

Estrategias de intervención del síndrome metabólico desde la atención primaria en salud: Una revisión sistemática

Intervention strategies for metabolic syndrome from primary health care: A systematic review

Ulises Leal Herrera^{1,2}  Laura Rosa Zavala³  Yuneci González Calvette³  Milagros Espinoza Zavala⁴ 

RESUMEN

Introducción: La detección precoz y el abordaje integral del Síndrome Metabólico (SMet) constituyen una prioridad en el ámbito de la atención primaria en salud (APS), dada su elevada prevalencia y su significativo impacto en la carga global de morbilidad y mortalidad. **Objetivo:** Analizar y sintetizar la evidencia bibliográfica disponible sobre estrategias de intervención para el síndrome metabólico desde el primer nivel de atención de la salud. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo la metodología PRISMA y la herramienta PICO. Se incluyeron estudios publicados en los últimos cinco años. Se consultaron las bases de datos: PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS, Web of Science, Cochrane Library y Google Scholar. Se incluyeron estudios en inglés y español que evaluaran intervenciones en APS para adultos con SMet. Se aplicó las herramientas JBI y AMSTAR-2 para la evaluación crítica de los manuscritos. **Resultados:** Se seleccionaron once estudios relevantes. Las intervenciones más efectivas fueron las multimodales, que combinaron educación nutricional, actividad física, tratamiento farmacológico y seguimiento clínico. **Conclusión:** La evidencia reciente respalda el enfoque integral del SMet en APS, pero también revela desafíos en la estandarización diagnóstica, la efectividad sostenida de las intervenciones y la articulación del equipo de salud. Se requiere mayor investigación comparativa entre modelos de atención, así como estudios longitudinales que evalúen impacto en la morbimortalidad.

Palabras clave: síndrome metabólico, atención primaria, revisión sistemática, estrategias de intervención, PRISMA, PICO.

ABSTRACT

Introduction: Early detection and comprehensive management of Metabolic Syndrome (MetS) are a priority in primary health care (PHC), given its high prevalence and significant impact on the overall burden of morbidity and mortality. **Objective:** To analyze and synthesize the available bibliographic evidence on intervention strategies for metabolic syndrome from the first level of health care. **Materials and methods:** A systematic review of the literature was conducted following the PRISMA methodology and the PICO tool. Studies published in the last five years were included. The following databases were consulted: PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS, Web of Science, Cochrane Library and Google Scholar. Studies in English and Spanish that evaluated PHC interventions for adults with MetS were included. The JBI and AMSTAR-2 tools were applied for critical appraisal of the manuscripts. **Results:** Eleven relevant studies were selected. The most effective interventions were multimodal ones, which combined nutritional education, physical activity, pharmacological treatment and clinical follow-up. **Conclusion:** Recent evidence supports a comprehensive approach to MetS in PHC, but also reveals challenges in diagnostic standardization, sustained effectiveness of interventions, and coordination of the healthcare team. Further comparative research across care models is needed, as well as longitudinal studies assessing the impact on morbidity and mortality.

Key words: metabolic syndrome, primary care, systematic review, intervention strategies, PRISMA, PICO.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SMet) agrupa un conjunto de factores cuya prevalencia en niños, adolescentes y adultos se han ido consolidando con el transcurrir de los años ^{1,2}. Estos factores incluyen problemas como la acumulación de grasa en el abdomen, alteraciones en los niveles de colesterol y sus fracciones, triglicéridos elevados, presión arterial alta, niveles anormales de azúcar en sangre, resistencia a la insulina y, en los últimos años, también se ha señalado un aumento en la concentración de ácido úrico.²

Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre³, el SMet se origina por una interacción compleja de factores fisiológicos y conductuales, lo que ha llevado a su reconocimiento como una prioridad en salud pública internacional. Varios organismos o sociedades científicas han buscado el perfeccionamiento de variados criterios diagnósticos internacionales, entre los que destacan los

¹ Ambulatorio San Diego. INSALUD. San Diego. Estado Carabobo, Venezuela.

² Unidad de Atención Médico Integral de la Universidad de Carabobo. UAMI-UC. Venezuela

³ Departamento Clínico Integral del Norte. Escuela de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Venezuela.

⁴ Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo, IIMBUC. Facultad de Ciencias de la Salud. Venezuela.

Autor de Correspondencia: Milagros Espinoza Zavala



e-mail: mespinoza@uc.edu.ve

Recibido: 26/10/2025

Aprobado: 10/12/2025

propuestos por el III Panel de Tratamiento para Adultos (ATP III)⁴ y la Federación Internacional de Diabetología (IDF),⁵ con variaciones que reflejan tanto enfoques clínicos como epidemiológicos. Esta constelación de varios factores de riesgo, aunque no constituye una entidad nosológica única, representa un desafío actual a los profesionales de la salud debido a su prevalencia. Investigaciones previas,^{6,7} reportan que la presencia de SMet duplica el riesgo de eventos cardiovasculares fatales y no fatales, además de que eleva la mortalidad por todas las causas en un 1,5 - 2 veces.

En este orden de ideas, la detección precoz y el abordaje integral del SMet constituyen una prioridad en el ámbito de la Atención Primaria en Salud (APS), dada su elevada prevalencia y su significativo impacto en la carga global de morbilidad y mortalidad. A nivel internacional, la prevalencia del SMet es alarmante, afectando aproximadamente al 20-25 % de la población adulta mundial^{8,9}. Más críticamente, el SMet duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular y aumenta hasta cinco veces el riesgo de desarrollar DM2.¹⁰

A nivel nacional, esta tendencia se ha reportado con una prevalencia estandarizada del 33,6 % en la población adulta urbana¹¹. Estudios en la región central, cercana al estado Carabobo, también confirman cifras elevadas, con prevalencias de factores asociados al SMet que alcanzan el 44,4 % en poblaciones laborales¹². Esta alta carga epidemiológica es grave, dado que las enfermedades cardiovasculares (ECV), principal consecuencia del SMet, son la segunda causa de muerte en Venezuela,¹⁰⁻¹² lo que subraya la necesidad de una estrategia de intervención efectiva desde la APS.

No obstante, a pesar de la evidencia sólida, aún existe variabilidad en los criterios de diagnóstico y falta de acuerdo en las mejores estrategias de intervención, lo que genera una diferencia entre lo que se conoce científicamente y lo que se aplica en la práctica¹³. Por ello, la atención primaria desempeña un rol clave, ya que es el primer eslabón donde el paciente entra en contacto con el sistema de salud y también sirve como espacio ideal para detectar, tratar, realizar seguimiento y prevenir el SMet.⁸

En este tenor, en América Latina,⁹ y en países como Venezuela,^{11,12} la presencia del SMet ha ido aumentando junto con el crecimiento de la obesidad y el estilo sedentario, afectando principalmente a comunidades con acceso limitado a servicios especializados. En este contexto, la atención primaria ofrece una oportunidad estratégica para implementar intervenciones preventivas y terapéuticas que aborden los múltiples componentes del SMet.

La presente investigación tuvo como objetivo analizar y sintetizar la evidencia bibliográfica disponible sobre estrategias de intervención para el síndrome metabólico desde el primer nivel de atención en salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de esta investigación es cualitativo y documental basado en una revisión sistemática de la literatura. Se trató de un estudio que identifica, evalúa y sintetiza la evidencia científica disponible sobre un tema específico para responder a una pregunta de investigación claramente definida¹⁴. Este método permitió sintetizar y analizar de forma rigurosa la evidencia científica disponible sobre las estrategias de intervención para el SMet y el riesgo cardiovascular desde la atención primaria.

Como metodología se utilizó la herramienta PRISMA¹⁵ (Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses), que es una guía que establece una serie de ítems para la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Su uso garantiza la transparencia, la rigurosidad y la reproducibilidad del proceso de selección y análisis de la literatura. Al seguir los lineamientos de PRISMA,¹⁵ se asegura que la investigación sea lo más objetiva y completa posible, minimizando el riesgo de sesgos.

Esta metodología se desarrolló en varias fases siguiendo el flujo de trabajo de PRISMA,¹⁵ lo que permitió documentar cada paso de manera clara y organizada. Para ello se elaboró un protocolo de investigación que incluyó seis fases: 1) pregunta de investigación, 2) bases de datos a consultar, 3) criterios de inclusión y exclusión, 4) palabras clave y la estrategia de búsqueda, 5) método de selección y extracción de datos y, 6) forma de evaluar la calidad de los estudios.

La fase 1 corresponde a la planificación y definición de la pregunta de investigación, para lo cual se hizo uso de la estrategia PICO¹⁶, que significa "Paciente/Problema, Intervención, Contexto", y ayuda a estructurar la pregunta de investigación de manera clara y concisa (Tabla 1), facilitando la búsqueda de información relevante, especialmente útil en ciencias de la salud.

Tabla 1. Estructuración de la estrategia PICO.

Estrategia PICO	Estructura
P (Población)	Se refiere al problema o fenómeno de interés que se está investigando. Puede incluir la población o grupo de individuos afectados por el problema: "Pacientes adultos con síndrome metabólico".
I (Intervención)	Es la experiencia, evento, intervención o situación que se está investigando. Abordaje integral (estilo de vida, farmacoterapia, protocolos clínicos): "Estrategias de intervención no farmacológicas (cambios en el estilo de vida, educación, entre otras) y farmacológicas, desde el primer nivel de atención".
Co (Contexto)	Describe el entorno o las circunstancias en las que ocurre el problema y la intervención. Puede incluir el lugar, el entorno social, cultural o institucional: "Atención Primaria en Salud o APS"

En la fase 2, se tomó en cuenta la búsqueda bibliográfica en bases de datos y fuentes de información. Se consultaron bases de datos biomédicas de alto impacto como: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, LILACS (para literatura en español), Google Scholar (para literatura gris, tesis, entre otras).

Por su parte, para la fase 3 se consideraron los criterios de inclusión y exclusión. Como criterios de inclusión se tomó en cuenta los artículos que incluyeran población de adultos ≥ 18 años con SMet, que abordaran estrategias de intervención desde la atención primaria y con resultados clínicos o recomendaciones aplicables al contexto preferiblemente latinoamericano, aunque no limitante a otras latitudes.

Como criterios de exclusión, no se tomaron en cuenta opiniones de expertos, editoriales, cartas al editor, estudios que no sean de atención primaria, estudios enfocados exclusivamente en poblaciones pediátricas e intervenciones quirúrgicas.

En el contexto de esta investigación, se aplicaron filtros para incluir únicamente población adulta, artículos publicados entre 2020 y 2025 (últimos 5 años), en español e inglés y que dieran acceso al texto completo. Se priorizaron revisiones sistemáticas, guías clínicas, estudios observacionales relevantes, ensayos controlados, documentos técnicos de organismos internacionales y literatura gris como tesis, dado que la evidencia disponible sobre intervenciones en atención primaria no se limitó, por lo que se ha considerado pertinente incluir estudios con distintos diseños metodológicos.

La fase 4 consistió en la estrategia de búsqueda (tabla 2). Para ello se usó una combinación de palabras clave (términos MeSH y palabras libres) en inglés y español, combinados mediante operadores booleanos. Ejemplo de cadena de búsqueda: (("Metabolic Syndrome"[MeSH]) OR "Insulin Resistance") AND (("Primary Health Care"[MeSH]) OR "Primary Care") AND ("Intervention Studies" OR "Prevention" OR "Management").

Tabla 2. Sistematización de la estrategia de búsqueda.

Operador	Sintaxis
OR	"Metabolic Syndrome" OR "Syndrome X" OR "Cardiometabolic Risk" OR "MetS"
AND y OR	AND "Cardiovascular Risk" OR "Cardiovascular Diseases" OR "Heart Disease Prevention"
	AND "Primary Health Care" OR "Family Medicine" OR "Community Health" OR "PHC"
	AND "Intervention Strategies" OR "Lifestyle Modification" OR "Health Promotion" OR "Pharmacologic Treatment"

La fase 5 representó el cribado y selección de los estudios. Como gestores de referencias bibliográficas se usó Zotero, Mendeley y EndNote, de tal manera de organizar los resultados de la búsqueda y eliminar los duplicados.

Por último, la fase 6 se cumplió mediante la forma de evaluar la calidad de los estudios. En esta fase se consideraron tres elementos:

1. Cribado inicial por título y resumen: Dos de los investigadores de este estudio, de forma independiente evaluaron todos los títulos y resúmenes para descartar los que no cumplieran con los criterios de inclusión.

2. Lectura completa de los textos seleccionados: Los manuscritos pre-seleccionados fueron evaluados por los investigadores en su texto completo. Se registraron las razones para la exclusión de los artículos que no cumplieron con los criterios.

3. Evaluación crítica de calidad metodológica y relevancia temática. En este caso para la resolución de desacuerdos entre los investigadores, se recurrió a un tercero para llegar a un consenso. Asimismo, para garantizar la rigurosidad metodológica, se aplicaron herramientas validadas de evaluación crítica diferenciadas según el tipo de estudio: Herramientas de Evaluación Crítica del Instituto Joanna Briggs (JBI, siglas en inglés)¹⁷ para estudios primarios y narrativos, y una Herramienta de Medición para Evaluar Revisiones Sistemáticas versión 2 (AMSTAR-2, siglas en inglés).¹⁸

Esta última estrategia permitió valorar la calidad y credibilidad de cada fuente de evidencia, con la finalidad de mantener la transparencia y reproducibilidad del proceso.

Consideraciones éticas: Fue fundamental citar adecuadamente todas las fuentes consultadas para evitar el plagio y dar crédito a los autores de los estudios seleccionados. No se requiere aprobación ética al no incluir datos primarios de pacientes.

Análisis de los datos: Se utilizó una plantilla creada en Excel, diseñada específicamente para este estudio y adaptada al protocolo de investigaciones cuando se trata de revisiones sistemáticas, estudios narrativos, de cohortes, entre otras. Esta estructura permitió la trazabilidad, filtrado automático y codificación temática, alineada con estándares como JBI¹⁷ y AMSTAR-2.¹⁸

RESULTADOS

Se incluyeron once estudios relevantes publicados en los últimos cinco años, provenientes de América Latina, Europa y organismos internacionales.

La Figura 1 muestra el diagrama que representó el flujo del proceso selección de estudios utilizando la metodología PRISMA. Mientras que, la matriz de evaluación crítica adaptada al protocolo del estudio se presenta en la Tabla 3.

Al aplicar las herramientas de evaluación crítica (JBI y AMSTAR-2), se encontró que la calidad metodológica fue alta en el 83 % de los estudios incluidos.

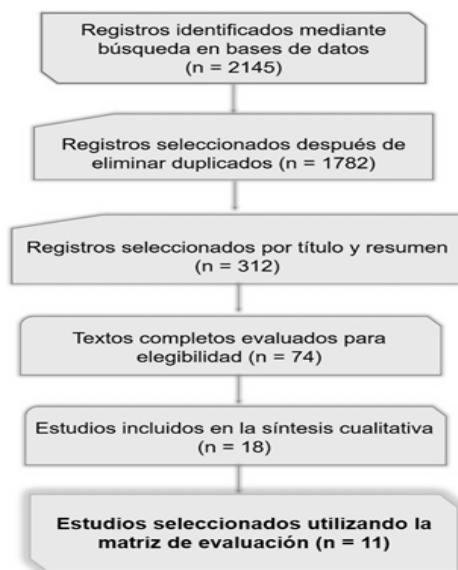


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA adaptado al estudio

Tabla 3. Matriz de evaluación crítica.

Criterio de Evaluación	Descripción del Ítem	Tipo de Estudio	Escala de Valoración	Observaciones/Notas
Claridad de la pregunta o propósito	¿El estudio presenta una pregunta o propósito claramente definido?	Todos	Sí / No / Parcial	Debe estar alineado con el objetivo de intervención en APS
Diseño metodológico declarado	¿Se especifica el tipo de estudio y su enfoque metodológico?	Todos	Sí / No / Parcial	Cohorte, narrativo, revisión sistemática
Criterios de inclusión/exclusión	¿Se describen los criterios de selección de participantes o fuentes?	Cohortes/ Revisiones	Sí / No / Parcial	En narrativos puede ser implícito
Estrategia de búsqueda y fuentes	¿Se detalla la búsqueda bibliográfica y las bases consultadas?	Revisiones/ Narrativos	Sí / No / Parcial	Evaluar exhaustividad y transparencia
Evaluación del riesgo de sesgo	¿Se aplicó una herramienta válida para valorar sesgo?	Cohortes/ Revisiones	Sí / No / Parcial	JBÍ para cohortes, AMSTAR-2 para revisiones
Descripción de la intervención	¿Se describe claramente la intervención aplicada o analizada?	Todos	Sí / No / Parcial	Clave para análisis comparativo
Resultados relevantes y consistentes	¿Los resultados son pertinentes y están bien fundamentados?	Todos	Sí / No / Parcial	Evaluar consistencia interna
Discusión crítica y contexto	¿El estudio interpreta los hallazgos considerando el contexto?	Todos	Sí / No / Parcial	Especialmente relevante en estudios narrativos
Declaración de conflictos de interés	¿Se reportan conflictos o fuentes de financiamiento?	Todos	Sí / No / No se informa	Transparencia institucional
Registro del protocolo	¿El estudio fue registrado (ej. en PROSPERO)?	Revisiones	Sí / No / No se informa	Ítem crítico en AMSTAR-2
Calidad global del estudio	¿El estudio hace una valoración integral según criterios aplicados?	Todos	Sí / No / No se informa	Basado en la herramienta correspondiente

Posteriormente, se construyó una matriz de extracción de datos que incluyó: autor, año, población, país, intervención principal, contexto, resultados principales y recomendaciones (Tabla 4).

Para la elaboración de la matriz de extracción se utilizó la herramienta PICO [(P (Población): Adultos con síndrome metabólico; I (Intervención): Intervenciones mixtas (estilo

de vida, farmacoterapia, ejercicio, modelos de atención); Co (Contexto): Atención Primaria de Salud (APS)]]].

La síntesis cualitativa permitió identificar tres enfoques principales de intervención para el síndrome metabólico en atención primaria: modificación del estilo de vida, tratamiento farmacológico y estrategias institucionales integradas.

Tabla 4. Matriz de extracción de datos – Revisión sistemática (PRISMA-PICo)

AUTORES / AÑO	POBLACIÓN (PAÍS)	INTERVENCIÓN PRINCIPAL	CONTEXTO	RESULTADOS CLAVE	RECOMENDACIONES
Peterseim <i>et al.</i> (2024) ¹⁹	Adultos con SMet (EE.UU.)	Revisión de estrategias diagnósticas y terapéuticas	APS como eje clínico	Tratamiento de componentes mejora resultados; cambios de estilo de vida como primera línea	Motivar cambios conductuales desde APS; integrar farmacoterapia selectiva
Chan <i>et al.</i> (2025) ²⁰	Adultos con SMet (Hong Kong)	Revisión sistemática de intervenciones multimodales	Prevención primaria en APS	Intervenciones combinadas (dieta + ejercicio + consejería) más efectivas	Diseñar programas APS con enfoque conductual y asesoría profesional
Mahadzir <i>et al.</i> (2021) ²¹	Adultos con SMet (Malasia)	Revisión de intervenciones grupales	APS comunitaria	Reducción de circunferencia abdominal y presión arterial	Implementar programas grupales con apoyo entre pares
Galván <i>et al.</i> (2025) ²²	Adultos con SMet (México)	Revisión sistemática de ejercicio físico	APS como espacio de promoción	Ejercicio concurrente mejora 7 indicadores de SMet	Priorizar ejercicio supervisado en APS para SMet
Meiliana <i>et al.</i> (2025) ²³	Adultos con SMet	Revisión de intervenciones de estilo de vida	APS como base de manejo	La implementación de modificaciones en el estilo de vida, como intervenciones dietéticas y farmacológicas	Los nutraceuticos, incluidos los polifenoles y los agentes miméticos de restricción calórica, mejoran el SMet
Marzano <i>et al.</i> (2023) ²⁴	Adultos con SMet (EE.UU.)	Revisión de modelos liderados por enfermería	APS como modelo de atención	Modelos liderados por enfermería eficaces en prevención	Fortalecer rol de enfermería en APS para SMet
Rodríguez Perón <i>et al.</i> (2022) ²⁵	SMet Adultos (Cuba)	Revisión sobre SMet y predicción de riesgo cardiovascular	APS como espacio de evaluación	Concordancia limitada entre SMet y ecuaciones de riesgo	El SMet puede aportar valor en APS como indicador complementario de riesgo en predisponen a la enfermedad cardiovascular
Sun <i>et al.</i> (2025) ²⁶	Adultos con SMet (China)	Estrategia intensiva de control de presión arterial	APS rural con personal no médico	Reducción significativa de eventos cardiovasculares	Aplicar control intensivo <130/80 mmHg en APS
Li <i>et al.</i> (2021) ²⁷	Adultos con ECV y SMet (China)	Meta-análisis sobre pronóstico en ECV con SMet	APS como seguimiento post-ECV	SMet aumenta riesgo de muerte, infarto y ECV	Fortalecer prevención secundaria en APS para pacientes con SMet
Priego-Álvarez <i>et al.</i> (2023) ²⁸	SMet Adultos (México)	Revisión de intervenciones mixtas en APS	APS como espacio integral	Intervenciones combinadas logran mejoras sostenidas	Diseñar protocolos mixtos adaptados a APS

DISCUSIÓN

Los estudios revisados coinciden en que el abordaje del SMet desde la APS debe ser multimodal, combinando intervenciones en estilo de vida, farmacoterapia y modelos organizativos. Investigadores como Chan *et al.*²⁰ demostraron que las intervenciones mixtas superan a las estrategias aisladas, lo cual se alinea con estudios como el de Marco Mouriño *et al.*³⁰ que evidenció que el control clínico del SMet en APS era insuficiente y que intervenciones sanitarias permitirían mejorar la prevención y el abordaje clínico.

Un punto importante a destacar en las revisiones realizadas fue la variabilidad en los criterios para definir SMet. Al respecto Rodríguez Perón *et al.*²⁵ muestran que existe discordancia entre definiciones diagnósticas (OMS, ATP III, IDF), lo que afecta la prevalencia reportada y la identificación oportuna del SMet. Esta observación es respaldada por investigaciones previas como la de Bolívar-Mejías en 2019³¹. Esta variabilidad en las definiciones puede limitar la aplicabilidad de protocolos estandarizados en APS, especialmente en contextos con recursos limitados.

En cuanto a los modelos de atención y el rol del equipo de salud, Marzano *et al.*²⁴ destacan la eficacia de modelos liderados por enfermería, lo cual se complementa con

hallazgos encontrados en investigaciones realizadas en ciudades latinoamericanas como Colombia, donde Barrera *et al.*³² mencionan que es importante establecer, en las diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud, programas interdisciplinarios para efectuar prevención primaria y secundaria. Esto sugiere que la descentralización del manejo clínico puede mejorar la cobertura y el seguimiento de los factores de riesgo del SMet.

Por otra parte, aunque la mayoría de estudios reportan beneficios clínicos con intervenciones combinadas, algunos como el meta-análisis de Li *et al.*²⁷ advierten que la presencia de SMet en pacientes con enfermedad cardiovascular se asocia con peor pronóstico, incluso con tratamiento. No obstante, el estudio realizado por Sun *et al.*²⁶ muestran que estrategias intensivas de control de presión arterial en APS reducen eventos cardiovasculares en pacientes con SMet.

Los resultados en cuanto a las implicaciones para la práctica clínica sugieren que el SMet debe abordarse como una entidad clínica multifactorial, pero también deben aplicarse estrategias del tipo motivacional para el cambio conductual, tal como proponen Peterseim *et al.*¹⁹ La APS debe integrar protocolos adaptativos, considerando la heterogeneidad diagnóstica y las barreras contextuales.

CONCLUSIÓN

Las investigaciones revisadas respaldan el enfoque integral del SMet en APS, pero también revela desafíos en la estandarización diagnóstica, la efectividad sostenida de las intervenciones y la articulación del equipo de salud.

Se requiere mayor investigación comparativa entre modelos de atención, así como estudios longitudinales que evalúen impacto en la morbilidad y mortalidad. Por lo que se recomienda fortalecer la implementación de guías clínicas adaptadas al contexto, con enfoque preventivo y comunitario.

REFERENCIAS

- Vázquez-Jiménez JG, Casillas-Armenta OE, Oregel Cortez MI, Romero-García T. Comprendiendo el síndrome metabólico en niños y adolescentes: Efectos cardiometabólicos en respuesta al ejercicio. *Retos Digit.* 2024;62:122-31.
- Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, Assi HI. Metabolic syndrome: Updates on pathophysiology and management in 2021. *Int J Mol Sci.* 2022;23(2):786.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria C, Smith Jr SC. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation.* 2009;120(16):1640-5.
- 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;285(19):2486-97.
- Zimmet P, Alberti GMM, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58(12):1371-1376.
- Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, Taskinen MR, Groop L. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care.* 2001;24(4):683-9.
- Grundy SM, Cleeman JI, 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;112(17):2735-52.
- Alshammary AF, Alharbi KK, Alshehri NJ, Vennu V, Ali Khan I. Metabolic Syndrome and Coronary Artery Disease Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(4):1773.
- Soto EAM, López PEE, Andrade HDZ, García MAR, Mascareño CGC. Prevalencia del Síndrome Metabólico y su Relación con Enfermedades Cardiovasculares en Adultos de Sinaloa. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip.* 2025;9(2):7984-8004.
- Lunar L, Serafín M, Da Silva R. Prevalencia del Síndrome Metabólico en Venezuela: el estudio Sind-Met Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2006;4(3):43-7.
- Alemán-Mateo VG, Landaeta-Simancas F, Sánchez-Tovar LM, Contreras-Rangel R, Velasco M, Pineda A, Noguera-Machado M. Prevalencia de factores de riesgo cardiometabólico en 3 poblaciones de Venezuela: estudio VEMSOLS 2006-2010. *Médicas UIS.* 2018;31(1):15-22.
- Contreras A, Noguera-Machado N, Requena D, Ojeda-Ojeda L, Duque J. Prevalencia de factores asociados al síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de alimentos en Aragua, Venezuela. *GICOS.* 2025;10(1):78-90.
- Dayi T, Ozgoren M. Effects of the Mediterranean diet on the components of metabolic syndrome. *J Prev Med Hyg.* 2022 Oct 17;63(2 Suppl 3):E56-E64.
- Litwin M, Kułaga Z. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2021 Apr;36(4):825-837.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-9.
- Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2007;15(3):508-11.
- Barker TH, Habibi N, Aromataris E, Stone JC, Leonardi-Bee J, Sears K, et al. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBI Evid Synth.* 2024;22(3):378-88.
- Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017 Sep 21;358:j4008. doi: 10.1136/bmj.j4008.
- Peterseim CM, Jabbour K, Kamath Mulki A. Metabolic syndrome: An updated review on diagnosis and treatment for primary care clinicians. *J Prim Care Community Health.* 2024; 15: 21501319241309168. <http://dx.doi.org/10.1177/21501319241309168>.
- Chan BS, Yu DSF, Wong CWY, Li PWC. Multi-modal interventions outperform nutritional or exercise interventions alone in reversing metabolic syndrome: a systematic review and network meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2025; 21:zwaf167. <http://dx.doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf167>
- Mahadzir MDA, Quek KF, Ramadas A. Group-based lifestyle intervention strategies for metabolic syndrome: A scoping review and strategic framework for future research. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(11):1169.
- Galván B, Enriquez del Castillo LA, Flores LA, Quintana-Mendias E, Torres-Rojo FI, Villegas-Balderrama CV, Cervantes-Hernández N. Effectiveness of Physical Exercise on Indicators of Metabolic Syndrome in Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis of Clinical Trials. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology.* 2025;10(3):244.
- Meiliana A, Dewi NM, Wijaya A. Lifestyle modifications and nutraceutical interventions in the prevention and management of metabolic syndrome. *Indones Biomed J.* 2025;17(3):207-32.
- Marzano M, Caniano L, Abram MD. Nurse-led models of care for metabolic syndrome in primary care: A scoping review. *J Clin Nurs.* 2023;32(21-22):7707-17.
- Rodríguez Perón JM, Rodríguez Izquierdo MM. Síndrome metabólico y su correlación con ecuaciones de predicción del riesgo global de enfermedad cardiovascular. *Rev cuba med gen integr.* 2022;38(3).
- Sun G, Guo X, Li G, Zhang P, Yin Y, Qiao L, et al. Intensive blood pressure strategy on cardiovascular diseases in patients with metabolic syndrome: Post hoc analysis of a clinical trial. *J Am Heart Assoc.* 2025;14(6):e036820.
- Li X, Zhai Y, Zhao J, He H, Li Y, Liu Y, et al. Impact of metabolic syndrome and its components on prognosis in patients with cardiovascular diseases: A meta-analysis. *Front Cardiovasc Med.* 2021; 8:704145.

28. Priego-Álvarez HR, Salinas-Escudero BI, Avalos-García MI. Intervenciones mixtas para el manejo del síndrome metabólico en atención primaria. *Rev Salud Pública Tabasco*. 2023;39(3):1–12.
29. Umeh K, Adaji S. Can self-rated health be useful to primary care physicians as a diagnostic indicator of metabolic dysregulations amongst patients with type 2 diabetes? A population-based study. *BMC Prim Care*. 2025;26(1):171.
30. Marco Mouriño MA, Rivera-Esteban J, Augustin S, Turu Santigosa E, Pericás JM; FatPrison Study Group. Morbilidad metabólica en la población penitenciaria de Cataluña. *Aten Primaria*. 2023;55(6):102620.
31. Bolívar-Mejía A, Vesga BE, Vera LM. Prevalencia de síndrome metabólico y grado de concordancia diagnóstica según tres diferentes definiciones en una población colombiana. *Med Interna Mex*. 2019;35(3):355-63.
32. Barrera MP, Pinilla AE, Cortés E, Mora G, Rodríguez MN. Síndrome metabólico: una mirada interdisciplinaria. *Rev Col Cardiol*. 2008;15(3):111-26.

Salus