riesgo alto por el IAP. Asimismo, en los individuos categorizados como riesgo bajo para los índices de Castelli I y II, el SUA/SCr reclasificó a aproximadamente el 70% como riesgo alto. De manera similar, en el caso del IAP, el SUA/SCr reclasificó como riesgo alto al 43.3% de los pacientes inicialmente clasificados como riesgo moderado y al 13.3% de aquellos considerados de bajo riesgo. Aunque exista un vacío en la literatura en cuanto al uso del SUA/SCr en la estratificación de categorías de riesgo cardiovascular, los hallazgos del presente estudio brindan una perspectiva innovadora al demostrar no solo la relación entre este índice y las categorías de riesgo definidas por los índices aterogénicos, sino también su potencial capacidad para discriminar distintos perfiles metabólicos asociados a riesgo cardiovascular.

Según el objetivo específico 6, comparar los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos según sexo. La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis evidenció que no existen diferencias estadísticamente significativas en los valores del índice SUA/SCr ni del IAP entre hombres y mujeres. No obstante, sí se observaron diferencias significativas entre el índice de Castelli I y II, lo que indica que estos índices varían según el sexo, con valores más elevados en los hombres en comparación con las mujeres. Estos hallazgos son concordantes con lo reportado por Casiglia L. et al (4), Xiaoqing X. et al (29), Tang Z. et al (31) y Zeng Y. et al (30), quienes señalaron la ausencia de diferencias significativas entre ambos sexos para el índice ácido úrico/creatinina. De manera similar, Barbosa Y. et al (30) informaron que no existe asociación alguna entre el sexo y índice aterogénico plasmático. En conjunto, los resultados anteriormente descritos, sugieren que la modulación hormonal podría desempeñar un papel relevante en la relación el sexo y los índices evaluados, particularmente en aquellos relacionados con el metabolismo lipídico.

Teniendo en cuenta el objetivo general, relacionar el índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular, nuestro trabajo encontró una correlación positiva significativa entre el índice ácido

úrico/creatinina y Castelli I ($\rho = 0,325$; $p < 0,01$), Castelli II ($\rho = 0,286$; $p < 0,01$) y el IAP ($\rho = 0,664$; $p < 0,01$). Aunque exista un vacío de información en cuanto a la relación entre el SUA/SCr e índices aterogénicos, según otros autores, ambos son índices que se relacionan con el riesgo cardiovascular; en cuanto al índice SUA/SCr, autores como D'Elía L. et al (28) y Xiaoqing X. et al (29) en sus investigaciones mencionan que valores mayores al punto de corte del índice ácido úrico/creatinina se asocian con una mayor tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, por lo que ambos autores sugieren que este índice podría usarse como predictor de riesgo cardiovascular. En su contraparte, Tang Z. et al (31) descubrieron que existe una relación inversa entre el SUA/SCr y la mortalidad por riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión, mencionando que valores menores de 6.25 o valores bajos se asocian con un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular; por su parte Zeng Y. et al (30) no confirman ni refutan lo anteriormente mencionado, en su investigación demostraron una asociación no lineal entre el SUA/SCr y la mortalidad por enfermedades cardiovascular y otras causas en pacientes con hipertensión, llegando a la conclusión que inicialmente, cuando el SUA/SCr aumenta hasta 4,3, el riesgo de mortalidad es menor; sin embargo, cuando continúa incrementándose por encima de este valor, se asocia con un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular. El presente estudio evaluó la relación del riesgo cardiovascular mediante la evaluación del SUA/SCr y los índices aterogénicos, este abordaje difiere del utilizado por anteriores autores, quienes analizaron el riesgo cardiovascular en relación con factores de riesgo tradicionales, como la edad, el sexo, la presencia de comorbilidades, entre otros. Adicional a lo anteriormente mencionado, nuestro estudio demostró que los índices clásicos mostraron correlaciones positivas entre sí, Castelli I y Castelli II ($\rho = 0,811$), Castelli I e IAP ($\rho = 0,366$) y Castelli II e IAP ($\rho = 0,292$).

CONCLUSIONES

1. Los pacientes presentaron una distribución equitativa según sexo, la edad predominante fue de 60 a 74 años. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión y la mayoría de los participantes no recibían tratamiento para dislipidemia.
2. Los valores de ácido úrico y creatinina estuvieron dentro de los rangos de referencia; no obstante, los niveles de ácido úrico estuvieron cerca al límite superior. El índice ácido úrico/creatinina presentó una gran variabilidad en la muestra y los índices aterogénicos mostraron un riesgo de moderado a alto en la población estudiada.
3. Existe relación inversa moderada y altamente significativa entre el ácido úrico y el Índice Aterogénico del Plasma, seguida de una relación inversa significativa con el índice Castelli I y, no se encontró relación significativa con el índice Castelli II.
4. Existe relación moderada y significativa de la creatinina con el Índice de Castelli I, correlación baja pero significativa con el Índice de Castelli II y, correlación débil pero significativa con el Índice Aterogénico Plasmático.
5. Los índices aterogénicos varían significativamente según las categorías de riesgo cardiovascular definidas por el índice ácido úrico/creatinina, con tendencia a reclasificar hacia riesgo elevado a una proporción importante de pacientes previamente considerados con riesgo moderado o bajo por los índices lipídicos.
6. El índice ácido úrico/creatinina y el índice aterogénico plasmático no mostraron diferencias significativas según sexo, a diferencia del índice de Castelli I y II, que sí evidenciaron diferencias significativas.
7. Existe relación positiva significativa del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos, siendo más intensa con el índice aterogénico plasmático, seguida del índice de Castelli I y, en menor grado, del índice de Castelli II.

RECOMENDACIONES

1. Implementar de manera complementaria el uso del índice ácido úrico/creatinina en los programas de prevención y control de enfermedades no transmisibles, ya que este marcador contribuye a la detección temprana del riesgo cardiovascular, incluso en ausencia de alteraciones en los índices aterogénico tradicionales.
2. Dado que la población estudiada estuvo conformada predominantemente por adultos mayores, se sugiere realizar estudios en poblaciones más jóvenes con el fin de evaluar el comportamiento del índice ácido úrico/creatinina a lo largo de diferentes grupos etarios.
3. Se recomienda analizar la relación del índice ácido úrico/creatinina con otros marcadores metabólicos y cardiovasculares, con el objetivo de ampliar su aplicabilidad clínica.
4. Se sugiere estandarizar puntos de corte del índice ácido úrico/creatinina para la estratificación del riesgo cardiovascular, adaptados a las características de la población local, lo que facilitaría su uso en la práctica clínica.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Mensah G, Fuster V, Murray C, Roth G. Carga mundial de enfermedades cardiovasculares. 2024. [citado 2024].
2. Essalud. Enfermedades al corazón son la segunda causa de muerte en el Perú. Essalud. 2022. [citado 2024].
3. García J. Atherogenic indices: usefulness as predictors of cardiovascular disease. Clin Investig Arterioscler. 2022 [citado 2024];34(5):269-270.
4. Casiglia E, Tikhonoff V, Viridis A, Grassi G, Angeli F, Barbagallo C, et al. Serum uric acid / serum creatinine ratio as a predictor of cardiovascular events. Detection of prognostic cardiovascular cut-off values. J Hypertens. 2023 [citado 2024];41(1):180-186.
5. Saito Y, Tanaka A, Node K, Kobayashi Y. Uric acid and cardiovascular disease: A clinical review. Journal of Cardiology. 2021 [citado 2024];78(1):51-57.
6. Di Fusco S, Castello L, Marino G, Flori M, Aquilani S, Riccio C, et al. Statement ANMCO: Uric acid and cardiovascular disease: evidence and therapeutic approach. G Ital Cardiol (Rome). 2023 [citado 2024];24(6):483-489.
7. Mayo Clinic. Creatinina. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/creatinine-test/about/pac-20384646>
8. World Health Organization. Enfermedades cardiovasculares. 2021. [citado 2024]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
9. NCD Alliance. Enfermedades cardiovasculares. 2020 [citado 2024]. Disponible en: <https://ncdalliance.org/es/sobre-las-ent/ent/enfermedades-cardiovasculares>
10. Piñeiro D, Narula J, Perván B, Hadeed L. World heart day 2023: Knowing your heart. Indian Journal of Medical Research. 2023 [citado 2025].
11. Organización Panamericana de Salud. Las enfermedades del corazón siguen siendo la principal causa de muerte en las Américas. 2021 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/29-9-2021-enfermedades-corazon-siguen-siendo-principal-causa-muerte-americas>

12. Gonzalez A, Peña Y, Soto J, León E, Mora I. Utilidad de los índices aterogénicos del perfil lipídico en el diagnóstico de aterosclerosis subclínica. *Revista Cubana de Medicina*. 2022 [citado 2024];61(3).
13. Rodríguez B, Hernández M, Borryo G, Solorio S, Medina O, Gutiérrez M, et al. Índice aterogénico y su relación con la mortalidad del síndrome isquémico coronario agudo. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023 [citado 2024];61(Suppl 2):S226-232.
14. Wu J, Zhou Q, Wei Z, Wei J, Cui M. Atherogenic Index of Plasma and Coronary Artery Disease in the Adult Population: A Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2021[citado 2024];8:10.
15. Cala M, Guevara C. Determinación del perfil lipídico y su relación con el índice de masa corporal en pacientes adultos que acuden al policonsultorio de cerrillos. *Bioanálisis*. 2020 [citado 2024];42-55.
16. Fabregat O, Pérez P, Vallejo V, Vera P, Valverde A, Tormos J. Nuevo índice aterogénico para la predicción de arterioesclerosis carotídea basado en la radio proteína C reactiva/HDL. *Rev Esp Cardiol*. 2023 [citado 2024];1(36):12-21.
17. MedlinePlus enciclopedia médica. Ácido úrico en la sangre. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003476.html>
18. Gherghina M, Peride I, Tiglis M, Neagu T, Niculae A, Checherita I. Uric Acid and Oxidative Stress—Relationship with Cardiovascular, Metabolic, and Renal Impairment. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022 [citado 2024];23(6):1-16.
19. Fernández-Garza L, Fernández-Garza V, Pacheco-Hernández E. Creatinina sérica asociada a la mortalidad intrahospitalaria en el infarto cerebral. 2022. [citado 2024]
20. Figuer A, Alique M, Valera G, Serroukh N, Ceprián N, de Sequera P, et al. Nuevos mecanismos implicados en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2023 [citado 2024];43(1):63-80.
21. Patel K, Katsurada K, Zheng H. Cardiorenal Syndrome: The Role of Neural Connections Between the Heart and the Kidneys. *Circ Res*. 2022 [citado 2024];130(10):1601-1617.
22. Bansal N. Kidney-Heart Interactions. *Seminars in Nephrology*. 2024 [citado 2024];44(2).

23. National Heart, Lung, and Blood Institute. Atherosclerosis. 2022 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/aterosclerosis>
24. Siniawski D, Masson W, Barbagelata L. Limitaciones de los puntajes de riesgo cardiovascular en prevención primaria. ¿Una oportunidad para los moduladores de riesgo? *Revista Argentina de Cardiología*. 2023 [citado 2025];91(2):109-16.
25. Mancini G, Ryomoto A, Iatan I, Hegele R. LDL-C Estimation Equation Performance Characteristics Highlight Value of Preferentially Using Non-HDL Cholesterol or Directly Measured Apolipoprotein B. *Canadian Journal of Cardiology*. 2023 [citado 2024];39(7):963-6.
26. Araujo C. Índices aterogénicos y su relación con la obesidad abdominal en pobladores del distrito de Trujillo. [Descriptivo correlacional]. [Trujillo - Perú]: Universidad César Vallejo; 2020. [citado 2024].
27. Clínica Universidad de Navarra. Ácido úrico. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/acido-urico>
28. D'Elia L, Masulli M, Cirillo P, Viridis A, Casiglia E, Tikhonoff V, et al. Serum Uric Acid/Serum Creatinine Ratio and Cardiovascular Mortality in Diabetic Individuals-The Uric Acid Right for Heart Health (URRAH) Project. *Metabolites*. 2024 [citado 2024];14(3):1-16.
29. Xiaoqing X, Cai J, Zhang C, Wang X. Does Serum Uric Acid to Creatinine Ratio Predict Mortality Risk in Patients With Heart Failure? *Texas Heart Institute Journal*. 2024 [citado 2024];51(1):e238210.
30. Zeng Y, Chen Y, Li J, Chen L. Nonlinear association between the serum uric acid-to-creatinine ratio and all cause mortality in patients with hypertension: a ten-year cohort study using the NHANES database. *Sci Rep* [Internet]. 28 de diciembre de 2024 [citado 2025];14(1):31423.
31. Tang Z, Liu H, Ding Y, Yuan C, Shao Y. Association between serum uric acid to serum creatinine ratio with cardiovascular and all-cause mortality in adults with hypertension. *Sci Rep*. 2024 [citado 2026];14(1):18008.
32. Barbosa Y, Almeida A, Viana M, Meneguz-Moreno R. Uso de Índices Aterogênicos como Métodos de Avaliação das Doenças Ateroscleróticas Clínicas. *Arq Bras Cardiol*. 2023 [citado 2024];120:e20230418.
33. Manubolu V, Verghese D, Lakshmanan S, Alalawi L, Kinninger A, Bitar J, et al. Evaluación de la morfología de la placa y su relación con el HDL y la relación

- colesterol total/HDL mediante angiografía por tomografía computarizada coronaria. *Journal of Clinical Lipidology*. 2022 [citado 2024];16(5):715-724.
34. Palacio B. Dislipidemias e índices aterogénicos como predictores de riesgo cardiovascular en trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [Descriptivo transversal retrospectivo]. [Cuernava - México]: Universidad Autónoma del estado de Morelos; 2021. [citado 2024].
 35. Chen X, Jin H, Wang D, Liu J, Qin Y, Zhang Y, et al. Serum creatinine levels, traditional cardiovascular risk factors and 10-year cardiovascular risk in Chinese patients with hypertension. *Front Endocrinol*. 2023 [citado 2026];14:1140093.
 36. Cano L. Asociación entre el ácido úrico sérico y los índices aterogénicos en pacientes hipertensos del Hospital III Daniel Alcides Carrión en Tacna - Perú septiembre-octubre del 2023 [Epidemiológico relacional]. [Tacna - Perú]: Universidad Privada de Tacna; 2024. [citado 2024].
 37. Mayo Clinic. Nivel de ácido úrico elevado. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/symptoms/high-uric-acid-level/basics/definition/sym-20050607>
 38. Roche Diagnostics. Cobas UA2. [instrucciones de uso]. V 16.0. 2023 [citado 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/858633373/Insert-UA2-03183807500-V16-es>
 39. Mayo Clinic. Análisis de creatinina. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/creatinine-test/about/pac-20384646>
 40. MedlinePlus enciclopedia médica. Prueba de creatinina. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-creatinina/>
 41. Roche Diagnostics. Cobas CREJ2. [instrucciones de uso]. V 22.0. 2023 [citado 2025]. Disponible en: <https://elabdoc-prod.roche.com/eLD/api/downloads/797a901e-557d-ee11-2191-005056a772fd?countryIsoCode=tr>
 42. Raduan A. ¿Qué relación hay entre el riñón y el corazón?. *Rev Muy Interesante*. 2022. [citado 2024].
 43. Gómez A, Cruz J, Villatoro A, Alvarez C. Creatinina sérica como pronóstico de mortalidad en pacientes con síndrome coronario agudo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2020 [citado 2024] ;57(5):277-283.

44. Mayo Clinic. Niveles de colesterol. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/high-blood-cholesterol/symptoms-causes/syc-20350800>
45. Clínica Universidad de Navarra. Triglicéridos. 2023 [citado 2025]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/triglicerido>
46. Loscalzo J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Larry J. Harrison. Principios de Medicina Interna. 21.^a ed. 2022 [citado 2024]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=268571461&bookid=3118>
47. Feingold K. Lipid and Lipoprotein Metabolism. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. 2022 [citado 2024];51(3):437-458.
48. Lucero D, Wolska A, Aligabi Z, Turecamo S, Remaley A. Lipoprotein assessment in the 21st century. Endocrinol Metab Clin North Am. 2022 [citado 2024];51(3):459-481.
49. Clínica Universidad de Navarra. Quilomicrón. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/quilomicron>
50. MedlinePlus enciclopedia médica. Colesterol HDL. 2020 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/hdlthegoodcholesterol.html>
51. MedlinePlus enciclopedia médica. Niveles de colesterol: Prueba de laboratorio. 2022 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/niveles-de-colesterol/>
52. National Heart, Lung, and Blood Institute. Colesterol en la sangre - ¿Qué es el colesterol en la sangre?. 2024 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/colesterol-en-sangre>
53. MedlinePlus enciclopedia médica. Niveles de colesterol: Lo que usted debe saber. 2024 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/cholesterollevelswhatyouneedtoknow.html>
54. MedlinePlus enciclopedia médica. Examen de VLDL. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003494.html>

55. MedlinePlus enciclopedia médica. Exámenes de colesterol y sus resultados. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000386.html>
56. García A, Melo P, Rodríguez M, Silva D. Índices aterogénicos y composición corporal en cadetes de una escuela de formación militar colombiana. *Sanidad Militar*. 2020. [citado 2024];76(1):13-18.
57. Roche Diagnostics. Cobas CHOL2. [instrucciones de uso]. V 16.0. 2023. [citado 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/742714601/Insert-CHOL2-03039773500-V16-es>
58. Roche Diagnostics. Cobas HDLC4. [instrucciones de uso]. V 5.0. 2024. [citado 2025]. Disponible en: <https://elabdoc-prod.roche.com/eLD/api/downloads/b4f99315-764d-ef11-2691-005056a772fd?countryIsoCode=be>
59. Roche Diagnostics. Cobas TRIGL. [instrucciones de uso]. V 12.0. 2025. [citado 2025]. Disponible en: <https://elabdoc-prod.roche.com/eLD/api/downloads/edccd46f-9012-ef11-2491-005056a772fd?countryIsoCode=be>
60. Villada L, Echeverri L, Bach R, Gómez J. Diferencia estandarizada de las características basales de los ensayos clínicos: Estudio metaepidemiológico. *Rev Científica Salud Uninorte*. 2025 [citado 2025];41(2):467-88.
61. Vidal M, Martínez S. Investigación epidemiológica. *Educación Médica Superior*. 2020. [citado 2024];34(3).
62. Albornoz E, Guzmán M, Sidel K, Chuga J, González J, Zambrano L, et al. *Metodología de la investigación aplicada a las ciencias de la salud y la educación*. 1^{ra} ed. Mawil Publicaciones de Ecuador. 2023. [citado 2024]
63. Benavides R. *La relación y la correlación en investigación científica*. 2023. [citado 2024]
64. Cvetkovic-Vega A, Maguiña JL, Soto A, Lama-Valdivia J, López L. Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2021 [citado 2024];21(1):179-185.
65. Stewart L. *Estudio transversal en investigación*. Atlas ti. 2023. [citado 2024]. Disponible en: <https://atlasti.com/es/research-hub/estudio-transversal-investigacion>

66. Conejero A, García M. Estudios observacionales analíticos. *Angiología*. 2023 [citado 2024];75(6):385-390.
67. Hospital Militar Central Luis Arias Schreiber. Hospital Militar Central Luis Arias Schreiber - HMC. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/hmc>
68. Hospital Militar Central Luis Arias Schreiber. Hospital Militar Central Luis Arias Schreiber - Información institucional. 2023 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/hmc/institucional>
69. Zúñiga P, Cedeño R, Palacios I. Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2023 [citado 2024];7(4):9723-9762.
70. Chero-Pacheco V. Población y muestra. *Int J Interdiscip Dent*. 2024 [citado 2025];17(2):66-66.
71. Keller S. Gota - Trastornos de los huesos, articulaciones y músculos. 2025 [citado 2025]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos-articulaciones-y-musculos/artritis-por-pirofosfato-calcico-y-gota/gota>
72. Carrillo P. et al. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rev Fac Med México*. 2021 [citado 2025];64(1):39-48.
73. Cochachin C. Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos. 2024. [citado 2024].
74. Sánchez D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. 2022 [citado 2024];9(17):38-39.
75. Maturrano E. El fichaje de investigación como estrategia para la formación de competencias investigativas. *Revista de investigación de la Facultad de Humanidades*. 2021 [citado 2024];9(1):67-77.
76. Instituto Nacional del Cáncer. Muestra biológica. 2022 [citado 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/muestra-biologica>
77. NIH -National Institute of Aging. Heart Health and Aging. 2024 [citado 2025]. Disponible en: <https://www.nia.nih.gov/health/heart-health/heart-health-and-aging>

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Título del estudio	Relación del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025
Investigador principal	Sabrina Josefa Urdanivia Yanqui
Asesor	Mtra. T.M. Mady Canelú Ramos Rojas

Objetivo y propósito del estudio:

Estimado participante, el presente estudio tiene por objetivo comparar el índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025. Este estudio se desarrolla como parte de los requisitos para la obtención del grado académico de bachiller, desarrollado bajo la dirección de la T.M. Mady Canelú Ramos Rojas docente adscrito a la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna. El propósito de la investigación es relacionar un nuevo índice predictor de riesgo cardiovascular, como es el índice ácido úrico/creatinina, con los índices tradicionalmente utilizados, como son los índices aterogénicos.

Procedimientos:

Si usted está de acuerdo con participar de este estudio, los procedimientos que requieren de su colaboración son los siguientes:

1. Mantener un ayuno mínimo de 8 horas antes de recolección de muestra sanguínea.
2. Mantener una dieta normal en los días anteriores a la toma de muestra.
3. Llegar a la hora citada en el área de toma de muestra del Hospital Militar Central – Lima.

Riesgos:

El siguiente estudio no conlleva ningún riesgo de salud para el paciente, aunque al momento de la toma de muestra sanguínea el paciente puede presentar cierto dolor momentáneo y leves hematomas.

Beneficios:

Usted se beneficiará de recibir resultados gratuitos de los exámenes que se le realicen, junto con una interpretación de esos resultados por parte de los profesionales involucrados en el estudio, lo que también contribuirá al avance del conocimiento científico.

Costo por participación y compensación económica:

Su participación en este estudio no deriva en gastos o costos relacionados. Igualmente, por su participación no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole distinta a los beneficios previamente explicados.

Confidencialidad:

El investigador principal y el asesor guardarán la información obtenida de su participación en este estudio. Es necesario mencionar que su participación será debidamente codificada y en ningún caso se registrarán con nombre. Si los resultados de este estudio se llegaran a publicar en una revista, no se mostrará ninguna información que permita su identificación como participante del estudio.

Derechos del participante:

Si usted decide participar de este estudio, podrá retirarse en cualquier momento y/o no participar de alguna parte del mismo. Para lo cual deberá informar su decisión al investigador principal de manera oportuna. Si tiene alguna duda adicional, podrá ponerse en contacto con el investigador principal Sabrina Josefa Urdanivia Yanqui llamando al teléfono 922441040.

Si durante el desarrollo de la investigación tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, podrá contactar al correo electrónico: cei@upt.edu.pe

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN

Acepto voluntariamente la participación en el estudio “Relación del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025” dirigido por el investigador principal Sabrina Josefa Urdanivia Yanqui. Por otro lado, entiendo que puedo retirarme del estudio en cualquier momento que considere apropiado.

Nombre y Apellido del participante

Fecha y hora

Nombre y Apellido del investigador

Fecha y hora

Anexo 3: Autorización de la Universidad Privada de Tacna para la ejecución del estudio



UPT
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 930-2025-UPT/FACSA-D
Tacna, 19 de diciembre del 2025

VISTA:

La solicitud presentada por la estudiante **URDANIVIA YANQUI, Sabrina Josefa** solicitando la modificación del título de su proyecto de investigación,

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 058-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019, se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 039-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que mediante RESOLUCION N° 995-2024-UPT/FACSA-D de fecha 16 de diciembre del 2024, se inscribe y autoriza la ejecución del Proyecto de Tesis: "RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN – TACNA, SEMESTRE DE ENERO A JUNIO DEL 2025". Presentado por la estudiante **URDANIVIA YANQUI, Sabrina Josefa**, teniendo como asesor a la Mtra. T.M. Maaty Caneú Ramos Rojas.

Que, mediante RESOLUCION N° 057-2025-UPT/FACSA-D, de fecha 21 de febrero del 2025, se modifica el Título INSCRITO Y AUTORIZADO PARA EJECUCIÓN RESOLUCION N° 995-2024-UPT/FACSA-D de fecha 16 de diciembre del 2024, presentado por la estudiante **URDANIVIA YANQUI, Sabrina Josefa**, debiendo quedar como sigue "RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL - LIMA, EN LOS MESES DE JUNIO A NOVIEMBRE DEL 2025".

Que, el asesor de la tesis se ha manifestado favorablemente a la modificación del Título del Proyecto de tesis de la estudiante **URDANIVIA YANQUI, Sabrina Josefa**, el mismo que se titulará "RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL – LIMA, JUNIO A NOVIEMBRE, 2025".

Que, mediante proveído el Coordinador de la Unidad de Investigación indica que es válida la modificación y solicita el registro del nuevo título "RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL – LIMA, JUNIO A NOVIEMBRE, 2025".

Que, estando a las atribuciones conferidas al señor Decano por el Artículo 51° del Estatuto y Artículo 69° del Reglamento General de la Universidad Privada de Tacna;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- MODIFICAR el Título INSCRITO Y AUTORIZADO PARA EJECUCIÓN RESOLUCION N° 057-2025-UPT/FACSA-D, de fecha 21 de febrero del 2025, presentado por la estudiante **URDANIVIA YANQUI, Sabrina Josefa**, debiendo quedar como sigue título "RELACIÓN DEL ÍNDICE ÁCIDO ÚRICO/CREATININA E ÍNDICES ATEROGÉNICOS EN PACIENTES CON RIESGO CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL – LIMA, JUNIO A NOVIEMBRE, 2025".

ARTICULO SEGUNDO.- La Secretaría Académico – Administrativa de la Facultad, adoptará las acciones pertinentes para viabilizar lo dispuesto en el Artículo anterior.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Firmado por
MARCO CARLOS ALEJANDRO
RIVAROLA HIDALGO

Reason: Universidad Privada de Tacna
Location: Tacna

D = UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
C = PE

Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 – 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu.pe
Pago Capanque s/n. Apartado Postal: 126
TACNA – PERÚ

Anexo 04: Autorización del departamento de investigación del Hospital Militar Central de Lima



PERÚ

Ministerio de Defensa

Ejército del Perú

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación consolidación de la economía peruana"

Lima, 31 de marzo de 2025

Carta N° 022 AA-11/8/

Señorita URDANIVIA YANQUI SABRINA JOSEFA

Asunto: Autorización de ejecución de trabajo de investigación en el HMC

Ref: a. Solicitud s/n del 25 de marzo 2025
b. Directiva N° 002/Y-6.j.3.c/05.00 "Normas para la realización de trabajos de investigación y ensayos clínicos en el Sistema de Salud del Ejército"

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para comunicarle en relación a los documentos de la referencia, que esta Dirección autoriza la ejecución del trabajo de investigación titulado: "RELACION DEL INDICE ACIDO URICO/CREATININA E INDICES ATEROGENICOS EN PACIENTES CON RIESGOS CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL, JUNIO A NOVIEMBRE DEL 2025.

Por tal motivo debe coordinar con el Dpto. de Apoyo al Diagnóstico y Dpto. de Seguridad de nuestro hospital, sin irrogar gastos a fin de no comprometer a la Institución, sujetándose a las normas de seguridad existentes, incluyendo el consentimiento informado para actividades de investigación; asimismo, al finalizar el estudio deberá remitir una copia de trabajo en físico y virtual al Departamento de Apoyo a la Docencia, Capacitación e Investigación del HMC para su conocimiento y difusión.

Aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.



O-319707672-O+
FREDY ISLA TAPIA
General de Brigada
Director del Hospital Militar Central

O-2133044886-O+
WALTER O. HUARINGA BUSTAMANTE
CRL S ODO
Jefe del DADCI - HMC

Distribución:

- Dpto. de seguridad..... 01 (C. Inf)
- WOHB/fmr



19 MAY
12:28

Anexo 05: Pruebas de normalidad de los índices aterogénicos y del índice ácido úrico/creatinina en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025

Índices	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Castelli I	0,465	157	0,000	0,542	157	0,000
Castelli II	0,486	157	0,000	0,501	157	0,000
IAP	0,433	157	0,000	0,609	157	0,000
Índice ácido úrico / creatinina	0,474	157	0,000	0,526	157	0,000

Nota. Se aplicaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de normalidad de los índices y del riesgo cardiovascular según el índice ácido úrico/creatinina.

Para poder determinar la relación entre el índice ácido úrico/creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, en los meses de junio a noviembre de 2025. Se ha generado la prueba de normalidad con la finalidad de determinar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas en el estudio.

Prueba de normalidad

Hipótesis de prueba de normalidad

- Si el valor $p < 0.05 \rightarrow$ se rechaza normalidad
- Si el valor $p \geq 0.05 \rightarrow$ se asume normalidad

Luego de aplicar las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilk a las variables en estudio, se evidenció que ninguna de ellas presentó una distribución normal.

Los índices aterogénicos (Índice de Castelli I, Índice de Castelli II e Índice aterogénico plasmático) y el riesgo cardiovascular según el índice ácido úrico/creatinina (corte > 5,35) obtuvieron valores de significancia estadística menores a 0,05 ($p = 0,000$) en ambas pruebas, con un tamaño muestral de 157 pacientes del hospital en estudio. Estos resultados indican que se rechaza la hipótesis nula de normalidad, concluyéndose que las variables presentan una distribución no normal. Por lo que, se usó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre variables cuantitativas, así como la prueba U de Mann–Whitney o Kruskal–Wallis para la comparación de grupos según corresponda.

Anexo 6. Estadísticos descriptivos del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos en la población femenina de los pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Ácido úrico Sérico	80	3,00	6,80	4,7655	,84361
Creatinina sérica	80	,52	1,01	,7728	,12146
Índice SUA/SCr	80	3,13	10,96	6,2841	1,37872
Colesterol Total	80	112,00	353,00	205,0000	51,39749
HDL-c	80	30,00	90,90	53,3188	13,81504
LDL-c	80	23,00	239,20	124,2559	44,63531
Triglicéridos	80	39,00	285,00	140,1021	52,34682
Índice de Castelli I	80	1,37	7,17	4,0823	1,28459
Índice de Castelli II	80	,28	5,70	2,4866	1,07747
IAP	80	-,32	,86	,4019	,22560
N válido (por lista)	80				

Nota. Los datos se expresan las estadísticas descriptivas de la muestra femenina analizada

Anexo 7. Estadísticos descriptivos del índice ácido úrico/creatinina y de los índices aterogénicos en la población masculina en pacientes con riesgo cardiovascular del Hospital Militar Central – Lima, junio a noviembre, 2025

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Ácido úrico Sérico	77	2,10	7,80	5,2109	,98143
Creatinina sérica	77	,52	1,10	,8573	,12825
Índice SUA/SCr	77	3,57	10,67	6,1542	1,22943
Colesterol Total	77	99,00	350,00	185,2049	44,03378
HDL-c	77	29,30	81,00	51,4174	11,67627
LDL-c	77	19,00	246,00	106,3425	39,64379
TRI	77	44,00	319,00	133,3804	57,10435
Índice de Castelli I	77	1,76	8,19	3,7943	1,30376
Índice de Castelli II	77	,34	5,48	2,2043	1,04369
IAP	77	-,13	,93	,3882	,23601
N válido (por lista)	77				

Nota. Los datos se expresan las estadísticas descriptivas de la muestra masculina analizada

Anexo 8: Matriz de consistencia

TÍTULO: Relación del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025”				
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología
<p>General: ¿Existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE 1. ¿Cuáles son las características básicas de los pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025? - PE 2. ¿Cuáles son los valores de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025? - PE 3. ¿Existe relación entre el ácido úrico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025? - PE 4. ¿Existe relación entre la creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025? - PE 5. ¿Existe diferencia de los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por índice ácido úrico/creatinina en pacientes del Hospital 	<p>General: Relacionar el índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OE 1. Determinar las características básicas de los pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima junio a noviembre, 2025. - OE 2. Determinar los valores de ácido úrico, creatinina, índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025. - OE 3. Relacionar el ácido úrico y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima junio a noviembre, 2025. - OE 4. Relacionar la creatinina y los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025. - OE 5. Comparar los índices aterogénicos según categorías de riesgo cardiovascular definidas por índice ácido úrico/creatinina en 	<p>Hi: Existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.</p> <p>Ho: No existe relación del índice ácido úrico/creatinina con los índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.</p>	<p>Índice ácido úrico/creatinina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido úrico • Creatinina • Índice ácido úrico/creatinina <p>Índices aterogénicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Castelli I • Castelli II • Índice aterogénico plasmático <p>Categoría de riesgo cardiovascular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Castelli I • Castelli II • Índice aterogénico plasmático 	<p>Diseño: Epidemiológico analítico</p> <p>Nivel: Relacional</p> <p>Tipo de investigación: Observacional, prospectivo, transversal, analítico</p> <p>Población: 157 pacientes con riesgo cardiovascular perteneciente al programa de Hipertensión del Hospital Militar Central - Lima, junio a noviembre, 2025</p> <p>Muestra: Censal</p>

<p>Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025? - PE 6. ¿Existe diferencia de los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025?</p>	<p>pacientes del Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025 - OE 6. Comparar los valores del índice ácido úrico/creatinina e índices aterogénicos según sexo en pacientes con riesgo cardiovascular en el Hospital Militar Central de Lima, junio a noviembre, 2025.</p>		<p>Características básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Comorbilidad • Tratamiento para dislipidemia 	
---	--	--	---	--

