

Regulation of the gut microbiome and its impact on obesity

Regulación del microbioma intestinal y su impacto en la obesidad

Autores:

Lcdo. Mina-Ortiz, Jhon Bryan
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Magister en Análisis Biológico y Diagnostico de Laboratorio. Licenciado en
Laboratorio Clínico, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud
Jipijapa – Ecuador

 jhon.mina@unesum.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0002-3455-2503>

Bravo-Buste, Jefferson Joel
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante de la Facultad de ciencias de la salud de la Universidad Estatal del sur de
Manabí
Jipijapa – Ecuador

 bravo-jefferson9839@unesum.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0002-0131-6213>

Zambrano-Cevallos, Irina Nayely
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante de la Facultad de ciencias de la salud de la Universidad Estatal del sur de
Manabí
Jipijapa – Ecuador

 zambrano-irina2722@unesum.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0002-2854-630X>

Fechas de recepción: 12-FEB-2024 aceptación: 15-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El microbioma intestinal de las personas obesas suele mostrar diferencias en comparación con las personas con peso normal. Estas diferencias pueden estar relacionadas con cambios en la composición y diversidad de las bacterias que viven en el intestino, así como en la función del microbioma. Objetivo: Analizar la regulación del microbioma intestinal y su impacto en la obesidad. Diseño de estudio: La metodología aplicada fue revisión bibliográfica. Búsqueda de información: Se logró acceder mediante buscadores científicos como PubMed Central; Scielo, Google académico. Resultados: Se pudo obtener que esta enfermedad altera la homeostasis del ser humano. Provoca enfermedades inflamatorias, autoinmunes, metabólicas y neoplásicas, y con algunos trastornos de la conducta. También se encontró que el metabolismo, la absorción de nutrientes, en la recolección de energía de la dieta, también regula el sistema inmunológico. Se obtuvieron resultados que los probióticos se usan para regular la microbiota en su función endógena, su mayor uso son los siguientes modular las funciones de la microbiota endógena, influyen en el peso al mejorar el metabolismo energético y la lipólisis. Conclusión: Se ha demostrado que la composición del microbioma intestinal está relacionada con el metabolismo de los nutrientes, incluida la capacidad del cuerpo para obtener energía de los alimentos.

Palabras claves: Flora bacteriana; Diabetes tipo 1; Enfermedades cardiovasculares; Tratamiento; Probióticos

Abstract

The gut microbiome of obese people often shows differences compared to people of normal weight. These differences may be related to changes in the composition and diversity of the bacteria living in the gut, as well as in the function of the microbiome. Objective: To analyze the regulation of the intestinal microbiome and its impact on obesity. Study design: The methodology applied was a bibliographic review. Search for information: Access was obtained through scientific search engines such as PubMed Central; Scielo, Google Scholar. Results: It was possible to obtain that this disease alters the homeostasis of the human being. It causes inflammatory, autoimmune, metabolic and neoplastic diseases, and some behavioral disorders. It was also found that metabolism, nutrient absorption, in the collection of energy from the diet, also regulates the immune system. It was obtained results that probiotics are used to regulate the microbiota in its endogenous function, its major use are the following modulate the functions of endogenous microbiota, influence weight by improving energy metabolism and lipolysis. Conclusion: The composition of the intestinal microbiome has been shown to be related to nutrient metabolism, including the body's ability to obtain energy from food.

Keywords: Bacterial flora; Type 1 diabetes; Cardiovascular diseases; Treatment; Probiotics

Introducción

El microbiota intestinal es clave para el desarrollo del sistema inmunológico y la homeostasis del individuo, y las primeras fases de colonización son cruciales. Aportan funciones adicionales a los genes (microbiota) y recursos de nuestra especie y a muchos procesos fisiológicos (desarrollo de células somáticas, nutrición, inmunidad, entre otros) (Juliao-Baños et al., 2021). Algunas enfermedades crónicas no transmisibles en las sociedades desarrolladas (atopia, síndrome metabólico, enfermedades inflamatorias, cáncer y algunos trastornos del comportamiento) son causadas por la pérdida del microbiota intestinal rica en especies y del entorno microbiano (Sánchez-Carracedo, 2022).

La obesidad, crea un balance energético positivo a través del aumento de la ingesta calórica en la dieta y la disminución de la ingesta calórica, se asocia con resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, enfermedad del hígado graso no alcohólico, aterosclerosis, hipertensión arterial, entre otros. La obesidad es una condición asociada con el exceso de grasa corporal. Una medida de la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), que es una estimación de la grasa corporal basada en la altura y el peso (Organización de Especialistas en Información Teratología, 2021). Se cree que la transmisión vertical del microbioma, el uso de conservantes y antibióticos y los cambios en los hábitos nutricionales de las sociedades industriales son las causas de la disbiosis (Calderón, 2022).

La organización mundial de la salud (OMS) presenta algunas estimaciones recientes a nivel mundial; En 2016, más de 1.900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso y más de 650 millones de ellos eran obesos. En 2016, el 39% de los adultos mayores de 18 años (39% de los hombres y 40% de las mujeres) tenían sobrepeso. En general, aproximadamente el 13% de la población adulta mundial (11% de los hombres y 15% de las mujeres) era obesa en 2016 (Organización Mundial de la Salud, 2021). En África, el número de niños menores de cinco años con sobrepeso ha aumentado casi un 50% desde 2000. En 2016, aproximadamente la mitad de los niños menores de cinco años con sobrepeso u obesidad vivían en Asia. En 2016, había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad (de Bont et al., 2022).

La prevalencia de obesidad en Europa varía entre el 12 y el 26%, y este rango también incluye aproximadamente el 22% de la población adulta en España (Aranceta-Bartrina

et al., 2020; Gómez-Ambrosi & Catalán, 2022). UNICEF ha anunciado que en América Latina y el Caribe (ALC), más de 4 millones de niños y niñas menores de 5 años y alrededor de 50 millones de niños y niñas y adolescentes entre 5 y 19 años están afectados por la obesidad (Fernando Reyes, 2019; Sendai Zea, 2023).

En América Latina y el Caribe, el 24,2% de la población adulta (equivalente a 106 millones de adultos) (mayores de 18 años) padecía obesidad en 2016, cifra significativamente superior al promedio mundial (13,1%). La obesidad en adultos mostró aumentos significativos en todas las subregiones entre 2000 y 2016, con 9,5 puntos porcentuales en el Caribe, 8,2 puntos porcentuales en Mesoamérica y 7,2 puntos porcentuales en América del Sur. Mesoamérica tiene la tasa más alta de obesidad en adultos (27,3%), seguida del Caribe (24,7%) y América del Sur (23%) (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

En Ecuador, las conclusiones de la ENSANUT-2 muestran que el 62,8% de la población del país se encuentra en riesgo y pobreza. En los departamentos de la Sierra Ecuatoriana (Calqui, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay, Loja) se describe una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 27% y 17% en adultos jóvenes de Riobamba (Chimborazo) y Quito (Pichincha) (Andrés Fernando Vinueza et al., 2022; Ciencia et al., 2019).

La prevalencia de sobrepeso ha pasado de 6,8 por ciento (3.9 millones) en 2000 a 8,6 por ciento (4.2 millones) en 2022, comparado al promedio mundial actual de 5,6 por ciento. Con respecto a niños, niñas y adolescentes entre 5 y 19 años, la prevalencia ha aumentado de 21,5 por ciento (35 millones) en 2000 a 30,6 por ciento (49 millones) en 2016 (promedio mundial de 18,2 por ciento) (Maribel Chávez-Velásquez et al., 2019).

La obesidad ha aumentado significativamente durante la última década en nuestro país y en todo el mundo. Hay varios factores que influyen en la composición de la microbiota intestinal humana. Esto incluye el tipo de parto y la lactancia, que juegan un papel importante en el primer año de vida. Luego entran en juego otras variables como la nutrición, la genética y los factores ambientales. Las adiciones adicionales incluyen tomar antibióticos. La cantidad de microorganismos que viven en contacto con el ser humano es mucho mayor que la cantidad de células que componen el organismo humano.

El propósito de investigar la regulación del microbioma intestinal y su impacto en la obesidad es mejorar nuestra comprensión de esta relación compleja con el objetivo de

desarrollar estrategias más efectivas para la prevención y tratamiento de la obesidad a nivel individual y poblacional. Como actúan sobre ellas de tal manera, que aquellas personas que presenten un IMC alto puedan seguir un tratamiento acorde a sus necesidades y así poder ofrecer información que permita mejorar los seguimientos. La regulación del microbioma intestinal y su impacto en la obesidad es multifacética y abarca objetivos científicos, de salud pública y potenciales aplicaciones terapéuticas. ¿Cómo influye el microbioma intestinal durante el tratamiento de obesidad?

Desarrollo

Microbioma intestinal

El microbioma intestinal de las personas obesas suele mostrar diferencias en comparación con las personas con peso normal. Estas diferencias pueden estar relacionadas con cambios en la composición y diversidad de las bacterias que viven en el intestino, así como en la función del microbioma (Blanco Fernández, 2022).

Disminución de la diversidad bacteriana: En algunos casos, se ha observado una diversidad reducida de especies bacterianas en el microbioma de las personas obesas en comparación con las personas con peso normal (Yang et al., 2021).

Cambios en la composición bacteriana: Se detectó un cambio en la proporción de cepas bacterianas específicas. Por ejemplo, algunos estudios sugieren que las personas obesas tienen una disminución de bacterias beneficiosas como Bacteroidetes y un aumento relativo de Firmicutes (Jazmin, 2023).

Efectos potenciales sobre el metabolismo y la inflamación

Mayor capacidad para obtener energía de los alimentos: Ciertos tipos de microbiota intestinal pueden obtener más energía de los alimentos, lo que puede contribuir al aumento de peso en personas obesas, según se ha teorizado (Rojas, 2020).

Inflamación y cambios metabólicos: El microbioma intestinal de las personas obesas puede estar asociado con una mayor inflamación sistémica y cambios metabólicos, que pueden influir en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad (Lladó Gomila, 2021).

Respuesta al tratamiento: Algunos estudios sugieren que el microbioma intestinal puede influir en la respuesta a los tratamientos para bajar de peso. Esto significa que las

diferencias en el microbioma pueden afectar la capacidad de una persona para perder peso (Jenny Katherin Anaya Ramírez & María Gabriela Moros Contreras, 2023).

Microbioma intestinal influye en el metabolismo, desarrollo de la obesidad

La comunidad microbiana que habita en nuestro tracto gastrointestinal juega un papel importante en muchos aspectos de nuestra salud, incluido el metabolismo, la absorción de nutrientes y la regulación de la inflamación, todo lo cual puede influir en el desarrollo de la obesidad (Orozco Sterling & Gil Chueca, 2020).

Metabolismo de nutrientes: el microbioma intestinal participa en la descomposición de ciertos alimentos y la producción de metabolitos, lo que puede influir en la forma en que el cuerpo almacena y utiliza la energía de los alimentos (José Alfonso Merino Rivera et al., 2022).

Absorción de nutrientes: El equilibrio de su microbioma puede afectar la capacidad de su cuerpo para absorber ciertos nutrientes, como grasas y azúcares, lo que a su vez puede afectar su peso (Diego Ortega Mejia et al., 2021).

Inflamación crónica: un desequilibrio en el microbioma intestinal puede provocar una inflamación crónica de bajo grado en el cuerpo. Esta inflamación puede contribuir al desarrollo de obesidad y trastornos metabólicos relacionados (Parri Bonet, 2019).

Respuesta inmune: el microbioma intestinal interactúa con el sistema inmunológico y puede influir en la respuesta del cuerpo a la inflamación, lo que a su vez puede afectar el metabolismo y la salud en general (Potrykus et al., 2021).

Mayor eficiencia en la producción de energía: algunos tipos de microbiota intestinal son capaces de extraer más energía de los alimentos, lo que puede provocar aumento de peso y almacenamiento de grasa (Zhou et al., 2021).

Regulación hormonal: el microbioma intestinal también puede influir en la producción de hormonas relacionadas con el hambre, la saciedad y el metabolismo, lo que puede influir en los hábitos alimentarios y el almacenamiento de grasa (Van Hul & Cani, 2023).

Mecanismos de acción del microbioma intestinal en el tratamiento de obesidad

El microbioma intestinal es un área de gran interés en la investigación de la obesidad porque desempeña un papel importante en el metabolismo energético y la regulación del peso (Machado-Fernandez et al., 2023a).

Metabolismo nutricional: Las bacterias intestinales participan en la descomposición de los alimentos y la fermentación de ciertas sustancias no digeribles como la fibra. Esta fermentación produce ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que pueden influir en el metabolismo de las grasas, la síntesis del tejido adiposo y la regulación del apetito (Machado-Fernandez et al., 2023a).

Regulación del metabolismo energético: El microbiota intestinal puede influir en el almacenamiento de energía y la regulación del metabolismo de lípidos y carbohidratos, influyendo así en la acumulación de grasa corporal y la utilización de energía (Al Bander et al., 2020).

Influencia sobre el apetito y la saciedad: Algunas bacterias intestinales pueden modular las señales hormonales asociadas con el apetito y la saciedad, como la grelina y la leptina. Esto puede afectar los hábitos alimentarios y el control del peso (Al Bander et al., 2020).

Inflamación y respuestas metabólicas: Los desequilibrios en el microbioma intestinal (disbiosis) pueden provocar respuestas inflamatorias crónicas de bajo grado asociadas con la obesidad y sus complicaciones. Cambiar su microbioma a un perfil más saludable puede ayudar a reducir la inflamación y mejorar las respuestas metabólicas (Al Bander et al., 2020).

Regulación del metabolismo de los ácidos biliares: Las bacterias intestinales pueden influir en la síntesis y el metabolismo de los ácidos biliares, que desempeñan un papel importante en la digestión de las grasas y la regulación del metabolismo de las grasas (Affinati et al., 2019).

Cambios en la absorción de nutrientes: El microbioma intestinal puede afectar la absorción de nutrientes en los intestinos, lo que puede afectar la cantidad de calorías extraídas de los alimentos que consume (Affinati et al., 2019).

El uso de probióticos, prebióticos u otros tratamientos

Probióticos: Los probióticos son microorganismos vivos que brindan beneficios para la salud cuando se administran en cantidades suficientes. Algunos estudios sugieren que ciertos tipos de probióticos pueden afectar el metabolismo, reducir la inflamación y ayudar a controlar el peso. Sin embargo, los resultados son contradictorios y se necesita más investigación para determinar su eficacia en la prevención o el tratamiento de la obesidad (Carlos Castañeda Guillot, 2021).

Prebióticos: Los prebióticos son compuestos que estimulan el crecimiento y la actividad de microorganismos beneficiosos en los intestinos. Los prebióticos, como determinadas fibras, favorecen el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino y pueden influir en el metabolismo y la regulación del peso. Algunos estudios sugieren que los prebióticos pueden tener un efecto positivo en la composición del microbioma y el control del peso, pero se necesita más investigación (Carlos Castañeda Guillot, 2021).

Tratamientos específicos y cambios dietéticos

La dieta juega un papel fundamental en la salud de su microbioma intestinal. Una dieta equilibrada rica en fibra, frutas, verduras y alimentos fermentados promueve un microbioma intestinal saludable. En casos extremos, se está investigando el trasplante fecal, en el que la microbiota intestinal de un donante sano se transfiere al intestino del receptor, para determinadas enfermedades intestinales (Rodrigues Neto & Rodrigues, 2023). Aunque estos enfoques se han mostrado prometedores en la modulación del microbioma intestinal y su posible impacto sobre la obesidad, es importante señalar que la investigación aún está en curso. Se necesitan ensayos clínicos más amplios y de mayor calidad para comprender mejor cómo estos tratamientos específicos afectan la composición del microbioma humano, el metabolismo y el control del peso (Marín, 2020).

Material y métodos

Diseño de estudio

La metodología aplicada fue revisión bibliográfica.

Búsqueda de información

Se logró acceder mediante buscadores científicos como PubMed Central; Scielo, Google académico.

Criterios de inclusión

Este estudio incluye trabajos a nivel intercontinental, como España, China, Alemania y a nivel internacional, como México, Argentina, Colombia, Cuba, Bolivia y Ecuador. Estos incluyen idiomas como el inglés y el español. La información extraída se obtuvo de libros, artículos científicos y artículos de revisión.

Criterios de exclusión



Se descartaron artículos que no tenga relación con el microbioma intestinal y la obesidad, se excluyó páginas web de poco interés científico. También se excluyeron artículos que no hayan sido publicados entre el año 2019 al 2023. Se excluyeron artículos que no estuvieran en inglés o español.

Consideraciones éticas

Este estudio se adhiere estrictamente a los aspectos éticos de la investigación, incluida la protección de la confidencialidad, el respeto de los derechos de autor mediante citas correctas y el manejo de la información de acuerdo con los estándares de Vancouver.

Resultados

Tabla 1. Beneficios en la regulación del microbioma intestinal de personas con obesidad.

Autores	Año	País	Estudio	Muestra	Beneficios
Castaner O, Goday A, y col. (Castaner et al., 2018)	2019	España	Observacional, descriptivo	56	Disminuye el IMC
Mark D De Boe y col. (DeBoer, 2019)	2019	Estados Unidos	Cualitativo, descriptivo	60	Mejora su estado metabólico
Lyndsey Ruiz, Michelle L Zuelch, y col. (Ruiz et al., 2019)	2019	Estados Unidos	Observacional	32	Reduce la inflamación
Juliao Baños, Puentes F, y col. (Juliao Baños et al., 2021)	2020	Colombia	Observacional descriptivo, analítico, multicéntrico, de corte transversal	557	Regula del equilibrio energético Mayor diversidad bacteriana
Carlos Castañeda Guillot y col. (Carlos Castañeda Guillot, 2020)	2020	Cuba	Cualitativo, analítico	81	Incrementar la obtención de energía. Equilibra el tracto gastrointestinal.
Aisa Tieb, Guzmán y col. (Aisa et al., 2021)	2021	España	Revisión bibliográfica	54	Menor riesgo de sufrir enfermedades (cáncer, alergias, entre otros).
Yoel López Gamboa; Yoeldis Gamboa Pellicier, gamboa y col. (México et al., 2021)	2021	Ecuador	Transversal	68	Equilibrio energético Regula el tejido adiposo

Julia Álvarez, José Fernández, y col. (Álvarez et al., 2021)	20 21	España	Observacional	202	Regula el equilibrio energético Reducción del gasto energético, metabolismo de la glucosa.
Kiomi Sakamoto, Juan Arias, Freddy Moreno y col. (Kiomi Sakamoto-Trujillo et al., 2022)	20 22	Colombia	Observacional,	15	Regula del equilibrio energético Regula la respuesta inmunológica y la inflamación tisular
Kaijian Hou, Zhuo Wu, y col. (Hou et al., 2022a)	20 22	Estados Unidos	Observacional,	63	Regula el equilibrio energético Control de enfermedades o trastornos de la piel.
Valdivieso Porras, Daniel Alejandro y col. (Daniel Alejandro Valdivieso Porras et al., 2020)	20 22	Colombia	Longitudinal, aleatorizado, paralelo de doble brazo.	29	Aumento en la diversidad de la microbiota.
Gong J, Shen Y, Zhang H, y col. (Gong et al., 2022)	20 22	China	Revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA)	4282	Regula el equilibrio energético Mayor diversidad bacteriana
María Martín Martínez y Enrique Palomo Atance y col. (María Martín Martínez & Enrique Palomo Atance, 2023)	20 23	España	Observacional,	27	Regula el sistema digestivo e inmune. Regula la hipertensión, Regula el apetito Regula la obesidad.
Sanchez, Sebastian ; Saade, Natalia; y col. (Sánchez Ussa et al., 2023)	20 23	Colombia	Revisión bibliográfica	33	Regula la respuesta inflamatoria
Bayona, Andrés. Rodríguez, Juan y col. (Álvaro Andrés Bayona Arteaga et al., 2022)	20 23	Colombia	Experimental	50	Disminuye el tejido adiposo.

Análisis: Beneficios de la regulación del microbioma intestinal en personas con obesidad.

En Colombia hubo grandes cambios en la enfermedad que se pueden presentar enfermedades cardiovasculares, el síndrome metabólico y el cáncer, ayudan a mejorar el regula del equilibrio energético y mayor diversidad bacteriana, Por otro lado, en China se puede observar una que mejoraba el equilibrio energético de las enfermedades cardio-metabólicas crónicas, hipertensión, hiperglucemia, dislipidemia e inflamación, estrés, síntomas depresivos y una menor resiliencia. En Colombia y china encontramos igualdades respuesta inflamatoria, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad

arterioesclerótica. los pacientes que tienen un microbiota saludables o personas sin obesidad se encontraron similitudes en que regulación del equilibrio energético y se puede encontrar mayor diversidad bacteriana.

Tabla 2. Mecanismos de acción del microbioma intestinal en el tratamiento de obesidad.

Autores	Año	País	Estudio	Muestra	Efectos
Armen Yerevaniano, Alexander Soukas y col.(Yerevanian & Soukas, 2019)	2019	EE.UU.	analítico y experimental	203	Modula los procesos metabólicos.
Herbert Tilg, Niv Zmora, Timon Adolfo, Eran Elinav y col. (Tilg et al., 2020)	2019	Austria	cualitativo, descriptivo	154	La disfunción de la barrera metabólica.
María Tumani; Carolina Pavez y col. (Tumani et al., 2020)	2020	Chile	observacional	30	Disminuir la respuesta del sistema inmune.
Fabien Magne, Martín Gotteland, y col. (Magne et al., 2020)	2020	Chile	observacional descriptivo, analítico, multicéntrico, de corte transversal	115	El metabolismo modula sistema inmunológico.
Alessio Basolo, Maximiliano Hohenadel, y col. (Basolo et al., 2020)	2020	EE.UU.	analítico y experimental	56	La absorción de nutrientes, en la recolección de energía de la dieta.
Alexandra Johnstone, Jennifer Kelly, y col. (Johnstone et al., 2020)	2020	Reino Unido	revisiones sistemáticas	19	Los beneficios metabólicos de la WL Mayor ingesta total de carbohidratos. En una menor glucosa en ayunas
Judith Aron Wisnewsky, Moritz V y col. (Aron-	2021	Francia	Epidemiológicos	20	Extracción de energía de los alimentos, manipulación y almacenamiento

Wisnewsky et al., 2021)					
Jerónimo Aragón, Patricio Solis, y col. (Aragón-Vela et al., 2021)	20 21	Can adá	observacion al	155	Homeostasis metabólica sistémica y la adiposidad, lo que influye en el progreso de la obesidad.
Zonghui Jian, Li Zeng, y col. (Jian et al., 2022)	20 22	Chin a	observacion al,	62	Metabolitos en la regulación del metabolismo de los lípidos
Kaijian Hou, Zhuo- Xun Wu, y col. (Hou et al., 2022b)	20 22	Chin a	observacion al,	20	Regulación del metabolismo energético almacenamiento de energía. regulación del metabolismo de lípidos y carbohidratos.
Soghra Bagheri, y col. (Bagheri et al., 2022)	20 22	Irán	longitudinal, aleatorizado, paralelo de doble brazo.	150	La inflamación del tejido adiposo favorecerá la angiogénesis. induce resistencia a la insulina e hiperglucemia.
Tadashi Takeuchi, Tetsuya Kubota, y col. (Takeuchi et al., 2023)	20 23	Japó n	Estudio experimenta l	306	Disminución de la insulina
Chunxiu Chen, Lingli Liu, y col. (Chen et al., 2023)	20 23	Chin a	analítico y experimenta l en animales y recogida de muestras	200	Mejora en el perfil metabólico a través de la activación del tejido adiposo marrón.
Dingbo Lin, Denis M Medeiros, y col. (Lin & Medeiros, 2023)	20 23	EE. UU.	analítico y experimenta l	20	La absorción de líquidos y al almacenamiento de alimentos no digeridos, homeostasis
Agostino Di Ciaula, Leonilde Bonfraté, y col. (Di Ciaula et al., 2023)	20 23	Itali a	Método analítico de cohorte transversal	34	Modulan el metabolismo de la glucosa y la energía, la inflamación y la homeostasis de los lípidos

Análisis: Los mecanismos de acción del microbioma intestinal en el tratamiento de obesidad. En el 2019, en países como Australia y Estados Unidos se logró encontrar en mayor medida que ayuda a la modulación del metabolismo, la disfunción de la barrera en la inflamación metabólica. Debido que actúa con bacterias que ayudan a la descomposición de lípidos. En el 2020, La absorción de nutrientes, en la recolección de energía de la dieta, también regula el sistema inmunológico. En Menor medida se puede observar la actividad física, disminución de la insulina, tienen beneficios, pero en bajas cantidades.

Tabla 3. Uso de probióticos y prebióticos en la modulación del microbioma intestinal.

Autores	Año	País	Estudio	Muestra	Probióticos	Prebióticos
María Sanders, y col. (Sanders et al., 2019)	2019	EE.UU.	Observacional, descriptivo	114	El yogur	Cacao puro, no cuenta el chocolate
Amanda Sierra, Omar Ramos, et col. (Cuevas-Sierra et al., 2019)	2019	España	Cualitativo, descriptivo	41	El yogur	Bayas (arándanos, frambuesa, moras, etc)
Tomás Cerdo, José Antonio y col. (Cerdó et al., 2019)	2019	España	Observacional	120	El yogur, el kimchi	Granos integrales, las bananas, las hortalizas de hoja verde, las cebollas
Ludovico Abenavoli, Emidio Scarpellini, y col. (Abenavoli et al., 2019)	2019	Italia	Revisión bibliográfica	39	El yogur	Granos integrales, las bananas
Miranda Verde, Karan Arora, Satya Prakash (Green et al., 2020)	2020	Canadá	Estudio transversal	223	El yogur	Soja, frutas, Avena
Natalia Vallianou, Theodora Stratigou, y col. (Vallianou et al., 2020)	2020	Grecia	Observacional descriptivo, analítico, multicéntrico, de corte transversal	68	El yogur, el miso	Bayas (arándanos, frambuesa, moras, etc)
Igor N Sergeev, Thamer Aljutaily, y col. (Sergeev et al., 2020)	2020	Reino Unido	Cualitativo, analítico	33	El yogur, el chucrut, el miso, el kimchi, el kéfir o kombucha	Cebada, Cebollas, Dientes de león, Endivias, Espárragos, Frijoles y Jengibre
Tomé Castro, M Rodríguez Arrastia, y col. (Tomé-Castro et al., 2021)	2021	España	Revisión bibliográfica	23	El yogur	Banana, avena
Valentina Álvarez-Arraño, Sandra Martín Peláez (Álvarez-Arraño & Martín-Peláez, 2021)	2021	España	Transversal	185	El chucrut, el miso, el kimchi	Cebada, Cebollas, Dientes de león, Endivias, Espárragos, Frijoles y Jengibre

Blanco Cilleros, Manuel (Blanco Cilleros Manuel, 2021)	2021	España	Observacional	30	El yogur, el chucrut	Papa (bien cocida y consumirla una vez fría)
Maria Gracia Machado-Fernandez y col. (Machado-Fernandez et al., 2023b)	2022	Ecuador	Observacional,	70	Kéfir o kombucha	Banana, avena
Tania Rivera-Carranza Oralía Nájera-Medina y col. (Rivera-Carranza et al., 2022)	2022	México	Revisión de la documentación,	80	El yogur, el chucrut, el miso, kimchi, kéfir o kombucha)	Las hortalizas de hoja verde, las cebollas
Barragán Figuera, Rodrigo (Barragán Figuera, 2023)	2023	España	Observacional,	53	El yogur, kéfir o la kombucha	Granos integrales, las bananas, las hortalizas de hoja verde, las cebollas
Yuting Wang, Ivan D Florez, y col. (Wang et al., 2023)	2023	Colombia	Revisión bibliográfica	106	(El yogur, el chucrut, el miso, kimchi, kéfir o la kombucha)	Granos integrales
Aguilar Salazar, Aida Fabiola y col. (Aguilar Salazar Aida Fabiola & Guachi Chango Tamara Fabiola, 2023)	2023	Ecuador	Descriptivos, observacionales y experimentales.	70	El yogur, el chucrut, miso, kimchi	Granos integrales, las bananas

Análisis: En general el uso de probióticos y prebióticos en la modulación del microbioma intestinal. En artículos publicados en los años 2019 hasta la actualidad se podemos observar que los probióticos se usan para la regular la microbiota en su función endógena, esto influye en los pacientes con obesidad, El yogur su mayor uso son los siguientes modular las funciones de la microbiota endógena, influyen en el peso corporal al mejorar el metabolismo energético y la lipólisis, en menor medida se usó el chucrut, el miso, el kimchi; En el caso de los prebióticos Granos integrales y las bayas se usaron en mayor medida por sus beneficios nutricionales, En menor medida se usan las hortalizas de hoja verde.

Discusión

La microbiota intestinal es un ecosistema microbiano complejo que desempeña un papel importante en la regulación de diversos aspectos de la salud y las enfermedades humanas. La microbiota interactúa constantemente consigo misma y con su huésped, y estas interacciones regulan varios aspectos de la homeostasis del huésped, incluidas las respuestas inmunitarias (Herrera & Brink, 2024).

En la presente investigación realizada, los autores Jacqueline Zabala Chico y col. (Jacqueline Zabala Chico, 2024), mencionan que la microbiota intestinal desempeña un papel importante en el desarrollo del sistema inmunológico, la defensa contra patógenos y el metabolismo de los ácidos grasos, la glucosa y los ácidos biliares. De particular interés es la descomposición de sustancias que no pueden fermentarse en fibras. Algo como esto: B. Almidón resistente, principalmente ácidos grasos de cadena corta (AGCC) por bacterias del filo Bacteroidetes. En concordancia con Vacca y col. (Vacca et al., 2020), menciona que estos AGCC tienen propiedades antiinflamatorias e inhibidoras y son una fuente de energía para las células epiteliales. El intestino tiene diez veces más bacterias que el cuerpo humano porque tiene sus propias células. Además, el microbioma es 150 veces más grande que el genoma humano, lo que indica que los microbios intestinales participan en actividades inesperadas.

A diferencia de la investigación realizada por Czarnik y col. (Czarnik et al., 2024), Con respecto al microbioma intestinal puede provocar una inflamación crónica de bajo grado en el cuerpo. Esta inflamación puede contribuir al desarrollo de obesidad y trastornos metabólicos relacionados. el microbioma intestinal interactúa con el sistema inmunológico y puede influir en la respuesta del cuerpo a la inflamación, lo que a su vez puede afectar el metabolismo y la salud en general.

En los últimos años, las interacciones bidireccionales entre los compuestos fenólicos (incluidos los que se encuentran en el AOVE) y la microbiota intestinal han recibido cada vez más atención. Los polifenoles pueden modular la composición microbiana intestinal y, al mismo tiempo, la microbiota mejora la biodisponibilidad de los polifenoles y los convierte en metabolitos biodisponibles. D'Archivio y col. (D'Archivio et al., 2022), en concordancia con Ortega Ruiz (ORTEGA RUIZ, 2024), menciona que el microbiota intestinal puede influir en el almacenamiento de energía y la regulación del metabolismo

de lípidos y carbohidratos, influyendo así en la acumulación de grasa corporal y la utilización de energía.

Estos datos difieren de lo reportado con el estudio de Inchingolo y col (Inchingolo et al., 2024), se logró encontrar en mayor medida que ayuda a la modulación del metabolismo, la disfunción de la barrera en la inflamación metabólica. el microbiota intestinal puede influir en el almacenamiento de energía y la regulación del metabolismo de lípidos y carbohidratos, influyendo así en la acumulación de grasa corporal y la utilización de energía. En concordancia con su investigación realizada por Samarra y col. (Samarra et al., 2023), menciona que las cesáreas a menudo se realizan por razones médicas como salud materna, sufrimiento fetal o malformaciones, existe una preocupación creciente sobre el impacto potencial de este procedimiento quirúrgico en el microbioma del recién nacido.

En relación con el uso de probióticos, prebióticos y otros tratamientos para modular el microbioma intestinal en términos de prevención y tratamiento de la obesidad. El autor Quiñones Trujillo y col. (Quiñones Trujillo, 2024), demuestra en su investigación realizada contrasta la eficacia al utilizar probióticos en la reducción de la incidencia de complicaciones post operatorias en pacientes sometidos a cirugía colorrectal en comparación a quién no usa probióticos.

En contraste con la investigación realizada por Neiva y col. (Neiva et al., 2024), está de acuerdo algunos estudios sugieren que las complicaciones quirúrgicas son hechos inherentes a un acto quirúrgico que se presentan en mayor o menor probabilidad en los pacientes. Así mismo hay ciertos tipos de probióticos pueden afectar el metabolismo, reducir la inflamación y ayudar a controlar el peso. Sin embargo, los resultados son contradictorios y se necesita más investigación para determinar su eficacia en la prevención no el tratamiento de la obesidad.

Conclusión

Se ha demostrado que la composición del microbioma intestinal está relacionada con el metabolismo de los nutrientes, incluida la capacidad del cuerpo para obtener energía de los alimentos. Un control adecuado del microbioma puede ayudar a optimizar el metabolismo, contribuir a la pérdida de peso y la prevención de la obesidad. Un microbioma desequilibrado se asocia con inflamación y resistencia a la insulina, y ambos factores pueden desempeñar papeles importantes en el desarrollo y progresión de la obesidad.

Los mecanismos de acción del microbioma intestinal en el tratamiento de la obesidad son diversos y complejos y reflejan la relación entre la salud intestinal y el equilibrio metabólico. Modular el microbioma puede optimizar este proceso, impactando positivamente en el equilibrio energético y contribuyendo a la pérdida de peso.

Modular el microbioma intestinal utilizando probióticos y prebióticos es una estrategia prometedora que puede mejorar la salud gastrointestinal y tratar una variedad de enfermedades, incluida la obesidad. Los probióticos introducen microorganismos beneficiosos y los prebióticos proporcionan el sustrato necesario para el crecimiento microbiano. Se ha demostrado que complementar con probióticos y prebióticos promueve la diversidad de especies bacterianas en el intestino, lo que generalmente conduce a una mejor salud gastrointestinal y metabólica. Tanto los probióticos como los prebióticos pueden modular la respuesta inmune y fortalecer las defensas naturales del organismo.

Referencias Bibliográficas

- Abenavoli, L., Scarpellini, E., Colica, C., Boccuto, L., Salehi, B., Sharifi-Rad, J., Aiello, V., Romano, B., De Lorenzo, A., Izzo, A. A., & Capasso, R. (2019). Gut Microbiota and Obesity: A Role for Probiotics. *Nutrients*, 11(11).
<https://doi.org/10.3390/nu11112690>

- Affinati, A. H., Esfandiari, N. H., Oral, E. A., & Kraftson, A. T. (2019). Bariatric Surgery in the Treatment of Type 2 Diabetes. *Current diabetes reports*, 19(12), 156. <https://doi.org/10.1007/s11892-019-1269-4>
- Aguilar Salazar Aida Fabiola, & Guachi Chango Tamara Fabiola. (2023). *Efectividad de los probióticos como estrategia terapéutica para modificar la microbiota intestinal en pacientes adultos obesos*. Universidad Técnica de Ambato.
- Aisa, G., Tutor, T., Rocío, D., Leal, G., Luisa, D., & Solano Pérez, A. (2021). *Relación entre la obesidad y el deterioro de la microbiota intestinal*. <http://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/107>
- Al Bander, Z., Nitert, M. D., Mousa, A., & Naderpoor, N. (2020). The Gut Microbiota and Inflammation: An Overview. *International journal of environmental research and public health*, 17(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph17207618>
- Álvarez, J., Fernández Real, J. M., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J. M., Saenz de Pipaon, M., & Sanz, Y. (2021). Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterología y Hepatología*, 44(7), 519–535. <https://doi.org/10.1016/J.GASTROHEP.2021.01.009>
- Álvarez-Arraño, V., & Martín-Peláez, S. (2021). Effects of Probiotics and Synbiotics on Weight Loss in Subjects with Overweight or Obesity: A Systematic Review. *Nutrients*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/nu13103627>
- Álvaro Andrés Bayona Arteaga, Juan Andrés Rodríguez López, Santiago Pardo Jiménez, Juan Sebastián Veron Figueroa Legarda, María Camila Estupiñán Buendía, & Ibeily Juliana Arévalo Torrado. (2022). *FACTORES QUE ALTERAN LA COMPOSICIÓN DEL MICROBIOMA INTESTINAL Y EL RIESGO DE SOBREPESO Y OBESIDAD*. Universidad El Bosque.

Andrés Fernando Vinueza, Katherin Carmita Vallejo Andrade, Kevin Orlando Revelo

Hidalgo, Marisa Lucrecia Yupa Pinos, & Cristian Fernando Riofrío Martínez.

(2022). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos de la serranía ecuatoriana.

Resultados de la encuesta ENSANUT-2018. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 12(2), 58–66.

Aragón-Vela, J., Solis-Urra, P., Ruiz-Ojeda, F. J., Álvarez-Mercado, A. I., Olivares-

Arancibia, J., & Plaza-Díaz, J. (2021). Impact of Exercise on Gut Microbiota in Obesity. *Nutrients*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13113999>

Aranceta-Bartrina, J., Gianzo-Citores, M., & Pérez-Rodrigo, C. (2020). Prevalencia de

sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en población española entre 3 y 24 años. Estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*, 73(4), 290–299.

<https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2019.07.011>

Aron-Wisnewsky, J., Warmbrunn, M. V, Nieuwdorp, M., & Clément, K. (2021).

Metabolism and Metabolic Disorders and the Microbiome: The Intestinal Microbiota Associated With Obesity, Lipid Metabolism, and Metabolic Health-Pathophysiology and Therapeutic Strategies. *Gastroenterology*, 160(2), 573–599.
<https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.10.057>

Bagheri, S., Zolghadri, S., & Stanek, A. (2022). Beneficial Effects of Anti-

Inflammatory Diet in Modulating Gut Microbiota and Controlling Obesity. *Nutrients*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/nu14193985>

Barragán Figuera, R. (2023). El papel de la microbiota intestinal en la obesidad y nuevas líneas de tratamiento. *Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina*.

Basolo, A., Hohenadel, M., Ang, Q. Y., Piaggi, P., Heinitz, S., Walter, M., Walter, P.,

Parrington, S., Trinidad, D. D., von Schwartzberg, R. J., Turnbaugh, P. J., &



Krakoff, J. (2020). Effects of underfeeding and oral vancomycin on gut microbiome and nutrient absorption in humans. *Nature medicine*, 26(4), 589–598.
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-0801-z>

Blanco Cilleros Manuel. (2021). *Modificación de la microbiota intestinal como causa de la obesidad y su tratamiento mediante el uso de probióticos y prebióticos*. universidad de salamanca.

Blanco Fernández, P. (2022). *Relación entre la microbiota intestinal y la obesidad: una revisión sistemática*. Universidade de Santiago de Compostela. .

Calderón, X. M. (2022). Disbiosis en la microbiota intestinal. *Revista GEN*, 76(1), 17–23. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gen/article/view/24183

Carlos Castañeda Guillot. (2020). Microbiota intestinal y obesidad en la infancia. *Revista Cubana de Pediatría*, 92(1).

Carlos Castañeda Guillot. (2021). Nueva bioterapéutica: probióticos de próxima generación. *Revista Cubana de Pediatría*, 93(1).

Castaner, O., Goday, A., Park, Y.-M., Lee, S.-H., Magkos, F., Shioh, S.-A. T. E., & Schröder, H. (2018). The Gut Microbiome Profile in Obesity: A Systematic Review. *International journal of endocrinology*, 2018, 4095789.
<https://doi.org/10.1155/2018/4095789>

Cerdó, T., García-Santos, J., G. Bermúdez, M., & Campoy, C. (2019). The Role of Probiotics and Prebiotics in the Prevention and Treatment of Obesity. *Nutrients*, 11(3), 635. <https://doi.org/10.3390/nu11030635>

Chen, C., Liu, L., Zhong, Y., Wang, M., Ai, Y., Hou, Y., Chen, H., Lin, X., Zhang, Y., Ding, M., Luo, T., Li, J., Li, X., & Xiao, X. (2023). Gut microbiota-bile acids-

glucagon like peptide-1 axis contributes the resistance to high fat diet-induced obesity in mice. *The Journal of nutritional biochemistry*, 117, 109358.

<https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2023.109358>

Ciencia, L., Servicio, A., Paola, S., Coello, O., Floresmilo, A., & Urquiza, P. (2019). Determinación del índice de masa corporal y tasa metabólica basal en estudiantes de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 9(2), 14–21.
<http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/85>

Cuevas-Sierra, A., Ramos-Lopez, O., Riezu-Boj, J. I., Milagro, F. I., & Martinez, J. A. (2019). Diet, Gut Microbiota, and Obesity: Links with Host Genetics and Epigenetics and Potential Applications. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 10(suppl_1), S17–S30. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy078>

Czarnik, W., Fularski, P., Gajewska, A., Jakubowska, P., Uszok, Z., Młynarska, E., Rysz, J., & Franczyk, B. (2024). The Role of Intestinal Microbiota and Diet as Modulating Factors in the Course of Alzheimer's and Parkinson's Diseases. *Nutrients*, 16(2), 308. <https://doi.org/10.3390/nu16020308>

Daniel Alejandro Valdivieso Porras, Rubén Darío Largo Ortiz, & Diana María Muñoz Pérez. (2020). *Efecto de una dieta saludable de la región cafetera colombiana sobre la microbiota intestinal en mujeres adultas obesas*. INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD LIBRE.

D'Archivio, M., Santangelo, C., Silenzi, A., Scazzocchio, B., Vari, R., & Masella, R. (2022). Dietary EVOO Polyphenols and Gut Microbiota Interaction: Are There Any Sex/Gender Influences? *Antioxidants*, 11(9), 1744.
<https://doi.org/10.3390/antiox11091744>

de Bont, J., Bennett, M., León-Muñoz, L. M., & Duarte-Salles, T. (2022). Prevalencia e incidencia de sobrepeso y obesidad en 2,5 millones de niños y adolescentes en España. *Revista Española de Cardiología*, 75(4), 300–307.

<https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2021.06.030>

DeBoer, M. D. (2019). Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Nutrients*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/nu11081788>

Di Ciaula, A., Bonfrate, L., Khalil, M., Garruti, G., & Portincasa, P. (2023). Contribution of the microbiome for better phenotyping of people living with obesity. *Reviews in endocrine & metabolic disorders*, 24(5), 839–870.

<https://doi.org/10.1007/s11154-023-09798-1>

Diego Ortega Mejia, Zaira Corrales Cavadia, Valentina Palencia Rios, Edgar Vasquez Olmos, & Santiago Peñaloza. (2021). UNA DIETA SALUDABLE PARA UNA MICROBIOTA INTESTINAL SANA. *Universidad Del Sinú Seccional Cartagena*.

Fernando Reyes. (2019). *La obesidad se triplica en América Latina por un mayor consumo de ultraprocesados y comida rápida*. ONU .

<https://news.un.org/es/story/2019/11/1465321>

Gómez-Ambrosi, J., & Catalán, V. (2022). Prevalence of diabetes in Spain: it depends on how obesity is defined. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 45(1).

<https://doi.org/10.23938/ASSN.0993>

Gong, J., Shen, Y., Zhang, H., Cao, M., Guo, M., He, J., Zhang, B., & Xiao, C. (2022).

Gut Microbiota Characteristics of People with Obesity by Meta-Analysis of Existing Datasets. *Nutrients*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/nu14142993>

- Green, M., Arora, K., & Prakash, S. (2020). Microbial Medicine: Prebiotic and Probiotic Functional Foods to Target Obesity and Metabolic Syndrome. *International journal of molecular sciences*, 21(8).
<https://doi.org/10.3390/ijms21082890>
- Herrera, P. S., & Brink, M. van den. (2024). The Intestinal Microbiota and Therapeutic Responses to Immunotherapy. <https://doi.org/10.1146/annurev-cancerbio-062722-035210>, 8(1). <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-CANCERBIO-062722-035210>
- Hou, K., Wu, Z. X., Chen, X. Y., Wang, J. Q., Zhang, D., Xiao, C., Zhu, D., Koya, J. B., Wei, L., Li, J., & Chen, Z. S. (2022a). Microbiota in health and diseases. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 2022 7:1, 7(1), 1–28.
<https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>
- Hou, K., Wu, Z.-X., Chen, X.-Y., Wang, J.-Q., Zhang, D., Xiao, C., Zhu, D., Koya, J. B., Wei, L., Li, J., & Chen, Z.-S. (2022b). Microbiota in health and diseases. *Signal transduction and targeted therapy*, 7(1), 135.
<https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>
- Inchingolo, F., Inchingolo, A. D., Palumbo, I., Trilli, I., Guglielmo, M., Mancini, A., Palermo, A., Inchingolo, A. M., & Dipalma, G. (2024). The Impact of Cesarean Section Delivery on Intestinal Microbiota: Mechanisms, Consequences, and Perspectives—A Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(2), 1055. <https://doi.org/10.3390/ijms25021055>
- Jacqueline Zabala Chico, M. I. (2024). El papel crucial de la microbiota intestinal en medicina interna: Avances y perspectivas terapéuticas. *Dominio de las Ciencias*, 10(1), 1001–1014. <https://doi.org/10.23857/DC.V10I1.3759>

- Jazmin, B. F. F. (2023). *Cambios en la composición de la microbiota intestinal, composición corporal y perfil de lípidos posterior a una dieta cetogénica isocalórica, en pacientes obesos y no obesos; en población de Tijuana, B.C.*
<https://doi.org/10.57840/UABC-748>
- Jenny Katherin Anaya Ramírez, & María Gabriela Moros Contreras. (2023). *EFEECTO DE LA OBESIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL REVISIÓN SISTEMÁTICA*. UNIVERSIDAD EL BOSQUE.
- Jian, Z., Zeng, L., Xu, T., Sun, S., Yan, S., Zhao, S., Su, Z., Ge, C., Zhang, Y., Jia, J., & Dou, T. (2022). The intestinal microbiome associated with lipid metabolism and obesity in humans and animals. *Journal of applied microbiology*, 133(5), 2915–2930. <https://doi.org/10.1111/jam.15740>
- Johnstone, A. M., Kelly, J., Ryan, S., Romero-Gonzalez, R., McKinnon, H., Fyfe, C., Naslund, E., Lopez-Nicolas, R., Bosscher, D., Bonnema, A., Frontela-Saseta, C., Ros-Berruezo, G., Horgan, G., Ze, X., Harrold, J., Halford, J., Gratz, S. W., Duncan, S. H., Shirazi-Beechey, S., & Flint, H. J. (2020). Nondigestible Carbohydrates Affect Metabolic Health and Gut Microbiota in Overweight Adults after Weight Loss. *The Journal of nutrition*, 150(7), 1859–1870.
<https://doi.org/10.1093/jn/nxaa124>
- José Alfonso Merino Rivera, Santiago Taracena Pacheco, Enrique Juan Díaz Greene, & Federico Leopoldo Rodríguez Weber. (2022). Microbiota intestinal: “el órgano olvidado”. *Acta médica Grupo Ángeles*, 19(1).
- Juliao Baños, F., Arrubla Duque, M., Osorio Castrillón, L., Camargo Trillos, J., Londoño Castillo, J., Cáceres Galvis, C., Carvajal Gutiérrez, J. J., Mosquera Klinger, G., Gómez Venegas, A., & Donado Gómez, J. (2021). Prevalencia y

manejo de anemia en enfermedad inflamatoria intestinal en un centro de referencia en Colombia. *Revista colombiana de Gastroenterología*, 36(4), 446–454.

<https://doi.org/10.22516/25007440.696>

Juliao-Baños, F., Puentes, F., López, R., Saffon, M. A., Reyes, G., Parra, V., Galiano, M. T., Barraza, M., Molano, J., Álvarez, E., Corrales, R., Vargas, L. E., Gil, F., Álvarez, P., Limas, L., Prieto, R., Yance, P., Díaz, F., Bareño, J., ... Grupo Registro Colombiano de Enfermedad Inflamatoria Intestinal. (2021). Characterization of inflammatory bowel disease in Colombia: Results of a national register. *Revista de gastroenterología de Mexico (English)*, 86(2), 153–162.
<https://doi.org/10.1016/j.rgm.2020.05.005>

Kiomi Sakamoto-Trujillo, Juan Sebastián Arias-Gómez, & Freddy Moreno-Gómez. (2022). Relación entre la colonización de la microbiota intestinal y el desarrollo de patologías inflamatorias intestinales. Revisión narrativa de la literatura. *Revista Salutem Scientia Spiritus*, 8(4).

Lin, D., & Medeiros, D. M. (2023). The microbiome as a major function of the gastrointestinal tract and its implication in micronutrient metabolism and chronic diseases. *Nutrition research (New York, N.Y.)*, 112, 30–45.
<https://doi.org/10.1016/j.nutres.2023.02.007>

Lladó Gomila, M. del M. (2021). Efectos de una intervención nutricional y la promoción de la actividad física, sobre indicadores de inflamación y estrés oxidativo asociados a la enfermedad hepática grasa no alcohólica. *Universitat de les Illes Balears*.

Machado-Fernandez, M. G., Mora-Domínguez, G. F., & Peña-Cordero, S. J. (2023a).

Implicación de la disbiosis intestinal en la obesidad. *MQRInvestigar*, 7(2), 1215–1240. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.1215-1240>

Machado-Fernandez, M. G., Mora-Domínguez, G. F., & Peña-Cordero, S. J. (2023b).

Implicación de la disbiosis intestinal en la obesidad. *MQRInvestigar*, 7(2), 1215–1240. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.1215-1240>

Magne, F., Gotteland, M., Gauthier, L., Zazueta, A., Pessoa, S., Navarrete, P., &

Balamurugan, R. (2020). The Firmicutes/Bacteroidetes Ratio: A Relevant Marker of Gut Dysbiosis in Obese Patients? *Nutrients*, 12(5).

<https://doi.org/10.3390/nu12051474>

María Martín Martín, & Enrique Palomo Atance. (2023).

Microbiota intestinal y obesidad infantil: implicaciones etiopatogénicas y terapéuticas. *Revista pediátrica*, 56(2).

Maribel Chávez-Velásquez, Esperanza Pedraza, & María Montiel. (2019).

PREVALENCIA DE OBESIDAD: ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LA EVOLUCIÓN EN 7 PAISES DE AMÉRICA LATINA. *Rev Chil Salud Pública*, 23(1), 72–78.

Marín, S. E. B. (2020). *El uso de probióticos en la dieta de lechones recién destetados y*

su efecto sobre las diarreas posdestete y la salud intestinal. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/10064>

México, M., Gamboa, Y. L., Gamboa Pellicier, Y., & Cantillo, Y. R. (2021). Microbiota

intestinal y obesidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 11033–11043. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I6.1152

Neiva, L. P., Lopez, L. C., Pasiani, R. O., Serra, M. J. R., & Rullo, V. E. V. (2024). Use of probiotics and similar in pediatric patients with Type 1 Diabetes Mellitus: a systematic review. *Revista Paulista de Pediatria*, 42. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2024/42/2023097>

Organización de Especialistas en Información Teratología. (2021). *Obesidad* (1a ed.). Brentwood .

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Organización Panamericana de la Salud. (2023). INDICADORES NUTRICIONALES ADICIONALES DE LA ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. *Organización Panamericana de la Salud*. <https://doi.org/10.4060/CC2314ES>

Orozco Sterling, L. M., & Gil Chueca, C. (2020). *Impacto del microbiota intestinal y los probióticos en la obesidad y la diabetes. Revisión bibliográfica*. Universidad de Zaragoza.

ORTEGA RUIZ, M. N. (2024). POLIFENOLES DEL AOVE EN LA SALUD. INTERACCIÓN CON LA MICROBIOTA INTESTINAL. *Universidad de Jaén*.

Parri Bonet, A. (2019). Influencia de la educación nutricional, hábitos de estilo de vida obesogénicos y predictores de pérdida de peso en pacientes con obesidad grave incluidos en un programa de cirugía bariátrica. *Universitat de Barcelona*.

Potrykus, M., Czaja-Stolc, S., Stankiewicz, M., Kaska, Ł., & Małgorzewicz, S. (2021). Intestinal Microbiota as a Contributor to Chronic Inflammation and Its Potential Modifications. *Nutrients*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13113839>

Quiñones Trujillo, I. L. (2024). Efectividad del uso de probióticos en la incidencia de complicaciones post cirugía colorectal en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el año 2024. *Especialidad Facultad de Medicina*.

Rivera-Carranza, T., Nájera-Medina, O., & Azaola-Espinoza, A. (2022). Trasplante de microbiota fecal para el tratamiento de la obesidad y de sus comorbilidades asociadas: Revisión. *Revista chilena de nutrición*, 49(2), 238–249.
<https://doi.org/10.4067/S0717-75182022000200238>

Rodrigues Neto, A. de A., & Rodrigues, F. de F. G. (2023). Impacto do uso de probióticos e simbióticos em pessoas com doença renal: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(3), 11606–11619.
<https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-253>

Roja, L. (2020). *Nutrición en adultos mayores*. Ciencias de la Salud.

Ruiz, L. D., Zuelch, M. L., Dimitratos, S. M., & Scherr, R. E. (2019). Adolescent Obesity: Diet Quality, Psychosocial Health, and Cardiometabolic Risk Factors. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010043>

Samarra, A., Esteban-Torres, M., Cabrera-Rubio, R., Bernabeu, M., Arbolea, S., Gueimonde, M., & Collado, M. C. (2023). Maternal-infant antibiotic resistance genes transference: what do we know? *Gut microbes*, 15(1), 2194797.
<https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2194797>

Sánchez Ussa, S., Saade, N., Mikler, R., & Pinzón, F. E. (2023). Microbioma intestinal y cirugía bariátrica. *Annals of Mediterranean Surgery: Official Organ of Balearic Society of Surgery*, ISSN-e 2603-8706, Vol. 6, Nº. 1, 2023, págs. 11-18, 6(1), 11–18. <https://doi.org/10.22307/2603.8706.2021.01.002>

Sánchez-Carracedo, D. (2022). El estigma de la obesidad y su impacto en la salud: una revisión narrativa. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 69(10), 868–877.

<https://doi.org/10.1016/J.ENDINU.2021.12.002>

Sanders, M. E., Merenstein, D. J., Reid, G., Gibson, G. R., & Rastall, R. A. (2019). Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nature reviews. Gastroenterology & hepatology*, 16(10), 605–616.

<https://doi.org/10.1038/s41575-019-0173-3>

Sendai Zea. (2023). *América Latina y el Caribe: Más de 4 millones de niños y niñas menores de 5 tienen sobrepeso*. UNICEF.

<https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/america-latina-caribe-mas-4-millones-ninos-ninas-menores-5-sobrepeso>

Sergeev, I. N., Aljutaily, T., Walton, G., & Huarte, E. (2020). Effects of Synbiotic Supplement on Human Gut Microbiota, Body Composition and Weight Loss in Obesity. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010222>

Takeuchi, T., Kubota, T., Nakanishi, Y., Tsugawa, H., Suda, W., Kwon, A. T.-J., Yazaki, J., Ikeda, K., Nemoto, S., Mochizuki, Y., Kitami, T., Yugi, K., Mizuno, Y., Yamamichi, N., Yamazaki, T., Takamoto, I., Kubota, N., Kadowaki, T., Arner, E., ... Ohno, H. (2023). Gut microbial carbohydrate metabolism contributes to insulin resistance. *Nature*, 621(7978), 389–395. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06466-x>

Tilg, H., Zmora, N., Adolph, T. E., & Elinav, E. (2020). The intestinal microbiota fuelling metabolic inflammation. *Nature reviews. Immunology*, 20(1), 40–54. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0198-4>

- Tomé-Castro, X. M., Rodriguez-Arrastia, M., Cardona, D., Rueda-Ruzafa, L., Molina-Torres, G., & Roman, P. (2021). Probiotics as a therapeutic strategy in obesity and overweight: a systematic review. *Beneficial microbes*, 12(1), 5–15.
<https://doi.org/10.3920/BM2020.0111>
- Tumani, M. F., Pavez, C., & Parada, A. (2020). Microbiota, hábitos alimentarios y dieta en enfermedad inflamatoria intestinal. *Revista chilena de nutrición*, 47(5), 822–829. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182020000500822>
- Vacca, M., Celano, G., Calabrese, F. M., Portincasa, P., Gobbetti, M., & De Angelis, M. (2020). The Controversial Role of Human Gut Lachnospiraceae. *Microorganisms*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/microorganisms8040573>
- Vallianou, N., Stratigou, T., Christodoulatos, G. S., Tsigalou, C., & Dalamaga, M. (2020). Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, Postbiotics, and Obesity: Current Evidence, Controversies, and Perspectives. *Current obesity reports*, 9(3), 179–192. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00379-w>
- Van Hul, M., & Cani, P. D. (2023). The gut microbiota in obesity and weight management: microbes as friends or foe? *Nature reviews. Endocrinology*, 19(5), 258–271. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00794-0>
- Wang, Y., Florez, I. D., Morgan, R. L., Foroutan, F., Chang, Y., Crandon, H. N., Zeraatkar, D., Bala, M. M., Mao, R. Q., Tao, B., Shahid, S., Wang, X., Beyene, J., Offringa, M., Sherman, P. M., El Gouhary, E., Guyatt, G. H., & Sadeghirad, B. (2023). Probiotics, Prebiotics, Lactoferrin, and Combination Products for Prevention of Mortality and Morbidity in Preterm Infants: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *JAMA pediatrics*, 177(11), 1158–1167.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.3849>

Yang, K., Niu, J., Zuo, T., Sun, Y., Xu, Z., Tang, W., Liu, Q., Zhang, J., Ng, E. K. W.,
Wong, S. K. H., Yeoh, Y. K., Chan, P. K. S., Chan, F. K. L., Miao, Y., & Ng, S. C.
(2021). Alterations in the Gut Virome in Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus.
Gastroenterology, 161(4), 1257-1269.e13.
<https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.06.056>

Yerevanian, A., & Soukas, A. A. (2019). Metformin: Mechanisms in Human Obesity
and Weight Loss. *Current obesity reports*, 8(2), 156–164.
<https://doi.org/10.1007/s13679-019-00335-3>

Zhou, C.-B., Zhou, Y.-L., & Fang, J.-Y. (2021). Gut Microbiota in Cancer Immune
Response and Immunotherapy. *Trends in cancer*, 7(7), 647–660.
<https://doi.org/10.1016/j.trecan.2021.01.010>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.