



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

SÍNDROME METABÓLICO Y CARACTERÍSTICAS
METABÓLICAS EN DONANTES DE SANGRE

METABOLIC SYNDROME AND METABOLIC
CHARACTERISTICS IN BLOOD DONORS

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTORA

GRACE PRISCILLA JACKELINE TELLO SEMINARIO

ASESOR

DR. PEDRO ALBERTO ARO GUARDIA

LIMA - PERÚ

2023

JURADO

Presidente: Dra. Ana Cecilia Olascoaga Mesía

Vocal: Dr. Pedro Ayala Diaz

Secretario: Dr. Victor Alonso Vargas Rubio

Fecha de Sustentación: 15/07/2023

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ASESOR

Dr. Pedro Alberto Aro Guardia

Departamento académico de Patología Clínica y Anatomía Patológica

ORCID: 0000-0003-3343-7607

DEDICATORIA

A mi familia y a mis seres queridos por el apoyo incondicional brindado a lo largo de la carrera

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesor por el apoyo brindado

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El presente proyecto de investigación fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

SÍNDROME METABÓLICO Y CARACTERÍSTICAS METABÓLICAS EN DONANTES DE SANGRE

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
4	worldwidescience.org Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Jaime Villena. "Resúmenes del XIV Congreso Peruano de Endocrinología, 2014", Anales de la Facultad de Medicina, 2014 Publicación	1%
7	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1%
8	www.researchgate.net	

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados	7
V. Discusión	8
VI. Conclusiones	12
VII. Referencias Bibliográficas	13
VIII. Tablas, figuras	18
Anexos	22

RESUMEN

Introducción: El síndrome metabólico (SM) está asociado a un incremento del riesgo cardiovascular. Los donantes de sangre son una población aparentemente sana en donde ciertas características cardiometabólicas no son evaluadas en su selección, existiendo limitada información sobre su presencia. **Materiales y métodos:** Estudio transversal realizado en una población de 244 donantes de sangre entre 18 y 55 años que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Cayetano Heredia durante el mes de mayo del 2023. Se realizó el diagnóstico de SM según los criterios del ATP III. Se realizó un análisis bivariado entre el SM y características metabólicas con el sexo y se consideró un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** El 63.9% de los donantes de sangre fue del sexo masculino. El 43.6 % de la población presentó SM. Las características más frecuentes encontradas fueron la hipertrigliceridemia (54.5%), obesidad abdominal (51.2%) y HDL bajo (48.8%). El rango de edad de 30-39 años(14.3%) y 40-49 años(14.3%) presentaron la mayor frecuencia de SM. La hipertrigliceridemia y presión arterial elevada estuvo asociada al sexo masculino ($p=0.003$ y $p=0.019$ respectivamente), mientras que el HDL bajo al sexo femenino ($p < 0.001$). **Conclusiones:** Los donantes de sangre presentan una frecuencia elevada de SM. La detección de SM en poblaciones aparentemente sanas como parte de la atención primaria podría permitir formular estrategias de detección temprana de factores de riesgo cardiovascular.

Palabras claves: *síndrome metabólico, donantes de sangre, obesidad*

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome (MS) is associated with increased cardiovascular risk. Blood donors are an apparently healthy population in which certain cardiometabolic characteristics are not evaluated in their selection, and there is limited information on their presence. **Materials and methods:** A cross-sectional study was carried out in a population of 244 blood donors between 18 and 55 years of age who attended the Hemotherapy and Blood Bank Service of the Cayetano Heredia Hospital during the month of May 2023. The diagnosis of metabolic syndrome was made according to the ATP III criteria. A bivariate analysis was performed between MS and metabolic characteristics with sex and a significance level of 5% was considered. **Results:** 63.9% of blood donors were male. 43.6% of the population had MS. The most frequent characteristics found were hypertriglyceridemia (54.5%), abdominal obesity (51.2%) and low HDL (48.8%). The age range of 30-39 years (14.3%) and 40-49 years (14.3%) presented the highest frequency of MS. Hypertriglyceridemia and high blood pressure were associated with male sex ($p=0.003$ and $p=0.019$ respectively), while low HDL was associated with female sex ($p<0.001$). **Conclusions:** Blood donors present an elevated frequency of SM. The detection of MS in apparently healthy populations as part of primary care could allow the formulation of strategies for early detection of cardiovascular risk factors.

Key words: *metabolic syndrome, blood donors, obesity*

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles son la principal causa de muerte en todo el mundo y en los últimos años han contribuido a un incremento en la mortalidad en nuestro país, principalmente debido a las enfermedades cardiovasculares^{1,2}. El síndrome metabólico (SM) se ha relacionado a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 (DM2)³, siendo descrito por primera vez por Reaven y col., el cual lo llamó síndrome X postulando a la resistencia a la insulina como el principal factor de este síndrome⁴.

El SM se define como un grupo de anomalías metabólicas que incluyen circunferencia abdominal elevada, incremento de la presión arterial, niveles elevados de glucosa, triglicéridos y niveles bajos de la lipoproteína de alta densidad (HDL)⁵. Su fisiopatología no está claramente definida pero la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo y la inflamación crónica juegan un rol importante en su desarrollo⁶. La prevalencia del SM varía dependiendo de la región o zona geográfica, según el sexo, la edad o etnia, además del criterio utilizado para su diagnóstico^{7,8}; según The National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (ATP III) el 22% de la población (USA) presenta SM⁹. En Latinoamérica, se estima que el 29.5% presenta SM, mientras que, en Perú, el estudio PREVENTION reportó una prevalencia de 18.1%^{10,11}

Los donantes de sangre son una población aparentemente sana; sin embargo, presentan ciertas características cardio-metabólicas que no son evaluadas en su selección. Cruz del Castillo et al.¹², encuentra una prevalencia de síndrome

metabólico de 54.4% en una población mexicana de donantes de sangre con alteraciones en parámetros metabólicos como hipertrigliceridemia (63.2%), glucosa de ayuno alterada (54.8%), obesidad abdominal (44%) y niveles bajos de HDL (16.9%); de la misma forma, Munguía et al.¹³, encuentra un 15.9% de alteración de la glucosa de ayuno, incluso se reporta hasta un 88% de DM2 diagnosticada con hemoglobina glicada (HbA1c) en donantes de sangre mexicanos con deterioro de la glucosa¹⁴.

La lipemia es una de las causas más frecuentes de diferimiento en donantes de sangre siendo encontrado en el 30.6%, teniendo como factores de riesgo asociado a la obesidad, hábito de fumar, elevación de triglicéridos y la lipoproteína de baja densidad (LDL)¹⁵. La alaninoaminotrasferasa (ALT) es otro marcador metabólico habitualmente no evaluado en donantes de sangre a pesar de que su elevación es frecuente en esta población (30.2%) y está asociado a la obesidad e incluso a cambios leves en el hígado¹⁶. Estos estudios denotan que tanto el SM y la alteración en marcadores metabólicos son frecuentes en donantes de sangre por lo que deberían ser tomadas en cuenta en su selección siendo una de las principales medidas para dar seguridad a la sangre a transfundir.

La transición epidemiológica, la diversidad geográfica y las desigualdades socioeconómicas se suman al incremento de las enfermedades no transmisibles en nuestro país², lo que desafía a las estrategias de prevención en la atención primaria. La detección de SM en una población aparentemente sana, como los donantes de sangre, podría ser útil en la selección del donante, a la vez modificar la evolución natural de esta patología y así mejorar el pronóstico del mismo. Debido a la limitada literatura existente en esta población, ya que no se realizan

pruebas metabólicas habitualmente en la selección del donante, se podrían ampliar los conocimientos epidemiológicos de este síndrome lo que denota la importancia de este trabajo, por lo que el objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de síndrome metabólico y sus características metabólicas en donantes de sangre.

II. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Determinar la frecuencia de síndrome metabólico en donantes de sangre que acuden al centro de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia durante el 2023.

Objetivos específicos

- Determinar las características demográficas y metabólicas de donantes de sangre según el sexo que acuden al centro de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia durante 2023.
- Determinar la frecuencia de cada criterio de síndrome metabólico en la población estudiada según el sexo.
- Determinar la frecuencia de síndrome metabólico según los diferentes grupos etarios.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y escenario del estudio

Se realizó un estudio transversal para evaluar la presencia de síndrome metabólico y características metabólicas en donantes de sangre que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia en Lima-Perú durante el mes de mayo del 2023.

Tamaño muestral

Se realizó un muestreo aleatorio simple. Se utilizó el software Open Epi versión 3.01 para calcular el tamaño de muestra para proporciones finitas. Se consideró una población total donantes de sangre en un año de 10 000 personas. Se utilizó el valor de 16.8% ¹⁷ como prevalencia de síndrome metabólico en el Perú. Se consideró una tasa anticipada de rechazo del 10% por lo que se estableció una muestra de 232 donantes de sangre. (Anexo 1)

Participantes

Este estudio seleccionó a donantes de sangre entre 18 a 55 años los cuales se seleccionaron aleatoriamente de los que acudían al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre. Como parte del proceso de selección de un donante; en primer lugar, los postulantes son registrados en un inicio tomando sus datos sociodemográficos básicos (edad y sexo), luego se recolecta una muestra de sangre venosa para la realización de un hemograma y de pruebas de tamizaje de serología infecciosa. Posteriormente se administra un cuestionario de selección

de donantes y se realiza un breve examen físico de acuerdo con los procedimientos normalizados por la institución y PRONAHEBAS¹⁸. Los donantes que fueron calificados como APTOS para donar sangre fueron incluidos en nuestro estudio. Los donantes de sangre con antecedentes de ayuno menor 8 horas fueron excluidos del estudio.

Recopilación de datos y variables

Los datos demográficos (edad y sexo) y clínicos (antecedentes familiares, peso, talla, circunferencia abdominal y presión arterial) fueron obtenidos de la historia clínica del donante. A todo postulante a donar sangre se le realiza un hemograma y marcadores serológicos infecciosos para lo cual se recoge 9 ml de sangre venosa aproximadamente en un tubo con anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético tripotásico (EDTA K3) y un tubo de lavanda con gel separador respectivamente. Del tubo con gel separador se obtuvo 2ml de suero para la realización de las pruebas metabólicas como glucosa basal, colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL y TGP, utilizando el analizador bioquímico semiautomatizado BC300. Para garantizar la fiabilidad de los resultados se realizaron calibraciones y controles diarios antes del análisis de las muestras, según las instrucciones del fabricante. Para fines del estudio solo se utilizó las muestras de los donantes que acudieron en ayunas. El diagnóstico de SM se realizó en base a ≥ 3 criterios del ATP III⁹ como se evidencia en la tabla 1. (Tabla 1)

Análisis estadístico

Se evaluó la distribución de las variables utilizando métodos numéricos y gráficos y se verificó la presencia de valores atípicos. Las variables categóricas se evaluaron mediante porcentajes. Las variables numéricas se resumieron como medias y desviación estándar si cumplían con criterios de normalidad y los que no se mostraron como mediana y percentiles (p25-p75). En el análisis bivariado, se utilizó la prueba de T de student para aquellas que presentaron normalidad (talla, colesterol, HDL, LDL y circunferencia abdominal), mientras que para las otras variables numéricas se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney. Para las variables categóricas (tratamiento de diabetes, hipertensión y dislipidemia) se usó la prueba exacta de Fisher y para el resto de variables se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Para la asociación de los criterios de SM según el sexo se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Las pruebas estadísticas fueron bilaterales y se consideró un nivel de significancia del 5% como relevante. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico STATA versión 17 para Windows (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos). Los gráficos se realizaron en el programa GraphPad Prism Versión 8.

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (162-14-23) y por el Comité de Ética Institucional del Hospital Cayetano Heredia (081-2023). Los participantes firmaron un consentimiento informado por escrito antes de la realización de los procedimientos del estudio cumpliendo con la declaración de Helsinki.

IV. RESULTADOS

Participaron de este estudio 244 personas que fueron catalogadas como aptas para donar sangre los cuales tenían una mediana de la edad (percentil 25-percentil 75) de 35 (28.5-44) siendo 156 (63.9%) del sexo masculino. El IMC ($p=0.009$), la circunferencia abdominal ($p<0.001$), la presión arterial sistólica ($p<0.001$) y diastólica ($p<0.001$) fue mayor en el sexo masculino con respecto al femenino. En los antecedentes médicos familiares de importancia obesidad fue lo más frecuente (25%). En los marcadores metabólicos el colesterol total ($p=0.029$), HDL ($p=0.049$), triglicéridos ($p=0.002$) y ALT ($p=0.006$) fueron más altos en el sexo masculino que en el sexo femenino. La frecuencia de síndrome metabólico en donantes de sangre fue 43.4%. (Tabla 2)

Como se observa en la Tabla 3, los componentes del síndrome metabólico más frecuentes fueron triglicéridos ≥ 150 mg/dl (54.5%) y obesidad abdominal (51.2%), cabe destacar que en la valoración de los componentes se observa que un donante podría tener más de una alteración. Una proporción significativamente mayor de participantes del sexo masculino tuvo niveles de los triglicéridos ≥ 150 mg/dl (61.5% frente 42.1%; $p=0.003$) y presión arterial elevada (30.8% frente 17.1%; $p=0.019$) que las participantes mujeres. Un porcentaje significativamente mayor de mujeres tenía un HDL bajo (80.7% frente 30.8%; $p<0.001$). En la figura 1, podemos observar la distribución de la frecuencia de SM según los rangos de edad, en donde de 30-49 años (14.3%), 40-49 años (14.3%) y 50-59 años (10.3%) se encuentran el mayor porcentaje de casos de SM. (Figura 1)

V. DISCUSIÓN

El presente estudio muestra la primera estimación de la frecuencia de síndrome metabólico en nuestro medio, en una población aparentemente sana como los donantes de sangre según los criterios del ATP III, como hallazgo principal se observó un porcentaje elevado de SM, mientras que la característica metabólica más frecuente fue triglicéridos ≥ 150 mg/dl, seguido de obesidad abdominal y HDL disminuido. Nuestros resultados también mostraron diferencias significativas según el sexo con los componentes del síndrome metabólico.

Nuestros hallazgos muestran una frecuencia elevada de SM en la población estudiada con respecto a lo reportado en la literatura. El estudio NHANES III sobre SM observó frecuencias de síndrome metabólico de 24% y 23.4% en hombres y mujeres estadounidenses respectivamente¹⁹. En nuestro país, existen pocos estudios que han investigado la prevalencia de SM estableciendo diferencias según la altura de la región de estudio siendo más frecuente en la costa²⁰. Pajuelo et al²¹, en el año 2012 reportó una prevalencia de SM de 19.7% a nivel del mar y 10.2% en altura. El estudio PREVENTION reveló una prevalencia de 18.8% en una población de la ciudad de Arequipa¹¹. Así como varía la prevalencia de síndrome metabólico según la altitud, la prevalencia también es diferente según la población estudiada. Los donantes de sangre son un grupo poblacional aparentemente sano en los cuales no se realización evaluaciones cardiometabólicas habitualmente. Peffer et al²², utilizando los criterios de la IDF encuentra una frecuencia de 22.9% en una población holandesa de donantes de sangre, mientras Cruz-del Castillo et al¹², encuentra una frecuencia de 54.4% en

donantes de sangre mexicanos, siendo estos datos más similares a nuestro estudio. Estos hallazgos son similares a nuestro estudio, lo cual nos muestra una alarmante preocupación en torno a la población que dona sangre ya que el SM influye negativamente en varios órganos del cuerpo, pudiendo causar daño microvascular predisponiendo a un daño endotelial, resistencia vascular e inflamación de la pared vascular lo cual incrementa el riesgo cardiovascular³.

El sexo y la edad son factores sociodemográficos muy importantes implicados en el SM²³. La prevalencia de SM aumenta significativamente con la edad²⁴, esto es observado en nuestro estudio en donde en el grupo poblacional mayor de 40 años la frecuencia de SM se incrementó, esto posiblemente está influenciado por el aumento de la prevalencia de factores de riesgo metabólicos desarrollados a edades más avanzadas²⁵. Los estudios publicados difieren en la distribución por sexo del SM, algunos informan mayor incidencia en hombres, mientras que otras da como mayor incidencia en mujeres^{26,27}, en nuestro país, se reporta una mayor frecuencia de SM en mujeres, esto principalmente por el aumento de obesidad y sobrepeso en este grupo poblacional^{21,28}. Nuestros resultados muestran una mayor frecuencia de población del sexo masculino con SM y obesidad esto podría deberse debido porque los donantes que acuden a donar sangre son frecuentemente varones²⁹.

En cuanto a los componentes del SM analizados de forma independiente la hipertrigliceridemia y la obesidad abdominal fue lo más frecuente encontrado en la población estudiada, esto es consistente con otros estudios como el de Adams y Chirinos et al³⁰, en donde la característica que más predominó fue la obesidad abdominal (51.6%) seguido por HDL bajo (42.2%), hipertrigliceridemia (35.3%),

de la misma forma, Espinoza-Rivera et al³¹, encontró en trabajadores de salud, Obesidad central (73.4%) seguido de hipertrigliceridemia (45.6%), en contraste con lo encontrado con Cruz del Castillo et al¹², en donde encontró una prevalencia de glucosa alterada de ayuno del 54.8% como característica principal en donantes de sangre en México. Estas características cuando fueron comparadas según el sexo mostraron una relación estadísticamente significativa con hipertrigliceridemia e incremento de la presión arterial principalmente en varones mientras que el HDL bajo fue más frecuente en el sexo femenino, lo cual concuerda con estudios previos²⁹. Estos hallazgos son importantes principalmente dado que la hipertrigliceridemia incrementa el riesgo cardiovascular de forma independiente³², y los niveles disminuidos de HDL son el principal predictor de riesgo coronario en mujeres³³, por lo que su diagnóstico y manejo oportuno podría disminuir la aparición de eventos adversos coronarios. Múltiples definiciones son usadas para el diagnóstico de SM no habiendo un consenso en la práctica clínica³⁴, mostrando una variación de las prevalencias según el criterio usado³⁵. Estudios muestran a los criterios de la IDF como mejores para la detección de SM. Raposo et al³⁶ en una población en Portugal encontró que el SM estuvo presente en el 36.5% y 49.6% utilizando los criterios del ATP III y IDF respectivamente, de la misma forma en nuestro país Roca-Sánchez-Moreno et al³⁷, en personas con alguna patología cardiometabólica encontró mayor prevalencia de SM utilizando los criterios de IDF que los de ATP III (80.26% vs 65.66%), siendo su limitante que se centra en la importancia en la presencia de la medida de la circunferencia abdominal según la medida específica de esta característica según el grupo étnico³⁸. Este estudio utilizó los criterios del

ATP III, la cual proporciona una herramienta sencilla, fácil de aplicar clínica y epidemiológicamente³⁹ por lo que su uso podría realizarse en lugares como centros de donación de sangre en donde la selección del donante es de vital importancia ya que permitiría una valoración importante tanto para ofrecer un hemocomponente de mejor calidad y dar una orientación preventiva al donante de sangre.

LIMITACIONES Y FORTALEZAS

El presente estudio muestra limitaciones. En primer lugar, la naturaleza descriptiva del estudio no podrá definir una causalidad. En segundo lugar, este estudio incluyó una población aparentemente sana de donantes de sangre por lo que nuestros resultados no pueden extrapolarse a la población peruana en general. En tercer lugar, no podemos omitir un posible sesgo de recuerdo ya que el donante puede haber omitido mencionar si agregó algún alimento antes de la toma de muestra. En cuarto lugar, no se pudo enrolar personas con un peso menor a 50 kg debido a que es un criterio de exclusión para donar sangre, según los criterios de PRONAHEBAS, esto pudo influir en la alta frecuencia de síndrome metabólico reportado en nuestro estudio.

La fortaleza de este estudio radica en que es el primer estudio realizado en nuestro medio de síndrome metabólico en una población de donantes de sangre. Nuestros hallazgos tienen importantes implicancias públicas y clínicas para el desarrollo de estrategias en la selección del donante de sangre, de esta manera, se podría garantizar una mejor calidad al componente sanguíneo para beneficio del paciente que se va a transfundir. Finalmente consideramos que este estudio puede ser el punto de partida para futuras investigaciones, de esta manera poder implementar

en los diferentes bancos de sangre una evaluación más exhaustiva para la prevención de algunos trastornos metabólicos y así reducir el riesgo cardiovascular.

VI. CONCLUSIONES

Se encontró una frecuencia elevada de síndrome metabólico en donantes de sangre. Las características metabólicas importantes más frecuentes fueron la hipertrigliceridemia, obesidad abdominal y HDL bajo. Este estudio deja evidencia que la detección de síndrome metabólico en poblaciones aparentemente sanas como los donantes de sangre es relevante para la atención primaria en nuestro país, de este modo se puede contribuir a la formulación de estrategias de detección y prevención para factores de riesgo cardiovascular.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huicho L., Trelles, M., Gonzales, F. *et al.* Mortality profiles in a country facing epidemiological transition: An analysis of registered data. BMC Public Health. 2009; 9(1):47.
2. Sanchez-Samaniego G, Mäusezahl D, Carcamo C, Probst-Hensch N, Verastegui H, Maria Hartinger S. Metabolic syndrome in rural Peruvian adults living at high altitudes using different cookstoves. PLoS ONE. 2022; 17(2): e0263415.
3. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. Lancet. 2005;365: 1415–28.
4. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes. 1988; 37:1595- 607.
5. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. Cardiol Res Pract. 2014; 2014:943162.
6. Lann D, LeRoith D. Insulin resistance as the underlying cause for the metabolic syndrome. Med Clin North Am 2007;91:1063–77
7. Desroches S. and Lamarche B. The evolving definitions and increasing prevalence of the metabolic syndrome. Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. 2007; 32(1): 23–32.
8. Kolovou G, Anagnostopoulou K, Salpea K, and Mikhailidis D. The prevalence of metabolic syndrome in various populations. The American Journal of the Medical Sciences. 2007; 333(6):362–371,

9. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002;287(3):356-9.
10. Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D, Fernández Ballart J, Salas Salvadó J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2011; 14(10):1702–13.
11. Medina-Lezama J, Zea-Diaz H, Morey-Vargas OL, Bolaños-Salazar JF, Muñoz-Atahualpa E, Postigo-MacDowall M, *et al*. Prevalence of the metabolic syndrome in Peruvian Andean hispanics: The PREVENTION study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007; 78(2):270–81.
12. Cruz-del Castillo A, García-Fierro R, Hess-Moreno M *et al*. Prevalencia de síndrome metabólico y características clínicas en donadores de sangre. *Revista Médica MD*. 2013; 4(3): 164-169
13. Munguia-Miranda C, Sanchez-Barrera RG, Tuz K, Alonso-Garcia AL, Cruz M. Impaired fasting glucose detection in blood donors population. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2009; 47:17-24.
14. Agarwal P, Gautam A, Pursnani N, *et al*. Should screening voluntary blood donors be used as strategy to diagnose diabetes and diabetic nephropathy? *J Family Med Prim Care*. 2020;9(7):3582-3585.
15. Hernández-Guerra Y, Sánchez-Frenes P, Sánchez M, Castellanos-González M, Mora-Hernández C, Marrero-Silva I. La lipemia en donantes de sangre y su asociación con el riesgo de enfermedades cardiovasculares. *Rev Finlay*. 2018; 8(3):197-203

16. Torezan-Filho, M. A., Alves, V. A. F., Neto, C. A., Fernandes, H. S., & Strauss, E. Clinical significance of elevated alanine aminotransferase in blood donors: a follow-up study. *Liver International*. 2004; 24(6): 575–581.
17. Pajuelo J, Sanchez J. El síndrome metabólico en adultos en el Perú. *AnFacmed*. 2007;68(1):38-46.
18. Resolución Ministerial N° 241-2018/MINSA NT N° 016 — MINSA / DGSP — V.01 Sistema de Gestión de la Calidad del Programa Nacional de Hemoterapia y Banco de Sangre (PRONAHEBAS) "Formatos y Registros".2018
19. Ford ES, Giles WH, Dietz WH: Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002; 287: 356-359
20. Espinoza-Rivera S, Andrea-Rivera P, Ballinas-Sueldo Y. Prevalence and components of premorbid metabolic syndrome in workers insured by social health in an area of moderate altitude in Peru. *Acta Med Peru*. 2022;39(4):362-368.
21. Pajuelo, J; Sánchez-Abanto, J; Torres, H. y Miranda, M. Prevalencia del síndrome metabólico en pobladores peruanos por debajo de 1 000 y por encima de los 3 000 msnm. *An. Fac. med*. 2012;73(2):101-106
22. Peffer K, Verbeek AL, Swinkels DW, Geurts-Moespot AJ, den Heijer M, Atsma F. Donation intensity and metabolic syndrome in active whole-blood donors. *Vox Sang*. 2015;109(1):25-34
23. Yi Y, An J. Sex Differences in Risk Factors for Metabolic Syndrome in the Korean Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):951
24. Hirode G, Wong RJ. Trends in the Prevalence of Metabolic Syndrome in the United States, 2011-2016. *JAMA*. 2020;323(24):2526-2528.

25. Gouveia ÉR, Gouveia BR, Marques A, Peralta M, França C, Lima A, Campos A, Jurema J, Kliegel M, Ihle A. Predictors of Metabolic Syndrome in Adults and Older Adults from Amazonas, Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):1303
26. Njelekela MA, Mpembeni R, Muhihi A, Mligiliche NL, Spiegelman D, Hertzmark E, Liu E, Finkelstein JL, Fawzi WW, Willett WC, Mtabaji J. Gender-related differences in the prevalence of cardiovascular disease risk factors and their correlates in urban Tanzania. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9:30
27. Beigh SH, Jain S. Prevalence of metabolic syndrome and gender differences. *Bioinformatics*. 2012;8(13):613-6.
28. Arbañil-Huamán Hugo César. Síndrome metabólico: Definición y prevalencia. *Rev. peru. ginecol. obstet*. 2011;57(4): 233-236
29. Bani, M., Strepparava, M., & Giussani, B. . Gender differences and frequency of whole blood donation in Italian donors: Even though I want to, I cannot? *Transfusion and Apheresis Science*, 2014;50(1):81–86.
30. Adams KJ, Chirinos JL. Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome and Its Components in Community Kitchen Users in a District in Lima, Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(1):39-45.
31. Espinoza-Rivera Saúl, Rivera Paola Andrea, Ballinas Sueldo Yessica. Prevalencia y componentes del síndrome metabólico premórbido en trabajadores asegurados al seguro social de salud en una zona de altitud moderada en Perú. *Acta méd. Peru [Internet]*. 2022; 39(4): 362-368.
32. Sniderman AD, Couture P, Martin SS, DeGraaf J, Lawler PR, Cromwell WC, Wilkins JT, Thanassoulis G. Hypertriglyceridemia and cardiovascular risk: a

- cautionary note about metabolic confounding. *J Lipid Res.* 2018;59(7):1266-1275.
33. Reiner Ž. Hypertriglyceridaemia and risk of coronary artery disease. *Nat Rev Cardiol.* 2017;14(7):401-411
34. Vinluan CM, Zreikat HH, Levy JR, Cheang KI. Comparison of different metabolic syndrome definitions and risks of incident cardiovascular events in the elderly. *Metabolism.* 2012;61(3):302-9
35. Haverinen, E.; Paalanen, L.; Palmieri, L.; Padron-Monedero, A.; Noguer-Zambrano, I.; Sarmiento Suárez, R.; Tolonen, H. Comparison of metabolic syndrome prevalence using four different definitions—A population-based study in Finland. *Arch. Public Health* 2021, 79, 231
36. Raposo L, Severo M, Barros H, Santos AC. The prevalence of the metabolic syndrome in Portugal: the PORMETS study. *BMC Public Health.* 2017;17(1):555
37. Roca-Sanchez-Moreno JD, Soto A, Núñez-Muñoz AL, De La Cruz-Vargas JA, Quiñones-Laveriano DM. Comparison of different definitions of metabolic syndrome and their relationship with cardiovascular risk estimation. *Rev. Fac. Med.* 2022;70(2):e92602.
38. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome: a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006;23(5):469–480
39. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis Model Mech.* 2009;2(5-6):231-7

VIII. TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Criterios del ATP III para diagnóstico de síndrome metabólico

Factor de riesgo	Criterio
Deterioro de la tolerancia a la glucosa	Glucosa basal de ayuno ≥ 100 mg/dl
Obesidad abdominal	Circunferencia abdominal > 102 cm en hombres > 88 cm en mujeres
Hipertrigliceridemia	≥ 150 mg/dl o tratamiento para elevación de triglicéridos
Bajo niveles de HDL	< 40 mg/dl en varones < 50 mg/dl en mujeres O tratamiento para HDL bajo
Elevación presión arterial	$\geq 130/85$ mmHg o tratamiento para hipertensión

Tabla 2. Características Sociodemográficas, clínicas y de laboratorio según el sexo de donantes de sangre que acudieron al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia.

Característica	Total	Hombres	Mujeres	p valúe
Edad (años) ϕ	35 (28.5 - 44.0)	36 (29.0 - 47.5)	34 (27.5 - 42.5)	0.199
Peso (kg) ϕ	77 (67.0 - 86.5)	81 (72.0 - 92.0)	68 (61.0 - 76.0)	<0.001
Talla (m) *	1.65 \pm 0.08	1.69 \pm 0.06	1.58 \pm 0.05	<0.001
IMC (kg/m ²) ϕ	28.0 (25.3 - 31.5)	28.6 (25.8 - 31.7)	27.2 (24.1 - 30.4)	0.009
Normal	59 (24.2)	32 (20.5)	27 (30.7)	0.075
Sobrepeso	99 (40.6)	61 (39.1)	38 (43.2)	0.533
Obesidad	86 (35.2)	63 (40.4)	23 (26.1)	0.025
Circunferencia abdominal (cm) *	97.2 \pm 12.3	100.6 \pm 10.8	91.2 \pm 12.5	<0.001
Presión arterial sistólica (mmHg) ϕ	116 (110 - 124)	120 (112 - 128)	110 (100 - 119)	<0.001
Presión arterial diastólica (mmHg) ϕ	74 (67 - 80)	78 (70 - 80)	70 (62 - 76)	<0.001
Antecedentes familiares				
Obesidad	61 (25.0)	43 (27.6)	18 (20.5)	0.218
DM2	49 (20.1)	32 (20.5)	17 (19.3)	0.823
Hipertensión arterial	24 (9.8)	15 (9.6)	9 (10.2)	0.878

Tratamiento dislipidemia	8 (3.3)	6 (3.8)	2 (2.3)	0.715
Tratamiento DM2	1 (0.4)	0 (0.0)	1 (1.1)	0.361
Tratamiento hipertensión	5 (2.1)	4 (2.6)	1 (1.1)	0.656
Glucosa (mg/dl) [‡]	97 (91 - 103)	97 (91 - 104)	96 (91 - 102)	0.447
Colesterol total (mg/dl) *	184.0 ± 35.7	187.8 ± 35.7	177.4 ± 34.9	0.029
HDL (mg/dl) *	44.7 ± 8.8	45.5 ± 9.5	43.4 ± 7.2	0.049
LDL (mg/dl) *	106.1 ± 32.2	106.9 ± 32.4	104.7 ± 31.8	0.612
Triglicéridos (mg/dl) [‡]	156 (118 - 198)	166.0 (121.5 - 206.5)	136.0 (108 - 178)	0.002
ALT (mg/dl) [‡]	26 (20 - 33)	28 (20 - 36)	23 (19 - 30)	0.006
Síndrome Metabólico	106 (43.4)	69 (44.2)	37 (42.1)	0.741

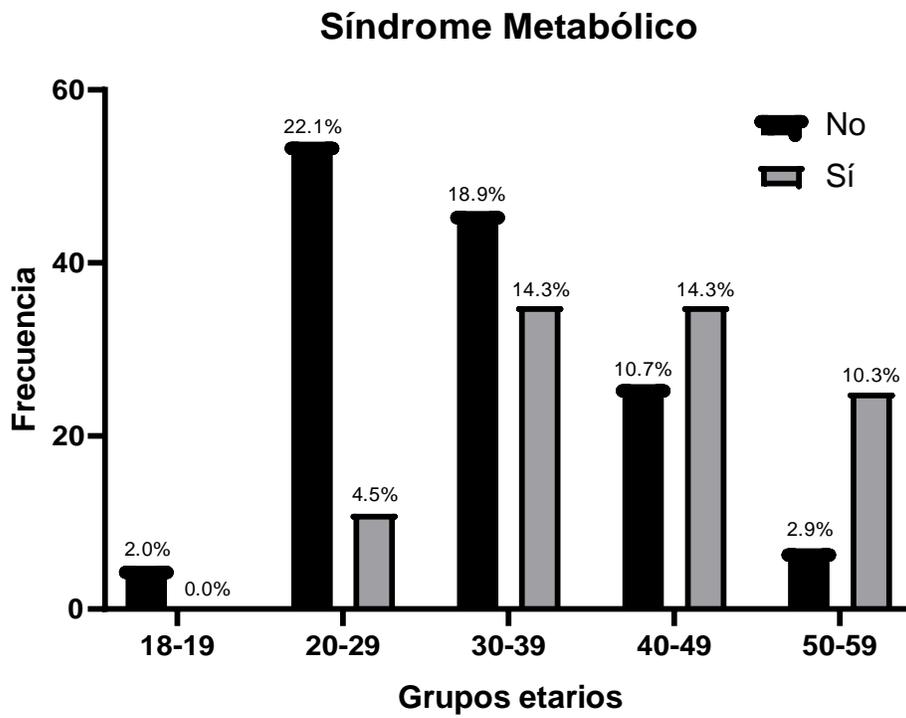
IMC: índice de masa corporal. HDL: lipoproteína de alta densidad. LDL: lipoproteína de baja densidad. ALT: alaninoaminotransferasa. * Los parámetros que cumplieron con criterios de normalidad se muestran como media ± desviación estandar. [‡] Los parámetros que no tuvieron una distribución normal se muestran como Mediana (p75-p25).

Tabla 3. Componentes del síndrome metabólico por sexo en donantes de sangre

	Total (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)	p valúe
Triglicéridos ≥150	133 (54.5)	96 (61.5)	37 (42.1)	0.003
Obesidad abdominal	125 (51.2)	76 (48.7)	49 (55.7)	0.296
Bajo HDL	119 (48.8)	48 (30.8)	71 (80.7)	<0.001
Glucosa anormal de ayuno	85 (34.8)	57 (36.5)	28 (31.8)	0.457
Presión arterial elevada	63 (25.8)	48 (30.8)	15 (17.1)	0.019

HDL: lipoproteína de alta densidad

Figura 1. Frecuencia de síndrome metabólico en donantes de sangre según grupos etarios.



ANEXO 1

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	10000
Frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	16.8% +/- 5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

Intervalo	Confianza (%)	Tamaño de la muestra
95%		211
80%		91
90%		150
97%		257
99%		358
99.9%		571
99.99%		781

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

ANEXO 2

Criterios ATP-III para síndrome metabólico

Debe cumplir 3 de los 5 parámetros

– **Obesidad central:**

≥102 cm para varones

≥88 cm para mujeres

– **Triglicéridos**

≥150mg/dl o tratamiento específico para esta anomalía

– **HDL**

<40 mg/dl para varones

<50 mg/dl para mujeres

o tratamiento específico para esta anomalía

– **Presión arterial elevada**

PA ≥130/85 mmHg o tratamiento previamente identificado

– **Glucemia en ayunas**

≥ 100 mg/dl o diagnóstico de DM2

ANEXO 3

Ficha de recolección de datos

Código:		
Iniciales:	Edad:	Sexo: M() F()

Antecedentes Personales		
Obesidad: si()no()	Diabetes: si()no()	Hipertensión arterial: si()no()
Peso:	Talla:	IMC:
Presión arterial sistólica:	Presión arterial diastólica:	Circunferencia abdominal:
SINDROME METABOLICO: si()no()		

Exámenes de laboratorio	
Glucosa basal:	Colesterol total:
HDL:	LDL:
Triglicéridos:	TGP:

ANEXO 4

Consentimiento Informado

Instituciones: Universidad Cayetano Heredia - UPCH, Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Cayetano Heredia

Investigadores: Grace Tello Seminario

Título: Síndrome metabólico y Características metabólicas de donantes de sangre

Propósito del estudio:

Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, me las hace saber para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí persona o a miembros del equipo.

Usted está invitado a participar en el estudio para valorar el porcentaje **de personas con síndrome metabólico y las características metabólicas de donantes de sangre** en el Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Cayetano Heredia para lo cual tomaremos datos de su historia clínica y una muestra de su sangre ya obtenido en el momento de su selección para donar sangre para realizar exámenes de su glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL, LDL y TGP.

El síndrome metabólico es definido como la asociación de varios factores de riesgo, que pueden llevar a una enfermedad del corazón y/o diabetes mellitus tipo 2; este síndrome está fuertemente asociado a la obesidad, presión elevada, diabetes y colesterol elevado, por lo que realizamos este estudio para encontrar la prevalencia de esta enfermedad en donantes de sangre los cuales se caracteriza por calificar como aptos ;sin embargo, presenta ciertas características cardio-metabólicas no evaluadas y deberían ser consideradas en la selección.

Procedimientos:

Usted pasará por el proceso de selección habitual para donar sangre y si usted decide participar en este estudio se realizará lo siguiente:

1. **Obtención datos demográficos:** se tomarán datos como edad, sexo, antecedentes de importancia de su historia clínica.
2. **Obtención de medidas antropométricas:** se tomarán datos como peso, talla, medida de cintura abdominal y presión arterial de su historia clínica.
3. **Exámenes de laboratorio:** de su muestra obtenida para donar sangre se recolectará 3 cc de suero (lo que equivale a media cucharadita de sopa) para la realización de pruebas de glucosa, colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL y TGP.

Riesgos:

Nada en este estudio representa un riesgo para su salud ya que se obtendrán datos de su historia clínica y la muestra de sangre serán de sus muestras obtenidas en el proceso de su selección para donar sangre.

Beneficios:

Los beneficios directos a los cuales accederá usted son la gratuidad en los exámenes de sangre que se tomaran para el estudio como son la medida de glucosa, HDL, LDL, colesterol total, triglicéridos y TGP. Los resultados del estudio en su caso, le serán entregados para que sean llevados a su médico tratante y esté le indique las medidas a adoptar.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar a un mejor entendimiento de esta enfermedad.

Confidencialidad:

Cabe resaltar que este estudio es confidencial y su nombre será sólo conocido por los investigadores de este estudio. Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

Uso futuro de la información obtenida

Deseamos conservar sus muestras almacenándolas por 1 año. Estas muestras sólo serán identificadas con códigos. Además, la información de sus resultados será guardada y usada posteriormente para estudios de investigación donde servirá como base para futuros proyectos con relación al síndrome metabólico, se contará con el permiso del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, cada vez que se requiera el uso de sus muestras y estas no serán usadas en estudios genéticos u otros estudios no relacionados al tema.

Autorizo a tener mis muestras de sangre almacenadas SI () NO ()

Derechos del participante:

Si decide participar en este estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio Grace Tello Seminario o llame al teléfono [REDACTED]

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Dr. Luis Arturo Pedro Saona Ugarte, presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: orvei.ciei@oficinas-upch.pe. Asimismo, puede ingresar a este enlace para comunicarse con el Comité Institucional de Ética en Investigación UPCH: <https://investigacion.cayetano.edu.pe/etica/ciei/consultasoquejas>.

Si el participante es iletrado, se le explicará verbalmente al costado de un testigo, quien firmará y fechará el consentimiento informado por él. El participante solo colocará su huella dactilar en el consentimiento informado.

Usted NO tiene que participar en este estudio si NO lo desea. Si firma abajo significa que usted ha decidido unirse al estudio.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Nombres y Apellidos

Participante

Fecha y Hora

Nombres y Apellidos

**Testigo (si el
participante es
analfabeto)**

Fecha y Hora

Nombres y Apellidos

Investigador

Fecha y Hora

Se le dará una copia de este documento para su registro.