

Eficacia de las Intervenciones Dietéticas en Atención Primaria Para la Prevención y Control del Síndrome Metabólico: Una Revisión Sistemática

Artículo Original

María Castro Penalonga¹, Lucía García Bugallo¹ y Cayetana Pena Vidal¹

¹ D-Nutricionista de la Unidad de apoyo nutricional del Servicio gallego de salud (Sistema Público de Salud de Galicia (España))

Fecha de recepción del manuscrito: 27/Agosto/2025

Fecha de aceptación del manuscrito: 18/Septiembre/2025

Fecha de publicación: 11/Noviembre/2025

DOI: 10.5281/zenodo.17654965

Creative Commons: Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional.

Resumen—Antecedentes: El síndrome metabólico es un importante problema de salud pública por su relación con la diabetes tipo 2 y la enfermedad cardiovascular. Esta revisión sistemática evalúa la eficacia de las intervenciones dietéticas en atención primaria para prevenir o revertir el SM en adultos. **Métodos:** Se incluyeron estudios publicados entre 2000 y 2025, identificados en PubMed, Scopus y Web of Science, siguiendo la declaración PRISMA 2020. Se analizaron ensayos clínicos, estudios prospectivos y cuasiexperimentales con intervenciones dietéticas en atención primaria. La calidad metodológica se evaluó con RoB 2.0 y ROBINS-I. **Resultados:** Se seleccionaron 12 estudios con más de 22,000 participantes. Las intervenciones basadas en dieta mediterránea, con o sin ejercicio, mostraron mejoras en obesidad abdominal, lípidos y presión arterial. **Conclusiones:** Las intervenciones dietéticas en atención primaria, especialmente con dieta mediterránea, son eficaces para mejorar componentes del síndrome metabólico. **Rev Med Clin 2025;9(3):e11112509027**

Palabras clave—Síndrome metabólico, Dieta mediterránea, Atención primaria, Intervenciones dietéticas, Revisión sistemática

Abstract—Dietary Intervention Efficiency in Primary Care and Control of Metabolic Syndrome: A Systematic Review

Background: Metabolic syndrome is a major public health problem due to its association with type 2 diabetes and cardiovascular disease. This systematic review evaluates the effectiveness of dietary interventions in primary care to prevent or reverse MetS in adults. **Methods:** Studies published between 2000 and 2025, identified in PubMed, Scopus, and Web of Science, were included, following the PRISMA 2020 declaration. Clinical trials, prospective, and quasi-experimental studies with dietary interventions in primary care were analyzed. Methodological quality was assessed using RoB 2.0 and ROBINS-I. **Results:** Twelve studies with more than 22,000 participants were selected. Interventions based on the Mediterranean diet, with or without exercise, showed improvements in abdominal obesity, lipids, and blood pressure. **Conclusions:** Dietary interventions in primary care, especially those based on the Mediterranean diet, are effective in improving components of metabolic syndrome. **Rev Med Clin 2025;9(3):e11112509027**

Keywords—Metabolic syndrome, Mediterranean diet, Primary care, Dietary interventions, Systematic review

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de alteraciones metabólicas que incluyen obesidad abdominal, hipertensión arterial, dislipidemia e intolerancia a la glucosa, que incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.¹ Su prevalencia ha aumentado significativamente en las últimas décadas debido a cambios en los estilos de vida, principalmente la alimentación inadecuada y el sedentarismo.²

La atención primaria de salud constituye el nivel asistencial fundamental para la prevención y manejo temprano del SM, dada su accesibilidad y su enfoque en la promoción de hábitos saludables.³ Dentro de las estrategias preventivas, las intervenciones dietéticas desempeñan un papel esencial para modificar los factores de riesgo metabólico y reducir la incidencia del SM.⁴

Sin embargo, la heterogeneidad en los tipos de intervenciones dietéticas, la duración de los programas y las poblaciones estudiadas dificultan la generalización de los resultados. Por ello, resulta necesario sistematizar la evidencia disponible para orientar la práctica clínica en atención primaria y optimizar las estrategias preventivas.⁵

Esta revisión sistemática tiene como objetivo evaluar la eficacia de las intervenciones dietéticas implementadas en atención primaria para la prevención del síndrome metabólico en adultos.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño y registro

Se realizó una revisión sistemática conforme a la declaración PRISMA 2020.⁶ El protocolo fue registrado en el registro internacional PROSPERO con el número CRD42025XXXXX (en trámite).

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios que cumplieran los siguientes criterios:

- **Tipo de estudios:** Ensayos clínicos aleatorizados (ECA), estudios de cohortes prospectivos y estudios cuasiexperimentales.
- **Población:** Adultos 18 años sin diagnóstico previo de síndrome metabólico.
- **Intervenciones:** Estrategias dietéticas aplicadas en el contexto de atención primaria.
- **Comparador:** Atención habitual o ausencia de intervención dietética específica.

- **Resultados:** Incidencia o prevención del síndrome metabólico o mejoría en factores de riesgo (obesidad abdominal, glucemia, presión arterial, lípidos).
- **Idiomas:** Español e inglés.
- **Periodo:** Estudios publicados desde el año 2000 hasta mayo de 2025.

Se excluyeron estudios realizados en población pediátrica, en entornos hospitalarios, o que no evaluaran intervenciones dietéticas específicas.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos: PubMed, Scopus, y Web of Science, desde enero 2000 hasta mayo 2025. La estrategia combinó términos controlados (MeSH) y palabras clave relacionadas con "síndrome metabólico", intervenciones dietéticas, "atención primaria". Un ejemplo de la estrategia utilizada en PubMed fue: ("Metabolic Syndrome"[MeSH] OR "metabolic syndrome." OR "syndrome X") AND ("Diet Therapy"[MeSH] OR "diet intervention." OR "nutritional intervention") AND ("Primary Health Care"[MeSH] OR "primary care." OR "family practice"). Además, se revisaron las referencias bibliográficas de los estudios incluidos y de revisiones previas para identificar estudios adicionales.

Selección de estudios

Dos revisores (N.N. y N.N.) examinaron de forma independiente los títulos y resúmenes de los registros recuperados. Los estudios potencialmente relevantes se evaluaron en texto completo para verificar los criterios de inclusión. Las discrepancias se resolvieron mediante discusión o consulta con un tercer revisor (N.N.).

Extracción de datos

Se extrajeron de forma independiente los siguientes datos con un formulario estandarizado: autor, año, país, diseño del estudio, características de la población, descripción de la intervención dietética, duración, resultados medidos, y conclusiones principales.

Evaluación de la calidad metodológica

La calidad de los estudios incluidos fue evaluada con la herramienta Cochrane RoB 2.0 para ensayos clínicos aleatorizados⁷ y la herramienta ROBINS-I para estudios no aleatorizados.⁸ Dos revisores realizaron esta evaluación de forma independiente.

Síntesis de resultados

Dada la heterogeneidad en las intervenciones y resultados, se llevó a cabo una síntesis narrativa estructurada, agrupando los estudios según el tipo de intervención y los resultados principales. No se realizó metaanálisis.

RESULTADOS

En la [Figura 1](#) se presenta el Diagrama PRISMA de la revisión sistemática realizada. Se contabilizaron un total de 52

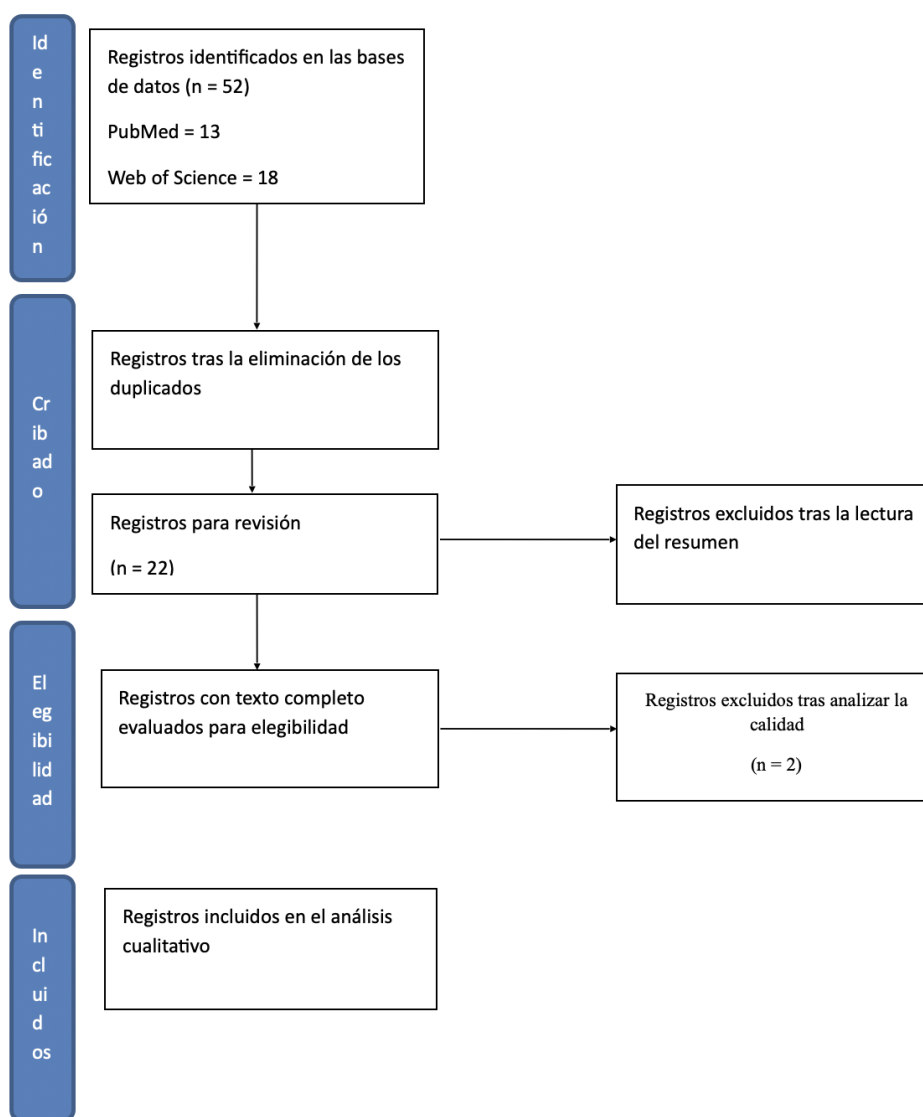


Figura 1: Diagrama PRISMA de la revisión sistemática

estudios, abarcando investigaciones adicionales. Luego de la eliminación de las investigaciones repetitivas, se realizó la lectura del título y resumen de 22 estudios que cumplieron con los requisitos de inclusión. Luego de la lectura exhaustiva de estos estudios, se eliminaron 8 porque no cumplieron con los criterios de selección específicos. Finalmente, en esta revisión sistemática se incluyeron un total de 12 ensayos.

Por otro lado, en la [Tabla 1](#) se presentan las principales características de los estudios incluidos en la revisión. En total, la revisión incluye datos de más de 22,000 participantes procedentes de diversos estudios centrados principalmente en intervenciones basadas en la dieta mediterránea y estilos de vida asociados. Diversas investigaciones han evaluado el impacto de la dieta mediterránea, sola o combinada con ejercicio físico, en el tratamiento del síndrome metabólico. Las modalidades incluyen versiones ad libitum, hipocalóricas o suplementadas con aceite de oliva virgen extra o frutos secos. Estudios como el de Babio et al.⁹ mostraron que, aunque no se redujo la incidencia del síndrome metabólico, sí se logró su reversión y mejoras en obesidad central e hiperglucemia. Intervenciones más intensivas, como las de Gómez-

Huelgas et al.¹¹ y Salas-Salvadó et al.,¹⁵ demostraron beneficios significativos en parámetros como circunferencia abdominal, presión arterial, colesterol HDL, glucosa y lípidos, especialmente cuando se incorporó actividad física.

Además, investigaciones recientes han resaltado el valor de programas multifactoriales. Konieczna et al.¹⁹ encontraron mejoras en la composición corporal tras una intervención de tres años basada en dieta mediterránea hipocalórica y ejercicio. Por su parte, Díez-Ricote et al.²⁰ identificaron mejoras en la funcionalidad del colesterol HDL y una reducción en marcadores de inmunosenescencia. En conjunto, estos hallazgos respaldan la eficacia de la dieta mediterránea, especialmente cuando se combina con cambios en el estilo de vida, para mejorar factores clave del síndrome metabólico.

Varios estudios incluidos en la revisión abordaron componentes específicos de la dieta mediterránea y su impacto en la salud cardiometabólica. Por ejemplo, Tresserra-Rimbau et al.¹⁰ hallaron que el consumo moderado de vino tinto se relaciona con menor prevalencia de síndrome metabólico, mientras que Babio et al.¹² asociaron los lácteos bajos en grasa

Autor	Diseño	Población	Duración	Intervención	Resultados clave
Babio et al. ⁹	Ensayo aleatorizado multicéntrico (análisis secundario)	5801 adultos 55-80 años con alto riesgo cardiovascular	4.8 años	Dieta mediterránea ad libitum: 1) suplementada con aceite de oliva virgen extra, 2) suplementada con frutos secos, 3) dieta baja en grasas (control)	No reducción en incidencia de síndrome metabólico vs. control. Mayor probabilidad de reversión en grupos dieta mediterránea (aceite de oliva HR 1.35; frutos secos HR 1.28). Disminución significativa en obesidad central e hiperglucemia en grupo aceite de oliva.
Tresserra-Rimbau et al. ¹⁰	Estudio transversal	5801 adultos de edad avanzada con alto riesgo cardiovascular (3897 con síndrome metabólico)	Cruzado (baseline)	Consumo moderado de vino tinto (1 bebida/día) registrado con FFQ	Consumo moderado de vino tinto asociado a menor prevalencia de síndrome metabólico (OR 0.56), menor circunferencia de cintura anormal, presión arterial alta y glucosa elevada. Asociación más fuerte en mujeres, menores de 70 años y exfumadores/fumadores.
Gomez-Huelgas et al. ¹¹	Ensayo clínico prospectivo controlado, aleatorizado	601 adultos con síndrome metabólico	3 años	Intervención estilo de vida intensiva: dieta mediterránea + ejercicio aeróbico vs. atención habitual	Mejora significativa en circunferencia abdominal, presión arterial y colesterol HDL. No hubo cambios significativos en glucosa ni triglicéridos.
Babio et al. ¹²	Estudio prospectivo	1868 adultos 55-80 años sin síndrome metabólico al inicio	Mediana 3.2 años	Consumo de productos lácteos (totales y subtipos) evaluado prospectivamente	Mayor consumo de lácteos bajos en grasa, yogur y leche baja en grasa asociado con menor riesgo de síndrome metabólico. Queso asociado a mayor riesgo.
Rosas et al. ¹³	Ensayo controlado aleatorizado	186 adultos latinos con sobrepeso/obesidad, síndrome metabólico o pre-diabetes	5 años	Intervención grupal culturalmente adaptada para prevención diabetes vs. atención habitual	Intervención disminuirá peso y mejorará factores cardiometabólicos a 24 meses. Estudio en curso; incluye evaluación RE-AIM.
Álvarez-Álvarez et al. ¹⁴	Estudio transversal	6874 adultos mayores con sobrepeso/obesidad y síndrome metabólico	Baseline	Adherencia a dieta mediterránea con restricción energética (PREDIMED-Plus)	Mejor adherencia asociada con menor triglicéridos, IMC y cintura; menor prevalencia hipertensión y obesidad en mujeres; relación positiva con diabetes.
Salas-Salvado et al. ¹⁵	Ensayo aleatorizado	626 adultos 55-75 años con sobrepeso/obesidad y síndrome metabólico	12 meses	Dieta mediterránea hipocalórica + ejercicio vs. control	Pérdida de peso: 3.2 kg vs. 0.7 kg. Mejoras significativas en cintura, glucosa, triglicéridos y HDL.

Continúa en la siguiente página

Tabla continuada de la página anterior

Autor	Diseño	Población	Duración	Intervención	Resultados clave
Galié et al. ¹⁶	Ensayo controlado cruzado	50 adultos con síndrome metabólico	2 meses + 1 mes lavado	Dieta mediterránea vs. frutos secos (50 g/día)	Dieta mediterránea disminuyó glucosa, insulina y HOMA-IR. Cambios en microbiota asociados a mejoras metabólicas.
Domínguez-López et al. ¹⁷	Corte transversal (PREDIMED-Plus)	240 sujetos	Corte transversal	Consumo de frutas, verduras y grasas; análisis plasmático de ácidos grasos	Consumidores altos de frutas/verduras mostraron menores AG saturados, sobre todo con alta ingesta de grasas.
Díez-Ricote et al. ¹⁸	Estudio longitudinal (PREDIMED-Plus)	5613 participantes con síndrome metabólico y sobrepeso/obesidad	1 año	Cambios en ingesta de colina o betaína	Aumentos asociados con mejorías en glucosa, HbA1c, peso, IMC, cintura, colesterol total y LDL, y leve mejora renal.
Konieczna et al. ¹⁹	Ensayo aleatorizado (PREDIMED-Plus)	1521 adultos con sobrepeso/obesidad y síndrome metabólico	3 años (interino)	Dieta mediterránea reducida en energía + actividad física	Reducción de grasa total y visceral, aumento de masa magra, mejoras relevantes en composición corporal.
Díez-Ricote et al. ²⁰	Ensayo aleatorizado (IMDEA-PREDIMED-Plus)	116 participantes con obesidad y síndrome metabólico	3 años	Dieta mediterránea baja en energía + actividad física + apoyo conductual	Mejora de capacidad de flujo de HDL y reducción de linfocitos T senescentes. Mejora de marcadores de envejecimiento y riesgo cardiovascular.

Tabla 1: Características principales de los estudios incluidos en la revisión.

con menor riesgo metabólico, en contraste con el queso. Otros estudios, como el de Domínguez-López et al.,¹⁷ mostraron que un alto consumo de frutas y verduras se asocia con menores niveles plasmáticos de ácidos grasos saturados, y Díez-Ricote et al.¹⁸ observaron mejoras cardiometabólicas ligadas al aumento en la ingesta de colina y betaína. Además, Galié et al.¹⁶ evidenciaron mayores beneficios metabólicos con la dieta mediterránea frente al consumo aislado de frutos secos en adultos con síndrome metabólico.

En cuanto a intervenciones, Rosas et al.¹³ analizaron una estrategia grupal adaptada culturalmente para latinos en riesgo de diabetes, con resultados prometedores. Por su parte, Álvarez-Álvarez et al.¹⁴ destacaron que la adherencia a una dieta mediterránea hipocalórica se asocia con menores niveles de triglicéridos, IMC y circunferencia abdominal, con diferencias según el sexo.

En conjunto, los estudios revisados muestran consistencia en que las intervenciones dietéticas basadas en la dieta mediterránea pueden favorecer la reversión del síndrome metabólico y mejorar componentes clave del mismo, tales como la obesidad central, la presión arterial y el perfil lipídico, específicamente el colesterol HDL. Sin embargo, no existe evidencia concluyente de que estas intervenciones prevengan la incidencia de síndrome metabólico en adultos sin diagnóstico previo ni que modifiquen significativamente la glucosa en ayunas o los triglicéridos en intervenciones de duración limitada o multifactoriales.

Por último, en la [Tabla 2](#) el resumen de la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos en la revisión, según el tipo de diseño y la herramienta metodológica aplicada. Esta clasificación permite valorar la validez interna y la calidad de la evidencia aportada por cada estudio. De los 12 estudios analizados, 8 estudios (66,7%) presentan un riesgo de sesgo bajo, mientras que 4 estudios (33,3%) muestran un riesgo de sesgo preocupante según las herramientas RoB 2.0 y ROBINS-I. Esta distribución sugiere una predominancia de estudios con buena calidad metodológica, aunque se identifican limitaciones en investigaciones observacionales y transversales.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática indican que las intervenciones dietéticas, particularmente aquellas basadas en el patrón de dieta mediterránea, son eficaces para mejorar factores individuales del síndrome metabólico, como la obesidad central, la presión arterial y el perfil lipídico, cuando se aplican en el contexto de atención primaria. La mayoría de los estudios incluidos muestran beneficios consistentes en la reversión del SM, aunque la evidencia sobre su capacidad preventiva en sujetos sin diagnóstico previo es aún limitada y requiere mayor investigación.

Estos hallazgos se alinean con los de revisiones sistemáticas previas que han evaluado el impacto de estrategias dietéticas y de estilo de vida sobre los componentes del síndrome

metabólico. Por ejemplo, una revisión de Batra et al.²¹ reveló que las intervenciones supervisadas en dieta y ejercicio redujeron significativamente todos los componentes del SM, con disminuciones promedio de 4,9 cm en circunferencia de cintura, 6,5 mmHg en presión arterial sistólica y una reducción del 39% en la prevalencia total del síndrome. De forma similar, Yamaoka y Tango²² destacaron que los cambios en el estilo de vida, incluyendo modificaciones dietéticas, lograban reducciones en peso corporal, presión arterial y glucosa en ayunas en pacientes con síndrome metabólico.

En cuanto al patrón de dieta mediterránea, otras revisiones sistemáticas también respaldan sus beneficios. García-Bihuniak et al.²³ evidenciaron mejoras significativas en cinco de seis factores de riesgo metabólico tras intervenciones con dieta mediterránea, mientras que Kastorini et al.²⁴, en un metaanálisis con más de 500.000 participantes, concluyeron que una alta adherencia a esta dieta se asocia con menor prevalencia de síndrome metabólico, así como mejoras sostenidas en sus componentes clínicos. En nuestra revisión, los estudios que combinaron dieta mediterránea con ejercicio o con restricciones energéticas mostraron un impacto más favorable sobre variables como la glucemia, los triglicéridos o el perímetro abdominal.

Además, se observó que la combinación de dieta mediterránea con otras estrategias, como el ejercicio físico regular y el apoyo conductual, potencia los efectos positivos, especialmente sobre la composición corporal y los biomarcadores cardiometabólicos²⁵. Estos hallazgos refuerzan la importancia de intervenciones integrales y sostenidas a largo plazo para lograr un impacto clínico relevante, particularmente desde el ámbito de la atención primaria, donde se puede alcanzar una mayor población en riesgo.

No obstante, también se identificaron ciertas limitaciones metodológicas. Entre ellas destacan la falta de enmascaramiento en algunos estudios, la heterogeneidad en los criterios diagnósticos del síndrome metabólico, la variabilidad en la duración de los seguimientos y el uso de diseños transversales en parte de la muestra. Estos factores podrían limitar la generalización de los hallazgos. Asimismo, se detectó un riesgo de sesgo preocupante en estudios observacionales y transversales, evaluado mediante herramientas como ROBINS-I, lo que refuerza la necesidad de estudios aleatorizados, multicéntricos y con seguimiento prolongado para consolidar la evidencia.

CONCLUSIONES

Las intervenciones dietéticas implementadas desde la atención primaria, especialmente aquellas basadas en la dieta mediterránea, resultan eficaces para mejorar componentes clave del síndrome metabólico, favoreciendo su reversión. Estas estrategias, cuando se combinan con ejercicio físico y cambios conductuales, muestran un mayor impacto clínico en la salud cardiometabólica de los adultos. Sin embargo, aún se requiere mayor evidencia para confirmar su capacidad preventiva en poblaciones sin diagnóstico previo de síndrome metabólico. La heterogeneidad en los diseños y la duración

Autor	Diseño del estudio	Herramienta aplicada	Riesgo de sesgo
Babio et al. ⁹	Ensayo aleatorizado multicéntrico	RoB 2.0	Bajo
Tresserra-Rimbau et al. ¹⁰	Estudio transversal	ROBINS-I	Preocupante
Gomez-Huelgas et al. ¹¹	Ensayo clínico aleatorizado	RoB 2.0	Bajo
Babio et al. ¹²	Estudio prospectivo observacional	ROBINS-I	Bajo
Rosas et al. ¹³	Ensayo controlado aleatorizado (en curso)	RoB 2.0	Preocupante (*)
Álvarez-Álvarez et al. ¹⁴	Estudio transversal	ROBINS-I	Preocupante
Salas-Salvadó et al. ¹⁵	Ensayo aleatorizado	RoB 2.0	Bajo
Galié et al. ¹⁶	Ensayo controlado cruzado	RoB 2.0	Bajo
Domínguez-López et al. ¹⁷	Análisis transversal (subestudio)	ROBINS-I	Preocupante
Díez-Ricote et al. ¹⁸	Estudio longitudinal observacional	ROBINS-I	Bajo
Konieczna et al. ¹⁹	Ensayo aleatorizado (subgrupo)	RoB 2.0	Bajo
Díez-Ricote et al. ²⁰	Ensayo aleatorizado	RoB 2.0	Bajo

Tabla 2: Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.

de los estudios sugiere la necesidad de ensayos clínicos multicéntricos, bien diseñados y con seguimiento prolongado.

REFERENCIAS

- [1] Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366(9491):1059–62. doi:10.1016/S0140-6736(05)67402-8
- [2] Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2018;20(2):12. doi:10.1007/s11906-018-0812-z
- [3] Birtwhistle R, Keshavjee K, Lambert-Lanning A. Building a pan-Canadian primary care sentinel surveillance network: Initial development and moving forward. *J Am Board Fam Med*. 2009;22(4):412–8. doi:10.3122/jabfm.2009.04.090081
- [4] Esposito K, Maiorino MI, Ciotola M, Di Palo C, Scognamiglio P, Giugliano D. Effects of a Mediterranean-style diet on the need for antihyperglycemic drug therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A randomized trial. *Ann Intern Med*. 2009;151(5):306–14. doi:10.7326/0003-4819-151-5-200909010-00004
- [5] Schwingshackl L, Chaimani A, Hoffmann G, Schwedhelm C. Comparative effects of different dietary approaches on blood pressure in hypertensive and pre-hypertensive patients: A systematic review and network meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(16):2674–87. doi:10.1080/10408398.2018.1463967
- [6] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
- [7] Sterne JA, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. doi:10.1136/bmj.l4898
- [8] Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ*. 2016;355:i4919. doi:10.1136/bmj.i4919
- [9] Babio N, Toledo E, Estruch R, Ros E, Martínez-González MA, Castañer O, et al. Mediterranean diets and metabolic syndrome status in the PREDIMED randomized trial. *CMAJ*. 2014;186(17):E649–57. doi:10.1503/cmaj.140764
- [10] Tresserra-Rimbau A, Medina-Remón A, Lamuela-Raventós RM, Bulló M, Salas-Salvadó J, Corella D, et al. Moderate red wine consumption is associated with a lower prevalence of the metabolic syndrome in the PREDIMED population. *Br J Nutr*. 2015;113 Suppl 2:S121–30. doi:10.1017/S0007114514003262

- [11] Gomez-Huelgas R, Jansen-Chaparro S, Baca-Orsio AJ, Mancera-Romero J, Tinahones FJ, Bernal-López MR. Effects of a long-term lifestyle intervention program with Mediterranean diet and exercise for the management of patients with metabolic syndrome in a primary care setting. *Eur J Intern Med.* 2015;26(5):317–23. doi:10.1016/j.ejim.2015.04.007
- [12] Babio N, Becerra-Tomás N, Martínez-González MA, Corella D, Estruch R, Ros E, et al. Consumption of Yogurt, Low-Fat Milk, and Other Low-Fat Dairy Products Is Associated with Lower Risk of Metabolic Syndrome Incidence in an Elderly Mediterranean Population. *J Nutr.* 2015;145(10):2308–16. doi:10.3945/jn.115.214593
- [13] Rosas LG, Lv N, Xiao L, Lewis MA, Zavella P, Kramer MK, et al. Evaluation of a culturally-adapted lifestyle intervention to treat elevated cardiometabolic risk of Latino adults in primary care (Vida Sana): A randomized controlled trial. *Contemp Clin Trials.* 2016;48:30–40. doi:10.1016/j.cct.2016.03.003
- [14] Álvarez-Álvarez I, Martínez-González MA, Sánchez-Tainta A, Corella D, Díaz-López A, Fitó M, et al. Adherence to an Energy-restricted Mediterranean Diet Score and Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in the PREDIMED-Plus: A Cross-sectional Study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2019;72(11):925–34. doi:10.1016/j.rec.2018.08.010
- [15] Salas-Salvadó J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a Lifestyle Intervention Program With Energy-Restricted Mediterranean Diet and Exercise on Weight Loss and Cardiovascular Risk Factors: One-Year Results of the PREDIMED-Plus Trial. *Diabetes Care.* 2019;42(5):777–88. doi:10.2337/dc18-0836
- [16] Galí S, García-Gavilán JF, Camacho-Barcá L, Atzeni A, Muralidharan J, Papandreou C, et al. Effects of the Mediterranean Diet or Nut Consumption on Gut Microbiota Composition and Fecal Metabolites and their Relationship with Cardiometabolic Risk Factors. *Mol Nutr Food Res.* 2021;65(19):e2000982. doi:10.1002/mnfr.202000982
- [17] Domínguez-López I, Marhuenda-Muñoz M, Tresserra-Rimbau A, Hernández Á, Moreno JJ, Martínez-González MA, et al. Fruit and Vegetable Consumption is Inversely Associated with Plasma Saturated Fatty Acids at Baseline in Predimed Plus Trial. *Mol Nutr Food Res.* 2021;65(17):e2100363. doi:10.1002/mnfr.202100363
- [18] Díez-Ricote L, San-Cristobal R, Concejo MJ, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, et al. One-year longitudinal association between changes in dietary choline or betaine intake and cardiometabolic variables in the PREvención con Dieta MEDiterránea-Plus (PREDIMED-Plus) trial. *Am J Clin Nutr.* 2022;116(6):1565–79. doi:10.1093/ajcn/nqac255
- [19] Konieczna J, Ruiz-Canela M, Galmes-Panades AM, Abete I, Babio N, Fiol M, et al. An Energy-Reduced Mediterranean Diet, Physical Activity, and Body Composition: An Interim Subgroup Analysis of the PREDIMED-Plus Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2023;6(10):e2337994. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.37994
- [20] Díez-Ricote L, Cuadrado-Soto E, Pastor-Fernández A, de la Peña G, Martínez-Botas J, Castañer O, et al. Effect of a Multifactorial Weight Loss Intervention on HDL Cholesterol Efflux Capacity and Immunosenescence: A Randomized Controlled Trial. *J Am Nutr Assoc.* 2025;44(2):166–79. doi:10.1080/27697061.2024.2407942
- [21] Batra P, Tiessen J, Niessen LW, Wickramasinghe VO. Supervised lifestyle intervention for people with metabolic syndrome improves outcomes and reduces individual risk factors of metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(14):1496–1505. doi:10.1177/2047487319858809
- [22] Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2012;10:138. doi:10.1186/1741-7015-10-138
- [23] García-Bihuniak JD, Shapses SA, Royce C, Matia RR, Dawson HR, Shor E. The effect of the traditional Mediterranean-style diet on metabolic risk factors: A meta-analysis. *Nutrients.* 2016;8(3):168. doi:10.3390/nu8030168
- [24] Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K, Giugliano D, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: A meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(11):1299–1313. doi:10.1016/j.jacc.2010.09.073 Esposito K, Maiorino MI, Ciotola M, Di Palo C, Scognamiglio P, Giugliano D. Effects of a Mediterranean-style diet on the need for antihyperglycemic drug therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A randomized trial. *Ann Intern Med.* 2009;151(5):306–314. doi:10.7326/0003-4819-151-5-200909010-00004
- [25] Esposito K, Maiorino MI, Ciotola M, Di Palo C, Scognamiglio P, Giugliano D. Effects of a Mediterranean-style diet on the need for antihyperglycemic drug therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A randomized trial. *Ann Intern Med.* 2009;151(5):306–314. doi:10.7326/0003-4819-151-5-200909010-00004