

# Papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y síndrome metabólico

## Role of the gut microbiome in modulating obesity and metabolic syndrome

Edvin Aroldo Barahona España  
Médico y cirujano  
Universidad San Carlos de Guatemala  
edvinarldob@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-2264-7052>

**Recibido:** 28/02/2023  
**Aceptado:** 17/05/2023  
**Publicado:** 15/07/2023

### Referencia del artículo

Barahona España, E. A. (2023). Papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y síndrome metabólico. *Revista Diversidad Científica*, 3(2), 253-260.

DOI: <https://doi.org/10.36314/diversidad.v3i2.96>

### Resumen

**PROBLEMA:** El microbioma intestinal es crucial en el manejo de enfermedades como la obesidad y el síndrome metabólico, debido a cambios en la síntesis de hormonas que controlan el apetito. Esto ha dado lugar a la teoría de que la disbiosis, un desequilibrio en la comunidad bacteriana del intestino, que puede tener un impacto en cómo se regulan el hambre y la saciedad. **OBJETIVO:** Definir el papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y el síndrome metabólico **MÉTODO:** Se realizó una investigación de carácter documental con la utilización de publicaciones científicas existentes en motores de búsqueda de libre acceso como PubMed o Elsevier, para describir el papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y síndrome metabólico. **RESULTADOS:** el microbioma intestinal en pacientes con obesidad y síndrome metabólico está en presencia de disbiosis por una dieta alta en calorías que se asocia a sedentarismo, exceso de tejido adiposo, disminución de adiponectina y sensibilización del endotelio vascular para la vasoconstricción **CONCLUSIÓN:** El papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y síndrome metabólico se encuentra en sus funciones en distintas vías metabólicas, donde la presencia de disbiosis provoca cambios en la síntesis de hormonas que controlan el apetito, como la leptina y la grelina.

**Palabras clave:** microbioma, obesidad, síndrome metabólico

### **Abstract**

**PROBLEM:** The intestinal microbiome is crucial in the management of diseases such as obesity and metabolic syndrome, due to changes in the synthesis of hormones that control appetite. This has given rise to the theory that dysbiosis, an imbalance in the bacterial community in the gut, may have an impact on how hunger and satiety are regulated. **OBJECTIVE:** To define the role of the intestinal microbiome in the modulation of obesity and metabolic syndrome **METHOD:** A documentary research was carried out using existing scientific publications in open access search engines such as PubMed or Elsevier, to describe the role of the intestinal microbiome in the modulation of obesity and metabolic syndrome. **RESULTS:** the intestinal microbiome in patients with obesity and metabolic syndrome is in the presence of dysbiosis due to a high-calorie diet that is associated with a sedentary lifestyle, excess adipose tissue, decreased adiponectin, and sensitization of the vascular endothelium for vasoconstriction **CONCLUSION:** The role of Intestinal microbiome in the modulation of obesity and metabolic syndrome is found in its functions in different metabolic pathways, where the presence of dysbiosis causes changes in the synthesis of hormones that control appetite, such as leptin and ghrelin.

**Keywords:** microbioma, obesity, metabolic syndrome

## Introducción

La microbiota establece una relación simbiótica con el huésped, proporcionando una modulación temprana del desarrollo fisiológico del huésped y las funciones de nutrición, inmunidad y resistencia a patógenos en todas las etapas de la vida (Requena y Velasco, 2021).

El intestino humano es el “jardín secreto” de diez billones de simbioses diversos (50 filos bacterianos y alrededor de 100–1000 especies bacterianas), conocidos colectivamente como la “microbiota”. La microbiota es diez veces más abundante que nuestras células somáticas y de línea germinal del cuerpo (Adak y Khan, 2019).

Los cambios en el microbioma, el metaboloma microbiano y su interacción con los sistemas inmunitario, endocrino y nervioso se correlacionan con una amplia gama de enfermedades, que van desde la enfermedad inflamatoria intestinal, el cáncer y el trastorno depresivo mayor (Gilbert et al., 2018).

Regula muchos procesos metabólicos en el huésped, incluida la homeostasis energética, el metabolismo de la glucosa y el metabolismo de los lípidos. El desequilibrio microbiano, a veces denominado disbiosis, está asociado con perturbaciones metabólicas y varios estudios han demostrado una relación causal entre la función microbiana y las perturbaciones metabólicas (Schoeler y Caesar, 2019).

La composición del microbioma intestinal puede afectar la forma en que el cuerpo regula el hambre, cómo se absorben los nutrientes y cómo se producen las hormonas que controlan el metabolismo. Además, la obesidad y síndrome metabólico se han relacionado con la disbiosis intestinal, por lo que se pone en evidencia que es sumamente esencial comprender cómo los organismos de la microbiota intestinal afectan el inicio y la progresión de estos trastornos metabólicos.

## Materiales y Métodos

Centrándose en la conexión entre el microbioma intestinal y su papel en la modulación de la obesidad y el síndrome metabólico, se realizó una investigación monográfica exhaustiva buscando información en artículos científicos, tesis de grado y posgrado, que estaban disponibles en repositorios universitarios de varias naciones y páginas web. Elsevier, PubMed y Uptodate se encuentran entre las fuentes de las que se recopiló la información, y se seleccionó cuidadosamente el contenido más

pertinente para incluirla en este artículo, con el objetivo de evaluar los hallazgos, discutirlos y llegar a conclusiones firmes.

## Resultados y discusión

Aunque los microbios son responsables de funciones clave en la determinación de la salud y la enfermedad humanas, la alta diversidad microbiana ha dificultado la exploración de funciones específicas, especialmente en el complejo sistema humano. Afortunadamente, los avances tecnológicos y analíticos han facilitado enormemente los estudios sobre la composición y función de microbios complejos en humanos. Los desarrollos de la tecnología de secuenciación del ADN han hecho muchos descubrimientos relacionados con las identidades y funciones potenciales de los microbios en nuestros propios cuerpos (Cong y Zhang, 2018).

Hasta la fecha, los mecanismos de acción de los probióticos se atribuyen a su adhesión a la interfase intestino-luz, competencia con patógenos por nutrientes y unión a receptores, fortalecimiento de la barrera mucosa, promoción de respuestas inmunitarias innatas y adaptativas del huésped, producción de bacteriocinas, producción de moléculas de señalización a través del SNC y modulación de la cinética celular (Adak y Khan, 2019).

El trasplante de microbiota fecal (TMF) tiene como objetivo restaurar la microbiota intestinal en personas enfermas mediante la transferencia de microbiota intestinal de donantes sanos. TMF se ha adaptado clínicamente a la infección recurrente por *Clostridium difficile* (CDI), y la eficacia de TMF para CDI se ha establecido con una alta tasa de curación de >90 % en ensayos clínicos. El éxito de TMF en el tratamiento de CDI ha planteado la posibilidad de que TMF pueda ser beneficioso en otras enfermedades asociadas con la disbiosis. Por lo tanto, TMF ha atraído recientemente la atención como una nueva estrategia terapéutica en la enfermedad inflamatoria intestinal y otras patologías (Nishida et al., 2017).

La creciente evidencia enfatiza fuertemente la existencia de una conexión bidireccional compleja y aun parcialmente entendida entre la microbiota intestinal, el intestino y el cerebro, que tiene una influencia relevante no solo en las funciones intestinales (sensoriales y motoras, control del dolor y procesamiento de nutrientes), sino también en actividades sistémicas y cognitivas superiores como el control del apetito y del peso, manejo del estrés y comportamiento (Martin et al., 2018).

Involucra diferentes estructuras anatómicas y sistemas fisiológicos: el SNC, tanto cerebral como medular; el sistema nervioso simpático y parasimpático, que conecta los intestinos y el cerebro al conducir señales aferentes y eferentes desde el intestino al SNC y viceversa; el neurocircuito ENS, que consta de los plexos submucoso y mientérico, que regula la motilidad intestinal y la actividad secretora; el eje hipotálamo-pituitario-suprarrenal, principal sistema neuroendocrino responsable de coordinar las respuestas adaptativas del organismo ante eventos estresantes a través de la secreción de factor liberador de corticotropina, hormona adrenocorticotrópica y glucocorticoides a la circulación sistémica; el sistema inmunitario innato y adaptativo, y el tejido linfoide asociado al intestino (Martin et al., 2018).

La comunicación entre los microbios intestinales y el eje intestino-cerebro se produce a través de vías inmunitarias, conexiones nerviosas, moléculas pequeñas y metabolitos que arbitran una señalización bidireccional a nivel local en el intestino y en la periferia. Las interacciones con los microbios intestinales tienen lugar en la barrera intestinal, que es una interfaz importante altamente dinámica entre el huésped y el mundo exterior (Serlin et al., 2015).

Las enfermedades metabólicas son amenazas graves para la salud pública y están relacionadas con la microbiota intestinal. Los probióticos, prebióticos, simbióticos y postbióticos (PPSP) son poderosos reguladores de la microbiota intestinal, por lo que tienen perspectivas para prevenir enfermedades metabólicas. Los mecanismos subyacentes relacionados con la microbiota intestinal son principalmente la modulación de la composición de la microbiota intestinal, la regulación de los metabolitos microbianos intestinales y la mejora de la función de barrera intestinal (Li, et. al, 2021).

Estudios recientes han descubierto que el desequilibrio de la microbiota intestinal es crucial para las enfermedades metabólicas. Por lo tanto, la regulación de la microbiota intestinal podría ser una forma prometedora de salir de esta situación (Li, et. al, 2021).

La obesidad está íntimamente relacionada con la microbiota intestinal, y las cepas probióticas poseen efectos beneficiosos para atenuar la obesidad, como *Lactobacillus pentosus* GSSK2 y *Lactobacillus plantarum* GS26A. Varios estudios demostraron que los efectos contra la obesidad de los probióticos eran diferentes entre las bacterias liofilizadas y las bacterias vivas, así como entre las cepas únicas y las cepas múltiples (Kobyliak, et al., 2017).

## Conclusión

El papel del microbioma intestinal en la modulación de la obesidad y síndrome metabólico se encuentra en sus funciones en distintas vías metabólicas, donde la presencia de disbiosis provoca cambios en la síntesis de hormonas que controlan el apetito, como la leptina y la grelina. La disbiosis es producto de una dieta alta en calorías que se asocia a sedentarismo, exceso de tejido adiposo, disminución de adiponectina y sensibilización del endotelio vascular para la vasoconstricción. El enfoque terapéutico basado en la manipulación de microbioma intestinal está en la existencia de una conexión compleja en el eje microbiota-intestino-cerebro y el uso de probióticos, prebióticos, simbióticos y postbióticos como reguladores que influyen en funciones intestinales, actividades sistémicas y actividades cognitivas superiores, en el control del apetito saciedad y manejo del estrés.

## Referencias

- Adak, A., y Khan, M. R. (2019). An insight into gut microbiota and its functionalities. *Cellular and molecular life sciences, Cellular and Molecular Life Sciences*, 76(3), 473–493. <https://doi.org/10.1007/s00018-018-2943-4>
- Aron-Wisnewsky, J., Warmbrunn, M. V., Nieuwdorp, M., y Clément, K. (2020). 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>
- Ban, Q., Cheng, J., Sun, X., Jiang, Y., y Guo, M. (2020). Effect of feeding type 2 diabetes mellitus rats with synbiotic yogurt sweetened with monk fruit extract on serum lipid levels and hepatic AMPK (5' adenosine monophosphate-activated protein kinase) signaling pathway. *Food & function*, 11(9), 7696–7706. <https://doi.org/10.1039/d0fo01860k>
- Cong, J., y Zhang, X. (2018). How human microbiome talks to health and disease. *European Journal of clinical microbiology & infectious diseases*, 37(9), 1595–1601. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-3263-1>
- De Lorenzo, A., Costacurta, M., Merra, G., Gualtieri, P., Cioccoloni, G., Marchetti, M., Varvaras, D., Docimo, R., y Di Renzo, L. (2017). Can psychobiotics intake modulate psychological profile and body composition of women affected by normal weight

- obese syndrome and obesity? A double blind randomized clinical trial. *Journal of translational medicine*, 15(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1236-2>
- Gilbert, J. A., Blaser, M. J., Caporaso, J. G., Jansson, J. K., Lynch, S. V., y Knight, R. (2018). Current understanding of the human microbiome. *Nature medicine*, 24(4), 392–400. <https://doi.org/10.1038/nm.4517>
- Hoffman, D. J., Powell, T. L., Barrett, E. S., y Hardy, D. B. (2021). Developmental origins of metabolic diseases. *Physiological reviews*, 101(3), 739–795. <https://doi.org/10.1152/physrev.00002.2020>
- Kobyliak, N., Falalyeyeva, T., Beregova, T., y Spivak, M. (2017). Probiotics for experimental obesity prevention: focus on strain dependence and viability of composition. *Endokrynologia Polska*, 68(6), 659–667. <https://doi.org/10.5603/EP.a2017.0055>
- Kobyliak, N., Falalyeyeva, T., Tsyryuk, O., Eslami, M., Kyriienko, D., Beregova, T., y Ostapchenko, L. (2020). New insights on strain-specific impacts of probiotics on insulin resistance: evidence from animal study. *Journal of diabetes and metabolic disorders*, 19(1), 289–296. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00506-3>
- Li, H. Y., Zhou, D. D., Gan, R. Y., Huang, S. Y., Zhao, C. N., Shang, A., Xu, X. Y., y Li, H. B. (2021). Effects and Mechanisms of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Postbiotics on Metabolic Diseases Targeting Gut Microbiota: A Narrative Review. *Nutrients*, 13(Issue 9), 1-22. <https://doi.org/10.3390/nu13093211>
- Martin, C. R., Osadchiy, V., Kalani, A. y Mayer, E. A. (2018). The brain-gutmicrobiome axis. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 6(2), 133–148. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30023410>
- Nishida, A., Inoue, R., Inatomi, O., Bamba, S., Naito, Y., y Andoh, A. (2018). Gut microbiota in the pathogenesis of inflammatory bowel disease. *Clinical journal of gastroenterology*, 11, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12328-017-0813-5>
- Requena, T., y Velasco, M. (2021). The human microbiome in sickness and in health. *Revista Clínica Española*, 221(4), 233–240. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2019.07.018>

Schoeler, M., y Caesar, R. (2019). Dietary lipids, gut microbiota and lipid metabolism. *Reviews in endocrine & metabolic disorders*, 20(4), 461–472. <https://doi.org/10.1007/s11154-019-09512-0>

Serlin, Y., Shelef, I. y Knyazev, B. y Friedman, A. (2015). Anatomy and physiology of the blood-brain barrier. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 38, 2–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25681530>

## Sobre el autor Edvin Aroldo Barahona España

Estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Participación en investigaciones realizadas en área de pediatría, ginecología, medicina interna, cirugía y salud mental.

## Financiamiento

Recursos propios del autor.

## Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses que pueda influir en los resultados obtenidos y las conclusiones obtenidas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de Ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Copyright (c) 2023 por Edvin Aroldo Barahona España



Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de **atribución**: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.