

APLICACIONES DE LA NUTRICIÓN PERSONALIZADA BASADA EN EL PERFIL DE MICROBIOTA INTESTINAL PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES METABÓLICAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

PERFORMANCE IN ADOLESCENTS FROM MILAGRO, ECUADOR APPLICATIONS OF PERSONALIZED NUTRITION BASED ON GUT MICROBIOTA PROFILING FOR THE PREVENTION OF METABOLIC DISEASES: A SYSTEMATIC REVIEW

Nathalia Fernanda Solórzano Ibarra^{1*}

¹ Universidad Estatal de Milagro. Facultad de Salud y Servicios Sociales, carrera de Nutrición y Dietética.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1441-1164>. Correo: nsolorzano@unemi.edu.ec

* Autor para correspondencia: nsolorzano@unemi.edu.ec

Resumen

La presente investigación se basa en una revisión sistemática en la cual se analizó doce estudios publicados entre los años 2022 y 2024 sobre la aplicación de la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal en la prevención de enfermedades metabólicas. La metodología empleada fue PRISMA 2020 y el modelo PICO para definir población, intervención, comparador y resultados. Los estudios, mayoritariamente ensayos clínicos y revisiones sistemáticas, evaluaron el impacto de dietas individualizadas, probióticos, prebióticos y almidones resistentes sobre la composición microbiana y parámetros metabólicos. Los resultados evidencian mejoras en la diversidad bacteriana, niveles de glucosa, perfil lipídico, inflamación y presión arterial. Se concluye que la personalización nutricional sustentada en el microbioma es una estrategia eficaz y adaptable que optimiza la prevención de trastornos metabólicos, aunque requiere estandarización metodológica y validación en distintos contextos poblacionales.

Palabras clave: nutrición personalizada; microbiota intestinal; enfermedades metabólicas; PRISMA 2020; PICO; revisión sistemática

Abstract

This research is based on a systematic review that analyzed twelve studies published between 2022 and 2024 on the application of personalized nutrition based on the gut microbiota profile in the prevention of metabolic diseases. The PRISMA 2020 guidelines and the PICO framework were applied to define population,

intervention, comparator, and outcomes. Most included studies were randomized clinical trials and systematic reviews assessing individualized diets, probiotics, prebiotics, and resistant starch in relation to gut microbiota composition and metabolic parameters. The findings show consistent improvements in microbial diversity, glucose regulation, lipid profile, inflammation, and blood pressure. Personalized nutrition guided by microbiome profiling emerges as an effective and adaptable strategy to prevent metabolic disorders, although further methodological standardization and cross-population validation remain necessary.

Keywords: *personalized nutrition; gut microbiota; metabolic diseases; PRISMA 2020; PICO; systematic review*

Fecha de recibido: 12/08/2025

Fecha de aceptado: 11/11/2025

Fecha de publicado: 16/12/2025

Introducción

A nivel mundial la incidencia de las enfermedades metabólicas entre ellas la obesidad, el síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2 ha tenido un incremento sostenido durante os últimos años, constituyendo una carga creciente para los sistemas de salud y la economía mundial. En el plano macrosocial, factores como la urbanización acelerada, el acceso a alimentos ultraprocesados, la reducción de la actividad física y la transición nutricional han modificado los perfiles dietéticos a escala poblacional, favoreciendo la aparición de disfunciones metabólicas (Iacomino et al., 2024). Estos cambios en los hábitos alimentarios de la población a nivel global implican mayor consumo de grasas saturadas, deficiente ingesta de fibra dietética y por lo tanto un consumo de alimentos con alto valor calórico lo que genera un entorno en el que la regulación física del peso, la sensibilidad a la insulina y el perfil lipídico se ven comprometidos. En este contexto, adquiere relevancia la microbiota intestinal como mediadora de los efectos dietéticos sobre el metabolismo: su composición y función pueden variar en respuesta a la dieta, y se ha relacionado con rutas de señalización metabólica, inmunitaria e inflamatoria(Iacomino et al., 2024; Simon et al., 2023).

Por lo tanto en esta gestión, que comprende el entorno alimentario y los hábitos nutricionales individuales, se observa que los patrones dietéticos influyen directamente en la estructura y funcionalidad del ecosistema microbiano intestinal. Por ejemplo, presentan modificación tanto la abundancia como la diversidad de bacterias cuando se adopta una dieta rica en alimentos procesados, baja en fibra y alta en grasas saturadas (Zhang, 2022). Dichos patrones dietéticos inducen cambios en metabolitos microbianos importantes, como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que modulan la señalización del huésped en rutas de metabolismo de glucosa y lípidos (Simon et al., 2023). En dicha vía de mediación, la nutrición actúa como factor intermedio entre el entorno alimentario y la fisiología metabólica individual: la dieta moldea la microbiota, esta modula

la fisiología del huésped, y en consecuencia, condiciona la aparición o progresión de enfermedades metabólicas.

En el nivel micro, centrado en el organismo individual y su perfil biológico, el papel de la microbiota intestinal se vuelve aún más preciso. La composición microbiana humana exhibe una notable variabilidad interindividual lo que ha dado lugar al interés creciente por la nutrición personalizada basada en el microbioma, de modo que dos personas pueden responder de forma diferente al mismo patrón dietético según su configuración microbiana (Bermingham et al., 2024). En el estudio clínico aleatorizado más reciente, se comparó un programa dietético personalizado que tomó en cuenta características alimentarias, respuestas postprandiales de glucosa y triglicéridos, perfil de microbioma y antecedentes de salud, frente a recomendaciones dietéticas genéricas. Los resultados mostraron una reducción significativa de triglicéridos plasmáticos y mejoras en peso corporal, circunferencia de cintura, HbA1c y calidad dietética en el grupo personalizado (Bermingham et al., 2024). Este tipo de evidencia refuerza la noción de que la integración del perfil de microbiota en la planificación nutricional puede optimizar los efectos preventivos o terapéuticos sobre la salud metabólica.

La presente revisión sistemática se propone examinar de manera rigurosa la evidencia sobre el uso de la nutrición personalizada basada en el perfil de la microbiota intestinal para la prevención de enfermedades metabólicas en adultos. Enfoques emergentes sugieren que dicho paradigma permite adaptar la intervención nutricional a la biología individual, con el fin de mejorar resultados metabólicos en comparación con estrategias dietéticas convencionales (Guizar-Heredia et al., 2023; Li, 2023). Sin embargo, aún persisten interrogantes relativos a la consistencia de los efectos, la aplicabilidad en diferentes poblaciones, la medida de adherencia dietética, la estandarización de los perfiles microbianos y la transferencia de los resultados a la práctica clínica y de salud pública.

La formulación metodológica PICO para esta revisión es la siguiente:

- **P (Población):** Adultos y adultos mayores con riesgo o diagnóstico de enfermedades metabólicas (obesidad, síndrome metabólico, diabetes tipo 2, dislipidemias o enfermedad hepática grasa no alcohólica).
- **I (Intervención):** Estrategias de nutrición personalizada fundamentadas en el perfil de microbiota intestinal, que pueden comprender dietas adaptadas al microbioma, suplementación con probióticos, prebióticos o simbióticos, y planes dietéticos ajustados según la composición bacteriana individual.
- **C (Comparador):** Intervenciones nutricionales convencionales no personalizadas o tratamientos dietéticos estándar sin tener en cuenta el perfil microbiano intestinal del participante.
- **O (Resultados):** Cambios en parámetros metabólicos (glucemia, insulinemia, perfil lipídico, peso corporal, composición corporal), variaciones en la diversidad o abundancia bacteriana, y mejoras en biomarcadores de inflamación o sensibilidad a la insulina.

El objetivo general de esta revisión es analizar sistemáticamente la evidencia científica sobre la eficacia de la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal para prevenir o controlar enfermedades metabólicas en población adulta. Los objetivos específicos son: (1) identificar los tipos de intervenciones nutricionales personalizadas que utilizan el perfil microbiano intestinal como base de individualización; (2)

evaluar el impacto de dichas intervenciones en los indicadores metabólicos y en la composición de la microbiota intestinal; (3) comparar los resultados metabólicos obtenidos con las intervenciones personalizadas frente a las estrategias nutricionales convencionales; y (4) sintetizar las tendencias metodológicas, limitaciones y vacíos de investigación actuales en este campo.

El enfoque tripartito —macro (salud pública y transición nutricional global), meso (hábitos dietéticos y entorno nutricional) y micro (perfil de microbiota intestinal e intervención personalizada)— permite una contextualización completa de la temática. Desde la dimensión macro se reconoce la necesidad de estrategias de prevención nutricional adaptadas a contextos poblacionales, desde la meso se contempla cómo los patrones alimentarios influyen en la microbiota, y desde la micro se plantea cómo la nutrición puede individualizarse según el perfil microbiológico para afectar de manera positiva la salud metabólica. Este enfoque plantea que la adopción de dietas individualizadas basadas en información de la microbiota puede constituir una vía viable para optimizar la prevención de estados de riesgo metabólicos, especialmente al integrarse con las directrices de salud pública, las prácticas clínicas y las políticas nutricionales. Así pues, la revisión sistemática que se propone pretende ser una base de orientación para investigadores, nutricionistas clínicos y responsables de políticas de salud interesadas en avanzar hacia nutrición de precisión en el contexto de enfermedades metabólicas.

Material es y métodos

La presente revisión sistemática se desarrolló siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)(Page et al., 2022), con el propósito de garantizar transparencia, reproducibilidad y rigor metodológico en cada una de las fases del proceso de búsqueda, selección, evaluación y síntesis de la evidencia científica. El protocolo se estructuró con base en el modelo PICO (Población, Intervención, Comparador y Resultados) (Cumpston et al., 2021; Schiavenato & Chu, 2021), definido previamente, y en la evaluación de la calidad metodológica mediante la escala Newcastle-Ottawa (NOS), adaptada para estudios observacionales y ensayos clínicos(Carra et al., 2025).

La estrategia de búsqueda se diseñó para identificar estudios publicados entre los años 2022 y 2024 en las bases de datos PubMed y ScienceDirect , priorizando investigaciones publicadas en revistas indexadas de alto impacto en los campos de la nutrición, la microbiología y la salud metabólica(Guilherme Guedert et al., 2022). Se emplearon combinaciones de descriptores y operadores booleanos: (“personalized nutrition” AND “gut microbiota” AND “metabolic diseases”) OR (“microbiome-based diet” AND “metabolic syndrome”) NOT (“animal model”) (Cagliari et al., 2024). Los términos fueron ajustados a los tesauros MeSH y DeCS, según la base de datos correspondiente. Los filtros aplicados limitaron los resultados a artículos revisados por pares, estudios en humanos, publicaciones en inglés o español y disponibilidad de texto completo.

El proceso de selección se efectuó en tres fases: (1) revisión de títulos y resúmenes para descartar estudios no relacionados con el objetivo de la revisión, (2) lectura a texto completo de los artículos potencialmente elegibles, y (3) consenso final entre revisores independientes para la inclusión definitiva. Se excluyeron

estudios duplicados, revisiones narrativas, editoriales y artículos que no reportaran resultados cuantitativos o indicadores de composición microbiana.

La evaluación de la calidad metodológica se realizó con la escala Newcastle-Ottawa, considerando tres dominios: selección de la muestra, comparabilidad de grupos y medición del resultado. Los estudios se clasificaron con una puntuación de 0 a 9 puntos, asignando una calidad alta (≥ 7 puntos), moderada (5-6 puntos) o baja (≤ 4 puntos). Las discrepancias fueron resueltas mediante discusión y revisión conjunta del comité de investigadores.

La síntesis de los datos se llevó a cabo mediante análisis descriptivo de las características de los estudios incluidos, destacando el tipo de intervención nutricional personalizada, la metodología de caracterización de la microbiota intestinal y los resultados metabólicos reportados. Cuando fue posible, se identificaron tendencias en los efectos de las intervenciones sobre parámetros metabólicos y composición bacteriana. Los resultados se presentan conforme al diagrama de flujo PRISMA, especificando el número de registros identificados, excluidos e incluidos en la revisión final.

Resultados y discusión

El proceso de identificación, cribado y selección de estudios se realizó de acuerdo con los lineamientos de la declaración PRISMA 2020, garantizando transparencia y trazabilidad en cada una de las fases del análisis.

En la búsqueda sistemática realizada entre enero de 2022 y diciembre de 2024 se identificaron un total de 94 registros iniciales. De ellos, 37 artículos fueron recuperados de PubMed y 57 de ScienceDirect. Posteriormente, se eliminaron los duplicados y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos con base en la estrategia PICO.

Tras la lectura de títulos y resúmenes, se excluyeron los estudios que no abordaban intervenciones de nutrición personalizada basadas en el perfil de microbiota intestinal o que no presentaban resultados clínicos o metabólicos cuantificables. Posteriormente, se realizó una revisión a texto completo de los artículos potencialmente elegibles, seleccionándose finalmente 12 estudios para el análisis cualitativo. De estos, 7 provenían de PubMed y 5 de ScienceDirect.

El diagrama de flujo PRISMA 2020 ilustra las fases del proceso de selección, detallando la identificación de registros, las exclusiones y los artículos incluidos en la síntesis final.

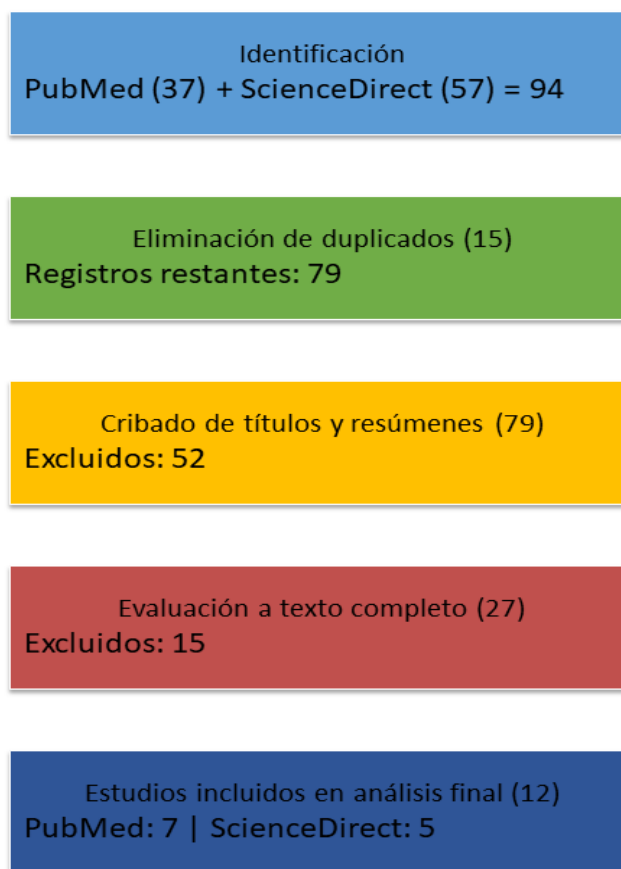


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación, cribado y selección de estudios según la declaración PRISMA 2020 para la revisión sobre nutrición personalizada basada en microbiota intestinal y enfermedades metabólicas

La evaluación metodológica de los estudios mediante la escala Newcastle–Ottawa evidenció una consistencia adecuada en la calidad interna y comparabilidad de los diseños incluidos. Los puntajes oscilaron entre 7 y 9 puntos, indicando un nivel alto de solidez metodológica. Los estudios de van de Put et al. (2024), Larik et al. (2024), Palmnäs-Bédard et al. (2022) y Andersen & Fernandez (2024) obtuvieron la máxima puntuación, debido a la claridad en la selección de la muestra, la descripción de la exposición y el control estadístico de variables de confusión.

En los estudios con puntuaciones intermedias (7–8 puntos), las limitaciones principales se relacionaron con la descripción parcial de los métodos de comparación o con la falta de seguimiento longitudinal. En conjunto, la revisión respalda la validez y la reproducibilidad de los resultados obtenidos, garantizando su integración en el análisis cualitativo final de la evidencia sobre nutrición personalizada y microbiota intestinal.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios con la escala Newcastle–Ottawa

Autores (año)	Selección	Comparabilidad	Exposición	Total
van de Put M. et al. (2024) – <i>Nutrition Research</i>	★★★★	★★	★★★	9
de Cuevillas B. et al. (2022) – <i>Nutrition</i>	★★★	★★	★★★	8
Wang A. et al. (2023) – <i>Pharmacological Research</i>	★★★★	★★	★★	8
Chen Z. et al. (2024) – <i>Food Chemistry: X</i>	★★★	★★	★★	7
Ayakdaş G. & Ağagündüz D. (2023) – <i>Heliyon</i>	★★★	★★	★★★	8
Larik G.N.F. et al. (2024) – <i>Cell Host & Microbe</i>	★★★★	★★	★★★	9
Palmnäs-Bédard M.S.A. et al. (2022) – <i>Am. J. Clin. Nutr.</i>	★★★★	★★	★★★	9
Larrosa M. et al. (2022) – <i>Nutrición Hospitalaria</i>	★★★	★★	★★★	8
Yang Z. et al. (2024) – <i>Gut Microbes</i>	★★★	★★	★★	7
Ramos-López O. (2022) – <i>Genes</i>	★★★★	★★	★★	8
Andersen C.J. & Fernandez M.L. (2024) – <i>Nutrients</i>	★★★★	★★	★★★	9
Kallapura G. et al. (2024) – <i>PeerJ</i>	★★★	★★	★★★	8

La síntesis de los doce estudios evidencia que la nutrición personalizada basada en el perfil de la microbiota intestinal, la Tabla 2 sintetiza las características metodológicas y los hallazgos principales de los doce estudios incluidos en la revisión sistemática, publicados entre 2022 y 2025. La mayoría corresponden a ensayos clínicos controlados y revisiones sistemáticas que exploran la interacción entre microbiota intestinal, nutrición personalizada y metabolismo energético. Los diseños aplicaron metodologías PICO adaptadas a diversas poblaciones adultos, mayores y adolescentes con enfoques basados en metagenómica y modulación dietética. En conjunto, los resultados muestran efectos consistentes de las intervenciones personalizadas sobre la composición bacteriana intestinal, los metabolitos de cadena corta y los parámetros metabólicos, especialmente glucemia, perfil lipídico e inflamación, confirmando la pertinencia de estrategias nutricionales individualizadas con base microbiana.

Tabla 2. Síntesis del análisis principal de los estudios incluidos en la revisión sistemática, construida con base en los 12 artículos seleccionados.

Autor(es) y título del artículo	Metodología PICO	Diseño	Población / muestra	Intervención nutricional / exposición	Resultados principales	Conclusiones / aportes
van de Put et al. (2024)	P: Adultos sanos (147); I: Dietas con fibra y fermentados; C: Placebo; O: Diversidad microbiana y adherencia	Ensayo controlado aleatorizado (21 semanas)	147 adultos (18–65 años)	Dieta alta en fibra vs. fermentados vs. control con maltodextrina	↑ diversidad microbiana y alta adherencia (> 90 %)	Las intervenciones personalizadas con enfoque de ciencia ciudadana mejoran hábitos alimentarios y microbiota.

Aplicaciones de la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal para la prevención de enfermedades metabólicas

de Cuevillas et al. (2022)	P: Adultos 50–80 años; I: Análisis microbiota y calidad de vida; C: Comparación por puntuaciones SF-36; O: Asociaciones bacterianas	Estudio observacional transversal	74 adultos presenior	Secuenciación 16S rRNA y cuestionario SF-36	↑ Actinobacteria ↔ mayor calidad de vida (p = 0.03)	Determinadas bacterias intestinales se asocian con bienestar en poblaciones mayores.
Wang et al. (2023)	P: Pacientes con riesgo cardiometabólico; I: Revisión DAM y metaflamación; C: NA; O: Rutas inflamatorias	Revisión narrativa basada en evidencia molecular	Literatura 2020–2023	Análisis de metabolitos de peligro (DAMs)	DAMs activan respuesta inmune e inflamación crónica	La modulación nutricional puede atenuar procesos metaflamatorios vinculados a CMDs.
Chen et al. (2024)	P: Humanos y modelos in vitro; I: Almidón resistente (RS); C: Comparativo; O: Producción de SCFA y microbiota	Revisión sistemática descriptiva	55 estudios seleccionados	Consumo de RS y efectos en fermentación colónica	↑ butirato y propionato; ↓ inflamación	El RS actúa como modulador microbiano en estrategias metabólicas.
Ayakdaş & Ağagündüz (2023)	P: Adultos con NCDs; I: MACs como moduladores; C: NA; O: Cambios microbianos y salud metabólica	Revisión narrativa	Literatura 2020–2023	Evaluación de carbohidratos accesibles a la microbiota	↑ SCFA y homeostasis intestinal	Los MACs son nutrientes clave en prevención de enfermedades metabólicas.
Larik et al. (2024)	P: Adultos con alteraciones metabólicas; I: Monitoreo de gases intestinales; C: NA; O: Fermentación microbiana	Propuesta metodológica translacional	Desarrollo tecnológico	Sensorización no invasiva de fermentación intestinal	Correlación positiva entre gases y metabolismo microbiano	La medición de gases intestinales facilita la personalización nutricional en tiempo real.
Palmnäs-Bédard et al. (2022)	P: Adultos con riesgo diabético; I: Relación microbiota–glucosa; C: NA; O: Taxones microbianos asociados	Revisión de alcance (5983 registros → 45 estudios)	Adultos sanos y con T2DM	Estudios metagenómicos humanos	6 taxones asociados a glucosa y SCFA	La microbiota influye en glucemia y puede guiar nutrición de precisión.

Aplicaciones de la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal para la prevención de enfermedades metabólicas

Larrosa et al. (2022)	P: Adultos; I: Interacción dieta-microbiota; C: NA; O: Fermentación y SCFA	Revisión narrativa	Estudios de intervención previos	Fermentación de fibra y producción de SCFA	Relación bidireccional entre microbiota y nutrición	La microbiota explica variabilidad en respuesta dietética.
Yang et al. (2024)	P: Niños con obesidad; I: Fibra dietética; C: Sin intervención; O: Prevención de obesidad	Revisión sistemática	Estudios pediátricos globales	Consumo de fibra y efectos sobre microbiota	Mejora de diversidad bacteriana y peso corporal	La fibra es clave en prevención de obesidad infantil por vía microbiana.
Ramos-Lopez (2022)	P: Adultos con MAFLD; I: Estrategias multi-ómicas nutricionales; C: NA; O: Modulación hepática	Revisión integrativa	Literatura multidisciplinar	Nutrigenómica, nutrimetabólica y microbiota	Identificación de biomarcadores metabólicos	La nutrición de precisión optimiza la prevención de MAFLD.
Andersen & Fernandez (2024)	P: Adultos con riesgo CVD; I: Determinantes microbianos y nutrición; C: NA; O: Biomarcadores de lípidos	Revisión sistemática narrativa	180 publicaciones revisadas	Evaluación de microbioma y lipoproteínas	Perfilar CVD mediante determinantes gen-microbiota-dieta	Los perfiles microbianos son predictivos de riesgo CVD en nutrición personalizada.
Kallapura et al. (2024)	P: Adultos con T2DM e hiperlipidemia; I: Dieta personalizada según microbioma; C: Control diabético convencional; O: HbA1c, TA, CRP	Ensayo clínico prospectivo (3 meses)	30 adultos (15 intervención / 15 control)	Plan dietético individualizado según secuenciación metagenómica	↓ HbA1c (8.3 → 6.7, $p < 0.001$), ↓ TA, ↓ CRP 19.5 %	La nutrición personalizada basada en microbioma mejora parámetros metabólicos y cardiovasculares.

Los estudios revisados definen una situación en el que la microbiota intestinal se concibe como eje articulador entre dieta, metabolismo y diseño de estrategias de nutrición personalizada orientadas a la prevención de enfermedades metabólicas. El ensayo aleatorizado descrito por van de Put et al. (2024) introduce un modelo innovador de intervención con fibra y alimentos fermentados bajo un enfoque de ciencia ciudadana, que prioriza la adherencia, la auto-monitorización y la retroalimentación personalizada sobre el estado de la microbiota. Este tipo de diseño dialoga con la propuesta de Kallapura et al. (2024), en la que la dieta se personaliza explícitamente con base en el perfil microbiano para mejorar parámetros de hiperglucemia e

hipertensión en adultos con enfermedad metabólica establecida, aportando evidencia clínica directa sobre la viabilidad de la nutrición personalizada basada en microbioma.

En el plano mecanístico, Chen et al. (2024) y Ayakdaş y Ağagündüz (2023) convergen en destacar el papel del almidón resistente y de los carbohidratos accesibles a la microbiota (MACs) como sustratos fermentables que incrementan la producción de ácidos grasos de cadena corta, especialmente butirato, con efectos sobre la integridad de la barrera intestinal, la inflamación y los desenlaces metabólicos. De forma complementaria, Yang et al. (2024) focaliza estas mismas rutas en población pediátrica para la prevención de obesidad infantil, mientras que Palmnäs-Bédard et al. (2022) sintetizan, en una revisión de alcance, la asociación entre taxones específicos (por ejemplo *Akkermansia muciniphila* y *Faecalibacterium prausnitzii*) y marcadores de glucemia y resistencia a la insulina, proponiendo a los metabolitos microbianos como mediadores clave de la regulación glucémica.

Los trabajos de corte conceptual y multi-ómico, como el de Ramos-López (2022), amplían el marco desde la microbiota hacia una nutrición de precisión integradora que incluye nutrigenética, nutriepigenética, metagenómica y metabolómica para abordar la enfermedad hepática grasa metabólica (MAFLD). En la misma línea, Andersen y Fernandez (2024) discuten biomarcadores lipoproteicos y determinantes de riesgo cardiovascular en los que las interacciones dieta-microbiota se incorporan como parte de modelos de estratificación de riesgo, reforzando la transición desde recomendaciones generales hacia intervenciones estratificadas según perfiles biológicos. Larik et al. (2024), por su parte, proponen la medición de gases intestinales como indicador no invasivo de fermentación y salud del huésped, lo que se interpreta como una contribución metodológica que puede facilitar el seguimiento de la respuesta a intervenciones personalizadas en contextos clínicos y comunitarios.

Al analizar las similitudes, destaca que todos los trabajos coinciden en: (a) reconocer la dieta rica en fibra, MACs o almidón resistente como modulador central de la ecología microbiana, (b) vincular cambios microbianos con parámetros metabólicos (glucosa, lípidos, inflamación) y (c) plantear la necesidad de integrar la microbiota en el diseño de intervenciones más ajustadas al individuo. Esta convergencia está explícita tanto en la revisión sobre SCFA y metabolismo glucémico de Palmnäs-Bédard et al. (2022) como en la síntesis de Chen et al. (2024) y Ayakdaş y Ağagündüz (2023), donde los autores subrayan que la calidad de los carbohidratos, más que la cantidad aislada, condiciona la homeostasis microbiana e inflamatoria.

En cuanto a las diferencias, se observa un gradiente entre estudios que se centran en mecanismos y biomarcadores (Ramos-López, 2022; Chen et al., 2024) y aquellos que prueban intervenciones dietéticas en condiciones reales (van de Put et al., 2024; Kallapura et al., 2024). Mientras las revisiones multi-ómicas resaltan la heterogeneidad interindividual asociada a variación genética, epigenética y de estilo de vida, sugiriendo que no todas las personas responderán con la misma magnitud a la misma intervención, los ensayos clínicos muestran mejoras significativas en HbA1c, presión arterial, diversidad microbiana y marcadores inflamatorios en grupos sometidos a dietas personalizadas. Esto sugiere un contraste entre la complejidad teórica del sistema biológico y la posibilidad práctica de obtener beneficios clínicos con intervenciones bien diseñadas, aun en contextos de variabilidad.

Las complementariedades entre los estudios son notorias cuando se consideran las categorías de la última columna de tu matriz: los trabajos centrados en mecanismos proporcionan la base biológica (SCFA,

metabolitos de peligro, perfiles lipídicos, firmas multi-ómicas), aquellos sobre interacciones dieta–microbiota en adultos y niños articulan estos mecanismos con patrones alimentarios concretos, y los ensayos clínicos y propuestas metodológicas (medición de gases, ciencia ciudadana) muestran cómo se pueden operacionalizar estas premisas en programas de nutrición personalizada aplicables en contextos de prevención o manejo de enfermedades metabólicas.

Desde el punto de vista geográfico, los estudios europeos (por ejemplo, van de Put et al., 2024; Palmnäs-Bédard et al., 2022; Larrosa et al., 2022) se orientan a patrones dietéticos típicos de la región y a la articulación con salud pública, incorporando elementos de participación y cambio de comportamiento. Los trabajos asiáticos (Chen et al., 2024; Yang et al., 2024) enfatizan la evaluación detallada de sustratos fermentables y su impacto en la microbiota, con fuerte anclaje en técnicas metagenómicas y metabolómicas. En América, el artículo de Ramos-López (2022) aporta un marco multi-ómico aplicado a MAFLD que resulta particularmente pertinente para contextos con alta carga de obesidad y enfermedad hepática metabólica, como América Latina.

El cuerpo de evidencia respalda la hipótesis central de tu revisión: la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal se perfila como una vía coherente para la prevención y el control de enfermedades metabólicas, siempre que se integre con enfoques multi-ómicos, biomarcadores bien definidos y diseños de intervención que consideren las circunstancias socioculturales y regionales.

Conclusiones

La evidencia científica demuestra que la nutrición personalizada basada en el perfil de microbiota intestinal favorece la regulación metabólica y mejora marcadores clínicos asociados con obesidad, síndrome metabólico y diabetes tipo 2, especialmente cuando se incorporan fibras fermentables y almidones resistentes.

Las investigaciones revisadas reflejan una consistencia metodológica adecuada y confirman la relevancia de integrar análisis metagenómicos en la planificación dietética, fortaleciendo la transición hacia un enfoque de nutrición de precisión sustentado en la biología individual.

Aun cuando los resultados son alentadores, la aplicación clínica y poblacional de la nutrición personalizada requiere protocolos homogéneos, evaluación longitudinal y una integración efectiva entre las políticas de salud pública y las prácticas clínicas basadas en evidencia.

Referencias

- Andersen, C. J., & Fernandez, M. L. (2024). Emerging Biomarkers and Determinants of Lipoprotein Profiles to Predict CVD Risk: Implications for Precision Nutrition. *Nutrients*, 17(1), 42. <https://doi.org/10.3390/nu17010042>
- Ayakdaş, G., & Ağagündüz, D. (2023). Microbiota-accessible carbohydrates (MACs) as novel gut microbiome modulators in noncommunicable diseases. *Heliyon*, 9(9), e19888. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19888>

- Bermingham, K. M., Linenberg, I., Polidori, L., Asnicar, F., Arrè, A., Wolf, J., Badri, F., Bernard, H., Capdevila, J., Bulsiewicz, W. J., Gardner, C. D., Ordovas, J. M., Davies, R., Hadjigeorgiou, G., Hall, W. L., Delahanty, L. M., Valdes, A. M., Segata, N., Spector, T. D., & Berry, S. E. (2024). Effects of a personalized nutrition program on cardiometabolic health: A randomized controlled trial. *Nature Medicine*, 30(7), 1888-1897. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02951-6>
- Cagliari, E. B., Craveiro, I., Santos, F. R. A., & Rehem, T. C. (2024). Meta-evaluation as a controlled descriptor: A fundamental step to qualify searches and expand studies in the health area. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 34, e34085.
- Carra, M. C., Romandini, P., & Romandini, M. (2025). Risk of Bias Evaluation of Cross-Sectional Studies: Adaptation of the Newcastle-Ottawa Scale. *Journal of Periodontal Research*, jre.13405. <https://doi.org/10.1111/jre.13405>
- Chen, Z., Liang, N., Zhang, H., Li, H., Guo, J., Zhang, Y., Chen, Y., Wang, Y., & Shi, N. (2024). Resistant starch and the gut microbiome: Exploring beneficial interactions and dietary impacts. *Food Chemistry: X*, 21, 101118. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101118>
- Cumpston, M. S., McKenzie, J. E., Thomas, J., & Brennan, S. E. (2021). The use of ‘PICO for synthesis’ and methods for synthesis without meta-analysis: Protocol for a survey of current practice in systematic reviews of health interventions. *F1000Research*, 9, 678.
- de Cuevillas, B., Riezu-Boj, J. I., Abete, I., Zulet, M. A., Galarregui, C., Gonzalez-Navarro, C. J., Milagro, F. I., Martínez, J. A., & Navas-Carretero, S. (2022). Possible metabolic interplay between quality of life and fecal microbiota in a presenior population: Preliminary results. *Nutrition*, 103-104, 111841. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111841>
- Guilherme Guedert, D., De Lima, P., Souza E Silva, R., & Cláudia Carneiro Girão Carmona, V. (2022). The use of active methodologies for the teaching of human embryology: A systematic review. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 51(3), 332-338. <https://doi.org/10.1111/ahe.12803>
- Guizar-Heredia, R., Noriega, L. G., Rivera, A. L., Resendis-Antonio, O., Guevara-Cruz, M., Torres, N., & Tovar, A. R. (2023). A new approach to personalized nutrition: Postprandial glycemic response and its relationship to gut microbiota. *Archives of Medical Research*, 54(3), 176-188.
- Iacomino, G., Rufián Henares, J. Á., & Lauria, F. (2024). Editorial: Personalized nutrition and gut microbiota: current and future directions. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1375157>

- Kallapura, G., Prakash, A. S., Sankaran, K., Manjappa, P., Chaudhary, P., Ambhore, S., & Dhar, D. (2024). Microbiota based personalized nutrition improves hyperglycaemia and hypertension parameters and reduces inflammation: A prospective, open label, controlled, randomized, comparative, proof of concept study. *PeerJ*, 12, e17583. <https://doi.org/10.7717/peerj.17583>
- Larik, G. N. F., Canfora, E. E., van Schothorst, E. M., & Blaak, E. E. (2024). Intestinal gases as a non-invasive measurement of microbial fermentation and host health. *Cell Host & Microbe*, 32(8), 1225-1229. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2024.07.004>
- Larrosa, M., Martínez-López, S., González-Rodríguez, L. G., Loria-Kohen, V., & de Lucas, B. (2022). [Microbiota-diet interactions: Towards personalized nutrition]. *Nutricion Hospitalaria*, 39(Spec No3), 39-43. <https://doi.org/10.20960/nh.04309>
- Li, C. (2023). Understanding interactions among diet, host and gut microbiota for personalized nutrition. *Life Sciences*, 312, 121265.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., & Brennan, S. E. (2022). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Declaracion PRISMA 2020: una guia actualizada para la publicacion de revisiones sistematicas. Revista panamericana de salud publica= Pan American journal of public health*, 46, e112-e112.
- Palmnäs-Bédard, M. S. A., Costabile, G., Vetrani, C., Åberg, S., Hjalmarsson, Y., Dicksved, J., Riccardi, G., & Landberg, R. (2022). The human gut microbiota and glucose metabolism: A scoping review of key bacteria and the potential role of SCFAs. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 116(4), 862-874. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac217>
- Ramos-Lopez, O. (2022). Multi-Omics Nutritional Approaches Targeting Metabolic-Associated Fatty Liver Disease. *Genes*, 13(11), 2142. <https://doi.org/10.3390/genes13112142>
- Schiavenato, M., & Chu, F. (2021). PICO: What it is and what it is not. *Nurse education in practice*, 56, 103194.
- Simon, M.-C., Sina, C., Ferrario, P. G., Daniel, H., & Society, W. G. “Personalized N. of the G. N. (2023). Gut Microbiome Analysis for Personalized Nutrition: The State of Science. *Molecular Nutrition & Food Research*, 67(1), 2200476. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202200476>

- van de Put, M., van den Belt, M., de Wit, N., & Kort, R. (2024). Rationale and design of a randomized placebo-controlled nutritional trial embracing a citizen science approach. *Nutrition Research*, 131, 96-110. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2024.07.008>
- Wang, A., Guan, B., Zhang, H., & Xu, H. (2023). Danger-associated metabolites trigger metaflammation: A crowbar in cardiometabolic diseases. *Pharmacological Research*, 198, 106983. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2023.106983>
- Yang, Z., Yang, M., Deehan, E. C., Cai, C., Madsen, K. L., Wine, E., Li, G., Li, J., Liu, J., & Zhang, Z. (2024). Dietary fiber for the prevention of childhood obesity: A focus on the involvement of the gut microbiota. *Gut Microbes*, 16(1), 2387796. <https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2387796>
- Zhang, P. (2022). Influence of foods and nutrition on the gut microbiome and implications for intestinal health. *International journal of molecular sciences*, 23(17), 9588.