



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL COMO
TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

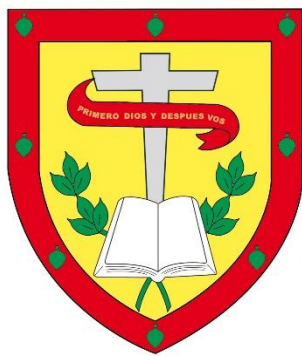
AUTOR: HAROLD IVÁN CONDE JUMBO

DIRECTOR: DRA. ANA GABRIELA BARROS PELAEZ

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL COMO
TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: HAROLD IVÁN CONDE JUMBO

DIRECTOR: DRA. ANA GABRIELA BARROS PELAEZ

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Harold Iván Conde Jumbo portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0705899573**. Declaro ser el autor de la obra: “**Modificación de la microbiota intestinal como tratamiento de la obesidad.**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 17 de abril de 2026.

F:

Harold Iván Conde Jumbo

C.I. 0705899573

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado **“Modificación de la microbiota intestinal como tratamiento de la obesidad.”** realizado por **Harold Iván Conde Jumbo** con documento de identidad No. **0705899573**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 17 de abril de 2026.



F:

Dra. Ana Gabriela Barros Pelaez

DIRECTOR / TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre, Lucía Jumbo, cuyo amor incondicional, sacrificio y constante apoyo han sido mi mayor inspiración a lo largo de mi vida académica. Su inquebrantable fe en mí y su infinita paciencia me han impulsado a superar obstáculos y a perseguir mis sueños con determinación, a mis hermanos Daniela y Mathias que los amo con toda mi vida, a mi abuela Margarita, mi tío Carlos y a mi padre Iván Conde.

Especialmente, a mi abuelo Magno Jumbo, quien ha estado presente en mi vida, alentándome, siendo su orgullo y por quien sigo de pie cada día a pesar de las adversidades.

Dedico este logro a todas las personas que han contribuido de alguna manera a mi formación académica y personal.

Que este trabajo pueda contribuir al progreso del conocimiento en nuestro campo y honrar el legado de aquellos que me han acompañado en este viaje.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi familia con profundo amor, quienes me brindaron su apoyo incondicional, alentándome en los momentos difíciles y celebrando los logros alcanzados cada día de mi vida.

Agradezco a mi estimada doctora Ana Gabriela Barros Peláez, por su experta orientación, apoyo y sabios consejos, a todos mis docentes, por su valiosa enseñanza, asesoría, amistad y aprecio que me han brindado en este viaje.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin su colaboración incondicional y apoyo.

RESUMEN

Introducción: La obesidad, una pandemia multifactorial de carácter complejo, ha incrementado significativamente su prevalencia en los últimos años. Esta revisión explora el vínculo que existe entre la microbiota intestinal y la obesidad, destacando su impacto en la fisiopatología de esta enfermedad y las estrategias terapéuticas basadas en la modulación microbiana.

La revisión bibliográfica identifica una asociación significativa entre la disbiosis intestinal y la obesidad. Las personas obesas presentan una mayor proporción de Firmicutes en comparación con Bacteroidetes, lo que sugiere una mayor capacidad de extracción y almacenamiento de energía de la dieta. Las intervenciones terapéuticas para la obesidad que incluyen probióticos, prebióticos, simbióticos y trasplantes de microbiota fecal (FMT) muestran un potencial significativo para controlar la microbiota intestinal. Este estudio aportará mayor conocimiento para el personal de salud con el fin de mejorar el tratamiento de la obesidad.

Conclusiones: la modulación ofrece un enfoque prometedor para el tratamiento de la obesidad. Restaurar el equilibrio microbiano puede mitigar los efectos adversos de la disbiosis, mejorando la salud metabólica y reduciendo la inflamación asociada a la obesidad. Sin embargo, para optimizar estas estrategias terapéuticas y evaluar sus resultados a largo plazo, se necesitan estudios adicionales.

Palabras clave: disbiosis, metabolismo, microbiota intestinal, obesidad.

ABSTRACT

Introduction: Obesity, a complex multifactorial pandemic, has significantly increased in prevalence in recent years. This review explores the relationship between gut microbiota and obesity, highlighting its impact on the pathophysiology of this condition and on therapeutic strategies based on microbial modulation.

This literature review identifies a significant association between intestinal dysbiosis and obesity. Obese individuals have a higher proportion of *Firmicutes* compared to *Bacteroidetes*, suggesting a greater capacity to extract and store energy from the diet. Therapeutic interventions for obesity, including probiotics, prebiotics, synbiotics, and fecal microbiota transplants (FMT), show significant potential for modulating the gut microbiota. This study aims to enhance healthcare professionals' understanding to improve obesity treatment.

Conclusions: Microbiota modulation offers a promising approach to treating obesity. Restoring microbial balance can mitigate the adverse effects of dysbiosis, improving metabolic health and reducing obesity-related inflammation. However, further studies are required to optimize these therapeutic strategies and assess their long-term outcomes.

Keywords: dysbiosis, metabolism, gut microbiota, obesity.

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	10
METODOLOGÍA	11
1. GENERALIDADES	12
1.1. Obesidad.....	12
1.2. Microbiota intestinal	13
1.3. Fisiopatología	13
2. RELACIÓN ENTRE LA ALTERACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y LA OBESIDAD.....	15
2.1. Asociación con Bacterias Específicas	15
2.2. Disbiosis y obesidad.....	15
2.3. Relación en los Ritmos Circadianos y el Metabolismo con la Microbiota Intestinal	16
2.4. Influencia de la microbiota en el apetito y la saciedad	16
3. TÉCNICAS DE MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL.....	18
3.1. Probióticos.....	18
3.2. Prebióticos	18
3.3. Simbióticos.....	19
3.4. Trasplante de microbiota fecal (FMT)	19
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
GLOSARIO.....	24
ANEXOS.....	25

INTRODUCCIÓN

La obesidad, una condición en la que el cuerpo acumula una cantidad excesiva de grasa, es una preocupación a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor de 2.000 millones de individuos padecen de sobrepeso en 2016, alrededor de 650 millones tienen obesidad, por ello se ha transformado en uno de los desafíos de salud más urgentes de nuestro tiempo (1). Cada año más de cuatro millones de individuos mueren por causas que tienen relación con la obesidad. Esta preocupante tendencia se extiende a la región de Latinoamérica, donde la obesidad está aumentando rápidamente y se ha consolidado como un problema de salud pública de graves proporciones. Este problema no se limita a países específicos, afecta tanto a naciones desarrolladas como en desarrollo, con variaciones significativas en la prevalencia entre diferentes regiones y grupos étnicos (1).

La obesidad en la actualidad es una pandemia a nivel mundial que tiene un impacto significativo en la salud pública y los profesionales médicos. Su impacto extenso y creciente demanda enfoques innovadores y efectivos para su tratamiento y prevención. La modulación de la microbiota intestinal ha surgido como una estrategia prometedora y distintiva en este panorama, ofreciendo nuevas perspectivas y soluciones potenciales para abordar esta compleja condición metabólica. La comprensión de esta relación y sus implicaciones clínicas puede tener un impacto significativo en el abordaje de la obesidad y en la profilaxis de sus complicaciones asociadas, ofreciendo nuevas formas de promover la salud de las personas que la padecen (2).

Este estudio se enfoca en explorar la eficacia de la modificación de la microbiota intestinal como un enfoque terapéutico innovador para abordar la obesidad. Billones de microorganismos viven en el tracto gastrointestinal y conforman microbiota intestinal, regula el metabolismo y la homeostasis energética. Ha habido una conexión entre el desarrollo de la obesidad y la disbiosis, que es un desequilibrio en la constitución, función de la MI y sus complicaciones metabólicas (3). Esta revisión bibliográfica se centrará en la investigación de intervenciones dirigidas a modificar la microbiota intestinal con el fin mantener un control del peso corporal y fomentar la salud metabólica en personas con obesidad.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica del 1 al 27 de abril del 2024 en la base de datos Pubmed, empleando las siguientes palabras clave: gastrointestinal microbiome (microbioma gastrointestinal), obesity, (obesidad), metabolism, (metabolismo), las cuales fueron consultadas en el sitio web de descriptores en ciencia de la salud DeCS/MeSH. De igual manera, se empleó el operador booleano "AND" para construir el algoritmo de búsqueda (("Gastrointestinal Microbiome"[Mesh]) AND "Obesity"[Mesh]) AND "Metabolism"[Mesh].

Se recopilaron un total de 723 artículos, se utilizaron los siguientes criterios para determinar la inclusión:

- Artículos completos gratuitos.
- Artículos cuyo publicación sea en los últimos 5 años.
- Publicaciones de tipo revisión bibliográfica y sistemática.

Obteniendo un total 57 artículos. Se procedió con el análisis de los títulos y resumen de cada uno de los estudios. Se analizaron de forma completa y se suprimieron 26 artículos por datos incompletos e irrelevantes para la investigación. Incluyendo finalmente 31 artículos de calidad en la presente revisión bibliográfica.

1. GENERALIDADES

1.1. Obesidad

Es una pandemia global, de característica multidimensional, de naturaleza compleja, caracterizada principalmente por el depósito anormal de tejido adipocitario en el cuerpo. Su prevalencia se ha incrementado significativamente en los años recientes, transformándose a nivel global en un problema de salud pública (1).

El Índice de Masa Corporal (IMC) se aplica en la práctica clínica como una medición para poder clasificar el sobrepeso y la obesidad como se detalla en la Tabla 1. Este índice proporciona una medida que permite evaluar la relación entre el peso corporal del individuo y la estatura, resultando una herramienta útil para identificar y categorizar los niveles de obesidad en individuos (4).

El IMC se constituye como un método indirecto ampliamente utilizado para determinar el grado de obesidad en los adultos. Aunque se caracteriza por su elevada sensibilidad, oscilando en un rango de 95% a 100%, se ve limitado por su baja especificidad, la cual varía entre un 36% y un 66%. Esta limitación radica en la incapacidad del IMC para discernir entre los componentes del cuerpo, incluyendo el tejido adiposo y no adiposo, así como las proporciones de hidratación y masa magra. A pesar de estas limitaciones, el IMC sigue siendo empleado con regularidad debido a su atributo principal: su facilidad de aplicación y coste reducido (5).

Tabla 1. Valores de referencia y clasificación de la obesidad según el IMC.

CLASIFICACIÓN	VALOR IMC
Obesidad leve o clase I	30-34,9Kg/m ²
Obesidad moderada o clase II	35-39,9Kg/m ²
Obesidad grave, mórbida o clase III	≥ 40 kg/m ²

Elaborado por: Conde Jumbo Harold.

Fuente: Puljiz, et al (4).

1.2. Microbiota intestinal

La microbiota intestinal (MI) representa el grupo de organismos microscópicos que coexiste en el sistema digestivo humano, compuesta por una extensa diversidad de más de 1,000 especies y alrededor de 470 tipos distintos, con un rango de entre 5 y 10 millones de genes no duplicados. Es relevante destacar que esta microbiota es inherentemente única para cada persona y puede experimentar modificaciones a lo largo de su vida influenciadas por la edad, dieta, estrés, sueño, enfermedades infecciosas, uso de antibióticos, entre otros (6).

En adultos, la microbiota intestinal se compone principalmente de dos filos bacterianos que representan aproximadamente el 90% de la población bacteriana en el intestino siendo estos los Bacteroidetes y Firmicutes. El porcentaje restante está compuesto por una variedad de otros filos bacterianos como Proteobacterias, Actinobacterias, Fusobacterias y Verrucomicrobia, incluidas algunas especies pertenecientes del dominio Arquea (7).

La microbiota cumple tres funciones esenciales que proporcionan a los seres humanos una variedad de beneficios, estos incluyen la función de nutrición y metabolismo, la función de protección y la función trófica (8).

1.3. Fisiopatología

El eje intestino-microbiota-cerebro comunica como una red bidireccional entre el cerebro y la compleja comunidad bacteriana presente en el intestino. Esta comunidad, conocida como microbiota intestinal, alberga una abundante cantidad de microorganismos que ejercen una influencia significativa en la fisiología normal y en la susceptibilidad del huésped a diversas enfermedades. La microbiota intestinal comprende una asombrosa diversidad de más de 100 especies bacterianas, las cuales poseen alrededor de 150 veces más genes en comparación a la secuencia genética humana (9).

La constitución de la MI es dinámica y varía constantemente a lo largo de la vida de un individuo, influenciada por factores tanto ambientales, como la dieta, como por factores propios del huésped, como la genética y la edad. Esta microbiota desempeña diversas funciones vitales, tales como la preservación de la homeostasis intestinal, la producción de moco, la estimulación de la regeneración del epitelio intestinal y la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Además, participa en la maduración de la inmunidad innata durante los primeros años de vida y es sensible a las señales ambientales, respondiendo y repercutiendo en todo el cuerpo (10).

La microbiota intestinal actúa como intermediaria en las interacciones entre el huésped y el entorno, lo que otorga un potencial impacto en la salud humana. Es fundamental señalar que cualquier alteración en las bacterias beneficiosas presentes en esta comunidad puede tener efectos significativos en la salud del individuo, incluyendo la influencia en aspectos relacionados con la patogénesis de diversas enfermedades (11). Factores como la dieta, condiciones de salud, el uso de medicamentos y las infecciones pueden alterar significativamente la forma y la actividad de la MI (12).

Este "eje intestino-microbiota-cerebro" constituye un entramado complejo de comunicación que implica múltiples sistemas y vías de interacción, incluyendo señalización neuronal, inmunológica y química (13). Su papel es crucial para mantener la homeostasis del sistema nervioso central (SNC) y el sistema gastrointestinal. Dada la participación de diversos sistemas biológicos en estas redes de comunicación, se hace necesario explorar su intrincada complejidad con el propósito de mejorar su efecto en el desarrollo de diversas enfermedades que beneficien la salud de los pacientes (14).

2. RELACIÓN ENTRE LA ALTERACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y LA OBESIDAD

Se ha observado que la constitución de la MI puede influir en el desarrollo de la obesidad y otras enfermedades metabólicas, lo que sugiere un papel fundamental de los microbiomas intestinales en esta condición. En los últimos años se ha investigado la relación que existe con determinadas bacterias que pueden producir efectos beneficiosos como perjudiciales para el desarrollo de obesidad (12).

2.1. Asociación con Bacterias Específicas

Además de los filos bacterianos, se han identificado bacterias específicas asociadas con la obesidad. Por ejemplo, se ha encontrado que la familia Christensenellaceae está relacionada con la pérdida de peso y su presencia en gran cantidad inversamente se correlacionó con el IMC del huésped (15).

Akkermansia muciniphila es un microorganismo bacteriano fundamental en la pérdida de peso y su suplementación ha demostrado mejorar los parámetros metabólicos en individuos con sobrepeso y obesidad. Los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, conocidos probióticos, también han sido objeto de estudio. Se ha observado que diferentes especies de *Lactobacillus* tienen efectos específicos sobre el peso corporal, con algunas asociadas a la obesidad y otras a la reducción de peso. En el caso de *Bifidobacterium*, se ha demostrado que su administración puede tener un efecto dependiente de la cepa sobre la obesidad (16).

Estos hallazgos sugieren que los microorganismos relacionados con la obesidad son específicos de cada especie y que las bacterias de un mismo género pueden tener efectos opuestos (17).

2.2. Disbiosis y obesidad

La disbiosis es una alteración en el equilibrio de la composición y funcionamiento de la MI, ha sido identificada como un aspecto fundamental en la patogénesis de la obesidad. Estudios recientes han revelado asociaciones significativas entre la disbiosis y la obesidad, caracterizadas por cambios en la diversidad microbiana, alteraciones en la proporción de ciertas poblaciones bacterianas y modificaciones en la actividad metabólica de la microbiota intestinal (18).

La disbiosis intestinal en personas con obesidad se asocia comúnmente con un aumento en la proporción de Firmicutes en relación con Bacteroidetes, lo que se ha postulado como un mecanismo contribuyente a la mayor eficiencia en el aprovechamiento y almacenamiento de

energía a partir de la alimentación. Se ha observado también una disminución en la cantidad de bacterias que producen butirato, un AGCC con propiedades antiinflamatorias y metabólicas beneficiosas, lo que implica que la disbiosis es crucial en la inflamación metabólica y la insulinoresistencia asociada con la obesidad (19).

Es determinante la comprensión de los mecanismos implícitos a la relación entre disbiosis y obesidad para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a restaurar el equilibrio microbiano y mejorar los resultados clínicos en individuos con obesidad y trastornos metabólicos relacionados (20).

2.3. Relación en los Ritmos Circadianos y el Metabolismo con la Microbiota Intestinal

La MI es esencial para regular los ritmos circadianos que a su vez tienen un impacto significativo en el metabolismo energético. El núcleo supraquiasmático ubicado en el hipotálamo sincroniza los relojes secundarios ubicados en varios órganos. Los relojes secundarios que se encuentran presentes en los tejidos u órganos como el intestino, el hígado y el tejido adipocitario blanco, están controlados principalmente por los ciclos de luz y oscuridad (21).

La conducta alimentaria y el metabolismo energético siguen un patrón circadiano bien definido. La ritmicidad circadiana es esencial para mantener la homeostasis energética en humanos. Los cambios en estos ritmos están asociados con mayores posibilidades de desarrollar obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (22). El consumo de alimentos fuera del horario normal puede aumentar la adiposidad y la glucemia posprandial que contribuye al desarrollo de estos trastornos metabólicos (23).

La microbiota intestinal es esencial para mantener el ritmo circadiano de la expresión de receptores tipo Toll (TLR) en los tejidos periféricos. Estos TRL se comunican con los patrones moleculares asociados a la microbiota (MAMP) y las células epiteliales intestinales (IEC) del huésped. La falta de microbiota intestinal altera el reloj circadiano de las IEC, lo que aumenta la síntesis de corticosterona ileal y, por lo tanto, la homeostasis metabólica sistémica (24).

2.4. Influencia de la microbiota en el apetito y la saciedad

La MI desempeña una función primordial en la regulación de la saciedad y del apetito mediante complejos mecanismos que implican la generación de metabolitos activos biológicamente, la modulación de la permeabilidad del intestino y la regulación neuroendocrina y la interacción con el sistema nervioso central (25).

El eje es la comunicación entre la MI y el SNC, ha desempeñado una función importante en el control del apetito. Los microorganismos intestinales pueden incidir en la expresión y descarga de neurotransmisores y péptidos reguladores del apetito, como la grelina, la leptina, el péptido YY y GLP-1, que son esenciales para indicar la saciedad y la ingesta de alimentos (26).

Además, la MI participa en la descomposición de sustratos dietéticos complejos, como los polisacáridos no digeribles y los prebióticos, para producir metabolitos bioactivos, incluidos los AGCC, que pueden actuar como señales nutricionales y afectar la regulación del apetito (26).

Estos hallazgos destacan la importancia de la relación entre la MI y el sistema neuroendocrino en la regulación del hambre y la sensación de saciedad, destacando el potencial terapéutico de la modulación de la MI para el manejo de la obesidad (27).

3. TÉCNICAS DE MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL

La modificación de la MI para el manejo de la obesidad ha surgido como una alternativa para el manejo de la obesidad, captando el interés de la comunidad científica como un enfoque innovador y prometedor en la lucha contra esta epidemia global de salud pública. En este contexto, se han identificado y explorado varios enfoques terapéuticos que buscan reequilibrar la composición y funcionamiento de la MI, con el fin de modular los procesos metabólicos y fisiológicos asociados con el desarrollo y mantenimiento de la obesidad. A continuación, se describen cuatro enfoques clave: probióticos, prebióticos, simbióticos y trasplante de microbiota fecal (FMT) (28).

3.1. Probióticos

Se trata de microorganismos vivos que cuando se proporcionan en concentraciones adecuadas promueven la salud del individuo huésped. Estudios han demostrado que los probióticos pueden desempeñar un papel en la disminución de peso. En personas obesas, la disregulación de la microbiota intestinal puede aumentar la proporción de Firmicutes y Bacteroidetes, lo que promueve la extracción y almacenamiento de energía (29). Los probióticos pueden contribuir a la recuperación de la barrera intestinal, reduciendo la inflamación relacionada con los lipopolisacáridos (LPS) y mejorando la insulinosensibilidad en el hipotálamo. También pueden aumentar la producción de hormonas saciantes como la leptina y GLP-1 en el tejido adiposo y el intestino, lo que lleva a la reducción del consumo de alimentos. *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* son cepas probióticas comunes que han evidenciado efectos beneficiosos en el manejo de esta condición (30).

3.2. Prebióticos

Son ingredientes que, al ser fermentados selectivamente en tracto intestinal, fomentan la proliferación de bacterias beneficiosas. Estos compuestos incluyen inulina, fructooligosacáridos y otros oligosacáridos. El consumo de prebióticos puede afectar positivamente la MI, aumentando la abundancia de bacterias útiles como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Los prebióticos pueden influir en el metabolismo lipídico, el sistema inmunológico, la absorción del calcio y la función intestinal. También se ha observado una relación entre los prebióticos y respuestas hormonales relacionadas con la saciedad, lo que podría influir en el consumo de alimentos en personas con obesidad y DM2 (29).

3.3. Simbióticos

Consisten en una mezcla de prebióticos y probióticos que actúan sinérgicamente para mejorar la salud del huésped. Estos productos pueden potenciar la supervivencia de los probióticos en el tracto gastrointestinal y modular la actividad metabólica en el intestino. Los simbióticos pueden mejorar la microbiota intestinal, mantener la barrera intestinal y suprimir patógenos (29). Además, elevan la elaboración de compuestos beneficiosos como AGCC y acetatos, lo que puede influir en la salud del huésped. Los simbióticos han mostrado beneficios en la microbiota, la función hepática, el sistema inmune y la prevención de enfermedades metabólicas (30).

3.4. Trasplante de microbiota fecal (FMT)

El FMT es una terapia en la cual se trasfiere la MI de un donador saludable a un receptor, normalizando la estructura y función de la microbiota. Se ha utilizado con éxito para tratar infecciones y se investiga su potencial en el manejo de la obesidad y otras enfermedades. El FMT puede aumentar la variedad de microorganismos presentes en la microbiota fecal y promover la colonización de bacterias beneficiosas. Sin embargo, se requiere una evaluación precisa de la compatibilidad entre donante y receptor. Aunque es prometedor, se necesita más investigación para comprender completamente su eficacia y posibles riesgos (31).

CONCLUSIONES

La disbiosis intestinal es un factor crucial en la patogénesis de la obesidad, se ha demostrado que las personas con obesidad tienen una proporción más alta de Firmicutes que de Bacteroidetes, lo que sugiere una mayor capacidad para extraer y almacenar energía de la dieta. Además, la reducción de las bacterias que producen butirato, un ácido graso de cadena corta con propiedades antiinflamatorias y ventajas metabólicas aumenta la inflamación y la resistencia a la insulina.

Las estrategias de modulación de la microbiota como el uso de probióticos, prebióticos, simbióticos y el trasplante de microbiota fecal (FMT), han mostrado un potencial significativo en el tratamiento de la obesidad. Los probióticos pueden ayudar a reducir el peso corporal y mejorar la sensibilidad a la insulina, mientras que los prebióticos promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas y mejoran la función intestinal. Los simbióticos combinan los beneficios de los probióticos y prebióticos, proporcionando una sinergia que potencia sus efectos beneficiosos. El FMT promete ser eficaz al aumentar la diversidad microbiana y la colonización de bacterias saludables. Estos hallazgos subrayan la necesidad de desarrollar estrategias para restaurar el equilibrio microbiano como una forma de mitigar los efectos adversos de la disbiosis en la obesidad, aunque se necesita más investigación para establecer su eficacia y seguridad a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rovella V, Rodia G, Di Daniele F, Cardillo C, Campia U, Noce A, et al. Association of Gut Hormones and Microbiota with Vascular Dysfunction in Obesity. *Nutrients*. 2021;13(2):613.
2. Jian Z, Zeng L, Xu T, Sun S, Yan S, Zhao S, et al. The intestinal microbiome associated with lipid metabolism and obesity in humans and animals. *J Appl Microbiol*. 2022;133(5):2915-30.
3. Van Hul M, Cani PD. Targeting Carbohydrates and Polyphenols for a Healthy Microbiome and Healthy Weight. *Curr Nutr Rep*. 2019;8(4):307-16.
4. Puljiz Z, Kumric M, Vrdoljak J, Martinovic D, Ticinovic T, Krnic MO, et al. Obesity, Gut Microbiota, and Metabolome: From Pathophysiology to Nutritional Interventions. *Nutrients*. 2023;15(10):2236.
5. Colangeli L, Escobar DI, Simonelli V, Iorio E, Rinaldi T, Sbraccia P, et al. The Crosstalk between Gut Microbiota and White Adipose Tissue Mitochondria in Obesity. *Nutrients*. 2023;15(7):1723.
6. Wu D, Wang H, Xie L, Hu F. Cross-Talk Between Gut Microbiota and Adipose Tissues in Obesity and Related Metabolic Diseases. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:908868.
7. Kumar A, Cabral C, Kumar R, Ganguly R, Kumar H, Gupta A, et al. Beneficial Effects of Dietary Polyphenols on Gut Microbiota and Strategies to Improve Delivery Efficiency. *Nutrients*. 2019;11(9):2216.
8. Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*. 2020;12(10):3209.
9. Sivamaruthi BS, Kesika P, Suganthi N, Chaiyasut C. A Review on Role of Microbiome in Obesity and Antiobesity Properties of Probiotic Supplements. *Biomed Res Int*. 2019;2019:3291367.
10. Wachsmuth HR, Weninger SN, Duca FA. Role of the gut-brain axis in energy and glucose metabolism. *Exp Mol Med*. 2022;54(4):377-92.

11. van Son J, Koekkoek LL, La Fleur SE, Serlie MJ, Nieuwdorp M. The Role of the Gut Microbiota in the Gut-Brain Axis in Obesity: Mechanisms and Future Implications. *Int J Mol Sci.* 2021;22(6):2993.
12. Vander KB, Ortega CP, Toffoli SN, Lahti CE, Whisner CM. Diet, adiposity, and the gut microbiota from infancy to adolescence: A systematic review. *Obes Rev.* 2021;22(5):e13175.
13. Bo S, Fadda M, Fedele D, Pellegrini M, Ghigo E, Pellegrini N. A Critical Review on the Role of Food and Nutrition in the Energy Balance. *Nutrients.* 2020;12(4):1161.
14. Baranowski T, Motil KJ. Simple Energy Balance or Microbiome for Childhood Obesity Prevention? *Nutrients.* 2021;13(8):2730.
15. Farràs M, Martinez L, Portune K, Arranz S, Frost G, Tondo M, et al. Modulation of the Gut Microbiota by Olive Oil Phenolic Compounds: Implications for Lipid Metabolism, Immune System, and Obesity. *Nutrients.* 2020;12(8):2200.
16. Macchione I, Lopetuso L, Ianiro G, Napoli M, Gibiino G, Rizzatti G, et al. *Akkermansia muciniphila*: key player in metabolic and gastrointestinal disorders. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2019;23(18):8075-83.
17. Machate DJ, Figueiredo PS, Marcelino G, Guimarães RCA, Hiane PA, Bogo D, et al. Fatty Acid Diets: Regulation of Gut Microbiota Composition and Obesity and Its Related Metabolic Dysbiosis. *Int J Mol Sci.* 2020 Jun 8;21(11):4093.
18. Daryabor G, Atashzar MR, Kabelitz D, Meri S, Kalantar K. The Effects of Type 2 Diabetes Mellitus on Organ Metabolism and the Immune System. *Front Immunol.* 2020;11:1582.
19. Uusitupa HM, Rasinkangas P, Lehtinen MJ, Mäkelä SM, Airaksinen K, Anglenius H, et al. *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* 420 for Metabolic Health: Review of the Research. *Nutrients.* 2020;12(4):892.
20. Shelton CD, Byndloss MX. Gut Epithelial Metabolism as a Key Driver of Intestinal Dysbiosis Associated with Noncommunicable Diseases. *Infect Immun.* 2020;88(7):e00939-19.
21. Romaní M, Bullich C, López I, Liébana R, Olivares M, Sanz Y. The Microbiota and the Gut-Brain Axis in Controlling Food Intake and Energy Homeostasis. *Int J Mol Sci.* 2021;22(11):5830.

22. Choi H, Rao MC, Chang EB. Gut microbiota as a transducer of dietary cues to regulate host circadian rhythms and metabolism. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021;18(10):679-89.
23. Gutiérrez J, Sandoval A, Meza A, Monroy HC, Galicia M, García J, et al. Molecular Mechanisms of Obesity-Linked Cardiac Dysfunction: An Up-Date on Current Knowledge. *Cells*. 2021;10(3):629.
24. Gutierrez DE, Lashinger LM, Weinstock GM, Bray MS. Circadian rhythms and the gut microbiome synchronize the host's metabolic response to diet. *Cell Metab*. 2021;33(5):873-87.
25. Komodromou I, Andreou E, Vlahoyiannis A, Christofidou M, Felekis K, Pieri M, et al. Exploring the Dynamic Relationship between the Gut Microbiome and Body Composition across the Human Lifespan: A Systematic Review. *Nutrients*. 2024;16(5):660.
26. Lee Y, Lee HY. Revisiting the Bacterial Phylum Composition in Metabolic Diseases Focused on Host Energy Metabolism. *Diabetes Metab J*. 2020;44(5):658-67.
27. Duttaroy AK. Role of Gut Microbiota and Their Metabolites on Atherosclerosis, Hypertension and Human Blood Platelet Function: A Review. *Nutrients*. 2021;13(1):144.
28. Green M, Arora K, Prakash S. Microbial Medicine: Prebiotic and Probiotic Functional Foods to Target Obesity and Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci*. 2020;21(8):2890.
29. De Filippis A, Ullah H, Baldi A, Dacrema M, Esposito C, Garzarella EU, et al. Gastrointestinal Disorders and Metabolic Syndrome: Dysbiosis as a Key Link and Common Bioactive Dietary Components Useful for their Treatment. *Int J Mol Sci*. 2020;21(14):4929.
30. Selber S, Sultana T, Abdollahi N, Abdullah S, Al Rahbani J, Alazar D, et al. Metabolic networks of the human gut microbiota. *Microbiology (Reading)*. 2020;166(2):96-119.
31. Frank J, Gupta A, Osadchiy V, Mayer EA. Brain-Gut-Microbiome Interactions and Intermittent Fasting in Obesity. *Nutrients*. 2021;13(2):584.

GLOSARIO

AGCC: Ácidos grasos de cadena corta.

DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

FMT: Trasplante de microbiota fecal (Fecal Microbiota Transplantation).

GLP-1: Péptido similar al glucagón tipo 1.

IEC: Células epiteliales intestinales.

IMC: Índice de masa corporal.

LPS: Lipopolisacáridos.

MAMP: Patrones moleculares asociados a microorganismos (Microbe-Associated Molecular Patterns).

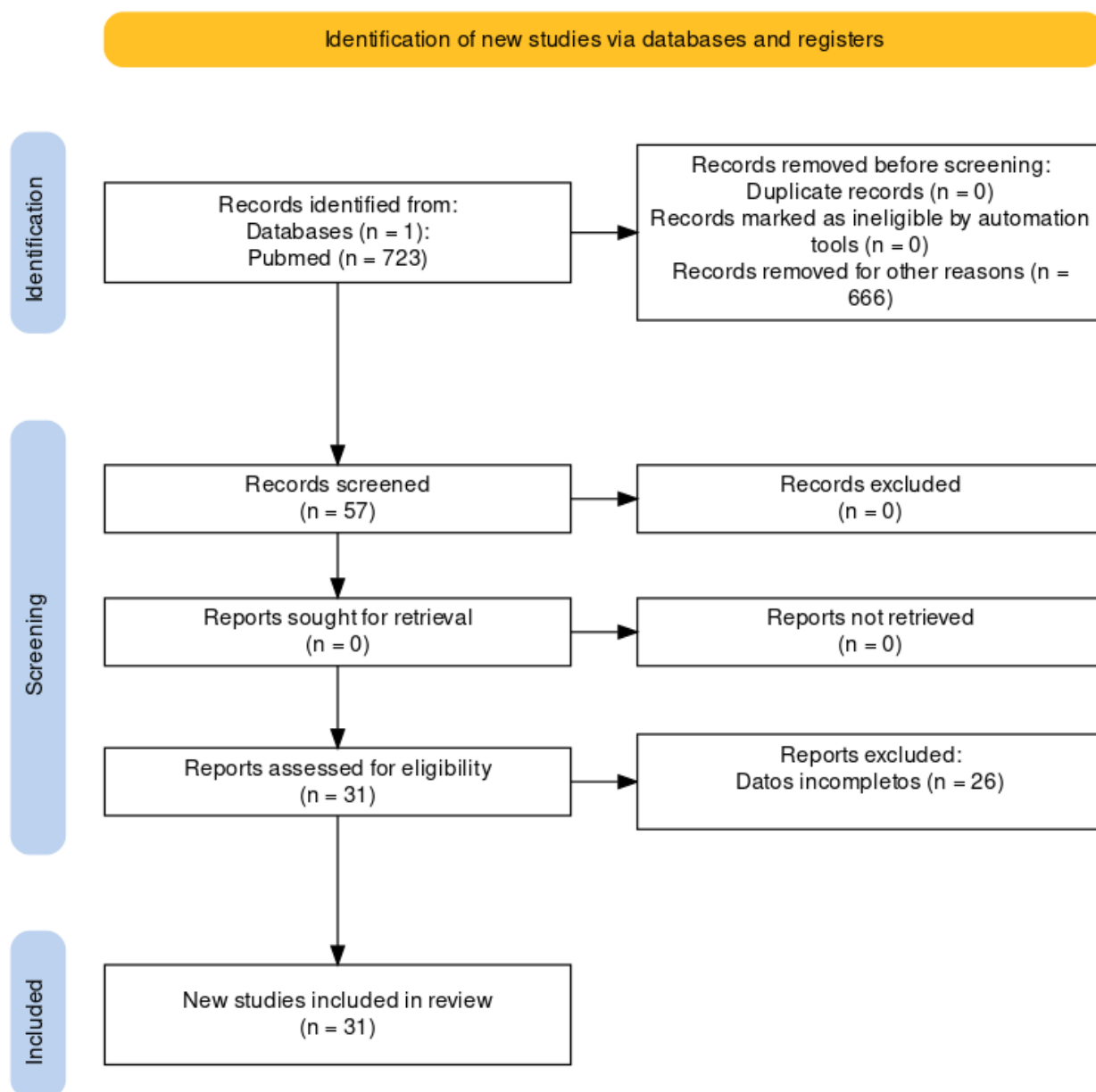
MI: Microbiota intestinal.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SNC: Sistema nervioso central.

TLR: Receptores tipo Toll (Toll-Like Receptors).

ANEXOS

Figura 1. Selección de estudios.

Elaborado por: Conde Jumbo Harold.

Empleando el software: https://estech.shinyapps.io/prisma_flowdiagram/

Anexo 2. Tabla de selección de estudios.

Numeración	Año de publicación	Autor(es)	Título del estudio	Nombre de la revista	Cuartil	Incluido	Excluido	Motivos de la exclusión
------------	--------------------	-----------	--------------------	----------------------	---------	----------	----------	-------------------------

1	2024	Komodromou I, Andreou E, Vlahoyianis A, Christofidou M, Felekakis K, Pieri M, & Giannaki C D	Exploring the Dynamic Relationship between the Gut Microbiome and Body Composition across the Human Lifespan: A Systematic Review	Nutrients	Q1	SI		
2	2023	Puljiz Z, Kumric M, Vrdoljak J, Martinovic D, Ticinovic Kurir T, Krnic M O, Urlic H, Puljiz Z, Zucko J, Dumanic P, Mikolasevic I, & Bozic J	Obesity, Gut Microbiota, and Metabolome: From Pathophysiology to Nutritional Interventions	Nutrients	Q1	SI		
3	2023	Colangeli L, Escobar Marcillo D I, Simonelli V, Iorio E, Rinaldi T, Sbraccia P, Fortini P, & Guglielmi V	The Crosstalk between Gut Microbiota and White Adipose Tissue Mitochondria in Obesity	Nutrients	Q1	SI		
4	2022	Jian Z, Zeng L, Xu T, Sun S, Yan S, Zhao S, Su Z, Ge C, Zhang Y,	The intestinal microbiome associated with lipid metabolism and obesity in humans and animals	Journal of applied microbiology	Q2	SI		

		Jia J, & Dou T						
5	2022	Wu D, Wang H, Xie L, & Hu F	Cross-Talk Between Gut Microbiota and Adipose Tissues in Obesity and Related Metabolic Diseases	Frontiers in endocrinology	Q1	SI		
6	2022	Wachsmuth H R, Weninger S N, & Duca F A	Role of the gut-brain axis in energy and glucose metabolism	Experimental & molecular medicine	Q1	SI		
7	2022	Ilyas Z, Perna S, Alalwan T, Zahid M N, Spadaccini D, Gasparri C, Peroni G, Faragli A, Alogna A, La Porta E, Ali Redha A, Negro M, Cerullo G, D'Antona G, & Rondanelli M	The Ketogenic Diet: Is It an Answer for Sarcopenic Obesity?	Nutrients	Q1	SI		No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre dieta cetogénica
8	2021	Guan Q, Wang Z, Cao J, Dong Y, & Chen Y	Mechanisms of Melatonin in Obesity: A Review	International journal of molecular sciences	Q1	SI		No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre melatonina
9	2021	Dreher M L, Cheng F W, & Ford N A	A Comprehensive Review of Hass	Nutrients	Q1	SI		No cumple con los criterios de la

			Avocado Clinical Trials, Observational Studies, and Biological Mechanisms					investigación, trata sobre aguacate Hass
10	2021	Baranowski T, & Motil K J	Simple Energy Balance or Microbiome for Childhood Obesity Prevention?	Nutrients	Q1	SI		
11	2021	Romaní-Pérez M, Bullich-Vilarrubias C, López-Almela I, Liébana-García R, Olivares M, & Sanz Y	The Microbiota and the Gut-Brain Axis in Controlling Food Intake and Energy Homeostasis	International journal of molecular sciences	Q1	SI		
12	2021	Grega T, Vojtechova G, Gregova M, Zavoral M, & Suchanek S	Pathophysiological Characteristics Linking Type 2 Diabetes Mellitus and Colorectal Neoplasia	Physiological research	Q2		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre neoplasia colorrectal
13	2021	Choi H, Rao M C, & Chang E B	Gut microbiota as a transducer of dietary cues to regulate host circadian rhythms and metabolism	Nature reviews. Gastroenterology & hepatology	Q1	SI		
14	2021	Ziętek M, Celewicz Z, & Szczuko M	Short-Chain Fatty Acids, Maternal Microbiota	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los criterios de la

			and Metabolism in Pregnancy					investigació n, trata sobre ácidos grasos en embarazad as
15	2021	Gutiérrez- Cuevas J, Sandoval- Rodriguez A, Meza- Rios A, Monroy- Ramírez H C, Galicia- Moreno M, García- Bañuelos J, Santos A, & Armendari z-Borunda J	Molecular Mechanisms of Obesity- Linked Cardiac Dysfunction: An Up-Date on Current Knowledge	Cells	Q1	SI		
16	2021	van Son J, Koekkoek L L, La Fleur S E, Serlie M J, & Nieuwdorp M	The Role of the Gut Microbiota in the Gut-Brain Axis in Obesity: Mechanisms and Future Implications	Internation al journal of molecular sciences	Q1	SI		
17	2021	Gutierrez Lopez D E, Lashinger L M, Weinstock G M, & Bray M S	Circadian rhythms and the gut microbiome synchronize the host's metabolic response to diet	Cell metabolism	Q1	SI		
18	2021	Rovella V, Rodia G, Di Daniele F, Cardillo C, Campia U, Noce A, Candi E,	Association of Gut Hormones and Microbiota with Vascular	Nutrients	Q1	SI		

		Della-Morte D, & Tesauro M	Dysfunction in Obesity					
19	2021	Vander Wyst K B, Ortega-Santos C P, Toffoli S N, Lahti C E, & Whisner C M	Diet, adiposity, and the gut microbiota from infancy to adolescence: A systematic review	Obesity reviews	Q1	SI		
20	2021	Frank J, Gupta A, Osadchiy V, & Mayer E A	Brain-Gut-Microbiome Interactions and Intermittent Fasting in Obesity	Nutrients	Q1	SI		
21	2021	Coppola S, Avagliano C, Calignano A, & Berni Canani R	The Protective Role of Butyrate against Obesity and Obesity-Related Diseases	Molecules (Basel, Switzerland)	Q2		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre butirato
22	2021	Larsen J K, & Bode L	Obesogenic Programming Effects during Lactation: A Narrative Review and Conceptual Model Focusing on Underlying Mechanisms and Promising Future Research Avenues	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre efectos en la lactancia
23	2021	Duttaroy A K	Role of Gut Microbiota	Nutrients	Q1	SI		

			and Their Metabolites on Atherosclerosis, Hypertension and Human Blood Platelet Function: A Review					
24	2020	Galyean S, Sawant D, & Shin A C	Immunometabolism, Micronutrients, and Bariatric Surgery: The Use of Transcriptomics and Microbiota-Targeted Therapies	Mediators of inflammation	Q2		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre cirugía bariátrica
25	2020	Barber T M, Kabisch S, Pfeiffer A F H, & Weickert M O	The Health Benefits of Dietary Fibre	Nutrients	Q1		SI	
26	2020	Orsso C E, Colin-Ramirez E, Field C J, Madsen K L, Prado C M, & Haqq A M	Adipose Tissue Development and Expansion from the Womb to Adolescence: An Overview	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los objetivos de la investigación
27	2020	Daryabor G, Atashzar M R, Kabelitz D, Meri S, & Kalantar K	The Effects of Type 2 Diabetes Mellitus on Organ Metabolism and the Immune System	Frontiers in immunology	Q1		SI	

28	2020	McKeown N M, Livingston K A, Sawicki C M, & Miller K B	Evidence mapping to assess the available research on fiber, whole grains, and health	Nutrition reviews	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre dieta a base de fibra y cereales
29	2020	Farràs M, Martinez-Gili L, Portune K, Arranz S, Frost G, Tondo M, & Blanco-Vaca F	Modulation of the Gut Microbiota by Olive Oil Phenolic Compounds: Implications for Lipid Metabolism, Immune System, and Obesity	Nutrients	Q1		SI	
30	2020	De Filippis A, Ullah H, Baldi A, Dacrema M, Esposito C, Garzarella E U, Santarcangelo C, Tantipongpiradet A, & Daglia M	Gastrointestinal Disorders and Metabolic Syndrome: Dysbiosis as a Key Link and Common Bioactive Dietary Components Useful for their Treatment	International journal of molecular sciences	Q1		SI	
31	2020	Lee Y, & Lee H Y	Revisiting the Bacterial Phylum Composition in Metabolic Diseases Focused on Host Energy Metabolism	Diabetes & metabolism journal	Q1		SI	
32	2020	Bojková B, Winklewski P J, & Wszedybyl	Dietary Fat and Cancer- Which Is Good, Which	International journal of	Q1		SI	No cumple con los criterios de la

		- Winklewski a M	Is Bad, and the Body of Evidence	molecular sciences				investigació n, trata sobre grasas y cáncer
33	2020	Machate D J, Figueiredo P S, Marcelino G, Guimarães R C A, Hiane P A, Bogo D, Pinheiro V A Z, Oliveira L C S, & Pott A	Fatty Acid Diets: Regulation of Gut Microbiota Composition and Obesity and Its Related Metabolic Dysbiosis	Internation al journal of molecular sciences	Q1	SI		
34	2020	Mas- Capdevila A, Teichenne J, Domenech -Coca C, Caimari A, Del Bas J M, Escoté X, & Crescenti A	Effect of Hesperidin on Cardiovascul ar Disease Risk Factors: The Role of Intestinal Microbiota on Hesperidin Bioavailabilit y	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, trata sobre la Hesperidin a
35	2020	Ilyas Z, Perna S, Al- Thawadi S, Alalwan T A, Riva A, Petrangolin i G, Gasparri C, Infantino V, Peroni G, & Rondanelli M	The effect of Berberine on weight loss in order to prevent obesity: A systematic review	Biomedicin e & pharmacot herapy	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, trata sobre Berberina en la obesidad
36	2020	Bo S, Fadda M,	A Critical Review on	Nutrients	Q1	SI		

		Fedele D, Pellegrini M, Ghigo E, & Pellegrini N	the Role of Food and Nutrition in the Energy Balance					
37	2020	Green M, Arora K, & Prakash S	Microbial Medicine: Prebiotic and Probiotic Functional Foods to Target Obesity and Metabolic Syndrome	International journal of molecular sciences	Q1	SI		
38	2020	Sipe L M, Chaib M, Pingili A K, Pierre J F, & Makowski L	Microbiome, bile acids, and obesity: How microbially modified metabolites shape anti-tumor immunity	Immunological reviews	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, enfocado a inmunidad antitumoral
39	2020	Uusitupa H M, Rasinkangas P, Lehtinen M J, Mäkelä S M, Airaksinen K, Anglenius H, Ouwehand A C, & Maukonen J	Bifidobacterium animalis subsp. lactis 420 for Metabolic Health: Review of the Research	Nutrients	Q1	SI		
40	2020	Shelton C D, & Byndloss M X	Gut Epithelial Metabolism as a Key Driver of Intestinal Dysbiosis	Infection and immunity	Q1	SI		

			Associated with Noncommunicable Diseases					
41	2020	Wells J C, Sawaya A L, Wibaek R, Mwangome M, Poullas M S, Yajnik C S, & Demaio A	The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health	Lancet (London, England)	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre desnutrición
42	2019	Parida S, & Sharma D	The Microbiome-Estrogen Connection and Breast Cancer Risk	Cells	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre cáncer de mama
43	2020	Selber-Hnatiw S, Sultana T, Tse W, Abdollahi N, Abdullah S, Al Rahbani J, Alazar D, Alrumhein N J, Aprikian S, Arshad R, Azuelos J D, Bernadotte D, Beswick N, Chazbey H, Church K, Ciubotaru E, D'Amato	Metabolic networks of the human gut microbiota	Microbiology (United Kingdom)	Q2		SI	

		L, Del Corpo T, Deng J, Di Giulio B L, & more						
44	2020	Fernández- Musoles R, García Tejedor A, & Laparra J M	Immunonutrit ional contribution of gut microbiota to fatty liver disease	Nutricion hospitalaria	Q3		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, trata sobre enfermeda d del hígado graso
45	2019	Najjar R S, & Feresin R G	Plant-Based Diets in the Reduction of Body Fat: Physiological Effects and Biochemical Insights	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, enfocado en dietas basadas en plantas
46	2019	Macchione I G, Lopetuso L R, Ianiro G, Napoli M, Gibiino G, Rizzatti G, Petito V, Gasbarrini A, & Scaldaferri F	Akkermansia muciniphila: key player in metabolic and gastrointestin al disorders	European review for medical and pharmacol ogical sciences	Q2	SI		
47	2019	Riscal R, Skuli N, & Simon M C	Even Cancer Cells Watch Their Cholesterol!	Molecular cell	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, trata sobre células cancerosas

48	2019	Kumar Singh A, Cabral C, Kumar R, Ganguly R, Kumar Rana H, Gupta A, Rosaria Lauro M, Carbone C, Reis F, & Pandey A K	Beneficial Effects of Dietary Polyphenols on Gut Microbiota and Strategies to Improve Delivery Efficiency	Nutrients	Q1	SI		
49	2019	Hernández M A G, Canfora E E, Jocken J W E, & Blaak E E	The Short-Chain Fatty Acid Acetate in Body Weight Control and Insulin Sensitivity	Nutrients	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre acetato de ácidos grasos
50	2019	Warner A B, & McQuade J L	Modifiable Host Factors in Melanoma: Emerging Evidence for Obesity, Diet, Exercise, and the Microbiome	Current oncology reports	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre melanoma
51	2019	Sivamaruthi B S, Kesika P, Suganthy N, & Chaiyasut C	A Review on Role of Microbiome in Obesity and Antiobesity Properties of Probiotic Supplements	BioMed research international	Q2	SI		
52	2019	Alves A, Bassot A, Bulteau A L, Pirola L, & Morio B	Glycine Metabolism and Its Alterations in Obesity and	Nutrients	Q1			

			Metabolic Diseases					
53	2019	Song Z, Wang Y, Zhang F, Yao F, & Sun C	Calcium Signaling Pathways: Key Pathways in the Regulation of Obesity	International journal of molecular sciences	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, rata sobre vías de regulación del calcio
54	2019	Van Hul M, & Cani P D	Targeting Carbohydrates and Polyphenols for a Healthy Microbiome and Healthy Weight	Current nutrition reports	Q1	SI		
55	2019	Bauer J M, Cruz-Jentoft A J, Fielding R A, Kanis J A, Reginster J Y, Bruyère O, Cesari M, Chapurlat R, Al-Daghri N, Dennison E, Kaufman J M, Landi F, Laslop A, Locquet M, Maggioni S, McCloskey E, Perna S, Rizzoli R, Rolland Y, Rondanelli M, & more	Is There Enough Evidence for Osteoporosis as a Distinct Entity? A Critical Literature Review	Calcified tissue international	Q1		SI	No cumple con los criterios de la investigación, trata sobre obesidad osteoporótica

56	2019	Jin L H, Fang Z P, Fan M J, & Huang W D	Bile-ology: from bench to bedside	Journal of Zhejiang University. Science. B	Q1		SI	No cumple con los objetivos de la investigació n
57	2019	Salehi M, & Purnell J Q	The Role of Glucagon- Like Peptide- 1 in Energy Homeostasis	Metabolic syndrome and related disorders	Q2		SI	No cumple con los criterios de la investigació n, trata sobre el péptido 1 similar al glucagón

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Harold Iván Conde Jumbo portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0705899573**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del Proyecto de Titulación “**Modificación de la microbiota intestinal como tratamiento de la obesidad.**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de abril de 2026

F:

Harold Iván Conde Jumbo
C.I. 0705899573