










ARTÍCULO ORIGINAL

Características del síndrome metabólico en una población del noroccidente de Colombia

Characteristics of metabolic syndrome in a population of northwestern Colombia

Jorge Andrés Hernández Navas¹ , Valentina Ochoa Castellanos¹ ,
Luis Andrés Dulcey Sarmiento² , Valentina Hernández Navas¹ ,
Juan Sebastián Therán León¹ , Jaime Alberto Gómez Ayala¹ ,
Jerson Hernando Quitian Moreno³ 

¹ Universidad de Santander, Facultad de Medicina. Bucaramanga, Colombia.


² Universidad de los Andes, Facultad de Medicina. Mérida, Venezuela.

³ Fundación para la excelencia de la medicina clínica de Colombia. Santander, Colombia

Editor responsable: Raúl Real Delor. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. 

Revisores:

Jazmín Dahiana Ovelar Vaida. Universidad Nacional de Itapúa. Encarnación, Paraguay. 

Sandra María Soto Valiente. Hospital Central de Policía Rigoberto Caballero. Asunción, Paraguay. 

Cómo citar este artículo: Hernández Navas JA, Ochoa Castellanos V, Dulcey Sarmiento LA, Hernández Navas V, Therán León JS, Gómez Ayala JA, Quitian Moreno JH. Características del síndrome metabólico en una población del noroccidente de Colombia. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. 2025; 12 (1): e12122505

Artículo recibido: 15 noviembre 2024

Artículo aceptado: 1 febrero 2025

Autor correspondiente:

Dr. Jorge Andrés Hernández Navas

Correo electrónico:

jorgeandreshernandez2017@gmail.com

Dictamen del artículo:

https://www.revistaspmi.org.py/dictamenes/4_dic_tamen_4.pdf

Acceso a base de datos 



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

RESUMEN

Introducción: el síndrome metabólico representa un problema de salud pública importante debido a su asociación con enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión, diabetes y dislipidemia.

Objetivo: describir las características del síndrome metabólico y sus factores asociados en una población inscrita en un programa de control de enfermedades crónicas, identificando oportunidades para mejorar su diagnóstico, tratamiento y manejo.

Metodología: se realizó un estudio observacional con 2.482 pacientes inscritos en el programa 2023 en el marco del programa público de control de enfermedades crónicas de Bucaramanga, Colombia. Se recolectaron datos sobre características demográficas, comorbilidades (hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia) y criterios diagnósticos de síndrome metabólico, incluida la obesidad abdominal. Se evaluó la adherencia al tratamiento y el control adecuado del síndrome metabólico mediante indicadores establecidos.

Resultados: de los participantes, el 55,2% fueron mujeres. La obesidad abdominal fue el criterio diagnóstico más prevalente para síndrome metabólico. Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. La adherencia al tratamiento fue del 48,5% y el control adecuado se logró en el 44,4% de los casos.

Conclusiones: los hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la atención primaria con un enfoque multidisciplinario para mejorar el diagnóstico y el manejo de síndrome metabólico y sus complicaciones. Se recomienda implementar un plan de mejora institucional, coordinar esfuerzos con el Ministerio de Salud y promover estudios multicéntricos a nivel nacional para intervenciones más efectivas.

Palabras claves: diabetes mellitus, hipertensión, salud pública, síndrome metabólico

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome represents an important public health problem due to its association with chronic noncommunicable diseases such as hypertension, diabetes, and dyslipidemia.

Objective: To describe the characteristics of metabolic syndrome and its associated

factors in a population enrolled in a chronic disease control program, identifying opportunities to improve its diagnosis, treatment, and management.

Methodology: An observational study was conducted with 2,482 patients enrolled in the 2023 program within the framework of the public chronic disease control program in Bucaramanga, Colombia. Data were collected on demographic characteristics, comorbidities (hypertension, diabetes, hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia), and MS diagnostic criteria, including abdominal obesity. Adherence to treatment and adequate control of MS were evaluated using established indicators.

Results: Of the participants, 55.2% were women. Abdominal obesity was the most prevalent diagnostic criterion for metabolic syndrome. The most frequent comorbidities were hypertension, diabetes, hypercholesterolemia, and hypertriglyceridemia. Treatment adherence was 48.5% and adequate MS control was achieved in 44.4% of cases.

Conclusions: The findings underline the need to strengthen primary care with a multidisciplinary approach to improve the diagnosis and management of metabolic syndrome and its complications. Implementing an institutional improvement plan, coordinating efforts with the Ministry of Health, and promoting multicenter studies at the national level are recommended for more effective interventions.

Keywords: diabetes mellitus, hypertension, public health, metabolic syndrome.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema clínico relacionado con la hipertensión, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, trastornos del aparato locomotor, algunos tipos de cáncer y diabetes mellitus ^(1,2). En términos de salud pública, la obesidad causa 3 millones de muertes anuales a nivel mundial, además de aproximadamente 36 millones de personas que fallecen por patologías relacionadas, como las enfermedades crónicas. El aumento de la obesidad ha coincidido con el incremento de la prevalencia del síndrome metabólico, un trastorno relacionado con factores como la mejora de la situación económica, cambios nutricionales, predisposición genética y reducción de la actividad física, que afectan en mayor medida a los adultos, especialmente a las mujeres ⁽³⁻⁵⁾.

Revisiones sistemáticas recientes han documentado una alta prevalencia del síndrome metabólico a nivel mundial. Por ejemplo, un estudio que incluyó aproximadamente a 57.000 adultos en 51 países asiáticos encontró una prevalencia que osciló entre el 12% y el 49%, siendo más elevada en mujeres y residentes de áreas urbanas. Además, se reportó un aumento del 10% en la última década. Otra revisión sistemática de 59 estudios mostró resultados heterogéneos, con prevalencias que variaron entre el 2,2% y el 63%, dependiendo del país y del criterio diagnóstico utilizado. La estimación combinada fue del 25%, con riesgos atribuibles del 15,9%, 11,7% y 16,2% para enfermedades cardiovasculares, cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, respectivamente ⁽⁶⁻⁸⁾.

Aunque históricamente la alta prevalencia del síndrome metabólico se ha asociado a países de altos ingresos, en la actualidad este fenómeno afecta gravemente a países de ingresos bajos y medios. Factores como el crecimiento poblacional, el envejecimiento, la transición nutricional hacia

dietas hipercalóricas y estilos de vida sedentarios han contribuido significativamente al aumento de estas patologías, incrementando la morbilidad y la mortalidad asociadas ⁽⁹⁻¹²⁾.

En América Latina, el síndrome metabólico es altamente prevalente. En México, la prevalencia en adultos supera el 40%, mientras que en Brasil los estudios reportan un rango entre el 30% y el 40%, dependiendo de la región y los criterios diagnósticos utilizados. En países como Argentina y Chile, las prevalencias oscilan entre el 25% y el 35%, con un mayor impacto en mujeres y poblaciones urbanas. Estos datos reflejan cómo la transición epidemiológica en la región ha impulsado un incremento significativo en el síndrome metabólico y sus enfermedades asociadas ^(13,14). Colombia ha experimentado una transición nutricional acelerada, evidenciada por una disminución progresiva en la prevalencia de retraso en la talla y un aumento paralelo en los índices de obesidad. Factores adicionales incluyen la inactividad física, que afecta al 93,7% de las mujeres adultas, y las tendencias demográficas, como el envejecimiento poblacional, con un incremento de la población mayor de 60 años del 6,5% en 2005 al 9,1% en 2018. Estudios locales han documentado prevalencias significativas del síndrome metabólico. En niños de 5 a 9 años, un estudio encontró una prevalencia del 9%, asociada con bajo nivel socioeconómico. En adultos conductores, la prevalencia fue del 49,6%, vinculada a bajos niveles de actividad física semanal. En Medellín, un estudio realizado en 2002 con mujeres reportó una prevalencia del 20-24% ⁽¹⁰⁻¹⁵⁾.

El manejo del síndrome metabólico y sus enfermedades asociadas en países de ingresos bajos y medios requiere la implementación de intervenciones comunitarias dirigidas a todos los grupos etarios. Para garantizar el éxito de estas estrategias, es esencial comprender la magnitud de la población afectada y los

factores asociados en cada contexto. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue estimar las características del síndrome metabólico y su distribución según factores sociodemográficos entre los participantes del programa público de control de enfermedades crónicas de Bucaramanga en el año 2023. Los resultados buscan contribuir a las estadísticas nacionales y orientar el desarrollo de intervenciones efectivas para enfrentar esta problemática creciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población del estudio

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo en el que se incluyó a sujetos adultos diagnosticados con síndrome metabólico. La muestra fue extraída de historias clínicas electrónicas de pacientes atendidos en una institución de salud entre 2023 y 2024. Los pacientes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, utilizando como fuente las historias clínicas disponibles durante el período de recolección de datos.

Criterios de inclusión

Pacientes adultos (≥ 18 años) con diagnóstico confirmado de síndrome metabólico, basado en los criterios de la Asociación Latinoamericana de Diabetes y la Federación Internacional de Diabetes de Europa.

Historias clínicas electrónicas con información completa de las variables requeridas para el análisis (circunferencia de cintura, presión arterial, perfil lipídico, glucemia y hemoglobina glucosilada).

Pacientes con al menos una consulta registrada en la institución de salud entre 2023 y 2024.

Criterios de exclusión

Historias clínicas incompletas o con datos faltantes en las variables principales del estudio.

Pacientes con condiciones concomitantes graves que dificulten la interpretación de los datos (por ejemplo, cáncer avanzado, insuficiencia cardíaca terminal, o enfermedades infecciosas crónicas).

Pacientes que no otorgaron su consentimiento informado para el uso de datos clínicos con fines de investigación.

Cálculo del tamaño de muestra

El tamaño de muestra necesario se calculó utilizando la fórmula para proporciones en estudios descriptivos. La proporción esperada de hipertensión arterial en el síndrome metabólico se asumió en 75% según estudios previos⁽¹⁴⁾. Para un margen de error permitido del 5%, IC 95%, el tamaño mínimo calculado fue 289. Se añadió un 20% al tamaño muestral calculado para compensar posibles exclusiones debido a historias clínicas incompletas o pacientes que no cumplían con los criterios de inclusión, lo que resultó en un tamaño de muestra ajustado de 346 pacientes. No obstante, se incluyeron finalmente 2.482 pacientes, ya que esta fue la cantidad total de historias clínicas elegibles y disponibles durante el período de estudio.

Toma de muestras

La información sobre el perfil metabólico fue recolectada a partir de las historias clínicas electrónicas, las cuales incluían mediciones de presión arterial, perfil lipídico, glucemia y otros exámenes de laboratorio correspondientes. No se realizaron extracciones directas de muestras biológicas, ya que los datos fueron obtenidos de registros de salud.

Determinación del estado metabólico

El diagnóstico del síndrome metabólico se definió según los criterios establecidos por la Asociación Latinoamericana de Diabetes y la Federación Internacional de Diabetes de Europa. Esto incluyó obesidad abdominal (circunferencia de cintura ≥ 94 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres), niveles elevados de triglicéridos, colesterol HDL bajo, hipertensión arterial y alteraciones en la regulación de glucosa. Los exámenes de laboratorio incluyeron perfil lipídico, niveles de glucemia en ayunas y hemoglobina glucosilada (HbA1c), además de la medición de presión arterial.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron en media \pm desviación estándar según su distribución, mientras que las variables cualitativas se presentaron como frecuencias y porcentajes.

Variables y fuentes de datos

Se utilizó una fuente secundaria de información proveniente de historias clínicas electrónicas completadas rutinariamente por los médicos de la institución de salud. Las variables analizadas incluyeron edad, sexo, presión arterial, medicamentos utilizados (diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas del calcio, betabloqueadores, insulina e hipolipemiantes), adherencia al tratamiento

y evolución de los exámenes complementarios, como perfil lipídico, glucemia y hemoglobina glucosilada. La adherencia se determinó según el seguimiento de la medicación prescrita y la documentación de la dispensación en las historias clínicas electrónicas. El grado de control se definió según las guías clínicas para cada componente y se calculó el porcentaje de pacientes que alcanzaron los rangos recomendados.

Aspectos éticos

El estudio se realizó de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las normativas locales aplicables. La información fue manejada de forma confidencial y anónima para proteger la privacidad de los pacientes. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución de salud, asegurando el cumplimiento de las normativas éticas y legales para investigaciones en salud pública.

RESULTADOS

Se incluyeron 2.482 sujetos. En la tabla 1 se presentan las características socio-demográficas de la población incluida.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra (n 2.482)

Variables	Valores %	IC 95%
Sexo	Femenino: 1369(55,2%)	53,4% - 57,0%
	Masculino: 1113(44,8%)	43,0% - 46,6%
Edad media	52,29 \pm 4,2 años	

En la tabla 2 se describen las principales comorbilidades.

Tabla 2. Principales comorbilidades de la muestra (n 2.482)

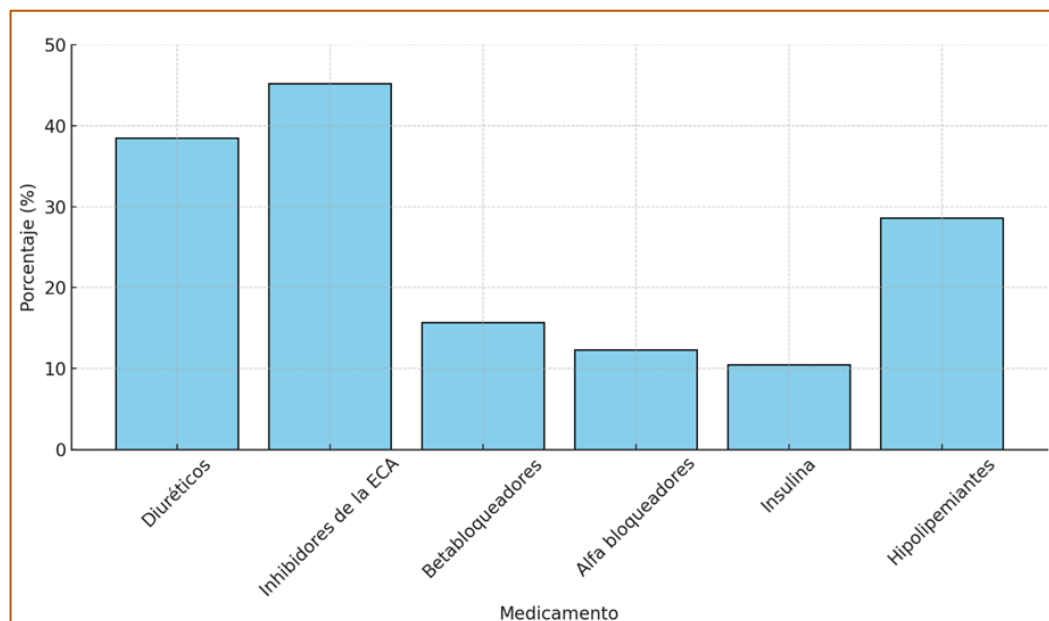
Variables	N (%)	IC 95%
Hipertensión	1963 (79,1%)	77,5%-80,7%
Diabetes mellitus tipo 2, no tratada con insulina	751 (30,3%)	28,5%-32,1%
Diabetes mellitus tipo 2, tratada con insulina	178 (7,2%)	6,2%-8,2%
Obesidad	458 (18,4%)	16,8%-20,0%
Hipercolesterolemia HDL bajo	680 (27,4%)	25,7%-29,1%
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	100 (4,0%)	3,2%-4,8%
Hipertrigliceridemia	402 (20,2%)	18,6%-21,8%

En la tabla 3 se refleja los datos correspondientes a la adherencia, grado de control y medias de los valores del perfil lipídico y glucosa de los pacientes.

Tabla 3. Adherencia, grado de control, medias de perfil lipídico y glucosa de los pacientes (n 2.382)

Variables	Valores %	IC 95%
Adherencia al tratamiento	1205 (48,5%)	46,7%-50,3%
Grado de control	1104 (44,4%)	42,6%-46,2%
Media de colesterol total	197,48 mg/dL	± 12,34 mg/dL
Media de HDL	40,86 mg/dL	± 8,14 mg/dL
Media de LDL	135,72 mg/dL	± 10,46 mg/dL
Media de triglicéridos	205,85 mg/dL	± 15,29 mg/dL
Presión arterial media	135/85 mmHg	± 5 mmHg
Hemoglobina glicosilada	7,8%	± 0,4%

Gráfico 1. Uso de la medicación en muestra estudiada



DISCUSIÓN

Este estudio permitió caracterizar las comorbilidades metabólicas asociadas al síndrome metabólico en una población colombiana, evidenciando una alta prevalencia de factores de riesgo como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia y obesidad abdominal. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones internacionales, como el estudio CARMELA, que reportó una prevalencia elevada de hipertensión arterial en países latinoamericanos, oscilando entre el 50% y el 80% dependiendo de la población analizada, y destacando su relación con otros componentes del síndrome metabólico⁽¹⁴⁾. Además, los datos obtenidos coinciden con estudios realizados en Brasil y México, donde se ha identificado un riesgo particularmente alto de dislipidemia y obesidad abdominal en mujeres, especialmente en aquellas en etapas posmenopáusicas, debido a los cambios hormonales que afectan la distribución de grasa y el metabolismo lipídico^(15,16). Este contraste con investigaciones previas no solo refuerza la validez de los hallazgos de este estudio, sino que también subraya la importancia de considerar factores sociodemográficos y hormonales en el diseño de estrategias de prevención y manejo del síndrome metabólico en contextos similares⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

En términos de edad, los resultados muestran un incremento progresivo en la prevalencia del síndrome metabólico con el paso de los años, alcanzando su mayor incidencia en la sexta década de la vida. Este fenómeno está relacionado con la acumulación de factores de riesgo metabólicos, como la resistencia a la insulina, las alteraciones en el metabolismo de los lípidos y la pérdida de masa muscular. Este patrón es consistente con estudios internacionales, como el realizado por la Federación Internacional de Diabetes (IDF), que reporta una prevalencia elevada del síndrome metabólico en adultos

mayores, destacando la importancia de intervenciones tempranas para prevenir complicaciones cardiovasculares y renales^(17,18).

El estudio resalta la importancia de un enfoque multidisciplinario para el manejo del síndrome metabólico, que involucre a médicos generales, endocrinólogos, nutricionistas, psicólogos y otros profesionales de la salud. Estudios previos en América Latina han demostrado que la implementación de programas multidisciplinarios mejora significativamente los resultados clínicos, especialmente en el control de la hipertensión y la dislipidemia^(19,20). La integración de diversas disciplinas resulta esencial para abordar las comorbilidades metabólicas y sus complicaciones asociadas, como la enfermedad cardiovascular. Además, la remisión oportuna a servicios especializados es clave para garantizar un manejo integral y reducir las tasas de complicaciones graves, como la enfermedad coronaria y la insuficiencia renal.

A raíz de los resultados aquí encontrados, se espera poder diseñar un plan de mejoramiento institucional orientado a optimizar los resultados a corto y largo plazo. Este plan incluye capacitaciones al personal que atiende a estas poblaciones, así como la implementación de estrategias para identificar oportunamente complicaciones derivadas desde el punto de vista cardiovascular, como enfermedad coronaria, falla renal y cardiaca, entre otras. En una futura fase con la presente población, se espera identificar la prevalencia de enfermedad coronaria y sus principales características, así como realizar un análisis multivariado que incluya el grado de disfunción renal asociado con dislipidemia. Estos esfuerzos están alineados con experiencias exitosas de programas comunitarios en Chile y Argentina, que han demostrado una reducción en la incidencia de complicaciones cardiovasculares mediante el

fortalecimiento de la atención primaria (21,22).

El estudio presenta como fortalezas su amplio tamaño muestral, la inclusión integral de criterios diagnósticos del síndrome metabólico y la comparación con estudios internacionales, lo que fortalece la representatividad y validez de los hallazgos. Por ejemplo, la prevalencia de hipertensión arterial observada (79,1%) es consistente con el estudio CARMELA, que encontró prevalencias similares en poblaciones urbanas de América Latina con características demográficas comparables (17-22). Además, los resultados ofrecen una base sólida para diseñar estrategias multidisciplinarias en atención primaria y planes de mejoramiento institucional. Sin embargo, su diseño transversal limita la posibilidad de establecer relaciones causales, y la ausencia de seguimiento longitudinal impide evaluar la evolución de las comorbilidades en el tiempo. Asimismo, la dependencia de datos secundarios y la restricción geográfica del estudio podrían influir en la generalización y precisión de los resultados.

En conclusión, se encontró una alta prevalencia de síndrome metabólico en una población colombiana, con una muestra predominantemente femenina y un mayor impacto en mujeres posmenopáusicas. La edad promedio de los pacientes se situó en la sexta década de vida, reflejando una mayor acumulación de factores de riesgo metabólicos como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia y obesidad abdominal en este grupo etario. Entre las comorbilidades frecuentes, se identificaron la resistencia a la insulina y las alteraciones en el metabolismo de los lípidos, relacionadas con procesos asociados al envejecimiento. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas realizadas en otras regiones de América Latina, lo que refuerza su validez y relevancia en el contexto regional.

Los resultados evidencian la necesidad de un abordaje integral y multidisciplinario, que priorice la prevención, el diagnóstico temprano y el manejo adecuado de estas condiciones para reducir las complicaciones cardiovasculares y renales. Se recomienda al personal de salud fomentar la identificación temprana de factores de riesgo y promover intervenciones preventivas específicas, especialmente en mujeres y pacientes de mediana edad en adelante, siguiendo las estrategias implementadas en países con características epidemiológicas similares.

Agradecimientos

Agradecemos al *European Independent Foundation in Vascular Medicine and Angiology* así como al equipo que permitió la realización del presente estudio.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Contribución de los autores

Todos los autores han participado de la redacción de este artículo y han dado su consentimiento para la publicación.

Financiamiento

Autofinanciado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. World Health Organization; 2024. [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Mancilla-Escobar J, Rojas-Mercedes E, Pedraza-Medina Y. La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Arch Cardiol Mex* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jun 10]; 92(1):147-155. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052022000100147.

- doi: 10.24875/ACM.21000023.
3. Castillo-Martínez L, López-Alvarenga JC, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Obesidad: ¿Factor de riesgo o enfermedad? *Rev Med Chil* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jun 10]; 147(4):470-479. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000400470. doi: 10.4067/S0034-98872019000400470.
 4. Misra A, Bhardwaj S. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries: focus on South Asians. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2014; 78:133-40. doi: 10.1159/000354952
 5. Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(11 Supl 1): S9-S30. doi: 10.1210/jc.2008-1595
 6. Ranasinghe P, Mathangasinghe Y, Jayawardena R, Hills AP, Misra A. Prevalence and trends of metabolic syndrome among adults in the Asia-pacific region: a systematic review. *BMC Public Health* [Internet]. 2017 [cited 2024 Jun 10]; 17(1):101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28109251/>. doi: 10.1186/s12889-017-4041-1
 7. Ansarimoghaddam A, Adineh HA, Zareban I, Iranpour S, HosseinZadeh A, Kh F. Prevalence of metabolic syndrome in Middle-East countries: meta-analysis of cross-sectional studies. *Diabetes Metab Syndr.* 2018;12(2):195-201. doi: 10.1016/j.dsx.2017.11.004
 8. Lemus-Lemus F, Díaz Quijano DM, Rincón-Rodríguez CJ, Huertas-Moreno ML. Avances en la comprensión de la transición nutricional colombiana. *Rev Gerenc Polit Salud* [Internet]. 2012 [cited 10 Jun 2024];11(23):121-133. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v11n23/v11n23a08.pdf>
 9. Mendoza-Romero D, Urbina A, Cristancho-Montenegro A, Rombaldi A. Impact of smoking and physical inactivity on self-rated health in women in Colombia. *Prev Med Rep* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jun 10]; 16:100976. doi: 10.1016/j.pmedr.2019.100976
 10. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. Resultados censo nacional de población y vivienda 2018. [Internet]. Bogotá: DANE; 2018. [citado 15 Mar 2024]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>
 11. Suarez-Ortegón MF, Aguilar-de Plata C. Prevalence of metabolic syndrome in children aged 5–9 years from southwest Colombia: a cross-sectional study. *World J Pediatr.* 2016;12(4):477-83. doi: 10.1007/s12519-016-0008-z
 12. Rodríguez-Miranda CD, Jojoa-Ríos JD, Orozco-Acosta LF, Nieto-Cárdenas OA. Síndrome metabólico en conductores de servicio público en Armenia, Colombia. *Rev salud pública* [Internet]. 2017 [cited 15 Mar 2024];19(4):499-505. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642017000400499&lng=en&nrm=iso&tlng=es. doi: <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n4.69758>
 13. Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D, Fernández Ballart JD, Salas Salvadó J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr* [Internet]. 2011 [cited 2024 Jun 10];14(10):1702–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21486521/>. doi: 10.1017/S1368980010003320
 14. 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* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jun 10];22(1):327. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35172790/>. doi: 10.1186/s12889-022-12753-5
 15. Salas R, Bibiloni MM, Ramos E, Villarreal JZ, Pons A, Tur JA, Sureda A.

- Metabolic syndrome prevalence among Northern Mexican adult population. *PLoS One* [Internet]. 2014 [cited 2024 Jun 10];9(8):e105581. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25141255/>. doi: 10.1371/journal.pone.0105581
16. Gulayin PE, Irazola V, Gutierrez L, Elorriaga N, Lanás F, Mores N, et al. Association between drinking patterns and cardiovascular risk: a population-based study in the Southern Cone of Latin America. *J Public Health (Oxf)* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 10];42(1):107-117. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30649400/>. doi: 10.1093/pubmed/fdy226
17. Ruiz-Beltrán AM, Alcaraz-Guzmán A, Campos-Franco DR, Jiménez-López CD, Ruiz-Beltrán SM, Delgadillo-Rodríguez HE. Risk factors control after an acute coronary syndrome and association with major adverse cardiovascular events: A single center experience in Latin-America. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2023;30(2):183-9. doi: 10.1007/s40292-023-00560-x
18. López-Jaramillo P, López-López J, Cohen D, Alarcón-Ariza N, Mogollón-Zehr M. Epidemiology of hypertension and diabetes mellitus in Latin America. *Curr Hypertens Rev*. 2021;17(2):112-20. doi: 10.2174/1573402116999200917152952
19. Marzá-Florensa A, Gutierrez L, Gulayin P, Vaartjes I, Grobbee DE, Klipstein-Grobusch K, Irazola V. Risk factor clustering in men and women with CHD in the Southern Cone of Latin America. *Int J Cardiol Cardiovasc Risk Prev* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 10]; 16:200172. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36874043/>. doi: 10.1016/j.ijcrp.2023.200172
20. Sisa I, Abeyá-Gilardon E, Fisberg RM, Jackson MD, Mangialavori GL, Sichieri R, et al. Impact of diet on CVD and diabetes mortality in Latin America and the Caribbean: a comparative risk assessment analysis. *Public Health Nutr* [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 10];24(9):2577-91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32489172/>. doi: 10.1017/S1368980020000646
21. Pacheco-Barrios K, Giannoni-Luza S, Navarro-Flores A, Rebello-Sánchez I, Parente J, Balbuena A, et al. Burden of stroke and population-attributable fractions of risk factors in Latin America and the Caribbean. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jun 10];11(21): e027044. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36285788/>. doi: 10.1161/JAHA.122.027044
22. Harumi Higuchi Dos Santos M, Sharma A, Sun JL, Pieper K, McMurray JJV, Holman RR, Lopes RD. International variation in outcomes among people with cardiovascular disease or cardiovascular risk factors and impaired glucose tolerance: Insights from the NAVIGATOR trial. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2017 [cited 2024 Jun 10];6(1): e003892. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28087508/>. doi: 10.1161/JAHA.116.003892