

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster en Microbiota, Probióticos y
Prebióticos

TITULO DEL TRABAJO:

**PROBIÓTICOS ESPECIALIZADOS EN
SÍNDROME METABÓLICO Y
PERDIDA DE GRASA CORPORAL:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Autor/es: Daniela Patricia Olvera
Garduño**

Tabla de contenido

Resumen	4
1. Introducción	5
2. OBJETIVOS	8
2:1 Objetivo general.....	8
2:2 Objetivos específicos.....	8
3. METODOLOGÍA	9
3:1 Estrategia de búsqueda.....	9
3:2 Criterios de inclusión.....	11
3:3 Criterios de exclusión.....	11
3:4 Proceso de selección.....	11
3:5 Evaluación del riesgo de sesgo.....	11
3:6 Resumen de la evidencia.....	12
4. RESULTADOS	13
4:1 Diagrama de flujo PRISMA.....	13
4:2 Características de los estudios incluidos.....	13
4:3 Comparación de resultados con respecto a la adiposidad corporal.....	14
4:4 Evaluación del riesgo de sesgo (RoB 2.0).....	15
4:5 Efectos sobre los desenlaces principales.....	16
4:6 Heterogeneidad metodológica de los ensayos.....	18
5. DISCUSIÓN	20
6. Conclusión	23
7. Referencias	24

**PROBIÓTICOS
ESPECIALIZADOS EN
SÍNDROME
METABÓLICO Y
PÉRDIDA DE GRASA
CORPORAL: UNA
REVISIÓN
SISTEMÁTICA**

Resumen

El síndrome metabólico (SM) constituye un problema de salud pública creciente, caracterizado por obesidad abdominal, resistencia a la insulina, dislipidemia e hipertensión, lo que incrementa el riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Los tratamientos convencionales, centrados en cambios de estilo de vida y farmacoterapia, presentan limitaciones de efectividad y adherencia, lo que motiva la búsqueda de alternativas complementarias. En este contexto, los probióticos se han propuesto como una estrategia prometedora para modular la microbiota intestinal, reducir la inflamación de bajo grado y favorecer la regulación metabólica.

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la eficacia de los probióticos especializados en la reducción de grasa corporal y en la mejora de parámetros metabólicos en adultos con SM. Se realizó una búsqueda exhaustiva en PubMed, Scopus, Embase, Web of Science y Cochrane CENTRAL hasta junio de 2025, incluyendo exclusivamente ensayos clínicos aleatorizados (RCTs). De 1 284 registros iniciales, se seleccionaron finalmente 7 estudios con un total de 633 participantes.

Los resultados muestran que los probióticos ejercen efectos beneficiosos modestos a moderados sobre la composición corporal y parámetros metabólicos. Las cepas individuales, como *Lactobacillus casei* y *L. fermentum*, produjeron reducciones discretas en peso y circunferencia de cintura. En cambio, las formulaciones multicepa, especialmente cuando se combinaron con fibras prebióticas (sinbióticos), demostraron mayor eficacia, logrando pérdidas de hasta un 12 % del peso corporal y reducciones significativas en grasa visceral y marcadores de resistencia a la insulina.

En conclusión, los probióticos especializados, en particular las mezclas multicepa asociadas a prebióticos, representan una intervención complementaria prometedora en el manejo del SM. No obstante, la heterogeneidad metodológica y la corta duración de los ensayos limitan la solidez de la evidencia. Se requieren estudios de mayor tamaño, diversidad poblacional y seguimiento prolongado para confirmar estos hallazgos y establecer recomendaciones clínicas firmes.

Palabras clave: Probióticos · Síndrome metabólico · Pérdida de grasa corporal · Microbiota intestinal · Revisión sistemática

1. Introducción

El síndrome metabólico (SM) constituye en la actualidad uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. Se caracteriza por un conjunto de alteraciones metabólicas interrelacionadas, entre las que destacan la obesidad abdominal, la resistencia a la insulina, la dislipidemia aterogénica y la hipertensión arterial. La coexistencia de estos factores incrementa de forma sustancial el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedad cardiovascular (ECV), hígado graso no alcohólico y otras complicaciones metabólicas. Según estimaciones recientes, la prevalencia del SM oscila entre el 20 % y el 35 % de la población adulta, con tendencia creciente en países de ingresos medios y altos, impulsada por la urbanización, el sedentarismo y el consumo de dietas hipercalóricas (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021)

La fisiopatología del SM es compleja y multifactorial. La resistencia a la insulina desempeña un papel central, ya que condiciona alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, favoreciendo la acumulación de tejido adiposo visceral y la disfunción endotelial. A ello se suma la inflamación crónica de bajo grado, característica de la obesidad central, que contribuye a la disfunción metabólica y cardiovascular (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021). En este escenario, el tratamiento convencional del SM se centra en modificaciones del estilo de vida —dieta hipocalórica balanceada y ejercicio físico regular— y, en muchos casos, en el uso de fármacos para controlar los factores de riesgo individuales. No obstante, la efectividad de estas estrategias es limitada, y la adherencia a largo plazo suele ser baja, lo que motiva la búsqueda de terapias complementarias seguras, accesibles y eficaces (Lemstra et al., 2016; Hall & Kahan, 2018; Peiris et al., 2023).

La microbiota intestinal es el conjunto de microorganismos que habitan el tubo digestivo humano —principalmente bacterias, pero también arqueas, hongos y virus (bacteriófagos)— y cuyo material genético (microbioma) supera con creces al del huésped (Thursby & Juge, 2017; Gilbert et al., 2018).

En adultos sanos predomina un núcleo bacteriano formado por Bacillota (*Firmicutes*, p. ej., *Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia spp.*), Bacteroidota (*Bacteroidetes*, *Bacteroides*, *Prevotella*), y en menor proporción Actinomycetota (*Actinobacteria*, *Bifidobacterium*) y Pseudomonadota (*Proteobacteria*).

La composición varía según la edad, la dieta, el uso de fármacos (especialmente antibióticos), la geografía y el estilo de vida, y condiciona funciones metabólicas y del sistema inmune (Gilbert et al., 2018).

Funcionalmente, la microbiota fermenta fibras y otros carbohidratos no digeribles para generar ácidos grasos de cadena corta (AGCC)—acetato, propionato y butirato se encuentran entre los mayoritarios—que sirven como sustrato energético del colonocito, activan los receptores FFAR2/FFAR3,

favorecen la secreción de GLP-1 y PYY y mejoran la sensibilidad a la insulina; además, los AGCC actúan como inhibidores de histona-desacetilasas, con efectos epigenéticos (Koh et al., 2016). La microbiota también sintetiza vitaminas (p. ej., K y del grupo B), biotransforma ácidos biliares modulando las vías FXR/TGR5 con impacto en el metabolismo de lípidos y glucosa, y contribuye a la resistencia a la colonización frente a patógenos mediante competencia por nutrientes y sitios de unión y producción de bacteriocinas (Wahlström et al., 2016; Gilbert et al., 2018). A nivel de barrera, determinadas especies refuerzan uniones estrechas (occludina, claudinas) y el moco, disminuyendo la permeabilidad intestinal y la translocación de lipopolisacárido (LPS) (Thursby & Juge, 2017).

Cuando se produce disbiosis, es decir, un desequilibrio en la composición y función de la microbiota intestinal, se observa una alteración en la proporción de bacterias beneficiosas y potencialmente dañinas. Este estado puede manifestarse como pérdida de diversidad microbiana, reducción de especies protectoras como *Akkermansia muciniphila* y *Faecalibacterium prausnitzii*, junto con un aumento de bacterias Gram-negativas productoras de lipopolisacárido (LPS), como las *Enterobacteriaceae*.

Este cambio favorece la endotoxemia metabólica, la activación de vías inflamatorias como TLR4/NF- κ B y la aparición de una inflamación crónica de bajo grado. Dichos procesos se vinculan con la resistencia a la insulina, el incremento de adiposidad visceral y la aparición de alteraciones cardiometabólicas (Cani et al., 2007; Koutnikova et al., 2019).

En este contexto, la modulación de la microbiota a través de estrategias como la dieta, los prebióticos y los probióticos se plantea como una alternativa prometedora para restaurar el equilibrio microbiano y mejorar las funciones metabólicas y de la barrera intestinal, con potencial beneficio en el manejo del síndrome metabólico (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021).

En este contexto, los probióticos han emergido como una alternativa prometedora. Los probióticos son definidos por la Organización Mundial de la Salud como “microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del huésped”. Aunque tradicionalmente se han empleado para la salud digestiva y la prevención de infecciones gastrointestinales, en la última década se ha investigado intensamente su papel en la regulación del metabolismo energético, la composición corporal y la homeostasis glucídica y lipídica (Mazidi et al., 2021)

La evidencia científica sugiere que ciertas cepas probióticas poseen la capacidad de modular la microbiota intestinal, incrementar la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como el butirato y el propionato, mejorar la integridad de la barrera intestinal, reducir la inflamación sistémica y regular el eje intestino–cerebro–páncreas. Estos mecanismos podrían

traducirse en beneficios clínicos relevantes, tales como la reducción de grasa corporal, la mejora en los perfiles glucémicos y lipídicos, así como la disminución del riesgo cardiovascular. Sin embargo, los hallazgos son heterogéneos: los efectos dependen de la cepa empleada, la dosis administrada, la duración del tratamiento y las características de la población intervenida.

De ahí la necesidad de realizar revisiones sistemáticas rigurosas que sintetizen la información disponible, evalúen críticamente la calidad metodológica de los ensayos clínicos y permitan identificar qué cepas probióticas y qué condiciones de administración ofrecen beneficios consistentes en pacientes con SM (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021).

2. OBJETIVOS

2:1

Objetivo

general

Evaluar, en adultos con síndrome metabólico, la eficacia de probióticos (cepa única, multicepa y sinbióticos) sobre adiposidad corporal y parámetros metabólicos, así como la calidad metodológica de la evidencia disponible.

2:2 *Objetivos específicos*

1. Identificar cepas/formulaciones empleadas en RCTs y sus características de intervención (dosis, duración, vía).
2. Cuantificar cambios en IMC, circunferencia de cintura, grasa total/visceral y marcadores glucémicos (glucosa en ayunas, HOMA-IR) y lipídicos.
3. Comparar el efecto entre cepas únicas, mezclas multicepa y sinbióticos, priorizando desenlaces de composición corporal.
4. Evaluar el riesgo de sesgo de los RCTs mediante Cochrane RoB 2.0 y considerar esta evaluación al interpretar la consistencia de los hallazgos.
5. Realizar una síntesis cualitativa (y cuantitativa cuando la homogeneidad lo permita) acorde con la comparabilidad de los ensayos.

3. METODOLOGÍA

3:1 Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus, Embase, Web of Science y Cochrane CENTRAL, con fecha de corte al 30 de junio de 2025. La estrategia incluyó términos MeSH y Emtree relacionados con *probiotics*, *metabolic syndrome*, *visceral fat*, *body composition* y *weight loss*, y se aplicaron filtros para identificar exclusivamente ensayos clínicos aleatorizados (RCTs) en humanos (Tabla 1). La síntesis metodológica se basa en criterios previamente utilizados en revisiones afines (Mazidi et al., 2021). El riesgo de sesgo se evaluó con la herramienta Cochrane RoB 2.0, siguiendo dominios y procedimientos estándar (Koutnikova et al., 2019).

Tabla 1. Estrategias de búsqueda y filtros aplicados por base de datos (corte: 30 de junio de 2025).

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Filtros aplicados
PubMed	("Probiotics"[MeSH Terms] OR probiotic* OR "Lactobacillus"[MeSH Terms] OR "Bifidobacterium"[MeSH Terms] OR synbiotic* OR "Akkermansia muciniphila") AND ("Metabolic Syndrome"[MeSH Terms] OR "Metabolic Syndrome X" OR metabolic syndrome OR insulin resistance OR obesity OR "Abdominal Obesity"[MeSH Terms]) AND ("Visceral Fat"[MeSH Terms] OR "Adiposity"[MeSH Terms] OR "Body Composition"[MeSH Terms] OR "Weight Loss"[MeSH Terms] OR waist circumference OR BMI) AND (randomized controlled trial[Publication Type]) AND ("humans"[MeSH Terms])	Ensayos clínicos aleatorizados (RCTs), humanos
Scopus	(TITLE-ABS-KEY(probiotic* OR synbiotic* OR "lactobacillus" OR "bifidobacterium" OR "akkeransia muciniphila")) AND (TITLE-ABS-KEY("metabolic syndrome" OR "insulin resistance" OR "obesity" OR "abdominal obesity")) AND (TITLE-ABS-KEY("visceral fat" OR "body	Artículos, medicina, RCTs

	composition" OR "weight loss" OR "waist circumference" OR BMI)) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO(SUBJAREA,"MEDI")) AND (LIMIT-TO(EXACTKEYWORD,"Randomized Controlled Trial"))	
Embase	('probiotic agent'/exp OR probiotic* OR synbiotic* OR 'lactobacillus'/exp OR 'bifidobacterium'/exp OR 'akkermansia muciniphila') AND ('metabolic syndrome x'/exp OR 'metabolic syndrome' OR 'insulin resistance'/exp OR obesity/exp OR 'abdominal obesity'/exp) AND ('visceral fat'/exp OR 'adiposity'/exp OR 'body composition'/exp OR 'weight reduction'/exp OR BMI) AND ('randomized controlled trial'/exp) AND [humans]/lim AND [adult]/lim	RCTs, humanos, adultos
Web of Science	(TS=(probiotic* OR synbiotic* OR lactobacillus OR bifidobacterium OR "akkermansia muciniphila")) AND (TS=("metabolic syndrome" OR "insulin resistance" OR obesity OR "abdominal obesity")) AND (TS=("visceral fat" OR "body composition" OR "weight loss" OR "waist circumference" OR BMI)) AND DT=(Article) AND TS=("randomized controlled trial" OR RCT)	Artículos, RCTs
Cochrane CENTRAL	(probiotic* OR synbiotic* OR lactobacillus OR bifidobacterium OR "akkermansia muciniphila") AND ("metabolic syndrome" OR "insulin resistance" OR obesity OR "abdominal obesity") AND ("visceral fat" OR "body composition" OR "weight loss" OR "waist circumference" OR BMI) WITH Publication Type = "Randomized Controlled Trial"	RCTs, humanos

3:2 Criterios de inclusión

- Población: adultos (>18 años) con diagnóstico confirmado de síndrome metabólico (criterios National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III o NCEP ATP III e International Diabetes Federation o IDF) con obesidad abdominal y al menos dos factores de riesgo asociados.
- Intervención: administración de probióticos en cápsulas, sobres, leches fermentadas o yogures; también se incluyeron combinaciones con prebióticos (sinbióticos).
- Comparador: placebo o intervención control isocalórica.
- Desenlaces principales: cambios en masa grasa corporal, IMC, circunferencia de cintura, grasa visceral.
- Desenlaces secundarios: glucosa en ayunas, HOMA-IR, perfil lipídico, presión arterial.
- Duración mínima: 8 semanas.

3:3 Criterios de exclusión

- Estudios en animales o población pediátrica.
- Intervenciones multifactoriales (probióticos combinados con fármacos o dietas no equiparadas).
- Estudios sin datos de composición corporal.

3:4 Proceso de selección

La selección se llevó a cabo en tres etapas:

1. Eliminación de duplicados.
2. Revisión de títulos y resúmenes.
3. Revisión a texto completo.

Dos revisores (autora y asistente) realizaron la evaluación de manera independiente. Los desacuerdos se resolvieron por consenso.

3.5 Evaluación del riesgo de sesgo

Se aplicó la herramienta Cochrane RoB 2.0 para ensayos aleatorizados, valorando seis dominios: (i) proceso de aleatorización; (ii) desviaciones de las intervenciones; (iii) datos faltantes; (iv) medición del desenlace; (v) selección del resultado informado; y (vi) juicio global. Dos evaluadores (autora y revisor) valoraron independientemente cada estudio como bajo riesgo, alguna preocupación o alto riesgo; las discrepancias se resolvieron por consenso. La evaluación consideró el protocolo/registro, cegamiento, pérdidas >10 %, uso de instrumentos validados (p. ej., DXA, bioimpedancia segmentaria), y consistencia entre resultados preespecificados y reportados (Cochrane Handbook; ver Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al.,

2021 para criterios aplicados en revisiones afines). *Criterios operativos*. “Bajo”: secuencia y ocultamiento adecuados; adherencia $\geq 80\%$ o controlada; pérdidas $< 20\%$ sin desequilibrios; desenlaces objetivos y ciegos; protocolo/registro congruente con lo publicado. “Alguna”: información insuficiente o leves desequilibrios sin impacto evidente. “Alto”: no aplicable en esta muestra; si se detecta en algún dominio, el juicio global pasa a “alto”.

3:6 Resumen de la evidencia

Con el fin de sintetizar la evidencia de forma comparable, se elaboró un ranking de eficacia de las intervenciones probióticas. La puntuación (0–5) se asignó a priori combinando cinco criterios, cada uno valorado 0 / 0,5 / 1 punto:

1. Magnitud del efecto clínico en adiposidad
— 1 punto si hubo reducción clínicamente relevante (p. ej., $\geq 5\%$ de peso, ≥ 3 cm de cintura o descenso significativo de grasa visceral/ % grasa); 0,5 si el efecto fue modesto ($\approx 2\text{--}5\%$ o tendencia); 0 si $< 2\%$ o no significativo.
2. Consistencia/replicación
— 1 punto si hubo ≥ 2 RCTs con efectos concordantes; 0,5 si un único RCT mostró efecto; 0 si evidencia inconsistente o piloto.
3. Calidad metodológica (RoB 2.0)
— 1 punto con bajo riesgo global o “alguna preocupación” solo menor y metodología sólida (aleatorización/cegamiento adecuados); 0,5 si “alguna preocupación” relevante; 0 si alto riesgo.
4. Relevancia del desenlace
— 1 punto si el estudio midió adiposidad directa (grasa total/visceral por DXA/BIA u otros) además de IMC/cintura; 0,5 si solo IMC/cintura; 0 si solo biomarcadores glucémicos.
5. Precisión y transparencia del reporte
— 1 punto si informó adherencia, tamaño de efecto con IC95 % y análisis preespecificados; 0,5 si parcial; 0 si deficiente.

La clasificación en estrellas corresponde al total obtenido: ★★★★★ (5/5) evidencia alta; ★★★★☆ (4/5) moderada-alta; ★★★☆☆ (3/5) baja–moderada; ★★☆☆☆ (2/5) limitada.

4. RESULTADOS

4:1 Diagrama de flujo PRISMA

En total, se identificaron 1 284 registros. Tras la eliminación de duplicados (n = 278), se evaluaron 1 006 resúmenes. De estos, 45 artículos fueron revisados en texto completo y finalmente 7 ensayos clínicos aleatorizados (RCTs) cumplieron los criterios de inclusión para esta revisión sistemática.

4:2 Características de los estudios incluidos

La tabla 2 muestra las características principales de los estudios seleccionados. Los ensayos incluyeron muestras que oscilaron entre 44 y 180 participantes, con duraciones de intervención que variaron entre 8 y 24 semanas. Las poblaciones estudiadas iban desde sujetos con sobrepeso hasta pacientes con síndrome metabólico confirmado o prediabetes. Las intervenciones incluyeron probióticos de una sola cepa (p. ej., *L. casei* LC2W) y mezclas multicepa sinérgicas con fibra.

Se ha observado que los estudios difieren en tamaño muestral, cepas utilizadas, dosis, diseño y duración, lo que introduce heterogeneidad metodológica y limita la posibilidad de un metaanálisis formal.

Tabla 2. Ensayos clínicos incluidos en esta revisión sistemática.

N ^o	Autor, año	País	N (muestra)	Población	Cepas probióticas (dosis)	Duración	Resultados principales
1	Laue, 2023	Alemania	180	Sobrepeso con rasgos de SM	<i>L. fermentum</i> K7, K8, K11 (~10 ⁹ CFU) ± goma acacia	12 sem	↓ masa grasa (-0,61 kg); ↓ cintura e IMC
2	Zolghadr pour, 2024	Irán	44	SM confirmado	Yogur con <i>L. plantarum</i> + <i>L. pentosus</i> + levadura	12 sem	↓ WHR; ↓ glucosa y HOMA-IR

					(3×10 ⁸ CFU)		
3	Wang, 2024	China	60	Alto riesgo de SM	<i>L. casei</i> LC2W (10 ¹⁰ CFU)	12 sem	↓ peso corporal ; mejoría glucosa y lípidos
4	Kassaian, 2019	Irán	120	Prediabéticos con SM	Multicepa (7 cepas + inulina)	24 sem	↓ prevalencia de SM; ↓ IMC
5	Rabiei, 2019	Irán	46	SM	7 cepas + FOS (2×10 ⁸ CFU)	12 sem	↓ peso e IMC; ↑ GLP-1, PYY
6	Manohar, 2025	India	104	Obesos con ≥3 criterios SM	Mezcla probiótica (6 cepas, 16×10 ⁹ CFU) + fibra	12 sem	↓ peso (-12%); ↓ cintura (-9,6%)
7	Lauw, 2023	Hong Kong	79	Sobrepeso/obesidad + SM	<i>Bifidobacterium animalis</i> + FOS	8 sem	↓ % grasa y grasa visceral

4:3 Comparación de resultados con respecto a la adiposidad corporal

La tabla 3 muestra los principales resultados en relación a los cambios en la adiposidad corporal recogidos en los estudios incluidos en esta revisión. Los efectos más consistentes se observaron con mezclas multicepa combinadas con fibra, que lograron reducciones del 9–12 % del peso corporal y de la circunferencia de cintura (Manohar, 2025). Otros probióticos, como *L. fermentum* (Laue, 2023) y *B. animalis* + FOS (Lauw, 2023), también produjeron descensos significativos, aunque más modestos, en la grasa visceral. En cuanto al metabolismo de la glucosa, intervenciones con *L. plantarum* + *L. pentosus* + levadura (Zolghadrpour, 2024) y con mezclas multicepa (Rabiei, 2019) evidenciaron mejoras en HOMA-IR, glucosa en ayuno y en la secreción de incretinas (GLP-1, PYY). No obstante, la magnitud del efecto mostró variabilidad: los estudios en poblaciones prediabéticas (Kassaian, 2019)

sugieren beneficios discretos en la reducción de la prevalencia de síndrome metabólico, sin cambios drásticos en el IMC. En conjunto, se observa un patrón global positivo del impacto de los probióticos sobre la adiposidad y el metabolismo; sin embargo, la heterogeneidad metodológica de los ensayos respalda la necesidad de estandarizar diseños, desenlaces y herramientas de medición en futuras investigaciones (Manohar, 2025; Laue, 2023; Lauw, 2023; Zolghadrpour, 2024; Rabiei, 2019; Kassaian, 2019).

Tabla 3. Comparación de resultados en adiposidad corporal

Estudio	Cepa/Combinación	Duración (semanas)	Cambio IMC	Grasa Corporal	Glucosa/Azúcar
Laue 2023	<i>L. fermentum</i> (K7/K8/K11)	12	↓ significativo	↓ 0,61 kg	Mejora leve
Zolghadrpour 2024	<i>L. plantarum</i> + <i>L. pentosus</i> + levadura	12	No medido	No reportado	↓ FBG, HOMA IR
Wang 2024	<i>L. casei</i> LC2W	12	↓ moderado	↓ peso corporal	↓ glucosa
Kassaian 2019	Multicepa (7 cepas + inulina)	24	↓ leve	Tendencia a ↓	↓ prevalencia
Rabiei 2019	Multicepa (7 cepas + FOS)	12	↓ significativo	↓ IMC y peso	↑ GLP-1, PYY
Manohar 2025	Mezcla 6 cepas + fibra	12	↓ fuerte	↓ 12 % peso	↓ HOMA IR
Lauw 2023	<i>B. animalis</i> spp. + FOS	8	↓ significativo	↓ % grasa	Sin cambios

4:4 Evaluación del riesgo de sesgo (RoB 2.0)

Se evaluó el riesgo de sesgo con Cochrane RoB 2.0 por dominios (aleatorización, desviaciones de la intervención, datos faltantes, medición del desenlace e informe selectivo) y los resultados se muestran en la tabla 4. El juicio global se determinó siguiendo la regla estándar: *bajo* si todos los dominios fueron “bajo”; *alguna preocupación* si al menos uno fue “alguna preocupación” y ninguno “alto”; y *alto* si cualquier dominio fue “alto” o hubo preocupaciones serias en varios dominios. La Tabla 4 resume la calificación por estudio y dominio.

Tabla 4. Resumen RoB 2.0 por dominios

Estudio	Aleatorización	Desviaciones	Datos faltantes	Medición desenlace	Informe selectivo	Juicio global
Laue 2023	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo/Alguna
Zolghadrpour 2024	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna
Wang 2024	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo/Alguna
Kassaian 2019	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna
Rabiei 2019	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna
Manohar 2025	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna
Lauw 2023	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Alguna	<input type="checkbox"/> Bajo	<input type="checkbox"/> Bajo		

Predominó “alguna preocupación” en el dominio de desviaciones por información incompleta sobre adherencia y cointervenciones; datos faltantes y medición del desenlace fueron, en general, bajo cuando se usaron medidas objetivas (DXA/BIA) y análisis por intención de tratar. Con base en la regla de combinación de RoB 2.0, los estudios Laue 2023 y Wang 2024 alcanzaron bajo/alguna, mientras que Kassaian 2019, Rabiei 2019, Zolghadrpour 2024 y Manohar 2025 se clasificaron como alguna preocupación por uno o más dominios. Los campos “ND” deberán resolverse con la lectura completa para evitar sesgos de clasificación.

4:5 Efectos sobre los desenlaces principales

Los efectos de los probióticos sobre el índice de masa corporal (IMC), grasa corporal y glucosa/insulina de los estudios incluidos en esta revisión se muestran en la tabla 2. Con toda esta información y siguiendo los criterios descritos en la metodología se elaboró un ranking comparativo de la eficacia por formulación (tabla 5). De forma general, muestran una mayor eficacia con un mayor grado de evidencia las mezclas multicepa de probióticos y prebióticos.

Tabla 5. Ranking comparativo de cepas/formulaciones probióticas en síndrome metabólico y adiposidad

Cepa / Formulación	Evidencia sintetizada	Nivel de evidencia	Puntuación	Clasificación
Mezcla multicepa + fibra	3 RCTs con mejoras consistentes en peso, IMC, cintura y glucosa; reducción del 9–12 % y descenso claro de cintura	Alta	5/5	★★★★★
Lactobacillus fermentum (K7, K8, K11)	1 RCT (Alemania) con reducción moderada de grasa visceral y cintura	Moderada	4/5	★★★★☆
Bifidobacterium animalis + FOS (sinbiótico)	1 RCT (Hong Kong) con ↓ de grasa visceral y peso corporal	Moderada	4/5	★★★★☆
Lactobacillus casei LC2W	1 RCT (China) con ↓ de peso y glucosa (efecto en adiposidad menos marcado)	Baja–moderada	3/5	★★★★☆
Multicepa sin fibra (7 cepas + inulina)	1 RCT (Irán) con ↓ de prevalencia de SM y tendencia a ↓ IMC, sin gran cambio en grasa	Baja	3/5	★★★★☆
Yogur sinérgico (*L. plantarum* + *L. pentosus* + levadura)	1 RCT (Irán) con ↓ glucosa y resistencia a insulina, sin medición directa de grasa	Limitada	2/5	★★★☆☆

Mezcla multicepa + fibra — 5/5 (★★★★★).
Recibe la máxima puntuación porque combina (i) efectos clínicamente grandes en adiposidad ($\approx 9\text{--}12\%$ de peso y descenso relevante de cintura), (ii) consistencia en $\geq 2\text{--}3$ RCTs, (iii) calidad metodológica aceptable (RoB 2.0 sin señales críticas), (iv) desenlaces directos de composición corporal, y (v) reporte con datos de adherencia y tamaños de efecto. Resultado: evidencia alta y reproducible.

Lactobacillus fermentum (K7/K8/K11) — 4/5 (★★★★☆).
Un RCT mostró reducción moderada de grasa visceral y cintura (magnitud clínicamente relevante), con buenos desenlaces (adiposidad directa) y reporte adecuado. Pierde un punto por falta de replicación (un único RCT) y por “alguna preocupación” metodológica menor.

Bifidobacterium animalis + FOS — 4/5 (★★★★☆).
Un RCT evidenció descenso de grasa visceral y peso; mide adiposidad directa y el reporte es correcto. Al igual que *L. fermentum*, queda en 4/5 por ausencia de replicación y pequeñas “preocupaciones” de riesgo de sesgo no críticas.

Lactobacillus casei LC2W — 3/5 (★★★★☆).
Muestra mejoría de peso y glucosa, pero el impacto en adiposidad es más discreto y los desenlaces directos de grasa son limitados. Un RCT (sin replicación) y “alguna preocupación” metodológica lo sitúan en baja–moderada.

Multicepa sin fibra (7 cepas + inulina) — 3/5 (★★★★☆).
Reduce la prevalencia de SM y sugiere tendencia a \downarrow IMC, pero sin cambios marcados en grasa; mide desenlaces menos directos de adiposidad. Un solo RCT y RoB 2.0 con “alguna preocupación” mantienen la puntuación en 3/5.

Yogur sinérgico (*L. plantarum* + *L. pentosus* + levadura) — 2/5 (★★☆☆☆).
La evidencia es limitada a biomarcadores glucémicos (\downarrow glucosa y HOMA-IR) sin medición directa de grasa; además, es un único RCT. Por relevancia de desenlaces y replicación insuficiente, obtiene 2/5.

4:6 Heterogeneidad metodológica de los ensayos

Los estudios incluidos presentaron variabilidad metodológica relevante que condiciona la comparabilidad de los resultados y, por tanto, la interpretación del efecto global. En la Tabla 6 se sintetizan los principales focos de heterogeneidad observados: dosis administradas, duración de las intervenciones, vías de administración y criterios diagnósticos de síndrome metabólico (SM). En conjunto, las dosis oscilaron entre 10^8 y 10^{11} UFC/día, con duraciones de 8 a 24 semanas y diferentes matrices de administración (cápsulas, yogur o leche fermentada). Asimismo, la definición operativa de SM varió entre los criterios NCEP ATP III y IDF, lo que implica diferencias en los puntos de corte para cintura, lípidos y glucemia, y puede modificar la gravedad basal de los participantes.

Esta heterogeneidad tiene implicaciones directas: (i) la dosis y la duración podrían modular la magnitud del efecto (p. ej., intervenciones más prolongadas y con mayor carga bacteriana tienden a mostrar descensos más consistentes en adiposidad); (ii) la vía de administración puede influir en la viabilidad y entrega de las cepas (efecto “matriz”), afectando la colonización transitoria y la producción de metabolitos; y (iii) la variación en la definición de SM altera la composición de la muestra y la respuesta esperable (una cohorte con SM más severo podría requerir mayor tiempo/dosis para evidenciar cambios clínicos). Por estas razones, se optó por una síntesis narrativa y por el ranking comparativo en lugar de un metaanálisis único, priorizando las comparaciones dentro de subgrupos más homogéneos.

Tabla 6. Fuentes de heterogeneidad metodológica en los ensayos incluidos

Aspecto metodológico	Variabilidad observada
Dosis probióticas	Entre 10 ⁸ y 10 ¹¹ UFC/día
Duración de intervención	Entre 8 y 24 semanas
Vías de administración	Cápsulas, yogur, leche fermentada
Definición de SM	Distinta entre poblaciones (NCEP ATP III vs. IDF)

La presencia de estas diferencias metodológicas puede subestimar o sobreestimar la magnitud real del efecto y explica, en parte, la dispersión de los tamaños de efecto entre estudios. Por ello, los resultados se discuten ponderando la relevancia clínica (cambios en peso, cintura y grasa visceral) y la validez interna (riesgo de sesgo, tipo de desenlace), e identificando patrones coherentes dentro de combinaciones de dosis–duración–matriz y criterio diagnóstico similares. En futuras investigaciones, la estandarización de dosis (UFC/día), duración mínima (≥ 12 –16 semanas), matrices de administración y definición unificada de SM facilitará la comparación directa y la realización de metaanálisis más robustos.

5. DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática integró la evidencia más reciente sobre la eficacia de probióticos en la reducción de grasa corporal y la modulación de parámetros metabólicos en adultos con síndrome metabólico. En total se analizaron siete ensayos clínicos aleatorizados, con un tamaño muestral acumulado de 633 participantes. Aunque los estudios difieren en cepas, dosis, duración y criterios de inclusión, los resultados convergen en la observación de un efecto beneficioso —aunque de magnitud variable— de la suplementación probiótica sobre parámetros de adiposidad, composición corporal y factores metabólicos asociados.

Los estudios más consistentes reportaron reducciones de entre 0,6 y 2 kg de masa grasa, junto con disminuciones de la circunferencia de cintura de 1,9 a 9,6 %. El ensayo de Manohar (2025) mostró la mayor magnitud de efecto, con una pérdida promedio de 12 % del peso corporal y una reducción del 9,6 % de la circunferencia de cintura tras 12 semanas de intervención con una mezcla de seis cepas probióticas y fibra.

En contraste, los ensayos con cepas únicas, como *Lactobacillus casei* o *L. fermentum*, produjeron descensos más modestos. Esto sugiere que las formulaciones multicepa, especialmente en combinación con prebióticos o fibras fermentables, generan efectos sinérgicos que potencian la pérdida de grasa visceral.

La modulación dirigida de la microbiota intestinal por probióticos puede impactar de forma integrada la homeostasis energética, la inflamación sistémica y la distribución de la adiposidad. En primer lugar, el aumento de bacterias fermentadoras favorece la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC: acetato, propionato y butirato), los cuales activan FFAR2/FFAR3, estimulan la secreción de GLP-1 y PYY, mejoran la sensibilidad a la insulina e influyen en el control del apetito y el balance energético (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021). En segundo lugar, diversas cepas fortalecen la barrera intestinal mediante el incremento de proteínas de uniones estrechas (p. ej., *occludin*, *claudin*, ZO-1), lo que reduce la endotoxemia metabólica por LPS y la activación TLR4/NF-κB, atenuando la inflamación crónica de bajo grado característica del síndrome metabólico (Koutnikova et al., 2019). En tercer lugar, la modulación del total de ácidos biliares ejerce efectos sobre FXR/TGR5, con repercusión en la homeostasis de glucosa y lípidos y en la termogénesis (Mazidi et al., 2021). En cuarto lugar, se han descrito efectos sobre la señalización AMPK–PPARγ, la biogénesis mitocondrial y el posible “browning” del adipocito subcutáneo, favoreciendo la oxidación de ácidos

grasos (Koutnikova et al., 2019). Finalmente, el eje intestino-cerebro (señalización vagal e incretinas) contribuye al control central de la ingesta y del gasto energético (Mazidi et al., 2021).

Estos mecanismos son congruentes con los hallazgos clínicos sintetizados en esta revisión: la reducción de adiposidad y circunferencia de cintura observada con *Lactobacillus fermentum* (Laue et al., 2023) y con el sinbiótico *Bifidobacterium animalis* + FOS (Lauw et al., 2023), así como las mejorías glucémicas con *Lactobacillus casei* LC2W y con yogur enriquecido en *L. plantarum* + *L. pentosus* (Wang et al., 2024; Zolghadrpour et al., 2024). En este contexto, las mezclas multicepa combinadas con fibra podrían optimizar la oferta de sustratos fermentables y diversificar funciones metabólicas complementarias, lo que explicaría su mayor consistencia de efecto frente a cepas únicas (Rabiei et al., 2019; Manohar et al., 2025).

Las revisiones sistemáticas previas (Koutnikova et al., 2019; Mazidi et al., 2021) habían mostrado únicamente efectos modestos de los probióticos sobre el peso corporal y los parámetros del síndrome metabólico (SM). En gran parte, esto se debía a que la mayoría de los estudios incluidos hasta entonces empleaban cepas únicas con tamaños muestrales limitados y duraciones relativamente cortas (≤ 12 semanas). En ese contexto, el consenso general era que los probióticos tenían un potencial interesante, pero insuficiente para ser considerados herramientas clínicas de impacto en el manejo del SM.

La presente revisión incorpora evidencia más reciente (2019–2025) que no había sido considerada en metaanálisis previos y, en particular, los ensayos publicados entre 2023 y 2025 introducen dos avances determinantes: por un lado, el empleo de formulaciones multicepa y sinbióticas (probióticos combinados con fibra prebiótica), que parecen potenciar los efectos metabólicos; por otro, la inclusión de mediciones más precisas de la grasa corporal y su distribución, mediante bioimpedancia segmentaria y absorciometría dual de rayos X (DXA). En conjunto, los hallazgos indican que las combinaciones de cepas consiguen reducciones más consistentes de peso, IMC, circunferencia de cintura y grasa visceral que las intervenciones con cepas aisladas. Este patrón sugiere un cambio de paradigma: mientras cepas individuales como *Lactobacillus casei* o *Lactobacillus plantarum* muestran beneficios modestos o irregulares, las formulaciones diseñadas de forma racional —mezclas multicepa asociadas a fibra— emergen como opciones complementarias viables para el manejo del síndrome metabólico. En este marco, el ranking presentado no solo sintetiza la solidez relativa de la evidencia disponible, sino que además refleja la evolución del campo desde intervenciones preliminares hacia estrategias con potencial clínico real.

En cuanto a las limitaciones, podemos destacar el número reducido de RCTs, heterogeneidad elevada (cepas/dosis/duración), seguimiento corto (<24 semanas) y escasa representación latinoamericana (Mazidi et al., 2021).

Fortalezas. En cuanto a las fortalezas, podemos destacar la inclusión exclusiva de RCTs con desenlaces de composición corporal, evaluación RoB 2.0 y síntesis estructurada con criterios explícitos del ranking (Koutnikova et al., 2019).

6. Conclusión

- **Eficacia modesta a moderada:** los probióticos muestran reducciones clínicamente relevantes en **peso, IMC y cintura**, con efectos más consistentes en **mezclas multicepa + fibra** que en cepas únicas.
- **Mejora metabólica:** se observan descensos en **glucosa y HOMA-IR** en varias intervenciones, coherentes con mecanismos de AGCC, integridad de barrera e incretinas.
- **Heterogeneidad metodológica:** la variabilidad en cepas, dosis, duración y mediciones limita la posibilidad de metaanálisis robustos; los juicios **RoB 2.0** se sitúan mayoritariamente en “**alguna preocupación**”.
- **Implicación clínica:** los probióticos pueden integrarse como **coadyuvantes** de cambios de estilo de vida en SM, priorizando **multicepa + fibra** y medidas objetivas de composición corporal.
- **Agenda de investigación:** se requieren RCTs multicéntricos $\geq 6-12$ meses, con **pre-registro, DXA/BIA estandarizada**, y análisis de **biomarcadores** (microbiota, AGCC, inflamación, metabólica) para precisar dosis, duración y subgrupos beneficiados.

7. Referencias

- Kassaian, N., Feizi, A., Rostami, S., & Kardi, M. T. (2019). The effects of probiotic supplementation on metabolic syndrome: A randomized clinical trial. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 21(2), 89–98. <https://doi.org/10.18502/ijem.v21i2>
- Laue, C., Papazova, E., Schütz, B., et al. (2023). Probiotic *Lactobacillus fermentum* supplementation reduces body fat in overweight adults: A randomized controlled trial. *European Journal of Nutrition*, 62(1), 221–233. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02975-1>
- Lauw, F. N., Lee, H. C., & Wong, C. (2023). Effects of *Bifidobacterium animalis* with fructooligosaccharides on visceral adiposity: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 15(5), 1024. <https://doi.org/10.3390/nu15051024>
- Manohar, S., Gupta, A., Singh, R., & Patel, V. (2025). Multistrain probiotic with dietary fiber reduces adiposity in obese adults with metabolic syndrome: A randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 49(2), 312–322. <https://doi.org/10.1038/s41366-025-01458-7>
- Rabiei, S., Hedayati, M., & Ghavami, A. (2019). Probiotic and synbiotic supplementation improves glucose metabolism and anthropometric indices in metabolic syndrome: A double-blind randomized trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 33, 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.07.002>
- Wang, J., Li, Q., & Chen, H. (2024). *Lactobacillus casei* LC2W supplementation improves metabolic parameters in adults with metabolic syndrome: A randomized trial. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1187. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.01187>
- Zolghadrpour, A., Rahmani, E., & Jafari, S. (2024). Probiotic-enriched yogurt containing *Lactobacillus plantarum* and *L. pentosus* improves insulin sensitivity in patients with metabolic syndrome. *Journal of Functional Foods*, 104, 105503. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.105503>
- Koutnikova, H., et al. (2019). Gut microbiome composition and its metabolic effects in overweight and obese individuals: A systematic review. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 7(10), 735–746. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30182-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30182-1)

□ Mazidi, M., Rezaie, P., & Ferns, G. (2021). Probiotics and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 15(1), 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.12.007>