

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**RELACION ENTRE SÍNDROME METABÓLICO Y ALTERACIÓN
DE PERFIL ATEROGÉNICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL
CENTRO DE SALUD MERCADO CENTRAL DE MOQUEGUA.
PERIODO ENERO - MARZO 2023**

Para optar por el Título Profesional de Médico Cirujano

Presentado por:

Univ. Angeluz Vargas Ontiveros

0009-0005-7309-4436

Asesor:

Dr. Gilberto Calizaya Copaja

0000-0002-0828-4699

TACNA – PERÚ

2023

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por ser mi guía y mi fortaleza en la vida

A mi familia: En especial a mis padres que son mi ejemplo de vida y superación. Mis hermanos que siempre confían en mi y son muestra de perseverancia y determinación.

A mis sobrinas: Que son luz y esperanza en mi vida, por llenarme de felicidad cada vez que estoy con ellas

A mis abuelos: Por ser mis segundos padres, brindarme todo el amor incondicional y motivarme a superarme todos los días. En especial a mi abuelita Jesús Flores de Ontiveros por apoyarme, guiarme y permitirme ser feliz a su lado

DEDICATORIA

A mi familia que está presente en cada momento de mi vida, en especial a mis abuelos por su amor incondicional y sus enseñanzas en estos años que compartí con ellos.

“Con mucho amor para mis padres”

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Angeluz Marizol Vargas Ontiveros, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72893694, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

“ RELACION ENTRE SÍNDROME METABÓLICO Y ALTERACIÓN DE PERFIL
ATEROGÉNICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD
MERCADO CENTRAL DE MOQUEGUA. PERIODO ENERO - MARZO 2023 ”

Asesorada por Med. Gilberto Calizaya Copaja, la cual presente para optar el: Título Profesional de Médico Cirujano.

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.



DNI: 72893694

Fecha: 09/09/2023



Universidad Privada de Tacna
Sin Fines de Lucro

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN-
FACSA

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONSTANCIA

QUIEN SUSCRIBE COORDINADOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, HACE CONSTAR:

Que, el bachiller: **VARGAS ONTIVEROS ANGELUZ MARIZOL** de la Escuela Profesional de **MEDICINA HUMANA**, ha presentado la Tesis titulada "**RELACIÓN ENTRE SÍNDROME METABÓLICO Y ALTERACIÓN DE PERFIL ATEROGÉNICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD MERCADO CENTRAL DE MOQUEGUA. PERIODO ENERO - MARZO 2023**" el cual presenta un **24%** de similitud, comprobada por el software Turnitin. Se adjunta el resultado de similitud generado por la aplicación.

Se expide la presente, para trámites del Título Profesional. Tacna, **13** de **AGOSTO** de 2023.

Med. Miguel Ángel Hueda Zavaleta
Coordinador de la Unidad de Investigación de la FACSA

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el síndrome metabólico y el perfil aterogénico alterado en pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el año 2023. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo. Se revisaron historias clínicas de pacientes atendidos en los consultorios de medicina; se recolectaron datos de filiación y valores de laboratorio para el posterior cálculo de los índices aterogénicos. Posterior a ello se utilizaron los programas Excel e IBM SPSS v.28 para el procesamiento de la información y análisis estadístico. **Resultados:** Los pacientes fueron en el 47,5% de los casos de sexo masculino, el 52,5% estudió hasta secundaria, el 18,8% tenía diabetes, el 48,5% tenía sobrepeso y el 34,7% obesidad. En relación a la circunferencia abdominal el 58,3% de los varones y el 62,3% de mujeres tenían obesidad central, el 27,7% presentó hiperglicemia; el 21,8% tenía colesterol elevado, el 34,7% HDL bajo, el 21,8% LDL elevado y el 38,6% triglicéridos elevados. El 35,6% de los pacientes cumplió con los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico, el índice de Castelli en el 22,8% fue elevado; el índice LDL/HDL fue en un 17,8% elevado y el índice TG/HDL fue en un 53,5% elevado. Al evaluar la asociación de las variables con la prueba de chi cuadrado, encontramos que existe relación estadísticamente significativa y muy significativa entre la presencia de síndrome metabólico y los índices LDL / HDL y TG / HDL respectivamente; mas no, entre síndrome metabólico e índice de Castelli. **Conclusiones:** Existe asociación estadísticamente significativa entre los índices LDL/HDL y TG/HDL y el diagnóstico de síndrome metabólico.

Palabras clave: síndrome metabólico, perfil aterogénico, índice de Castelli (DeCS Bireme)

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between metabolic syndrome and the altered atherogenic profile in patients treated at the Mercado Central de Moquegua Health Center, in the year 2023. **Materials and methods:** Observational, cross-sectional, analytical and retrospective study. Medical records of patients seen in medical offices were reviewed; filiation data and laboratory values were collected for the subsequent calculation of atherogenic indices. After that, the Excel and IBM SPSS v.28 programs were used for information processing and statistical analysis. **Results:** 47.5% of the patients were male, 52.5% studied up to secondary school, 18.8% had diabetes, 48.5% were overweight and 34.7% obese. Regarding abdominal circumference, 58.3% of men and 62.3% of women had central obesity, 27.7% presented hyperglycemia; 21.8% had high cholesterol, 34.7% low HDL, 21.8% high LDL, and 38.6% high triglycerides. 35.6% of the patients met the criteria for the diagnosis of metabolic syndrome, the Castelli index in 22.8% was high; the LDL/HDL index was 17.8% elevated and the TG/HDL index was 53.5% elevated. When evaluating the association of the variables with the chi-square test, we found that there is a statistically significant and highly significant relationship between the presence of metabolic syndrome and the LDL/HDL and TG/HDL indices, respectively; but not, between metabolic syndrome and Castelli index. **Conclusions:** There is a statistically significant association between the LDL/HDL and TG/HDL indices and the diagnosis of metabolic syndrome.

Keywords: metabolic syndrome, atherogenic indices, Castelli index (MESH)

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	8
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	11
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	11
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.4. JUSTIFICACIÓN	13
1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	14
1.5.1. Síndrome metabólico	14
1.5.2. Perfil lipídico	14
1.5.3. Perfil aterogénico	14
1.5.4. Circunferencia abdominal	15
2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.2. MARCO TEÓRICO	22
3. CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	32
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	32
4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
4.1. DISEÑO	34
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO	34
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	35
4.3.1. POBLACIÓN	35
4.3.2. MUESTRA Y MUESTREO	35

4.3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	36
4.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
4.5. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	38
4.6. ASPECTOS ÉTICOS	38
RESULTADOS	39
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	59
ANEXO N°01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	59

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad coronaria isquémica y los eventos cerebrovasculares se encuentran entre las diez principales causas de muerte. La enfermedad cardiovascular (CVD) fue la principal causa de muerte en todo el mundo entre 2000 y 2019. Además, esta lista incluye enfermedades no transmisibles como la diabetes, el Alzheimer y otras formas de demencia. (1,2).

En este contexto, es esencial adquirir conocimientos sobre los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares para implementar medidas preventivas tan pronto como sea posible. Edad, sexo y antecedentes familiares además de la genética han sido identificados como factores de riesgo no modificables (3,4). Asimismo, se incluyen variables de riesgo modificables asociadas al estilo de vida, como una alimentación inadecuada, y se citan factores como fumar, llevar una vida sedentaria, etc. En esta categoría se engloban también condiciones de riesgo, como la hipertensión arterial (HTA), la diabetes y la dislipidemia. Se considera que la obesidad, la obesidad central y la hipertrigliceridemia son factores contribuyentes. Todas estas condiciones mencionadas anteriormente se han asociado con alteraciones metabólicas, enfermedades cardiovasculares y un mayor riesgo de mortalidad, hallazgos respaldados por investigaciones irrefutables (4).

Para dar una mejor atención, es necesario seguir aprendiendo más sobre estas condiciones que en conjunto se presentan en una patología denominada síndrome metabólico, y los factores asociados que presentan los pacientes. El objetivo principal de este estudio fue relacionar el síndrome metabólico con la alteración del perfil aterogénico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

El síndrome metabólico es una condición complicada que está relacionada con una serie de factores de riesgo cardiovascular y metabólico. Estos factores de riesgo incluyen la resistencia a la insulina, la obesidad central, la dislipidemia y la presión arterial alta. Este síndrome, que puede ser identificado por la presencia de al menos tres de estos factores de riesgo, se considera un predictor importante de la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Conllevan una compleja mezcla de variables genéticas, ambientales y comportamentales en su fisiopatología. Todos estos elementos juegan un papel. (5)

Un componente importante de las alteraciones presentadas es la dislipidemia. Estos cambios en el perfil lipídico están asociados con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y son un marcador del perfil aterogénico. Además, la obesidad central, que se caracteriza por una acumulación de grasa en la región abdominal, es un factor significativo en su desarrollo. El aumento de la resistencia a la insulina, la inflamación sistémica y la producción de citocinas proinflamatorias contribuyen al desarrollo de la dislipidemia y la placa aterogénica. (6)

Varios estudios han demostrado una clara asociación entre el síndrome metabólico (SM) y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), deterioro cognitivo leve, demencia y numerosos tipos de cáncer en mujeres postmenopáusicas, incluyendo cáncer hepático, colorrectal, pancreático, endometrial y de mama. (7). Los individuos con SM tienen un riesgo cinco veces y tres veces mayor de desarrollar DM2 y ECV, respectivamente. (8,9). Para disminuir la prevalencia de ECV y mortalidad por estas causas en el mundo, es crucial

implementar medidas preventivas, detección temprana y tratamiento (10,11).

Para lograr estos objetivos, es esencial contar con herramientas de detección temprana del riesgo de presentar SM. Entre los métodos descritos se incluyen distintos exámenes de laboratorio específicos (12,13), así como cocientes que encuentran relación entre estos resultados como los índices aterogénicos, neutrófilos/linfocitos, monocitos/HDL (14) y antropométricos, destacando la índice cintura/talla, la circunferencia abdominal y de cuello (15). La evaluación de estos marcadores puede ser útil en la identificación de personas en riesgo de desarrollar SM, lo que permitiría implementar medidas preventivas y terapéuticas oportunas para reducir la carga de enfermedad y la mortalidad. Por tanto, la detección temprana del SM es fundamental para prevenir la aparición de comorbilidades asociadas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. (16-18)

La actividad física y el ejercicio, ampliamente estudiados en cardio protección sugieren un efecto positivo reduciendo cerca del 12% el riesgo de mortalidad en pacientes con obesidad. Este beneficio se sustenta en el impacto que tiene la actividad física en el metabolismo de todos los componentes del perfil lipídico. Un metaanálisis publicado en Cochrane cuyos trabajos evaluaron actividad física por un rango no menor a 12 semanas y cuyos resultados indicaron una reducción de los triglicéridos independientemente de la dieta; otro estudio reporto correlación positiva entre reducción del perfil lipídico y la intensidad en el ejercicio físico. (19)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la asociación entre el síndrome metabólico y el perfil aterogénico alterado en pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y antropométricas de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023?
- b. ¿Cuáles son las concentraciones de glucosa y perfil lipídico en ayunas en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023?
- c. ¿Cuál es la frecuencia de síndrome metabólico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023?
- d. ¿Cuál es la frecuencia de alteración de perfil aterogénico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la Asociación entre el síndrome metabólico y el perfil aterogénico alterado en pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Describir las características sociodemográficas y antropométricas de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023.
- b. Evaluar las concentraciones de glucosa y perfil lipídico en ayunas en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023.
- c. Determinar la frecuencia de síndrome metabólico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023.
- d. Determinar la frecuencia de alteración de perfil aterogénico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua, en el periodo de enero – marzo del 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2. El perfil aterogénico se refiere a las alteraciones en los niveles de lípidos en la sangre que favorecen la formación de placas de ateroma en las arterias. Estas condiciones afectan a una gran proporción de la población mundial y tienen un alto impacto en la morbimortalidad y la calidad de vida. Por lo tanto, es necesario profundizar en el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos, los factores predisponentes, las estrategias de prevención y tratamiento, y las posibles complicaciones del síndrome metabólico y el perfil aterogénico. Este estudio pretende investigar sobre estos factores para de esa manera contribuir en nuestro medio a tener evidencia actualizada para poder tomar con, su análisis, decisiones que tengan importancia clínica y preventiva en la vida de los pacientes.

Lo mejor que se puede hacer como parte integrante del personal de salud, encargados de salvaguardar el bienestar de nuestros semejantes es prevenir. Sin embargo, también es conocido que, en todas las patologías crónicas, la detección temprana cumple un rol fundamental en el progreso y recuperación de los pacientes.

Por tal motivo, toda investigación que genere conocimiento de los mecanismos implicados en la aparición del síndrome metabólico y su relación con el perfil aterogénico es crucial para el desarrollo de estrategias terapéuticas efectivas y la prevención de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.

1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.5.1. Síndrome metabólico

Grupo de determinantes que incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares y crónicas no transmisibles. Los principales componentes son: obesidad central, perfil lipídico alterado, hipertensión, hiperglucemia, resistencia a la insulina, estado proinflamatorio y estado protrombótico (trombosis) (20)

1.5.2. Perfil lipídico

El perfil lipídico se utiliza como parte de una escala de evaluación del riesgo cardiovascular en una persona, con el fin de determinar la probabilidad de desarrollar una enfermedad cardíaca, y sirve como guía para la toma de decisiones en cuanto al tratamiento más apropiado, según el nivel de riesgo que presente el paciente, ya sea bajo, intermedio o alto. En la población general, el cribado inicial puede limitarse a la medición del colesterol total, y solo se realiza el perfil lipídico completo si los niveles de colesterol total muestran alteraciones. Los resultados del perfil lipídico se consideran en conjunto con otros factores de riesgo cardiovascular, con el propósito de orientar el tratamiento y el seguimiento médico. (21)

1.5.3. Perfil aterogénico

El perfil de lípidos índice aterogénico está relacionado con las enfermedades del corazón, ya que es un estudio bastante útil que predice el riesgo de padecer alguna enfermedad cardiovascular derivada de los valores de colesterol. Determina con mayor detalle si existe o no el riesgo de que las arterias se obstruyan, así como también resulta una buena opción para controlar el síndrome metabólico. (22).

1.5.4. Circunferencia abdominal

El perímetro de la cintura se mide con la persona parada con pies juntos, brazos a los lados y abdomen relajado; se utiliza una cinta métrica la cual se coloca a la altura del ombligo y sin presionar se le pide a la persona hacer una inspiración profunda y al momento sacar el aire. (23)

2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Jara Rojas LI, en su tesis realizada en el año 2022 y titulada “**Índices aterogénicos como predictores de síndrome metabólico en una cohorte de jóvenes adultos, 10 años de seguimiento**” quiso determinar la precisión diagnóstica de los índices aterogénicos (IA) para predecir síndrome metabólico (SM), cuya población fueron adultos jóvenes con un promedio de edad de 45 años. Para ello reportaron la precisión en el diagnóstico mediante la elaboración de curvas ROC y la determinación de los puntos óptimos de corte de IA. Además, también realizó una regresión de Cox para el riesgo proporcional (HR). Los resultados revelaron una prevalencia de SM de 30,5%, no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre los sexos. El índice aterogénico plasmático (IAP) y el índice de relación TG/HDL tuvieron los puntos más altos de sensibilidad para SM, con un área bajo la curva ROC (AUROC) de 0,82 (IC 95 %: 0,78-0,86). El HR para el índice TG/HDL indica que existe 36% mayor probabilidad de desarrollar SM si este está alterado, mientras que el IAP reporta que la probabilidad es 4.16 veces mayor si este se presenta alterado. Incluso después de ajustar el análisis por variables confusoras, concluyó que el IAP era el IA más adecuado para predecir la SM en ambos sexos. (6)

El objetivo del estudio de **Díaz – Ortega JL et al.**, titulado “**Indicadores de Aterogenicidad en la Predicción del Síndrome Metabólico en Adultos, Trujillo-Perú**”, fue evaluar el potencial predictivo de los indicadores aterogénicos en la predicción del síndrome metabólico en adultos peruanos. Entre julio y diciembre de 2019, 321 participantes de 25 a 65 años fueron reclutados para visitar cuatro centros de salud en Trujillo, Perú. El síndrome metabólico fue identificado utilizando los criterios de 2018 de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) y el Panel de Tratamiento para Adultos III (ATP III). Utilizando estadísticas descriptivas, pruebas de Chi cuadrado y análisis de curva ROC, se determinó la capacidad predictiva de los indicadores de aterogenicidad. Según los criterios de ALAD y ATP III, la prevalencia del síndrome metabólico fue del 46,1% y del 48,6%, respectivamente. El colesterol no HDL (72%) fue el índice aterogénico más prevalente, seguido del índice Castelli (68,2%) y el TG/HDL (58,8%). En conclusión, los marcadores aterogénicos pueden ser beneficiosos para predecir el síndrome metabólico en adultos de Perú. (24)

Thambiah SC et al., en su investigación del 2023 titulada “**The relationship between Pattern B lipoprotein profile and low-density lipoprotein cholesterol subfractions with Metabolic Syndrome and Framingham Risk Score in adults at health screening in Malaysia**” cuyo propósito fue determinar la relación entre el Patrón B y las subfracciones de LDL y MetS y FRS en una población seleccionada de Malasia. Realizaron un estudio transversal de 380 sujetos menores de 30 años sometidos a un tamizaje de salud. Se registraron variables sociodemográficas y clínicas. Se realizaron análisis de lípidos séricos en ayunas, subfracciones de LDL y glucosa plasmática. Los resultados evidenciaron que ser anciano y ser malayo con patrón B predijo MetS de forma independiente. Los hombres chinos con patrón B e índice de masa corporal (IMC) y presión arterial diastólica (PAD) elevados tenían más probabilidades de estar en el grupo de

riesgo intermedio a alto para FRS. LDL1 y sdLDL son predictores bioquímicos independientes comunes: LDL3 en MetS y colesterol de lipoproteínas de no alta densidad en FRS. Las conclusiones de los investigadores fueron que, si se incluyen, el IMC y la PAD pueden agregar valor pronóstico a las estimaciones de riesgo de FRS. Debido a la alta prevalencia del Patrón B entre los sujetos con un riesgo bajo de FRS (13,4 %), el análisis de subfracción de LDL de rutina podría identificar a estos individuos que se perderían si su riesgo se predijera simplemente en función de su FRS. Varios procesos fisiológicos pueden verse afectados negativamente por la reducción no específica de LDL1 mediante una terapia hipolipemiante basada en un perfil de lípidos convencional. Por lo tanto, si se determinan las subfracciones de LDL, la terapia de sdLDL puede ser el objetivo. En prevención primaria, la identificación de individuos asintomáticos con alto riesgo CV es fundamental. (25)

Popiolek-Kalisz J., en su trabajo “**The Relationship between Dietary Flavonols Intake and Metabolic Syndrome in Polish Adults**” cuyo objetivo fue examinar la relación entre la ingestión habitual de flavonoles seleccionados (quercetina, kaempferol, isorhamnetina y miricetina) y la progresión de MetS en pacientes y participantes sanos. Hubo 90 participantes en este estudio. La ingesta anual de flavonoles se determinó mediante un cuestionario de frecuencia de alimentos. Los pacientes con MetS consumieron menos quercetina ($p = 0,01$), kaempferol ($p = 0,04$), isorhamnetina ($p = 0,001$), flavonoles totales ($p = 0,01$), tomates ($p = 0,001$) y vino ($p = 0,01$). Un análisis posterior reveló una correlación inversa moderada entre el consumo de tomate ($p = 0,004$) y la etapa MetS y quercetina ($p = 0,001$), kaempferol ($p = 0,01$), isorhamnetina ($p = 0,001$) y flavonoles totales ($p = 0,001$). El análisis de los parámetros de laboratorio no reveló correlación entre la ingesta de flavonoles y el perfil de lípidos, el nivel de glucosa o la función renal. Sobre la base de esta observación, podría

formularse la hipótesis de un posible efecto protector de los flavonoles en la dieta, principalmente de tomates, contra MetS. Sin embargo, cuando se trata de los componentes de MetS, es probable que los flavonoles tengan una mayor influencia en la adiposidad central y la presión arterial que en los parámetros convencionales del perfil de lípidos y el nivel de glucosa. (26)

Ahmed AE et al., en su estudio titulado **“Metabolic Syndrome and Cardiometabolic Risk Factors in the Mixed Hypercholesterolemic Populations with Respect to Gender, Age, and Obesity in Asir, Saudi Arabia”** este estudio buscó determinar la prevalencia de los perfiles del síndrome metabólico (MetS) según el sexo, la edad y la obesidad en la población general de Arabia Saudita como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular. En participantes no específicos de diferentes edades e IMC de ambos sexos, se realizaron mediciones de laboratorio y antropométricas. Se evaluaron los perfiles metabólicos, como A1C/FSG, TC, TGC, HDLC/LDLC, Vit.D, TSH/T4, Hb y Cr, para detectar alteraciones en su bioquímica. Se observaron índices variables de perfiles MetS en la población general, incluidos 69,4 % de diabetes, 85,5 % de hipotiroidismo y 92,2 % de obesidad. Las mujeres tenían una mayor incidencia de hipotiroidismo que los hombres, pero los hombres eran más dislipidémicos, con TGC y LDLC más altos y HDLC más bajos que las mujeres. Los hombres de 40 años tenían diabetes e hipotiroidismo, mientras que los hombres mayores tenían dislipidemia. Las mujeres de 40 años presentaban anemia e hipovitaminosis-D, mientras que todas las edades presentaban hipotiroidismo. La diabetes, el hipotiroidismo, la hipovitaminosis-D y la dislipidemia fueron los componentes del síndrome metabólico más prevalentes tanto en los participantes con sobrepeso como en los obesos, con incidencias superiores al cincuenta por ciento en cada perfil. La diabetes con hipertensión fue más frecuente entre los participantes obesos que entre los participantes con sobrepeso. Aproximadamente el 66,1% de los pacientes

hipercolesterolémicos mixtos eran diabéticos, mientras que el 18,9% de los diabéticos mixtos eran hipercolesterolémicos. Se midieron los factores de riesgo de Castelli, CRI-I y CRI-II, y los índices aterogénicos, AIP y AC, para evaluar el riesgo cardíaco en varias poblaciones utilizando AUC-ROC y valores de corte. También midieron el marcador de resistencia a la insulina (TyG), lo que reveló valores de corte significativos para la susceptibilidad diabética en individuos lipídicos con TGC y TC más altos en comparación con HDLC o LDLC. En conclusión, el MetS fue más susceptible al sexo y la edad, con una mayor incidencia en mujeres que en hombres y una mayor susceptibilidad a ambos. Sin embargo, los hombres con mayor TGC y menor HDLC eran más susceptibles al riesgo cardíaco que las mujeres. La Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) fue más prevalente en edades mayores (40 años) de ambos sexos que en edades más tempranas. La anemia y la deficiencia de vitamina D fueron prevalentes entre las mujeres adolescentes (40 años). El hipotiroidismo afecta a hombres jóvenes de 40 años, mientras que mujeres de todas las edades han sido diagnosticadas. Tanto la dislipidemia como la diabetes pueden provocar enfermedades cardiovasculares, y los hombres con hipercolesterolemia mixta tienen un mayor riesgo que las mujeres. La investigación sugirió fuertemente que el consumo dañino de comida rápida, el tabaquismo, la falta de ejercicio y la inactividad física pueden ser indicadores concluyentes de MetS en la población saudita. (27)

Heredia – Aguirre S, en su trabajo del 2019 “**VARIABLES ASOCIADAS A DISLIPIDEMIA ATEROGÉNICA Y OBESIDAD VISCERAL EN EL PERSONAL DE UNA EMPRESA PÚBLICA DE RIOBAMBA, ECUADOR**”, buscó identificar variables asociadas a la dislipidemia aterogénica y la obesidad visceral en el personal de una Empresa Pública en la ciudad de Riobamba. Se midieron valores antropométricos y bioquímicos en 105 participantes adultos, con un 73% de hombres y un 27% de mujeres. Se encontró que el 35% de los participantes

tenía obesidad y el 40% sobrepeso. La masa de grasa visceral fue muy alta en un 18% y alta en un 43% de los participantes. Además, el 73% de los participantes presentó una circunferencia de cintura elevada. En cuanto a los exámenes bioquímicos, se observó una prevalencia del 16% de Dislipidemia y del 24% de pre-diabetes. Al relacionar la dislipidemia aterogénica con la Obesidad Visceral, se encontró una relación positiva significativa. En algunos participantes se evidenció la presencia de un síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Por lo tanto, sugiere que se promueva un estilo de vida más saludable y se mejore la alimentación de la mayoría de los participantes para prevenir estas afecciones. (28)

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. SÍNDROME METABÓLICO

Varias anomalías, incluyendo la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, el metabolismo disfuncional de los carbohidratos y la dislipidemia, definen el síndrome metabólico. A su vez, estos cambios aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades como la diabetes tipo II y la enfermedad coronaria. Actualmente, una gran cantidad de población tiene características para sospecha diagnóstica de este trastorno, destacando la importancia del diagnóstico temprano con el fin de implementar medidas preventivas en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles y las complicaciones asociadas. (29)

2.2.1.1. Epidemiología

Las diferentes enfermedades crónicas, incluyendo el síndrome metabólico, actualmente se consideran y representan un gran problema en la salud de todo el orbe, y numerosos estudios han evidenciado un aumento significativo en su prevalencia. Se ha observado un cambio dramático en el desarrollo de síndrome metabólico respecto a la edad de las personas, pasando de afectar principalmente a pacientes alrededor de los 50 años a incluir ahora a personas de tan solo 35 años e incluso a niños y adolescentes en menor proporción. Este incremento está estrechamente relacionado con los malos hábitos alimentarios, como el consumo excesivo de comida rápida, bebidas azucaradas y alimentos refinados, así como con la falta de actividad física, lo que lleva a una vida sedentaria desde temprana edad (29). En consecuencia, se ha observado un aumento en la morbimortalidad de la población debido al desarrollo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles, ya que todas estas entidades están muy asociadas al síndrome metabólico. La

prevalencia del síndrome metabólico en países como Estados Unidos y México alcanza aproximadamente al 25% de su población adulta (30).

Según los datos recopilados por ATP III (30), se estima que el síndrome metabólico afecta aproximadamente al 16,8% de la población adulta de China. Un estudio realizado (31) examinó la tasa de prevalencia en China y encontró que el 25,8% de las personas mayores de 20 años estaban afectadas. Estas cifras se basan en los criterios de la Federación Internacional de Diabetes. La población femenina tiene la mayor prevalencia de síndrome metabólico, según ambas investigaciones. A nivel mundial, la medida aumentada de la circunferencia de cintura determina de manera muy importante y frecuentemente la presencia de obesidad. (30, 32).

Los estudios epidemiológicos realizados en el país han revelado una alta prevalencia de este trastorno, lo cual representa un importante problema de salud pública. Según datos reportados, se estima que alrededor del 30% de la población adulta peruana está afectada por el síndrome metabólico. Esta cifra varía según la región geográfica y los factores socioeconómicos. Además, se ha observado que el síndrome metabólico afecta tanto a hombres como a mujeres, aunque algunos estudios sugieren una mayor prevalencia en mujeres. Los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en el Perú incluyen la obesidad, la dieta poco saludable y el sedentarismo. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias de prevención y control para reducir la carga de esta enfermedad en la población peruana. (31,32)

2.2.1.2. Fisiopatología

La dieta, el ejercicio y un estilo de vida sedentario se encuentran entre los factores genéticos y ambientales que contribuyen a la patogénesis del síndrome metabólico. Esta enfermedad tiene un carácter complejo. El foco principal de la fisiopatología es la resistencia a la insulina, que está estrechamente relacionada con la obesidad abdominal.

Se ha observado una disminución de la adiponectina (una adipocitocina) en este trastorno, lo que conduce a un aumento de los niveles de apolipoproteína B y triglicéridos, un descenso en el nivel de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y la presencia de pequeñas partículas densas de lipoproteínas de baja densidad, promoviendo así el estado aterotrombótico. (29)

2.2.1.3. Criterios diagnósticos

Múltiples asociaciones u organizaciones relacionadas a la salud han postulado criterios de diagnóstico, como los establecidos por la OMS, ATP III, AACE e IDF, que se han utilizado en diferentes estudios para establecer múltiples definiciones de síndrome metabólico.

Dentro de estos estándares, la definición de obesidad abdominal es controvertida. Según las directrices de la IDF, dicho parámetro es el único y más importante criterio para determinar síndrome metabólico. La OMS, sin embargo, en sus criterios no lo considera determinante, pero si uno de los cinco criterios propuestos en ATP III.

Los estándares de ATP III son seguidos por la mayoría de las investigaciones y publicaciones en todo el mundo. Sin embargo, la utilización de la obesidad central como criterio de diagnóstico importante para el síndrome metabólico, apoya la teoría de que este parámetro es la principal causa de la resistencia a la insulina y otros componentes del Síndrome Metabólico.

El diagnóstico de Síndrome Metabólico según la unificación de criterios (Harmonizing the Metabolic Syndrome) es: (29)

Tabla. Criterios para el diagnóstico clínico de Síndrome Metabólico

Circunferencia de cintura elevada	Punto de corte específico para cada región
Triglicéridos elevados	≥ 150 mg/dl o en tratamiento farmacológico
Colesterol de HDL disminuido	< 50 mg/dl en mujeres o en tratamiento farmacológico < 40 mg/dl en hombres o en tratamiento farmacológico
Presión arterial elevada	Sistólica ≥ 130 mmHg o en tratamiento farmacológico y/o Diastólica ≥ 85 mmHg o en tratamiento farmacológico
Glicemia en ayunas elevada	≥ 100 mg/dl o en tratamiento farmacológico

Adaptado de Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS, IASOI. *Circulation*. 2009;20:120

La prevalencia del síndrome metabólico se indica por tres de cinco componentes propuestos.

La Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) en el año 2010, publicó un consenso sobre la "epidemiología, diagnóstico, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos" que tuvo como base la investigación latinoamericana. El síndrome metabólico se diagnostica en hombres y mujeres con una circunferencia de cintura que indique obesidad central.

En Perú, se tiene en cuenta ambos criterios, las de ALAD principalmente, pero sin rechazar los informes que utilizan los criterios de ATP III e IDF debido a su alto estándar. ALAD señaló en su consenso de 2010 que "para los estudios epidemiológicos en América Latina, se recomienda identificar la SM con el criterio ATP III para comparar los resultados". (35) De acuerdo con las recomendaciones de las pautas ALAD 2010, los criterios de diagnóstico para el síndrome metabólico son:

➔ **Obesidad central.** Circunferencia abdominal en hombres mayor o igual a 94 cm y en mujeres, mayor o igual a 88 cm.

- **Elevada concentración de triglicéridos.** Más de 150 mg / dl.
- **Colesterol HDL bajo.** Menos de 40 mg/dl para hombres o menos de 50 mg/dl para mujeres.
- **Presión arterial elevada.** Presión arterial sistólica mayor o igual a 130 mmHg y / o presión arterial diastólica mayor o igual a 85 mmHg.
- **Glucosa alterada.** Glucemia sérica anormal en ayunas, tolerancia anormal a la glucosa o diabetes.

Si hay obesidad abdominal, más dos de los cuatro componentes anteriores, se puede diagnosticar como síndrome metabólico (35)

2.2.2. INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

Definidas como características que permiten la valoración nutricional de una persona, estas incluyen diferentes variables que entre es conveniente asociar más de una para una mejor interpretación.

2.2.2.1. Peso

La masa corporal, determinada por el peso, engloba diferentes componentes como grasa, proteínas, agua, minerales y fluidos, lo que la convierte en una medida global. (36)

Importante para una medida correcta es realizarlo con la persona de pie, con los brazos a los lados del cuerpo, palmas rectas y extendidas hacia abajo, mirando hacia adelante. (37)

2.2.2.2. Talla

Para determinar la estatura de una persona, como toda medida antropométrica se deben seguir ciertos parámetros, posición erguida, sin calzado, con los brazos a los lados del cuerpo. Las palmas de las manos deben estar rectas y extendidas hacia abajo, mirando hacia adelante. Esta posición garantiza una medición precisa y confiable de la estatura. (38)

2.2.2.3. Índice de masa corporal

Es la relación entre el peso corporal con la talla elevada al cuadrado de la persona. Se le conoce también como índice de Quetelet (38)



Gráfico. Valores del índice de masa corporal según la OMS.

2.2.2.4. Circunferencia abdominal

El perímetro de la cintura se mide con la persona parada con pies juntos, brazos a los lados y abdomen relajado; se utiliza una cinta métrica la cual se coloca a la altura del ombligo y sin presionar se le pide a la persona hacer una inspiración profunda y al momento sacar el aire.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el valor máximo saludable del perímetro abdominal en 88 centímetros en la

mujer, mientras que en el hombre el valor es de 102 centímetros. (37,38)

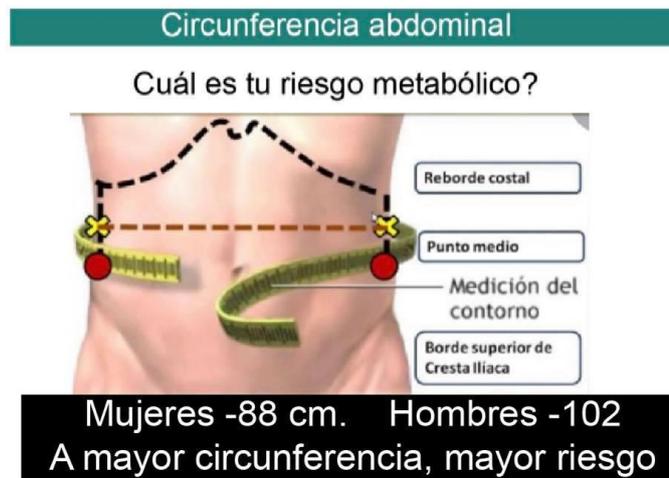


Gráfico. Valores de la circunferencia abdominal según la OMS.

2.2.3. ÍNDICES ATEROGÉNICOS

En la práctica clínica, se utilizan las concentraciones aisladas de las fracciones lipídicas, colesterol total (CT) y TG y las distintas lipoproteínas como VLDL, LDL y HDL como marcadores de riesgo cardiovascular, sin embargo, hay evidencia de que su uso no es suficiente. Un ejemplo de esto es que luego de iniciar tratamiento en pacientes con dislipidemia y una vez normalizado el LDL-C, el riesgo cardiovascular persiste elevado en un 50% (39). Es así, como se han investigado distintos cocientes entre los lípidos plasmáticos a los que se les denomina índices aterogénicos (IA), los cuales corresponden a un conjunto de indicadores bioquímicos, que a partir de la relación entre el CT, LDL-C, HDL-C y TG, permiten identificar individuos con riesgo de padecer ECV incluso cuando los componentes lipídicos presentan valores normales (40), dado que aportan información acerca del balance entre lipoproteínas aterogénicas y antiaterogénicas, pues en general, las incluyen en su numerador y denominador respectivamente (41). En diversos estudios se ha destacado su utilidad en la estimación del riesgo

cardiovascular por sobre los lípidos plasmáticos de forma aislada (41,42), la mayor parte de ellos corresponde a estudios transversales (42,43) y de caso-control (44,45). Su uso cobra mayor interés en el caso de los pacientes con SM, ya que la elevación del LDL-C no es una característica del síndrome, sino más bien la presencia de partículas LDL-C pequeñas y densas, por lo que considerar solo esta fracción lipídica subestimaría el riesgo cardiovascular real (46).

Tabla. Principales índices aterogénicos

Índice	Autor/año	Punto de corte*	
		Hombres	Mujeres
CT/HDL-C (Castelli)	Kinosian B, 1994(45)	< 4,5	< 4
LDL-C/HDL-C (Castelli 2)	Manninen V, 1992(47)	< 3	< 2,5
TG/HDL-C	Gaziano JM, 1997(48)	< 2	< 2
No HDL-C/HDL-C	Kim SW, 2013(49)	< 4,5	< 4
Log [TG/HDL-C] (IAP)	Dobiásová M, 2001(50)		
ApoB/ApoA-1	Walldius G, 2001(51)	< 0,9	< 0,8

IAP: índice aterogénico del plasma

* Valores obtenidos de Guía clínica para la detección, diagnóstico y tratamiento de la dislipidemia aterogénica en atención primaria (Modificado de: Cocientes Lipoproteicos: significado fisiológico y utilidad de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. Jesús Millán, Xavier Pintó, Anna Muñoz, Manuel Zúñiga, Joan Rubies-Prat, Luis Felipe Pallardo et al. Clin Invest Arterioscl. 2010;22(1):25-32.

2.2.3.1. Importancia de los índices aterogénicos

Las directrices de 2018 para las dislipidemias recomiendan el uso de colesterol no HDL como método para diagnosticar esta patología (47). Como indicador de riesgo cardiovascular, el cálculo de la relación colesterol total / HDL se incluye en el informe de perfil lipídico en nuestro país. Sin embargo, hay evidencia de que el índice de plasma aterogénico (IAP) está más estrechamente relacionado con las enfermedades cardiovasculares. (ECV). (39,48–51).

Los índices aterogénicos no sólo indican alteración o equilibrio de los lípidos plasmáticos, se asocia con riesgo de padecer obesidad (52). El riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares ha sido vinculado a través de metaanálisis (53,54). Otras relaciones con estos índices son con enfermedades como el accidente cerebro vascular (ACV) (55), SICA (45), y aterosclerosis (54-59) con mucho mejor predicción que los componentes individuales del lipidograma, especialmente en el inicio de estas enfermedades, ha demostrado ser útil especialmente cuando el perfil lipídico no está alterado pero los cocientes calculados cambiaron en su proporción inicial. En consecuencia, el uso de estos índices puede ayudar en la predicción temprana del riesgo de enfermedades cardiovasculares. (60).

2.2.3.2. Índices aterogénicos y Síndrome metabólico

La literatura científica establece que la relación entre varios índices aterogénicos (IA) y el síndrome metabólico (SM) es escasa. Dos investigaciones transversales se destacan en estudios llevados a cabo en poblaciones adolescentes. Chu et al. en 2019 destacan la importancia que tienen los índices aterogénico (TG/HDL y CT/HDL) en la valoración del riesgo para SM (46). Según Krawczy et al. en 2018, el índice TG/HDL en relación al SM, es un importante predictor en su diagnóstico, en población infantil y adolescente que ya tienen obesidad (61).

En América Latina se han llevado también varias investigaciones sobre el tema. González et al. en 2016 reportaron que entre los índices aterogénicos no había diferencia significativa en su capacidad predictiva (62). Según Kammar et al. en su trabajo de 2021, encontró que el AUROC para el IAP en predicción para el SM es de 0,95 (63). Baez-Duarte et al. en 2017 reportaron que existe una relación significativa entre el SM y el índice TG/HDL (64), concordante con el trabajo de

Díaz-Ortega y al. en 2021, quienes después de comparar los IA reportaron que el TG/HDL es el predictor más preciso del SM (65). Este índice estudiado ampliamente en investigaciones donde se demuestra asociación con SM. (66,67,68). Huang et al. demostraron en 2020 que el TG/HDL se correlaciona con la SM más fuerte que el IMCy la obesidad visceral (circunferencia de cintura aumentada). (69). Gasevic et al. en 2014 demuestran la superioridad de TG/HDL en la identificación de la SM sobre CT/HDL, LDL/HDL, y No-HDL (23). Sin embargo, un solo estudio realiza una comparación entre el IAP y el TG/HDL. Varios autores han examinado el valor predictivo del IAP para el SM (63,70,71). La capacidad de este índice para corregir la falta de distribución regulatoria de la proporción TG/HDL y su correlación el LDL, cuyas partículas más densas está demostrado que son más aterogénicas y características de la SM. (70).

3. CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CATEGORIZACION	ESCALA DE MEDICION
Edad	Edad en años cumplidos	Años Cumplidos	Edad en Años cumplidos	Cuantitativa discreta
Sexo	Género biológico del participante	Género del participante	0 = Masculino 1 = Femenino	Cualitativa nominal
Grado de Instrucción	Máximo grado académico alcanzado por el participante	Nivel académico	0 = Primaria 1 = Secundaria 2 = Superior	Cualitativa ordinal
Antecedente de diabetes mellitus tipo 2 en padres	Diagnóstico de diabetes mellitus tipo en familiares de primer grado	Antecedente de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2	0 = No 1 = Si	Cualitativa nominal
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la talla del participante	Relación entre el peso y la talla al cuadrado	0 = Normopeso (18.5 – 24.9 kg/m ²) 1 = Bajo peso (< 18.5 kg/m ²) 2 = Sobrepeso (25 – 29.9 kg/m ²) 3 = Obesidad (> 30 kg/m ²)	Cualitativa ordinal
Circunferencia Abdominal	Medida de la circunferencia de la cintura tomando como referencia las espinas ilíacas anterosuperiores	Centímetros de Circunferencia Abdominal (menor de 92 cm. en hombres y menor de 88 cm. en mujeres)	0 = Normal 1 = Obesidad central	Cualitativa ordinal
Glucemia	Valor de glucemia en ayunas	Concentración de glucosa sérica en ayunas	0 = Normal (≤ 100 mg/dl) 1 = Hiperglicemia (> 100 mg/dl) 2 = Hipoglicemia (> 70 mg/dl)	Cualitativa ordinal

Colesterol Total	Valor del colesterol total en sangre	Concentración de colesterol en sangre	0 = Normal (≤ 200 mg/dl) 1 = Elevado (> 200 mg/dl)	Cualitativa ordinal
HDL	Valor del colesterol HDL en sangre	Concentración de colesterol HDL en sangre	0 = Normal (> 40 mg/dl) 1 = Bajo (≤ 40 mg/dl)	Cualitativa ordinal
LDL	Valor del colesterol LDL en sangre	Concentración de colesterol LDL en sangre	0 = Normal (≤ 150 mg/dl) 1 = Elevado (> 150 mg/dl)	Cualitativa ordinal
Triglicéridos	Valor de los triglicéridos en sangre	Concentración de triglicéridos en sangre	0 = Normal (≤ 150 mg/dl) 1 = Elevado (> 150 mg/dl)	Cualitativa ordinal
Presión arterial sistólica	Valor registrado en el esfigmomanómetro, procedente de la auscultación del primer ruido de Korotkoff en el brazo izquierdo del participante	Valor registrado en el esfigmomanómetro colocado adecuadamente en el brazo izquierdo	0 = Normal (≤ 140 mmHg) 1 = Elevada (> 140 mmHg)	Cualitativa ordinal
Presión arterial diastólica	Valor registrado en el esfigmomanómetro, procedente de la auscultación del último ruido de Korotkoff en el brazo izquierdo del participante	Valor registrado en el esfigmomanómetro colocado adecuadamente en el brazo izquierdo	0 = Normal (≤ 90 mmHg) 1 = Elevada (> 90 mmHg)	Cualitativa ordinal
Índice de Castelli	Relación que existe entre los valores de Colesterol total y c – HDL	Relación que existe entre los valores de Colesterol total y c – HDL	0 = Normal 1 = Elevado	Cualitativa ordinal
Índice c – LDL/c – HDL	Relación que existe entre los valores de c – LDL y c – HDL	Relación que existe entre los valores de c – LDL y c – HDL	0 = Normal 1 = Elevado	Cualitativa ordinal
Ratio TG/c – HDL	Relación que existe entre los valores de triglicéridos y c – HDL	Relación que existe entre los valores de triglicéridos y c – HDL	0 = Normal 1 = Elevado	Cualitativa ordinal

4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO

El estudio fue observacional, transversal, analítico y retrospectivo. Observacional porque no se intervendrá en el curso normal de las variables implicadas en el estudio, sino que se observará su progreso de manera natural; transversal porque se aplicará mediciones a las variables del estudio en una oportunidad en el tiempo que dure el estudio; analítico porque se establecerán relaciones y correlaciones estadísticas entre las variables; retrospectivo, porque se recogerán los datos de un punto en el tiempo hacia atrás mediante la revisión de historias clínicas.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

El Centro de Salud Mercado Central está en el distrito Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto, departamento Moquegua y pertenece a la DISA Dirección de Salud Moquegua, es un establecimiento de Salud clasificado por el MINSA como Centros De Salud O Centros Médicos.

Este establecimiento de salud es de categoría I-3; tiene la tarea de ayudar la dignidad de las personas, favoreciendo la salud, evitando las enfermedades y certificando la atención universal de salud; presentando y guiando los objetivos de políticas de salud en trato con todos los sectores públicos y los actores sociales. Cuenta con tecnología, médicos, atención e infraestructura de la mejor calidad, a fin de satisfacer de manera integral los requerimientos de salud de toda la comunidad de Moquegua.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. POBLACIÓN

El universo de la población fueron todos los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central durante el periodo enero – marzo 2023 en los consultorios de medicina. La afluencia diaria de pacientes es aproximadamente 15 por día en los consultorios de medicina, acumulando una población total de 300 pacientes al mes y el estudio revisará historias clínicas por un periodo de tres meses.

4.3.2. MUESTRA Y MUESTREO

Se ingresaron al estudio todas las historias clínicas de los pacientes que tengan los datos completos de filiación y resultados de laboratorio necesarios para cumplir los objetivos de la presente investigación.

El tamaño muestral estuvo determinado por la cantidad de pacientes que tengan exámenes de laboratorio completos con una antigüedad no mayor a seis meses; que según el laboratorio institucional corresponden al 18% a 25% de todos los pacientes atendidos en el consultorio de medicina. Por lo que la población para el cálculo del tamaño muestral fue aproximadamente de 157 pacientes.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado	e = Error de estimación máximo aceptado
N = Tamaño de la Población o Universo	p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)
Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)	q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

- N= 157
- Z= 1.96
- p= 0.5
- q=0.5
- e= 5.5%
- n = 101

Por lo tanto, el tamaño de muestra con el que se trabajó finalmente fue de 101.

4.3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.3.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- a. Pacientes que estén en el rango de edad de 18 años a 65 años.
- b. Historias clínicas con datos de filiación completas y resultados de laboratorio con no más de 6 meses de antigüedad.
- c. Historias clínicas con resultados de laboratorio de la institución.

4.3.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- a. Historias clínicas cuyos pacientes hayan sido diagnosticados con alguna patología que afecte su peso.
- b. Historias clínicas cuyos pacientes tengan alguna patología hereditaria que modifique sus resultados de laboratorio.
- c. Historias clínicas cuyo diagnóstico principal del paciente sea relacionado a alguna enfermedad mental en tratamiento; ya que, dicho tratamiento podría alterar el perfil lipídico.

4.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se presentó el proyecto a la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, posterior a la aprobación por el dictaminador asignado, se procederá a la solicitud de permisos necesarios a la DISA Moquegua y Dirección del Centro de Salud Mercado Central y consecuente ejecución del estudio final.

Se recolectaron datos de filiación en una ficha elaborada por el investigador principal (edad, sexo, ocupación, antecedentes familiares y patológicos) y antropométricos (peso, talla, IMC, circunferencia abdominal). Protegiendo en todo momento la identidad de los participantes.

Para el índice de masa corporal (IMC), se consideraron los valores referenciales de la OMS para adultos. Los niveles de glucosa y perfil lipídico, serán tomados de los resultados consignados en las historias clínicas que provengan de la institución; se considerarán valores normales de glucosa ≤ 100 mg/dl; de colesterol total < 200 mg/dl; de c – HDL > 40 mg/dl; de c – LDL < 150 mg/dl; de triglicéridos < 150 mg/dl.

La variable perfil aterogénico, fue calculada en base al índice de Castelli (CT/c – HDL), al índice c – LDL/c – HDL y el ratio TG/c – HDL; se

encontraron en la literatura valores normales menores de 4.5 y menores de 3 respectivamente para el índice de Castelli y las otras dos relaciones.

4.5. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

Luego de recolectados los datos se utilizó el programa Microsoft Excel versión para Windows 2021, para la creación de una hoja de cálculo y realizar la primera depuración de los datos incompletos e incongruentes. Una vez terminado este proceso se utilizó del programa IBM SPSS v.28 (IBM Statistical Package for the Social Sciences) para el análisis estadístico univariado y bivariado de las variables, mediante las pruebas estadísticas de asociación (Chi cuadrado). Los resultados fueron presentados mediante tablas y gráficos, utilizando frecuencias absolutas y relativas. Para la interpretación de la prueba de chi cuadrado se consideró un valor $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

4.6. ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto será presentado al comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna. Además, en todo momento se respetará y protegerá los datos de los participantes los cuales serán custodiados por los investigadores de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

Al realizarse revisiones de historias clínicas los procedimientos realizados dependen íntegramente de las autoridades encargadas del Centro de Salud (Dirección General), las cuales fueron solicitadas debidamente; al no tener contacto con los pacientes ni solicitarles que se llene algún tipo de cuestionario o encuesta y sólo haber realizado una revisión documental. no fue necesaria la firma de consentimiento informado.

RESULTADOS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Características sociodemográficas	n	%
Sexo de participante		
Masculino	48	47,5
Femenino	53	52,5
Grado de instrucción		
Primaria	15	14,9
Secundaria	53	52,5
Superior	33	32,7
Total	101	100,0

Los pacientes fueron en el 47,5% de los casos de sexo masculino y en el 52,5% de sexo femenino; en cuanto al grado de instrucción el 14,9% estudió hasta primaria, el 52,5% hasta secundaria y el 32,7% tenía algún estudio superior.

Tabla 2. Antecedentes patológicos personales y familiares de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Antecedentes patológicos personales y familiares	n	%
Diabetes mellitus tipo 2		
No	82	81,2
Si	19	18,8
Hipertensión arterial		
No	87	86,1
Si	14	13,9
Obesidad en padres		
No	84	83,2
Si	17	16,8
Diabetes mellitus tipo 2 en familiar		
No	80	79,2
Si	21	20,8
Total	101	100,0

Respecto a la presencia de antecedentes personales, el 18,8% tenía diabetes y e 13,9% hipertensión arterial; en cuanto a los antecedentes familiares el 16,8% tiene padres obesos y el 20,8% tiene familiares con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

Tabla 3. Distribución de las características antropométricas de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Características antropométricas	n	%
Índice de masa corporal		
Bajo peso	2	2,0
Normopeso	15	14,9
Sobrepeso	49	48,5
Obesidad	35	34,7
Total	101	100,0
Circunferencia abdominal en varones		
Normal	20	41,7
Obesidad central	28	58,3
Total	48	100,0
Circunferencia abdominal en mujeres		
Normal	20	37,7
Obesidad central	33	62,3
Total	53	100,0

El 2,0% de los pacientes tuvieron bajo peso, el 14,9% peso normal, el 48,5% sobrepeso y el 34,7% obesidad.

En relación a la circunferencia abdominal el 41,7% de varones estaba normal y el 58,3% con obesidad central.

En relación a la circunferencia abdominal el 37,7% de mujeres estaba normal y el 62,3% con obesidad central.

Tabla 4. Distribución de valores de presión arterial sistólica y diastólica de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Presión arterial	n	%
Presión arterial sistólica		
Normal	97	96,0
Elevada	4	4,0
Presión arterial diastólica		
Normal	93	92,1
Elevada	8	7,9
Total	101	100,0

El 96,0% de los pacientes tenía una presión arterial sistólica normal y 4,0% elevada; en cuanto a la presión arterial diastólica el 92,1% estaba normal y el 7,9% elevada.

Tabla 5. Concentraciones séricas de glucosa y perfil lipídico de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Concentraciones séricas de glucosa y perfil lipídico	n	%
Glucosa		
Hipoglicemia	4	4,0
Normal	69	68,3
Hiperglicemia	28	27,7
Colesterol total		
Normal	79	78,2
Elevado	22	21,8
HDL		
Bajo	35	34,7
Normal	66	65,3
LDL		
Normal	79	78,2
Elevado	22	21,8
Triglicéridos		
Normal	62	61,4
Elevado	39	38,6
Total	101	100,0

El 4,0% de los pacientes presentaron hipoglicemia, el 68,3% estaba con normoglicemia y el 27,7% hiperglicemia; respecto al colesterol total, el 21,8% lo tenía elevado, el 34,7% HDL bajo, el 21,8% LDL elevado y el 38,6% triglicéridos elevados.

Tabla 6. Distribución del diagnóstico de síndrome metabólico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Síndrome metabólico	n	%
Negative	65	64,4
Positive	36	35,6
Total	53	100,0

El 64,4% de los pacientes participantes no cumplió con los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico y el 35,6% si.

Tabla 7. Distribución de valores de índices aterogénicos de los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Índices aterogénicos	n	%
Índice de Castelli		
Normal	78	77,2
Elevado	23	22,8
Índice LDL / HDL		
Normal	83	82,2
Elevado	18	17,8
Índice TG / HDL		
Normal	47	46,5
Elevado	54	53,5
Total	101	100,0

Al calcular el índice de Castelli el 77,2% fue normal y el 22,8% fue elevado; el índice LDL/HDL se distribuyó en un 82,2% normal y un 17,8% elevado; finalmente, el índice TG/HDL fue en el 46,5% de los casos normal y en el 53,5% elevado.

Tabla 8. Distribución de resultados de índices aterogénicos según diagnóstico de síndrome metabólico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud Mercado Central de Moquegua.

Índices aterogénicos	Síndrome metabólico				Total		p
	Negativo		Positivo		n	%	
	n	%	n	%			
Índice de Castelli							
Normal	48	61,5%	30	38,5%	78	100,0%	0,329
Elevado	17	73,9%	6	26,1%	23	100,0%	
Índice LDL / HDL							
Normal	49	59,0%	34	41,0%	83	100,0%	0,027
Elevado	16	88,9%	2	11,1%	18	100,0%	
Índice TG / HDL							
Normal	44	93,6%	3	6,4%	47	100,0%	< 0,001
Elevado	21	38,9%	33	61,1%	54	100,0%	
Total	65	64,4%	36	35,6%	101	100,0%	

Los pacientes de con índice de Castelli normal tuvieron síndrome metabólico en el 38,5% de los casos, los que lo tenían elevado resultaron con criterios diagnósticos positivos en el 26,1%; en relación al índice LDL / HDL el 41,0% de los que lo tenían en valores normales tuvieron síndrome metabólico y de los que lo tenían elevado el 11,1% tuvieron esta patología; finalmente, al hablar del índice TG / HDL sólo el 6,4% de los que lo tenían normal tuvieron síndrome metabólico y de los que lo tenían elevado el 61,1% resultaron con criterios diagnósticos.

Al evaluar la asociación de las variables con la prueba de chi cuadrado, encontramos que existe relación estadísticamente significativa y muy significativa entre la presencia de síndrome metabólico y los índices LDL / HDL y TG / HDL respectivamente; mas no, entre síndrome metabólico e índice de Castelli.

DISCUSIÓN

Las investigaciones que analicen la relación entre el síndrome metabólico y las alteraciones del perfil aterogénico, siempre serán importantes. Estas dos entidades clínicas de relevancia creciente en la práctica médica contemporánea; caracterizado por la coexistencia de obesidad abdominal, hiperglucemia, dislipidemia y hipertensión arterial, representa un importante factor de riesgo cardiovascular y se asocia con una mayor predisposición al desarrollo de aterosclerosis y eventos cardiovasculares adversos. En este contexto, las modificaciones en el perfil lipídico aterogénico, tales como el aumento de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos, y la reducción de lipoproteínas de alta densidad (HDL), contribuyen significativamente al proceso de formación de placas ateroscleróticas. El utilizar herramientas como los cocientes entre estos parámetros laboratoriales, y además respaldados por investigaciones como esta, que evidencia su utilidad y relación con el síndrome metabólico; repercutirá directamente en mejores opciones de diagnóstico oportuno para el paciente.

La población estudiada en la presente investigación fue de 101 pacientes con una media de edad de 41,2 años, en donde poco menos de la mitad eran de sexo masculino, poco más de la mitad estudiaron hasta secundaria y tres de cada diez tenían estudios superiores. La muestra evaluada es similar a la del estudio de Heredia – Aguirre (28) quien evaluó a 105 pacientes, pero eran en un 73% varones; pero, es apenas la tercera parte de las poblaciones estudiadas por Díaz – Ortega (24) y Thambiah (25) con 321 y 380 participantes respectivamente. Mencionar también que, si bien la muestra no es similar, el promedio de edad del trabajo de Jara Rojas (6) es similar (45 años).

A su vez, se indagó sobre antecedentes patológicos tanto personales como familiares. En ese sentido casi el 20% de participantes tenían diabetes mellitus tipo 2 y aproximadamente el 15% hipertensión arterial; además, uno de cada cinco participantes manifestó tener padres obesos y en la misma proporción familiares

diabéticos tipo 2. Los estudios revisados casi no incluyen como variable de estudio la presencia de comorbilidades en los participantes, sólo el trabajo de Ahmed (27) que reportó datos sobre prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en su población indicó que era casi del 70%.

Al evaluar el estado nutricional, se encontró que prácticamente el 50% de la población estudiada tenía sobrepeso y que otro 35% tenían obesidad; estando en un peso adecuado sólo el 15%. Utilizando otro parámetro antropométrico y que además es criterio diagnóstico para síndrome metabólico, la circunferencia abdominal estuvo alterada en casi el 60% de varones y 63% de mujeres. Los datos sobre el estado nutricional son similares a los del estudio de Heredia – Aguirre (28) que reporta 40% de sobrepeso y 35% de obesidad y algo más elevados estaban los valores de circunferencia abdominal ya que indicó que estaba alterada en un 73%, pero muy diferentes a lo indicado por Ahmed (27) que reportó 92% de obesidad en su población de estudio.

Algo importante en la presente investigación es que evaluó individualmente cada criterio diagnóstico para síndrome metabólico y luego según los criterios de NCEP-ATP III (71), determinó que pacientes tenían esta entidad. Es así que, se tienen datos como la presión arterial sistólica y diastólica que estuvo elevada en el 4% y 8% de los casos; ya habiendo hablado de la circunferencia abdominal; los parámetros de laboratorio se distribuyeron con casi la tercera parte de los pacientes con hiperglicemia, dos de cada diez pacientes con colesterol elevado, 35% con HDL bajo, la quinta parte con LDL elevado y casi el 40% con triglicéridos altos. Los valores que se desprenden del análisis del perfil lipídico nos indican que aproximadamente la tercera parte de la población evaluada tenía algún grado de dislipidemia, mucho más que lo que indica Heredia – Aguirre (27) que sólo tuvo el 16% con este problema.

La bibliografía revisada indica que la alteración de tres de cinco parámetros (glicemia, HDL, triglicéridos, presión arterial y circunferencia abdominal) confirman el diagnóstico de síndrome metabólico; en ese sentido, poco más de la tercera parte de nuestra muestra cumplió con los criterios para el diagnóstico. Este

resultado, es similar a lo que obtuvo Jara Rojas (6) que también reportó 30,5%. Pero es menor a lo que encontró en su estudio Díaz – Ortega (24) que fue más del 45%.

Al calcular y evaluar los índices aterogénicos encontramos en nuestro estudio que el índice de Castelli estuvo elevado en uno de cada cinco pacientes, el índice LDL/HDL estuvo elevado en casi el 20% y el índice TG/HDL estuvo elevado en poco más de la mitad. Los resultados son similares respecto al índice TG/HDL y discordantes respecto al índice de Castelli en el estudio de Díaz – Ortega (24) quien encontró alteración en el 58,8% y 68,2% respectivamente.

Al evaluar los diferentes índices calculados con la presencia o no de síndrome metabólico, mediante la prueba de chi cuadrado, encontramos asociación estadísticamente significativa con los índices LDL/HDL y TG/HDL, mas no con el de Castelli. Esto es similar a lo encontrado por Jara Rojas (6) que reportó que el índice TG/HDL es el más específico y se relaciona significativamente con el síndrome metabólico.

Existen algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los hallazgos de este estudio. En primer lugar, todos los resultados fueron obtenidos de una revisión de historias clínicas con antigüedad de resultados no variables (hasta tres meses hacia atrás al momento de la ejecución del estudio), lo que podría provocar un sesgo de información reducido al máximo por la homogeneidad en los tiempos de la recolección. En segundo lugar, este fue un estudio transversal, por lo que no se pudo observar el cambio temporal a raíz de la evaluación e intervención hecha a los pacientes como parte de su tratamiento médico y nutricional en curso. En tercer lugar, es posible que los hallazgos del estudio no se puedan generalizar a otras poblaciones. Ya que las variables evaluadas dependen mucho del entorno y ambiente social en el que se desenvuelve cada sujeto. En cuarto lugar, sólo se consideró evaluar la relación entre dos variables, que, si bien son importantísimas, en la evaluación de este síndrome, están inmersos otros factores igual de importantes y que pueden ser perfectamente variables de estudio o confusores.

CONCLUSIONES

1. Existe relación estadísticamente significativa y muy significativa entre la presencia de síndrome metabólico y los índices LDL / HDL y TG / HDL respectivamente; mas no, entre síndrome metabólico e índice de Castelli.
2. Los pacientes fueron en el 47,5% de los casos de sexo masculino; en cuanto al grado de instrucción el 52,5% estudió hasta secundaria y el 32,7% tenía algún estudio superior. En relación al índice de masa corporal el 48,5% tuvo sobrepeso y el 34,7% obesidad y el 58,3% de varones y 62,3% de mujeres tuvieron obesidad central según su medida de circunferencia abdominal.
3. El 68,3% estaba con normoglicemia y el 27,7% hiperglicemia; respecto al colesterol total, el 21,8% lo tenía elevado, el 34,7% HDL bajo, el 21,8% LDL elevado y el 38,6% triglicéridos elevados.
4. El 64,4% de los pacientes participantes no cumplió con los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico y el 35,6% sí.
5. Al calcular el índice de Castelli el 77,2% fue normal y el 22,8% fue elevado; el índice LDL/HDL se distribuyó en un 82,2% normal y un 17,8% elevado; finalmente, el índice TG/HDL fue en el 46,5% de los casos normal y en el 53,5% elevado.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere una evaluación integral en el manejo del síndrome metabólico, con énfasis en la prevención y control de los componentes individuales, como la obesidad, la hiperglucemia, la dislipidemia y la hipertensión arterial. El tratamiento temprano y efectivo de estos factores de riesgo contribuirá a reducir la carga aterogénica y prevenir el desarrollo de complicaciones cardiovasculares.
2. Implementar el uso de índices aterogénicos para la temprana detección de pacientes con riesgo de desarrollar síndrome metabólico, incluso antes de la alteración de sus valores de laboratorio.
3. Dada la estrecha relación entre el síndrome metabólico y el perfil aterogénico (se demostró que existe asociación), se recomienda fortalecer las intervenciones relacionadas al estilo de vida, como cambios en la dieta y la realización de actividad física regular; ya que como se evidencia en este estudio más del 50% de los participantes tenían obesidad y aproximadamente el 20% diabetes (indicadores de riesgo cardiovascular). Estas medidas contribuirán a mejorar el control metabólico y reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular asociado con alteraciones aterogénicas. Además, se debe fomentar la educación sobre hábitos saludables tanto en el ámbito clínico como en la comunidad en general.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10causes-of-death>.
2. Evaluation I for HM and. IHME Measuring what matters. Chile [Internet]. 2020. Disponible en: <http://www.healthdata.org/chile?language=149>.
3. Francula-Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev*. 2018; 14(3):153–63.
4. Jagannathan R, Patel SA, Ali MK, Narayan KMV. Global Updates on Cardiovascular Disease Mortality Trends and Attribution of Traditional Risk Factors. *Current Diabetes Reports*. 2019; 19:1-12.
5. Fragozo-Ramos MC. Síndrome metabólico: revisión de la literatura. *Medicina & Laboratorio*. 2022; 26:47-62.
6. Jara L. Índices aterogénicos como predictores de síndrome metabólico en una cohorte de adultos jóvenes, a 10 años de seguimiento [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Medicina; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/187466>.
7. O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: A closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obes Rev*. 2015;16(1):1–12.
8. Atti AR, Valente S, Iodice A, Caramella I, Ferrari B, Albert U, et al. Metabolic
9. Syndrome, Mild Cognitive Impairment, and Dementia: A Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2019;27(6):625–37.
10. Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A, Giugliano D. Metabolic syndrome and risk of cancer: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2012;35(11):2402–11.
11. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(14):1113–32.
12. Yanai H. Metabolic Syndrome and COVID-19. *Cardiol Res*. 2020;11(6):360–5.

13. Ghadge AA, Khaire AA. Leptin as a predictive marker for metabolic syndrome. *Cytokine*. 2019;121(154735).
14. Sreckovic B, Sreckovic VD, Soldatovic I, Colak E, Sumarac-Dumanovic M, Janeski H, et al. Homocysteine is a marker for metabolic syndrome and atherosclerosis. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2017;11(3):179–82.
15. Monnerie S, Comte B, Ziegler D, Morais JA, Pujos-Guillot E. Metabolomic and Lipidomic signatures of metabolic syndrome and its physiological components in adults: A Systematic Review. *Sci Rep*. 2020;10(669):1-14.
16. Gasevic D, Frohlich J, Mancini J, Lear SA. Clinical usefulness of lipid ratios to identify men and women with metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2014;13(159):1–10.
17. Liu C-C, Ko H-J, Liu W-S, Hung C-L, Hu K-C, Yu L. Neutrophil to lymphocyte ratio as a predictive marker of metabolic syndrome. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(43):1-13.
18. Uslu AU, Sekim Y, Tarhan G, Canakci N, Gunduz M. Evaluation of monocyte to highdensity lipoprotein cholesterol ratio in the presence and severity of metabolic syndrome. *Clin Appl Thromb*. 2018;25(5):828–33.
19. DeCs Server – Síndrome metabólico. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=36032&filter=this_termall&q=sindrome%20metabolico.
20. Perfil lipídico y la importancia de su análisis. *Labtest*. 2018. Disponible en: <https://www.labtestsonline.es/tests/perfil-lipidico>.
21. Perfil aterogénico y sus componentes. *Diagnose*. 2020. Disponible en: <https://www.diagnose.com.mx/blog/perfil-de-lipidos-indice-aterogenico/#:~:text=El%20perfil%20de%20C3%ADpidos%20C3%ADndice,de%20los%20valores%20de%20colesterol>.
22. DeCs Server – Circunferencia de cintura. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/this/resource/?id=53219&filter=this_termall&q=circunferencia.
23. Díaz-Ortega Jorge Luis, Quispe-Tácanan Adrián, Gallo-Ancajima María, Castro-Caracholi Luz, Yupari-Azabache Irma. Indicadores de aterogenicidad en

- la predicción del síndrome metabólico en adultos, Trujillo-Perú. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2021; 48(4):586-594. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000400586&lng=es.
24. C Thambiah S, Mazalan P, Mohamad Ismuddin S, Samsudin IN, Appannah G, Md Said S, Zahari Sham SY. The relationship between Pattern B lipoprotein profile and low-density lipoprotein cholesterol subfractions with Metabolic Syndrome and Framingham Risk Score in adults at health screening in Malaysia. *Malays J Pathol.* 2023; 45(1):97-109.
 25. Popiolek-Kalisz J. The Relationship between Dietary Flavonols Intake and Metabolic Syndrome in Polish Adults. *Nutrients.* 2023; 15(4):854. DOI: 10.3390/nu15040854.
 26. Ahmed AE, Alsamghan A, Momenah MA, Alqhtani HA, Aldawood NA, Alshehri MA, Ali Alshehri AM, Alhag SK, Mosaad YO, Ahmed H. Metabolic Syndrome and Cardiometabolic Risk Factors in the Mixed Hypercholesterolemic Populations with Respect to Gender, Age, and Obesity in Asir, Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(22):14985. DOI: 10.3390/ijerph192214985.
 27. Heredia-Aguirre S, Yanez Moretta P. Variables asociadas a dislipidemia aterogénica y obesidad visceral en el personal de una empresa pública de Riobamba, Ecuador. *revista* [Internet]. 2019; 3(1):86–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33970/eetes.v3.n1.2019.129>.
 28. Robles L, Carlos J. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An Fac Med.* octubre de 2013;74(4):315-20.
 29. Pajuelo J, Sánchez J. El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. *An Fac Med.* marzo de 2007;68(1):38-46.
 30. Cárdenas Quintana H, Sánchez Abanto J, Roldán Arbieto L, Mendoza Tasayco F. Prevalencia del síndrome metabólico en personas a partir de 20 años de edad: Perú, 2005. *Rev Esp Salud Pública.* abril de 2009;83(2):257-65.

31. Alberti K.G.M.M., Eckel Robert H., Grundy Scott M., Zimmet Paul Z., Cleeman James I., Donato Karen A., et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome. *Circulation*. 20 de octubre de 2009;120(16):1640-5.
32. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease (syndrome X): an expanded definition. *Annu Rev Med*. 2013;44:121-31.
33. G R, Ch G, P A, Bastarrachea R, Laviada H, al et. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. *Rev Asoc Latinoam Diabetes*. 1 de enero de 2010;18:25-44.
34. Salazar Vallejo M, Concha Peralta R, Pastor Ruiz J. Tratado de Psicofarmacología. Bases y Aplicación Clínica. Clínica Panamericana; 2010.
35. Del Castillo A, Vargas S, Ramírez M, López F, Gúzma R. Diabetes tipo 2: epidemiología, criterios de diagnóstico y tratamiento. Hidalgo; 2017.
36. Aguilar L, Contreras M, Del Canto J, Vilchez W. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta. Perú: Ministerio de Salud; 2012.
37. Moncadana F, Borjas L, Engels W. Manual de medidas antropométricas. Costa Rica: SALTRA; 2014.
38. Lusis AJ, Attie AD, Reue K. Metabolic syndrome: From epidemiology to systems biology. *Nat Rev Genet*. 2008;9(11):819–30.
39. Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M. The metabolic syndrome: Time for a critical appraisal - Joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2005; 28:2289-304.
40. Johnson LW, Weinstock RS. The metabolic syndrome: Concepts and controversy. *Mayo Clinic Proceedings*. 2006; 81:1615-20.
41. Cai G, Shi G, Xue S, Lu W. The atherogenic index of plasma is a strong and independent predictor for coronary artery disease in the Chinese Han population. *Med (United States)*. 2017; 96(37):1–6.
42. García Muñoz A, Melo Buitrago P, Rodríguez Arcila M, Silva Zambrano D. Indices aterogénicos y composición corporal en cadetes de una escuela de formación militar. *Sanid mil*. 2020; 76(1):13–8.

43. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo LF, et al. Cocientes lipoproteicos: significado fisiológico y utilidad clínica de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. *Clin e Investig en Arterioscler*. 2010;22(1):25–32.
44. De la Torre-Cisneros K, Acosta-Rodríguez Z, Aragundi-Intriago V. Utilidad clínica de los índices aterogénicos para valoración de riesgo cardiovascular: un enfoque desde el laboratorio clínico. *Dominio las Ciencias*. 2019;5(3):57.
45. Hsia SH, Pan D, Berookim P, Lee ML. A Population-Based, Cross-Sectional Comparison of Lipid-Related Indexes for Symptoms of Atherosclerotic Disease. *Am J Cardiol*. 2006;98(8):1047–52.
46. Zhu L, Lu Z, Zhu L, Ouyang X, Yang Y, He W, et al. Lipoprotein ratios are better than conventional lipid parameters in predicting coronary heart disease in Chinese Han people. *Kardiol Pol*. 2015;73:931–8.
47. Kinosian B, Glick H, Garland G. Cholesterol and coronary heart disease: Predicting risk by levels and ratios. *Ann Intern Med*. 1994;121(9):641–7.
48. Chu S-Y, Jung J-H, Park M-J, Kim S-H. Risk assessment of metabolic syndrome in adolescents using the triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol ratio and the total cholesterol/high-density lipoprotein cholesterol ratio. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2019;24:41–8.
49. Manninen V, Tenkanen L, Koskinen P, Huttunen J, Manttari M, Heinonen O, et al. Joint effects of serum triglyceride and LDL cholesterol and HDL cholesterol concentrations on coronary heart disease risk in the Helsinki Heart Study. *Circulation*. 1992;85(1):37–45
50. Kim SW, Jee JH, Kim HJ, Jin SM, Suh S, Bae JC, et al. Non-HDL-cholesterol/HDLcholesterol is a better predictor of metabolic syndrome and insulin resistance than apolipoprotein B/apolipoprotein A1. *Int J Cardiol*. 2013;168(3):2678–83.
51. Dobiášová M, Frohlich J. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: Correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apolipoprotein-depleted plasma (FERHDL). *Clin Biochem*. 2001;34(7):583–8.

52. Walldius G, Jungner I, Holme I, Aastveit AH, Kolar W, Steiner E. High apolipoprotein B, low apolipoprotein A-I, and improvement in the prediction of fatal myocardial infarction (AMORIS study): A prospective study. *Lancet*. 2001;358(9298):2026–33.
53. Alonso R, Cuevas A, Maíz A, Rigotti A, Abufhele A, Fernández M, et al. *Orientación técnica Dislipidemias* 2018. 2018.
54. Wu T-T, Gao Y, Zheng YY, Ma Y-T, Xie X. Atherogenic index of plasma (AIP): a novel predictive indicator for de coronary artery disease in postmenopausal women. *Lipids Health Dis*. 2018;17(197):1–7.
55. Garg R, Knox N, Prasad S, Zinzuwadia S, Rech MA. The Atherogenic Index of Plasma is Independently Associated with Symptomatic Carotid Artery Stenosis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29(12):105351.
56. Khazaál MS. Atherogenic Index of Plasma (AIP) As a Parameter in Predicting Cardiovascular Risk in Males Compared To the Conventional Dyslipidemic Indices (Cholesterol Ratios). *J Med*. 2013;6(1):1506–13.
57. Zhu X, Yu L, Zhou H, Ma Q, Zhou X, Lei T, et al. Atherogenic index of plasma is a novel and better biomarker associated with obesity: A population-based cross-sectional study in China. *Lipids Health Dis*. 2018;17(1).
58. Zhu XW, Deng FY, Lei SF. Meta-analysis of Atherogenic Index of Plasma and other lipid parameters in relation to risk of type 2 diabetes mellitus. *Prim Care Diabetes*. 2015;9(1):60–7.
59. Wang C, Du Z, Ye N, Liu S, Geng D, Wang P, et al. Using the Atherogenic Index of Plasma to Estimate the Prevalence of Ischemic Stroke within a General Population in a Rural Area of China. 2020;2020:1-7.
60. Lou Y, Li X, Cao L, Qin P, Shi J, Zhang Y, et al. LDL-cholesterol to HDL-cholesterol ratio discordance with lipid parameters and carotid intima-media thickness: A cohort study in China. *Lipids Health Dis*. 2020;19(1).
61. Zhang X, Li X, Feng J, Chen X. Association of metabolic syndrome with atherogenic index of plasma in an urban Chinese population: A 15-year prospective study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2019;29(11):1214–9.

62. Krawczyk M, Rumińska M, Witkowska-Sędek E, Majcher A, Pyrżak B. Usefulness of the Triglycerides to High-Density Lipoprotein Cholesterol ratio (TG/HDL-C) in prediction of metabolic syndrome in Polish obese children and adolescents. 2018;65(4):605–11.
63. González-Roca R. Indicadores de Riesgo Aterogénico Como Predictores de Síndrome Metabólico en una Población Del Municipio Sifontes, Venezuela. *Rev Multidiscip del Cons Investagacion la Univ Oriente*. 2016;28:13.
64. Kammar-García A, López-Moreno P, Hernández-Hernández ME, Ortíz-Bueno AM, Martínez-Montaña M de LC. Atherogenic index of plasma as a marker of cardiovascular risk factors in Mexicans aged 18 to 22 years. *Baylor Univ Med Cent Proc*. 2021;34(1):22–7.
65. Baez-Duarte BG, Zamora-Gínez I, González-Duarte R, Torres-Rasgado E, Ruiz-Vivanco G, Pérez Fuentes R. Triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) index as a reference criterion of risk for metabolic syndrome (MetS) and low insulin sensitivity in apparently healthy subjects. *Gac Med Mex*. 2017;153:140–5.
66. Díaz Ortega J, Quispe A, Gallo M, Castro L, Yupari I. Indicadores de aterogenicidad en la predicción del síndrome metabólico en adultos, Trujillo-Perú. *Rev Chil Nutr*. 2021;48(4):586–94.
67. Cordero A, Laclaustra M, León M, Casasnovas JA, Grima A, Luengo E, et al. Comparison of Serum Lipid Values in Subjects With and Without the Metabolic Syndrome. *Am J Cardiol*. 2008;102(4):424–8.
68. Chen Z, Chen G, Qin H, Cai Z, Huang J, Chen H, et al. Higher triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio increases cardiovascular risk: 10-year prospective study in a cohort of Chinese adults. *J Diabetes Investig*. 2020;11:475–81.
69. Shin H-G, Kim Y-K, Kim Y-H, Jung Y-H, Kang H-C. The Relationship between the Triglyceride to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and Metabolic Syndrome. *Korean J Fam Med*. 2017;38:352–7.
70. Huang W, Shu L, Zhao H, Chen S, Zhang H, Song G. Association of the Triglyceride to High-Density Lipoprotein Ratio and the Visceral Adiposity

Index with Metabolic Syndrome in Diabetic Susceptible Population. *Horm Metab Res.* 2020;52(2):95–103.

71. Ortiz Galeano I, Chirico CE. Frecuencia de Síndrome Metabólico y sus componentes en pacientes jóvenes del ambulatorio de la Primera Cátedra de Clínica Médica del Hospital de Clínicas. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*. 2022; 55(2): 40-46. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/07/1380313/1816-8949-anales-55-02-40.pdf#:~:text=El%20Síndrome%20Metabólico%20fue%20determinado,%2F85%20mm%2FHg%3B%20glucemia.>

ANEXOS

ANEXO N°01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Edad:	GI: Prim / Sec / Sup	Sexo	M	F
Peso:	Talla	IMC:		
Circunferencia Abdominal:		Presión arterial:		
PARÁMETROS DE LABORATORIO	VALOR	VALORES NORMALES		
Glucosa				
Colesterol Total				
LDL				
HDL				
Triglicéridos				

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS Y FAMILIARES		
DM2	SI	NO
HTA	SI	NO
Obesidad en padres	Sólo 1	Ambos
DM2 en familiares	SI Quien: _____	NO