

## PUBLICACIÓN ANTICIPADA

### Publicación anticipada

El Comité Editor de la Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo aprobó para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta la revisión de pares que lo evaluaron y levantamiento de observaciones. Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito, pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo. Siéntase libre de descargar, usar, distribuir y citar esta versión preliminar tal y como lo indicamos, pero recuerde que la versión electrónica final y en formato pdf pueden ser diferentes.

### Advance publication

The Editorial Committee of the Journal Cuerpo Medico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo approved this manuscript for publication, taking into account the peer review that evaluated it and the collection of observations. It is published in advance in a provisional pdf version based on the latest electronic version of the manuscript, but without it having been diagrammed or style corrected yet. Feel free to download, use, distribute, and cite this preliminary version as directed, but remember that the final electronic and pdf versions may differ.

**Citación provisional** / Guzmán-Vilca WC, Carrillo-Larco RM. Síndrome metabólico en el Perú: Análisis de una encuesta nacional de salud en 2017-2018. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 27 de junio de 2024 [citado 27 de junio de 2024];17(2). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2024.172.2245](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2024.172.2245)

Recibido / 05/11/2023

Aceptado / 24/06/2024

Publicación en Línea / 27/06/2024



## ***Metabolic syndrome in Peru: analysis of a national health survey in 2017-2018***

### **Síndrome metabólico en el Perú: análisis de una encuesta nacional de salud en 2017-2018**

#### **Autores:**

Wilmer Cristobal Guzman-Vilca <sup>1,a</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-2194-8496>)

Rodrigo M. Carrillo-Larco <sup>2,3,a</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-2090-1856>)

1. CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
2. Hubert Department of Global Health, Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, GA, USA.
3. Emory Global Diabetes Research Center, Emory University, Atlanta, GA, USA.
  - a. Médico Cirujano.

#### **ORCID:**

Wilmer Cristobal Guzman-Vilca

<https://orcid.org/0000-0002-2194-8496>

[wilmer.guzman@upch.pe](mailto:wilmer.guzman@upch.pe)

Rodrigo M. Carrillo-Larco

<https://orcid.org/0000-0002-2090-1856>

[rcarrillo90@gmail.com](mailto:rcarrillo90@gmail.com)

#### **Autor corresponsal:**

Wilmer Cristobal Guzman-Vilca, MD

E-mail: [wilmer.guzman@upch.pe](mailto:wilmer.guzman@upch.pe)

Dirección: CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Contribuciones de autoría:** WCG-V: Conceptualización, metodología, software, investigación, curaduría de datos, visualización, redacción – borrador original, análisis. RMC-L: redacción – revisión y edición, investigación, supervisión, curación de la data, validación, investigación.

## RESUMEN

**Objetivos:** El síndrome metabólico incrementa el riesgo de diabetes y enfermedades cardiovasculares. Los estudios recientes de prevalencia de síndrome metabólico en el Perú se han enfocado en poblaciones específicas y no tienen alcance nacional. **Material y Métodos:** Análisis transversal de una encuesta nacional de salud. El síndrome metabólico se definió de acuerdo con los criterios de la *National Cholesterol Education Programs Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) y de la Federación Internacional de Diabetes (FID). Se describió la prevalencia de síndrome metabólico según variables sociodemográficas, así como sus componentes individuales más frecuentes y su riesgo cardiovascular predicho. **Resultados:** Se incluyeron 917 participantes de 18-59 años. La prevalencia de síndrome metabólico fue 46% según los criterios NCEP ATP III y 57% según los criterios FID. Según ambos criterios, la prevalencia fue más alta en mujeres, personas de 40-59 años, y personas de zonas urbanas. ~60% de la población con síndrome metabólico cumplía con 3 criterios individuales, y el 96% tenía colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL por sus siglas en inglés) bajo, el 79% hiperglicemia y el 77% obesidad abdominal. El riesgo cardiovascular predicho fue más alto en aquellos que cumplían los 5 criterios (3,9%) que en aquellos que solo cumplían 3 (1,8%). **Conclusiones:** El síndrome metabólico afecta a 1 de cada 2 adultos en Perú y es más frecuente en mujeres, personas de mayor edad y población urbana. De cada 10 peruanos con síndrome metabólico, 6 cumplen con 3 componentes y solo 1 cumple con los 5 componentes. Los componentes más frecuentes son HDL bajo, hiperglicemia y obesidad abdominal.

**Palabras clave:** Síndrome Metabólico; colesterol; obesidad; adulto; factores de riesgo

## ABSTRACT

**Aim:** Metabolic syndrome increases the risk of diabetes and cardiovascular disease. Recent studies on the prevalence of metabolic syndrome in Peru have focused on specific populations without national representativeness. **Material and Methods:** Cross-sectional analysis of a national health survey. Metabolic syndrome was defined according to the criteria of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) and the International Diabetes Federation (IDF). The prevalence of metabolic

syndrome was described according to sociodemographic variables, as well as its most frequent individual components and their predicted cardiovascular risk. **Results:** We included 917 participants aged 18-59 years. The prevalence of metabolic syndrome was 46% according to the NCEP ATP III criteria and 57% according to the IDF criteria. According to both criteria, prevalence of metabolic syndrome was higher in women, people aged 40-59 years, and people from urban areas. ~60% of the population with metabolic syndrome met 3 criteria, and 96% had low HDL, 79% hyperglycemia, and 77% abdominal obesity. The predicted cardiovascular risk was higher in those meeting all 5 criteria (3,9%) than 3 criteria (1.8%). **Conclusions:** Metabolic syndrome affects 1 in 2 adults in Peru and is more frequent in women, older people, and urban population. Of every 10 Peruvians with metabolic syndrome, 6 meet 3 components and only 1 meet all 5 components. The most frequent components are low HDL, hyperglycemia, and abdominal obesity.

**Keywords:** Metabolic syndrome; cholesterol; obesity; adult; risk factors.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes y las enfermedades cardiovasculares (CV) están entre las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial y en Perú. En 2019, ambas en conjunto representaron el 40% de muertes globales y el 24% de muertes en Perú <sup>1</sup>. En consecuencia, entidades globales y regionales de salud plantearon como objetivo de salud pública reducir la mortalidad por estas y otras enfermedades crónicas <sup>2,3</sup>. En esta línea, identificar qué pacientes tienen mayor riesgo de padecer diabetes y enfermedad CV es de vital importancia para reducir la carga de enfermedad y las complicaciones derivadas de ambas enfermedades. Alarmantemente, muchos de sus factores de riesgo tienden a coexistir en un mismo individuo; por ejemplo, una persona puede tener obesidad abdominal y colesterol elevado. Así surgió el concepto de síndrome metabólico para referirse a un conglomerado de factores de riesgo cardio-metabólicos que incrementan el riesgo de padecer diabetes y enfermedades CV <sup>4,5</sup>.

Según estudios globales y locales, muchos factores de riesgo cardio-metabólicos han incrementado su prevalencia en Perú en los últimos 30 años <sup>6-8</sup>. Sin embargo, la gran mayoría de estudios se han enfocado en un solo factor de riesgo y no en el síndrome metabólico como tal (coexistencia de múltiple factores de riesgo cardio-metabólicos en una persona). Los pocos estudios recientes de prevalencia de síndrome metabólico en el Perú se han enfocado en poblaciones específicas <sup>9-21</sup>, cuyos resultados no son extrapolables a nivel nacional. Conocer la distribución actual de este síndrome y cuáles de sus componentes son los más frecuentes puede guiar políticas de salud pública nacionales y regionales que busquen reducir su incidencia y prevalencia. Asimismo, conocer el perfil de los pacientes con síndrome metabólico puede ayudar a identificarlos más fácilmente en la práctica clínica y así iniciar cambios de estilo de vida o tratamiento farmacológico de ser necesario. Por el potencial impacto de esta información en la salud pública del Perú, esta investigación tuvo como objetivo describir la prevalencia nacional de síndrome metabólico utilizando una encuesta representativa nacional. Además, en aquellos con síndrome metabólico, se describió qué componentes son los más frecuentes y el riesgo CV predicho para estos individuos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño de estudio y fuente de datos

Estudio transversal de la encuesta de salud titulada “Vigilancia Alimentaria y Nutricional por etapas de Vida” realizada por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Perú. Esta encuesta fue realizada en 2017-2018 en una muestra representativa a nivel nacional de adultos de 18 a 59 años para describir su estado nutricional a través de indicadores de consumo, antropométricos y bioquímicos. Además, se ciñó a normas éticas y siguió un protocolo estandarizado <sup>22</sup>. Cada participante fue informado de todos los procedimientos y técnicas utilizadas en la encuesta y tuvo la oportunidad de haber abandonado el estudio en cualquier momento. Los datos personales de los participantes se mantuvieron confidenciales <sup>22</sup>.

Para calcular la muestra de la encuesta del CENAN, se utilizó la fórmula presente en la figura suplementaria 1 y se siguió un diseño de muestreo probabilístico de dos etapas <sup>22</sup>. En primer lugar, se seleccionaron aleatoriamente los conglomerados considerando tres estratos: 1) zonas urbanas excepto la ciudad de Lima, 2) zonas rurales y 3) la ciudad de Lima. Luego, dentro de cada conglomerado, se seleccionaron aleatoriamente los hogares (en los que viven adultos de 18-59 años). Para ser seleccionados en la encuesta, los participantes debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: 1) adultos de 18-59 años y 2) ayuno de 9-12 horas para los biomarcadores sanguíneos. Se excluyeron a los siguientes participantes: 1) mujeres embarazadas y puérperas, 2) adultos con medicación que pudiera alterar los perfiles de glucosa y lípidos, y 3) adultos con enfermedades congénitas que pudieran alterar sus mediciones antropométricas (p ej., síndrome de Down) <sup>22</sup>.

### Criterios para la definición de síndrome metabólico

Para definir síndrome metabólico, se usaron 2 de los criterios más frecuentemente usados en estudios epidemiológicos: 1) los criterios modificados de la *National Cholesterol Education Programs Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) <sup>5</sup> y 2) los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID) <sup>23</sup>. Para cumplir con los criterios de la NCEP ATP III <sup>5</sup>, el individuo tenía que cumplir con al menos 3 de los siguientes 5 criterios: 1) hiperglicemia (glucosa plasmática en ayunas  $\geq 100$  mg/dl y/o historia de diagnóstico o

tratamiento para diabetes), 2) hipertrigliceridemia (triglicéridos  $\geq 150$  mg/dl), 3) colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL por sus siglas en inglés) bajo ( $< 40$  mg/dl en varones o  $< 50$  mg/dl en mujeres), 4) presión arterial (PA) elevada (PA  $\geq 130/85$  y/o historia de diagnóstico o tratamiento para hipertensión) y 5) obesidad abdominal (circunferencia abdominal  $\geq 102$  cm en varones o  $\geq 88$  cm en mujeres). Para cumplir con los criterios de la FID <sup>23</sup>, el individuo tenía que cumplir con tener obesidad abdominal (circunferencia abdominal  $\geq 90$  cm en varones o  $\geq 80$  cm en mujeres) y al menos 2 de los 4 criterios restantes mencionados antes.

La encuesta del CENAN recolectó datos antropométricos y tres mediciones de PA; ambos fueron tomados por encuestadores capacitados siguiendo un protocolo estándar <sup>22</sup>. Para la medición del perímetro abdominal, se usó una cinta métrica retráctil de 0,5 cm de ancho y 2 metros de largo. La medición fue realizada a nivel del punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca. Debido a que la tercera medición de PA sólo se realizó a pocos participantes ( $< 2\%$  de la muestra inicial) <sup>22</sup>, se utilizó únicamente la segunda medición (es decir, primera y tercera medición se descartaron). Se descartaron todos los registros de PA sistólica fuera del intervalo de 70-270 mm Hg y PA diastólica fuera del intervalo de 30-150 mmHg <sup>24</sup>.

La historia de diagnóstico de hipertensión y tratamiento antihipertensivo se obtuvo mediante las siguientes preguntas: "¿Le ha dicho alguna vez un médico u otro trabajador de salud que tiene la tensión arterial alta o hipertensión?" y "En las últimas dos semanas, ¿ha recibido algún fármaco para tratar hipertensión que le haya recetado un médico?", respectivamente <sup>22</sup>. Para la historia de diagnóstico y tratamiento de diabetes, se realizaron las siguientes preguntas: "¿Alguna vez le ha dicho un médico u otro trabajador de salud que tiene un nivel elevado de azúcar en sangre o diabetes?" y "En las últimas dos semanas, ¿ha tomado algún medicamento para tratar la diabetes que le haya recetado un médico?", respectivamente <sup>22</sup>.

Para determinar el nivel de glicemia, se utilizaron glucómetros portátiles calibrados (HemoCue Glucosa 201 RT) <sup>22</sup>. Para la obtención del colesterol HDL, se empleó el método enzimático-colorimétrico directo automatizado. Para el colesterol total y

triglicéridos, se empleó el método enzimático-colorimétrico de reacciones acopladas a punto final, automatizado <sup>22</sup>. Dado que los valores de colesterol total estaban en mg/dL, estos se dividieron por 38,67 para obtener el colesterol total en mmol/L y así utilizarlos en el cálculo de riesgo CV absoluto <sup>25</sup>.

### **Covariables**

La distribución del síndrome metabólico fue descrita según las siguientes características sociodemográficas: sexo, grupos etarios (18-39 años y 40-59 años), lugar de residencia (urbano/rural) y nivel de educación. Asimismo, en aquellos con síndrome metabólico con edad  $\geq 30$  años, se calculó el riesgo CV predicho a 10 años usando el modelo laboratorial de la Organización Mundial de la Salud <sup>25</sup>. Este valor representa la probabilidad que tiene una persona de tener un evento cardiovascular en los próximos 10 años en base a sus factores de riesgo cardiovascular <sup>25</sup>. Para esta predicción, se usaron las siguientes variables: edad (en años), fumador actual (sí/no), PA sistólica (en mmHg), historia de diagnóstico de diabetes (sí/no) y colesterol total (mmol/l) <sup>25</sup>. Se usó el comando `whocvdrisk` de STATA para obtener las predicciones de riesgo CV a nivel individual; este comando fue desarrollado por los mismos autores de las ecuaciones de riesgo CV de la Organización Mundial de la Salud <sup>25</sup>.

Para calcular el riesgo CV predicho en pacientes que reportaron historia de tratamiento antihipertensivo, se usó la PA sistólica pre-tratamiento. Para ello, se usó la siguiente fórmula:  $PA \text{ sistólica pre-tratamiento} = (PA \text{ sistólica actual} - 6,3) / 0,9$ ; este proceso se ha realizado en estudios previos incluyendo uno global <sup>26,27</sup>.

El nivel de educación se definió originalmente en la encuesta de acuerdo con el nivel más alto de escolarización declarado por el participante, con las siguientes opciones: sin estudios o menos que educación primaria, educación primaria, educación secundaria, educación superior y posgrado <sup>22</sup>. En este estudio, se categorizó el nivel de educación en tres grupos: bajo (educación primaria o menos), medio (educación secundaria) y alto (educación superior/posgrado).



Se catalogó como fumador actual a aquellos que respondían “Sí” a la siguiente pregunta: ¿Fuma actualmente algún producto del tabaco como cigarrillos, puros o pipas? <sup>22</sup>.

### **Análisis estadístico**

Cada individuo fue clasificado de acuerdo con la presencia o no de síndrome metabólico siguiendo los criterios de NCE ATP III y de la FID. Al describir la población, las variables continuas (p.ej., edad) se reportaron como promedios y las variables categóricas (p. ej., nivel de educación) como proporciones; ambos tipos de variables se describen con intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Las diferencias en la prevalencia de síndrome metabólica entre las categorías de cada variable sociodemográfica (p.ej., varones vs mujeres) se evaluaron usando la prueba chi cuadrado, donde se consideró un valor  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo. Se usó el diseño muestral de la encuesta del CENAN para obtener resultados representativos a nivel nacional. El análisis estadístico se realizó con R (versión 4.0.3) y STATA (versión 17.0, College Station, Texas 77845, USA) y el código se encuentra como Material Suplementario.

### **Aspectos éticos**

Este estudio usó data anónima derivada de una encuesta nacional de salud de carácter público (<http://datos.susalud.gob.pe/>). Al ser un estudio de mínimo riesgo, no se buscó la aprobación por un Comité de Ética.

## RESULTADOS

### Características generales

Se incluyeron 917 participantes (Figura Suplementaria 2). Las características de los participantes se muestran en la Tabla 1. La edad promedio fue 38 años (IC al 95%: 37-39) y el 56% de los participantes eran mujeres. El HDL promedio fue más alto en mujeres que en varones (85 mg/dl vs 69 mg/dl). La prevalencia de hiperglicemia fue ligeramente más alta en mujeres que varones (67% vs 62%); sin embargo, la prevalencia de hipertrigliceridemia fue más alta en varones (49% vs 35%). Así mismo, la prevalencia de presión arterial elevada en varones (22%) duplicó la prevalencia en mujeres (11%). La prevalencia de obesidad abdominal fue más alta en mujeres que en varones según ambos criterios; sin embargo, fue más alta según los criterios FID que según los criterios NCEP ATP III (71% vs 42%).

**Tabla 1. Distribución ponderada de las variables de síndrome metabólico en la población de estudio.**

	Total (IC <sup>‡</sup> al 95%)	Varones (IC al 95%)	Mujeres (IC al 95%)
Número de participantes	917	401	516
Edad promedio (años)	38,1 (37,2-38,9)	37,4 (36-38,7)	38,6 (37,5-39,7)
Proporción en 18-39 años (%)	54,6 (50,9-58,3)	57,7 (52,4-62,8)	52,2 (46,9-57,4)
Proporción en 40-59 años (%)	45,4 (41,7-49,1)	42,3 (37,2-47,6)	47,8 (42,6-53,1)
Proporción con presión arterial elevada* (%)	15,5 (12,9-18,4)	21,7 (17,3-26,7)	10,6 (8,2-13,7)
Circunferencia abdominal promedio (cm)	91,9 (91-92,9)	92,8 (91,2-94,4)	91,3 (90,1-92,4)

Proporción con	42 (38,3-45,9)	21 (16,5-26,3)	58,5 (53,4-63,4)
obesidad abdominal según los criterios NCEP ATP III <sup>+</sup> (%)			
Proporción con	71,9 (68,2-75,2)	56,9 (51,3-62,4)	83,5 (79,5-86,9)
obesidad abdominal según los criterios FID <sup>§</sup> (%)			
HDL <sup>¶</sup> promedio	77,6 (74,2-81)	68,5 (63-73,5)	84,6 (80-88,4)
(mg/dl)			
Proporción con	64,8 (60,7-68,6)	62,1 (56,1-67,7)	66,9 (61,6-71,8)
hiperglicemia <sup>**</sup> (%)			
Proporción con	41,2 (37,7-44,8)	49,3 (43,6-55)	34,9 (30,2-39,9)
hipertrigliceridemia (%)			

\*Presión arterial elevada denota una definición compuesta que incluye: Presión arterial  $\geq 130/85$  mmHg, historia de diagnóstico o tratamiento para hipertensión.

<sup>+</sup>NCEP ATP III: *National Cholesterol Education Programs Adult Treatment Panel III*.

<sup>§</sup>FID: Federación Internacional de Diabetes.

<sup>¶</sup>HDL (siglas en inglés): Lipoproteína de alta densidad.

<sup>\*\*</sup>Hiperglicemia denota una definición compuesta que incluye: Glucosa plasmática en ayunas  $\geq 100$  mg/dl, historia de diagnóstico o tratamiento para diabetes.

<sup>‡</sup>IC: Intervalo de confianza al 95%.

### Prevalencia de síndrome metabólico

La prevalencia de síndrome metabólico fue más alta según los criterios FID (57%) que según los criterios NCEP ATP III (46%). Según ambos criterios, la prevalencia de síndrome metabólico fue más alta en mujeres que en varones (52% vs 40% según NCEP ATP III y 65% vs 48% según FID). Ambos hallazgos se mantuvieron según grupos etarios, lugar de residencia (urbana/rural) y nivel de educación (Tabla 2).

**Tabla 2. Prevalencia de síndrome metabólico según variables sociodemográficas, total y por sexo.**

Variables	Sexo	Categorías	Prevalencia (%) de síndrome metabólico según los criterios NCEP ATP III modificados*	Valor p	Prevalencia (%) de síndrome metabólico según los criterios FID <sup>+</sup>	Valor p
	Total		46,6 (42,91- 50,34)		57,48 (53,61- 61,26)	
	Varones		39,84 (34,34- 45,61)	<0,001	47,52 (41,93- 53,17)	<0,001
	Mujeres		51,89 (46,56- 57,17)		65,26 (59,8- 70,35)	
Grupos etarios	Total	18-39	34,64 (29,94- 39,66)	<0,001	47,32 (41,8- 52,91)	<0,001
	Total	40-59	60,99 (55,54- 66,18)		69,7 (64,17- 74,72)	
	Varones	18-39	31,52 (24,76- 39,16)	0,002	38,17 (30,61- 46,35)	<0,001
	Varones	40-59	51,2 (42,33- 59,98)		60,28 (51,7- 68,27)	
	Mujeres	18-39	37,34 (30,82- 44,35)	<0,001	55,23 (47,85- 62,38)	<0,001
	Mujeres	40-59	67,75 (59,8-74,8)		76,21 (68,29- 82,66)	
Lugar de residencia	Total	Rural	37,65 (31,3- 44,45)	0,008	44,27 (37,66- 51,09)	<0,001
	Total	Urbano	48,71 (44,41- 53,03)		60,59 (56,07- 64,93)	
	Varones	Rural	26,28 (18,6- 35,73)	0,003	25,3 (18,21-34)	<0,001
	Varones	Urbano	43,29 (36,71- 50,12)		53,17 (46,41- 59,82)	

	Mujeres	Rural	47,62 (38,25-57,16)	0,48	60,91 (51,57-69,51)	0,44
	Mujeres	Urbano	52,83 (46,65-58,92)		66,22 (59,83-72,08)	
Nivel de educación	Total	Bajo	51,97 (43,93-59,91)	0,22	58,86 (50,73-66,53)	0,83
	Total	Medio	48,52 (42,54-54,55)		60,42 (54,26-66,26)	
	Total	Alto	43,04 (37,38-48,89)		54,68 (48,76-60,47)	
	Varones	Bajo	25,09 (13,93-40,94)	0,02	24,76 (14,31-39,33)	<0,001
	Varones	Medio	36,41 (28,71-44,87)		45,32 (37,19-53,7)	
	Varones	Alto	46,79 (37,7-56,1)		55,65 (46,8-64,16)	
	Mujeres	Bajo	64,59 (55,84-72,47)	<0,001	74,87 (66,51-81,72)	0,004
	Mujeres	Medio	59,95 (51,6-67,75)		74,66 (67,01-81,04)	
	Mujeres	Alto	40 (32,42-48,09)		53,89 (45,62-61,94)	

\*NCEP ATP III: *National Cholesterol Education Programs Adult Treatment Panel III*. Se usaron los criterios modificados por la *American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute*.

<sup>+</sup>FID: Federación Internacional de Diabetes.

Siguiendo los criterios NCEP ATP III, la prevalencia de síndrome metabólico en población de 40-59 años (61%) casi duplicó la de aquellos de 18-39 años (35%); esto se observó para ambos sexos. La población urbana (49%) tuvo mayor prevalencia de síndrome metabólico que la población rural (38%); esta diferencia urbana vs rural fue menos pronunciada en mujeres (53% vs 48%). Hubo un gradiente específico por sexo entre el nivel de educación y la prevalencia de síndrome metabólico: si bien los varones

con bajo nivel de educación tuvieron menor prevalencia de síndrome metabólico que aquellos con alto nivel, lo opuesto ocurrió en mujeres.

La prevalencia de síndrome metabólico según los criterios FID por grupos etarios, lugar de residencia y nivel de educación se presentan en la Tabla 2. En general, el perfil sociodemográfico de prevalencia de síndrome metabólico fue similar según ambos criterios.

### Patrones en los componentes del síndrome metabólico

La distribución poblacional de los componentes del síndrome metabólico según los criterios NCEP ATP III se presentan en la Tabla 3. Mientras menos del 5% de la población no cumplía con ningún criterio de síndrome metabólico, el 31% cumplía con 2 criterios. En la población con síndrome metabólico, el 60% cumplía con 3 criterios y solo el 7% cumplía con los 5 criterios. El riesgo CV predicho para la población  $\geq 30$  años con síndrome metabólico fue en promedio 3,1% en varones y 1,8% en mujeres, y fue más alto en aquellos que cumplían los 5 criterios (3,9%) que en aquellos que solo cumplían 3 (1,8%).

**Tabla 3. Distribución ponderada de los componentes de síndrome metabólico.**

Número de componentes de síndrome metabólico*	Prevalencia (%)	Riesgo cardiovascular predicho <sup>+</sup> promedio (%)	Combinaciones de componentes de síndrome metabólico	Proporción (%) en la población con síndrome metabólico (IC al 95%)
0	4,54	1,8	**	**
1	18,23	1,5	**	**
2	30,62	1,7	**	**
3	28,08		OA <sup>§</sup> + PAA <sup>¶</sup> + Hiperglicemia	0,78 (0,27-2,26)
			PAA + Hiperglicemia + Hipertrigliceridemia	0,45 (0,1-2,07)

			PAA +	1,83 (0,82-4,05)
			Hiperglicemia + HDL bajo	
	1,8		OA +	2,02 (0,86-4,67)
			Hiperglicemia + Hipertrigliceridemia	
			OA +	24,83 (20,39- 29,86)
			Hiperglicemia + HDL bajo	
			Hiperglicemia + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	14,65 (11,28- 18,81)
			OA + PAA + Hipertrigliceridemia	0 (0-0)
			OA + PAA + HDL bajo	1,4 (0,57-3,41)
			PAA + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	2,58 (1,39-4,75)
			OA + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	11,72 (8,64-15,71)
4	15,25		OA + PAA + Hipertrigliceridemia	0,63 (0,14-2,72)
			Hiperglicemia + Hipertrigliceridemia	
			OA + PAA + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	3,55 (2,1-5,92)
			Hiperglicemia + HDL bajo	
	2,6		PAA + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	3,81 (2,29-6,3)
			OA + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	19,28 (15,19- 24,16)

			Hipertrigliceridemia + HDL bajo	
			OA + PAA +	5,45 (3,33-8,77)
			Hipertrigliceridemia + HDL bajo	
5	3,27	3,9	OA + PAA +	7,02 (4,77-10,22)
			Hiperglicemia + Hipertrigliceridemia + HDL bajo	

\*Síndrome metabólico según los criterios NCEP ATP III (*National Cholesterol Education Programs Adult Treatment Panel III*, por sus siglas en inglés) modificados por la *American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute*.

<sup>†</sup>Riesgo cardiovascular (CV) predicho en los próximos 10 años calculado con la calculadora de riesgo CV de la Organización Mundial de la Salud. Solo se incluyó población de 30-59 años para este cálculo.

<sup>§</sup>OA: Obesidad abdominal.

<sup>¶</sup>PAA: Presión arterial alta.

\*\*No cumplen con la definición de síndrome metabólico al tener <3 componentes.

Al estratificar a la población con síndrome metabólico según sus componentes (Tabla 3), el 96% tenía un patrón que incluía HDL bajo, el 79% tenía un patrón que incluía hiperglicemia, el 77% tenía un patrón que incluía obesidad abdominal, el 68% tenía un patrón que incluía hipertrigliceridemia y el 28% tenía un patrón que incluía presión arterial elevada. Las combinaciones más frecuentes de componentes fueron: 1) obesidad abdominal + hiperglicemia + HDL bajo (25%), 2) obesidad abdominal + hiperglicemia + hipertrigliceridemia + HDL bajo (19%), y 3) hiperglicemia + hipertrigliceridemia + HDL bajo (15%). Estos tres patrones representaron casi el 60% de la población con síndrome metabólico.



## DISCUSIÓN

### Hallazgos principales

En este estudio, 4 de cada 10 varones y 5 de cada 10 mujeres cumplía con los criterios de síndrome metabólico según el NCEP ATP III, dicha frecuencia fue incluso mayor usando los criterios FID. Al estratificar la población por grupos etarios, la frecuencia de síndrome metabólico en adultos  $\geq 40$  años duplicó la de aquellos de  $< 40$  años. La población de zonas urbanas tuvo mayor prevalencia de síndrome metabólico que aquellos viviendo en zonas rurales. De cada 10 personas con síndrome metabólico, 6 cumplían 3 componentes y solo 1 cumplía con los 5 componentes. Casi toda la población ( $> 95\%$ ) con síndrome metabólico tenía HDL bajo, y 8 de cada 10 tenía o hiperglicemia u obesidad abdominal.

### Implicancias clínicas y de salud pública

En este estudio, hemos estimado que casi la mitad de la población peruana de 18-59 años tiene síndrome metabólico (según los criterios NCEP ATP III), condición que incrementa el riesgo de padecer DMT2 y enfermedad CV<sup>5</sup>. Considerando que la mayoría de personas con síndrome metabólico desconocen que lo padecen<sup>28</sup>, resulta esencial reforzar el diagnóstico temprano de síndrome metabólico en países con alta prevalencia como el Perú. Estos esfuerzos (individuales o poblacionales) para mejorar el diagnóstico de síndrome metabólico en Perú deben considerar los componentes más frecuentes en población peruana: HDL bajo, hiperglicemia y obesidad abdominal. El diagnóstico de síndrome metabólico utilizando los criterios aplicados en este estudio<sup>23,29</sup> es relativamente sencillo de realizar en la práctica clínica<sup>30</sup>. Asimismo, debido a que el diagnóstico no necesita pruebas muy costosas, se puede realizar y tratar en centros de salud del primer nivel de atención ( $\sim 98\%$  de todos los centros de salud en el Perú<sup>31</sup>).

Muchas variables (p. ej., edad o historia familiar de enfermedad CV) que incrementan el riesgo CV no son consideradas bajo la definición de síndrome metabólico. Asimismo, al ser una definición categórica (i.e., sí/no tiene síndrome metabólico), no permite conocer la gravedad del riesgo CV<sup>32</sup>. Ambos factores limitan el concepto de síndrome metabólico para predecir el riesgo CV<sup>5</sup> y por ende, guiar un tratamiento farmacológico para prevenir enfermedad CV. En esta línea, si bien aquellos con síndrome metabólico tiene un mayor riesgo CV con respecto a la población sin él<sup>33,34</sup>, la población peruana de 18-59 años con

síndrome metabólico tiene en promedio bajo riesgo CV predicho (i.e., <10%). Es decir, si bien es crucial iniciar medidas de estilo de vida en esta población, en general, no serían elegibles para tratamiento farmacológico preventivo de enfermedad CV (siguiendo el enfoque de riesgo recomendado por guías internacionales)<sup>35</sup>. Nótese que este hallazgo lo hemos descrito en población relativamente joven (i.e., <60 años), y futuros estudios deberán confirmar este hallazgo en población de mayor edad y por ende, con mayor riesgo CV (por su mayor edad cronológica).

En el Perú, las estrategias de salud pública se han enfocado en promover estilos de vida saludable y abordar enfermedades crónicas individuales. Si bien estas iniciativas no están dirigidas directamente a reducir el síndrome metabólico, abordan sus componentes individuales. Por ejemplo, la Ley de promoción de alimentación Saludable<sup>36</sup>, a través del etiquetado nutricional de alimentos procesados, busca reducir la prevalencia de obesidad y otras enfermedades crónicas como hipertensión y diabetes. Por otro lado, el Ministerio de Salud y el Seguro Social de Salud (EsSalud) implementaron guías para la prevención, diagnóstico y tratamiento de hipertensión<sup>37,38</sup>, diabetes<sup>39,40</sup> y dislipidemias<sup>41</sup>. Así mismo, en el 2012, el Seguro Social de Salud (EsSalud) implementó una guía para el diagnóstico (usando los criterios FID) y manejo del síndrome metabólico<sup>42</sup>. En esta guía, se enfatiza la prevención primaria, así como el manejo integral de los pacientes que ya cuentan con síndrome metabólico. Por otro lado, si bien el Ministerio de Salud no cuenta con una guía para el manejo del síndrome metabólico, cuenta con una guía para el manejo integral de factores de riesgo CV y diabetes tipo 2<sup>41</sup>, donde incluye recomendaciones para el tamizaje y manejo no farmacológico de los 5 componentes del síndrome metabólico. Estas guías pueden beneficiarse de los resultados de nuestro estudio, al revelar qué componentes y combinaciones de componentes de síndrome metabólico son las más prevalentes en la población peruana, y así incidir sobre estas para un tamizaje más efectivo.

### **Resultados en contexto**

El presente estudio brinda las estimaciones representativas a nivel nacional más recientes de síndrome metabólico en el Perú. Los estudios previos de síndrome metabólico en Perú se han enfocado en poblaciones específicas, como pobladores de zonas urbanas/rurales

de una determinada región/provincia <sup>9,11,13-15,17,18,43</sup> o usuarios/trabajadores de una determinada institución/organización (p. ej., comedores populares) <sup>10,19-21</sup>. Sin embargo, al igual que el nuestro, estos estudios han aplicado principalmente los criterios de la FID y NCEP ATP III para definir síndrome metabólico en su población.

Existen 2 estudios que reportaron prevalencias representativa a nivel nacional de síndrome metabólico en el Perú <sup>44,45</sup>; ambos utilizaron los datos de la Encuesta Nacional de Indicadores para Enfermedades Crónicas realizada en el 2006 por el CENAN <sup>46</sup>. Para definir síndrome metabólico, el estudio de Pajuelo y Sánchez utilizó los criterios de NCEP ATP III y el estudio de Cárdenas-Quintana y col. utilizó los criterios de la FID. Comparado con el estudio de Pajuelo y Sánchez, el nuestro reporta una prevalencia nacional de síndrome metabólico en 2017-2018 mucho más alta, tanto en varones (7,2% <sup>44</sup> vs 39,9%) como mujeres (26,4% <sup>44</sup> vs 51,9%). De igual forma, comparado con el estudio de Cárdenas-Quintana y col., nuestros resultados son también más altos en varones (16,6% <sup>45</sup> vs 47,5%) y mujeres (34,3% <sup>45</sup> vs 65,2%). Hay diferentes factores que pueden explicar estos hallazgos. Primero, al ser el síndrome metabólico un conglomerado de factores de riesgo, un aumento en la distribución de sus componentes se reflejaría como un incremento de la prevalencia de síndrome metabólico. En los últimos 15 años, si bien el colesterol HDL promedio se mantuvo estable (43 mg/dl en 2006 y 2018), la prevalencia de diabetes (7,3% en 2006 vs 8,1% en 2014 <sup>47</sup>), hipertensión (varones: 20,2% en 2006 vs 22,8% en 2018, mujeres: 20,2% en 2006 vs 18,4% en 2018 <sup>24</sup>), y obesidad (varones: 11,7% en 2006 vs 15,8% en 2016, mujeres: 20,8% en 2006 vs 25,1% en 2016 <sup>48</sup>) han incrementado. Segundo, si bien tanto en el estudio de Pajuelo y Sánchez como en el nuestro se usaron los criterios modificados NCEP ATP III <sup>44</sup>, nosotros usamos un umbral más bajo al definir hiperglicemia (i.e., 100 mg/dl y no 110 mg/dl) para cumplir con la definición de la *American Diabetes Association* <sup>49</sup>. Tercero, a diferencia de los estudios de Pajuelo y Sánchez <sup>44</sup> y Cárdenas-Quintana y col. <sup>45</sup>, nuestra población incluyó a aquellos con historia de diagnóstico o tratamiento de diabetes e hipertensión para definir síndrome metabólico <sup>50</sup>. Sin embargo, esto último probablemente no impactó mucho en nuestros resultados porque la proporción de diabéticos e hipertensos que conocen su diagnóstico aún es muy baja en los países de América Latina <sup>24</sup>. Cuarto, considerando que la población urbana tiene mayor frecuencia de síndrome metabólico, la proporción

de la población que reside en zonas urbanas en nuestro estudio fue mayor (67%) en comparación con la de la encuesta del 2006 (60%)<sup>46</sup>. Finalmente, las diferencias en el tamaño muestral de ambas encuestas (4091 en la encuesta del 2006<sup>46</sup> vs 917 en nuestro estudio) y en los rangos de edad ( $\geq 20$  años en la encuesta del 2006<sup>46</sup> vs 15-59 años en nuestro estudio) también pudieron contribuir a las diferencias entre nuestros resultados.

Al comparar nuestros resultados con países en América Latina, observamos una mayor prevalencia de síndrome metabólico en Perú que la reportada en Ecuador (58% versus 31% según criterios FID)<sup>51</sup>, Chile (58% versus 41% según criterios FID)<sup>52</sup> y Brasil (47% versus 31% según criterios NCEP ATP III)<sup>53</sup>. Esta mayor prevalencia puede deberse a los mayores niveles de hiperglicemia e hipertrigliceridemia que observamos en nuestra población encuestada<sup>22</sup> con respecto a las de estos países<sup>52-54</sup>. Por otro lado, observamos una prevalencia de síndrome metabólico en Perú mayor a la reportada a nivel global en un metaanálisis reciente, según los criterios NCEP ATP III (47% vs 30%) y los criterios FID (58% vs 28%)<sup>55</sup>. La mayor prevalencia en nuestro estudio puede deberse a los diferentes rangos de edad ( $\geq 20$  años en el estudio global<sup>55</sup> vs 15-59 años en nuestro estudio) y a que la prevalencia global se reduce al incluir la región de África, en la que la frecuencia de síndrome metabólico es muy baja (20% según NCEP ATP III y 23% según FID)<sup>55</sup>. Cabe recalcar que describir la prevalencia de síndrome metabólico según los criterios FID en países de América Latina tiene la limitación de no contar con umbrales para definir obesidad abdominal específicos para esta población<sup>23</sup>. En consecuencia, esto limita la comparación con las prevalencias de síndrome metabólico según los criterios FID con otros países.

### **Posibles explicaciones de los resultados**

La mayor prevalencia de síndrome metabólico que encontramos utilizando los criterios de la FID en comparación con los criterios de NCEP ATP III se debe principalmente a los umbrales más bajos para definir obesidad abdominal (12 cm menos en varones y 8 cm menos en mujeres) de la FID<sup>5,23</sup>. Si bien la FID recomienda puntos de corte específicos por etnia para definir obesidad abdominal<sup>23</sup>, los puntos de corte para la población latina se basan en data de población del sudeste asiático por no contar con data suficiente a nivel local. Por otro lado, si bien la FID exige tener obesidad abdominal para cumplir con la

definición de síndrome metabólico <sup>23</sup>, el 72% de nuestra población tenía obesidad abdominal según los criterios de la FID.

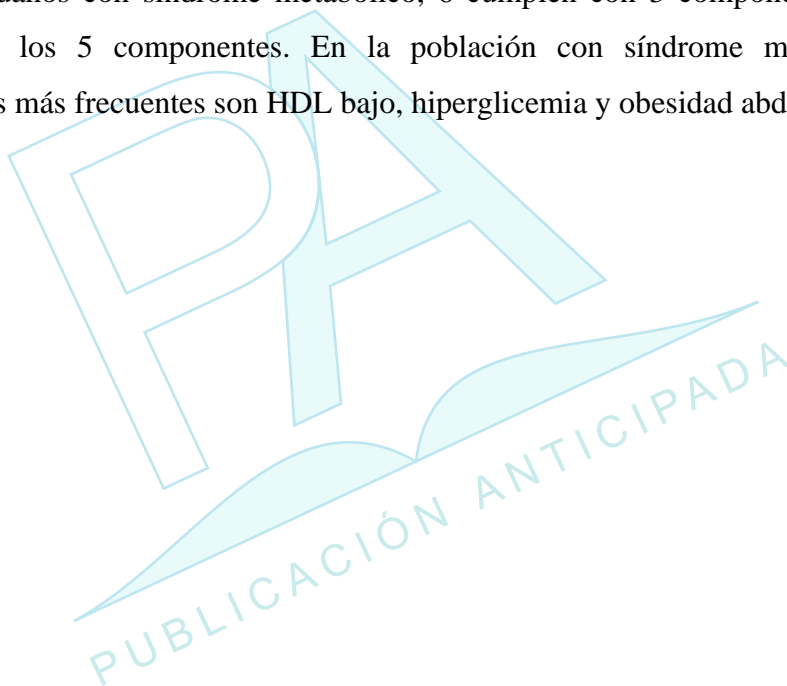
Observamos diferencias por sexo y edad en la prevalencia de síndrome metabólico siguiendo ambos criterios. Si bien los varones muestran un HDL promedio más alto (85 mg/dl versus 69 mg/dl) y una mayor proporción de presión arterial elevada (22% versus 11%) e hipertrigliceridemia (49% versus 35%), hubo una amplia diferencia en la prevalencia de obesidad abdominal en mujeres versus varones (p. ej. 59% versus 21% según NCEP ATP III). Por otro lado, una mayor edad está vinculada a un incremento en los factores de riesgo cardiovascular incluidos en la definición de síndrome metabólico <sup>22</sup>, lo cual explica la mayor prevalencia de síndrome metabólico en aquellos de 40-59 años versus 18-39 años. Los mayores niveles en zonas urbanas versus rurales de HDL promedio, hiperglicemia y obesidad abdominal <sup>22</sup> explican las diferencias en la prevalencia de síndrome metabólico por lugar de residencia.

### **Fortalezas y limitaciones**

Este estudio ha estimado la prevalencia de síndrome metabólico usando la data de una encuesta representativa a nivel nacional que incluyó población de zonas urbanas y rurales. Además, se usaron dos de los criterios más frecuentemente utilizados para definir síndrome metabólico. Sin embargo, hay limitaciones que se deben considerar. En primer lugar, la encuesta del CENAN incluyó población relativamente joven (<60 años). La evidencia previa indica una prevalencia mayor en aquellos  $\geq 60$  años <sup>44</sup>, por lo que nuestras estimaciones podrían ser incluso más altas si hubiéramos incluido a población adulta mayor. En segundo lugar, el tamaño muestral de la encuesta no permitió hacer estimaciones a nivel subnacional. Esta información nos permitiría conocer si es que existen diferencias en la prevalencia de síndrome metabólica en departamentos de la costa, sierra o selva. En tercer lugar, el cálculo del tamaño muestral de la encuesta del CENAN se realizó con el fin de describir el estado nutricional de la población y no solo del síndrome metabólico <sup>22</sup>. Si bien esta limitación no invalida nuestros resultados, futuros estudios que quieran evaluar la frecuencia de síndrome metabólico con mayor exactitud deben considerar un tamaño muestral con este fin. En cuarto lugar, la encuesta del CENAN fue realizada en 2017-2018, por lo que la prevalencia actual de síndrome

metabólica puede ser distinta. Por ejemplo, la pandemia COVID-19 se ha asociado a un incremento de la prevalencia de síndrome metabólico <sup>56</sup>, por lo que la prevalencia actual en Perú puede ser mayor a la presentada en el presente trabajo.

El síndrome metabólico es altamente prevalente en el Perú, donde afecta a 1 de cada 2 adultos y es más frecuente en mujeres, personas de mayor edad y población urbana. De cada 10 peruanos con síndrome metabólico, 6 cumplen con 3 componentes y solo 1 cumple con los 5 componentes. En la población con síndrome metabólico, los componentes más frecuentes son HDL bajo, hiperglicemia y obesidad abdominal.



## REFERENCIAS

1. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020 Oct 17;396(10258):1204–22.
2. United Nations. Goal 3 | Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages [Internet]. [cited 2022 Feb 6]. Available from: <https://sdgs.un.org/goals/goal3>
3. Organización Panamericana de Salud. ASSA2030 - Objetivo 9 | OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2017 [cited 2023 Jun 17]. Available from: <https://www.paho.org/es/assa2030-objetivo-9>
4. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998 Jul;15(7):539–53.
5. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis Model Mech*. 2009 Jun;2(5–6):231–7.
6. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC)—Americas Working Group. Trends in cardiometabolic risk factors in the Americas between 1980 and 2014: a pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Health*. 2020 Jan;8(1):e123–33.
7. Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. [Type 2 diabetes mellitus in peru: a systematic review of prevalence and incidence in the general population]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2019;36(1):26–36.
8. Chávez V, E J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2017 Oct;63(4):593–8.
9. Soto C V, Vergara W E, Neciosup P E. Prevalencia y Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico en Población adulta del Departamento de Lambayeque, Perú - 2004. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2005 Oct;22(4):254–61.
10. Lopez YOT, Zambrano GMC, Ríos E del SG, Villacorta JEV, Yanet GAO. Perfil clínico-epidemiológico del síndrome metabólico en adultos atendidos en el hospital I Florencia de Mora EsSALUD. *Horizonte Médico (Lima)*. 2020 Dec 29;20(4):e1168–e1168.
11. Herrera-Enriquez K, Narvaez-Guerra O. Discordance of metabolic syndrome and abdominal obesity prevalence according to different criteria in Andean highlanders: A community-based study. *Diabetes Metab Syndr*. 2017 Nov;11 Suppl 1:S359–64.
12. Ninatanta-Ortiz JA, Núñez-Zambrano LA, García-Flores SA, Romaní Romaní F. Frecuencia de síndrome metabólico en residentes de una región andina del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2016 Oct;33(4):640–50.
13. Benziger CP, Bernabé-Ortiz A, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Málaga G, et al. Metabolic Abnormalities Are Common among South American Hispanics Subjects with Normal Weight or Excess Body Weight: The CRONICAS Cohort Study. *PLoS One*. 2015;10(11):e0138968.
14. Chirinos DA, Morey-Vargas OL, Goldberg RB, Chirinos JA, Medina-Lezama J. Metabolic syndrome in andean populations. *Glob Heart*. 2013 Dec;8(4):349-354.e1.
15. Baracco R, Mohanna S, Seclén S. A comparison of the prevalence of metabolic syndrome and its components in high and low altitude populations in peru. *Metab Syndr Relat Disord*. 2007;5(1):55–62.

16. Aschner P, Aguilar-Salinas C, Aguirre L, Franco L, Gagliardino JJ, de Lapertosa SG, et al. Diabetes in South and Central America: an update. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014 Feb;103(2):238–43.
17. Medina-Lezama J, Pastorius CA, Zea-Diaz H, Bernabe-Ortiz A, Corrales-Medina F, Morey-Vargas OL, et al. Optimal definitions for abdominal obesity and the metabolic syndrome in Andean Hispanics: the PREVENCIÓN study. *Diabetes Care.* 2010 Jun;33(6):1385–8.
18. Escobedo J, Schargrodsky H, Champagne B, Silva H, Boissonnet CP, Vinueza R, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study. *Cardiovasc Diabetol.* 2009 Sep 26;8:52.
19. 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 Mar;35(1):39–45.
20. Toro-Huamanchumo CJ, Pérez-Zavala M, Urrunaga-Pastor D, De La Fuente-Carmelino L, Benites-Zapata VA. Relationship between the short stature and the prevalence of metabolic syndrome and insulin resistance markers in workers of a private educational institution in Peru. *Diabetes Metab Syndr.* 2020 Oct;14(5):1339–45.
21. 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.
22. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS DE 18 A 59 AÑOS, PERÚ: 2017 - 2018 [Internet]. Lima: CENAN; 2021. Available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4527291/Informe%20Tecnico-%20Estado%20nutricional%20en%20adultos%20de%2018%20a%2059%20a%C3%B1os%20CVIA%20NEV%202017-2018G6aBA.pdf?v=1683566457>
23. International Diabetes Federation. IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome [Internet]. 2006 [cited 2022 May 17]. Available from: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>
24. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet.* 2021 Sep 11;398(10304):957–80.
25. WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health.* 2019 Oct;7(10):e1332–45.
26. Peiris D, Ghosh A, Manne-Goehler J, Jaacks LM, Theilmann M, Marcus ME, et al. Cardiovascular disease risk profile and management practices in 45 low-income and middle-income countries: A cross-sectional study of nationally representative individual-level survey data. *PLoS Med.* 2021 Mar;18(3):e1003485.
27. Guzman-Vilca WC, Quispe-Villegas GA, Váscones Román FF, Bernabe-Ortiz A, Carrillo-Larco RM. Agreement between the laboratory-based and non-laboratory-based WHO cardiovascular risk charts: a cross-sectional analysis of a national health survey in Peru. *BMJ Open.* 2022 Nov 7;12(11):e063289.
28. Seo Y, Kim JS, Park ES, Ryu E. Assessment of the awareness and knowledge of cancer survivors regarding the components of metabolic syndrome. *PLoS One.* 2018;13(6):e0199142.
29. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and



- Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002 Dec 17;106(25):3143–421.
30. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001 May 16;285(19):2486–97.
  31. Gobierno del Perú. Conocer establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención [Internet]. 2022 [cited 2022 May 17]. Available from: <https://www.gob.pe/16727>
  32. Després JP. CVD risk assessment: do we need the metabolic syndrome or better global cardiometabolic risk calculators? *Int J Obes (Lond)*. 2008 May;32 Suppl 2:S1-4.
  33. Gami AS, Witt BJ, Howard DE, Erwin PJ, Gami LA, Somers VK, et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Jan 30;49(4):403–14.
  34. 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 Sep 28;56(14):1113–32.
  35. World Health Organization. HEARTS Technical package for cardiovascular disease management in primary health care [Internet]. 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333221/9789240001367-eng.pdf>
  36. Congreso de la República. Ley N.º 30021 [Internet]. 2013 [cited 2024 Feb 21]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/118470-30021>
  37. EsSalud. Guía de práctica clínica para el manejo de la hipertensión arterial esencial - GPC [Internet]. 2022 [cited 2024 May 14]. Available from: <https://gpc-peru.com/hipertension>
  38. Ministerio de Salud del Perú. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Enfermedad Hipertensiva [Internet]. 2015 [cited 2024 May 14]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/195692-031-2015-minsa>
  39. Ministerio de Salud del Perú. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 9]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/305915-guia-de-practica-clinica-para-el-diagnostico-tratamiento-y-control-de-la-diabetes-mellitus-tipo-2-en-el-primer-nivel-de-atencion>
  40. EsSalud. Guía de práctica clínica de diabetes mellitus tipo 2 para el primer nivel de atención [Internet]. Seguro Social de Salud (EsSalud); 2010 [cited 2024 May 14]. Available from: <https://repositorio.essalud.gob.pe/handle/20.500.12959/876>
  41. Ministerio de Salud del Perú. Guía Técnica para la Identificación, Tamizaje y Manejo de Factores de Riesgo Cardiovasculares y de Diabetes Mellitus Tipo 2 [Internet]. 2017 [cited 2024 May 14]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/187945-1120-2017-minsa>
  42. EsSalud. DOCUMENTO TECNICO: LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL MANEJO DEL INDICADOR DETECCION PRECOZ E INTERVENCION DEL SINDROME METABOLICO [Internet]. 2012. Available from: [https://www.essalud.gob.pe/downloads/gcps/programa\\_de\\_reforma\\_de\\_vida/Normatividad/Lineamientos\\_Generales\\_de\\_Reforma\\_de\\_Vida.pdf](https://www.essalud.gob.pe/downloads/gcps/programa_de_reforma_de_vida/Normatividad/Lineamientos_Generales_de_Reforma_de_Vida.pdf)

43. Seclén S, Villena A, Larrad MT, Gamarra D, Herrera B, Pérez CF, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in the mestizo population of Peru. *Metab Syndr Relat Disord*. 2006;4(1):1–6.
44. Pajuelo J, Sánchez J. El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2007 Mar;68(1):38–46.
45. Cárdenas Quintana H, Sánchez Abanto J, Roldán Arbieta L, Mendoza Tasayco F. Prevalencia del síndrome metabólico en personas a partir de 20 años de edad: Perú, 2005. *Revista Española de Salud Pública* [Internet]. 2009 Apr [cited 2024 May 16];83(2):257–65. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272009000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272009000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
46. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Encuesta de indicadores Nutricionales Bioquímicos (ENINB) [Internet]. 2006 [cited 2024 May 16]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/ins/informes-publicaciones/4202622-encuesta-de-indicadores-nutricionales-bioquimicos-eninb>
47. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet*. 2016 Apr 9;387(10027):1513–30.
48. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017 Dec 16;390(10113):2627–42.
49. Grundy SM, Cleeman JJ, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005 Oct 25;112(17):2735–52.
50. Tabatabaei-Malazy O, Saeedi Moghaddam S, Rezaei N, Sheidaei A, Hajipour MJ, Mahmoudi N, et al. A nationwide study of metabolic syndrome prevalence in Iran; a comparative analysis of six definitions. *PLoS One*. 2021;16(3):e0241926.
51. Pérez-Galarza J, Baldeón L, Franco OH, Muka T, Drexhage HA, Voortman T, et al. Prevalence of overweight and metabolic syndrome, and associated sociodemographic factors among adult Ecuadorian populations: the ENSANUT-ECU study. *J Endocrinol Invest*. 2021 Jan;44(1):63–74.
52. Ministerio de Salud de Chile. INFORME ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2016-2017 | Riesgo cardiovascular [Internet]. 2018 [cited 2024 May 17]. Available from: [https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/06/Informe\\_RCV\\_ENS\\_2016\\_17.pdf](https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/06/Informe_RCV_ENS_2016_17.pdf)
53. de Siqueira Valadares LT, de Souza LSB, Salgado Júnior VA, de Freitas Bonomo L, de Macedo LR, Silva M. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults in the last 10 years: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2022 Feb 16;22(1):327.
54. Pérez-Galarza J, Baldeón L, Franco OH, Muka T, Drexhage HA, Voortman T, et al. Prevalence of overweight and metabolic syndrome, and associated sociodemographic factors among adult Ecuadorian populations: the ENSANUT-ECU study. *J Endocrinol Invest*. 2021 Jan;44(1):63–74.
55. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, Nkeck JR, Nyaga UF, Ngouo AT, et al. Geographic distribution of metabolic syndrome and its components in the general adult population: A meta-analysis of global data from 28 million individuals. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022 Jun;188:109924.
56. Auriemma RS, Pirchio R, Liccardi A, Sciarati R, Del Vecchio G, Pivonello R, et al. Metabolic syndrome in the era of COVID-19 outbreak: impact of lockdown on cardiometabolic health. *J Endocrinol Invest*. 2021 Dec;44(12):2845–7.