

# Microbiota: nuestros pequeños compañeros en la salud y en el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas

Lesly Jazmin Bueno-Urquiza  
Marcela Guadalupe Martínez-Barajas  
Ana Laura Pereira-Suárez

¿Sabías que el cuerpo humano tiene más microorganismos que células? Nuestro cuerpo alberga un ecosistema complejo llamado microbiota, compuesto por una gran diversidad de bacterias, hongos, arqueas y virus. Estos microorganismos no solo coexisten entre sí, sino que también interactúan con nosotros, influyendo en nuestra salud [1]. De hecho, su impacto en el funcionamiento de nuestro cuerpo es tan importante que algunos expertos la consideran como un órgano adicional. Este conjunto de microorganismos, junto con sus genes y las moléculas que producen, forma lo que conocemos como microbioma [2].

Es importante saber que la microbiota no solo varía de persona a persona, sino que también cambia en diferentes partes del cuerpo de un mismo individuo. Por ejemplo, en el tracto gastrointestinal hay una mayor variedad de microorganismos que en la piel. Además, la microbiota puede alterarse por factores como cambios en la alimentación, el uso de medicamentos como los antibióticos o incluso con la edad. Por ejemplo, los adultos mayores suelen experimentar una disminución en la cantidad de bacterias beneficiosas [1,2].

## El universo invisible que regula tu salud

El término eubiosis se refiere a lo que comúnmente llamamos una “microbiota saludable”. Aunque es difícil definir exactamente qué microorganismos deben estar presentes, se sabe que una mayor diversidad microbiana está asociada con un mejor estado de salud [2].

La microbiota coloniza diferentes superficies del cuerpo humano, formando comunidades estables que actúan como una barrera natural, protegiéndonos de microorganismos externos. En comparación con otras microbiotas, como la de la piel, la intestinal es la que tiene mayor impacto en nuestra salud. En el tracto gastrointestinal, los microorganismos cumplen funciones esenciales como la digestión de alimentos, absorción de nutrientes, producción de vitaminas, protección contra microbios dañinos y fortalecimiento de las defensas [2,3].

El sistema inmune, encargado de defendernos de agentes nocivos, depende en gran medida de su interacción con la microbiota. Desde el nacimiento, los microorganismos que colonizan nuestro cuerpo ayudan a entrenar al sistema inmune, permitiéndole reconocer y tolerar la microbiota propia mientras combate los microbios dañinos externos. Esta interacción es tan importante que cualquier desequilibrio o cambio puede aumentar el riesgo de enfermedades. Un buen ejemplo de esto es el nacimiento

por cesárea. Al no pasar por el canal de parto, el bebé tiene menos contacto con la microbiota materna, lo que puede afectar el desarrollo de su sistema inmune. Como resultado, los bebés nacidos por cesárea tienen un mayor riesgo de desarrollar asma y otras alergias [2].

Por lo tanto, el equilibrio en la composición y las funciones de la microbiota es esencial para el correcto funcionamiento de nuestro cuerpo. Si hay cambios en su cantidad, diversidad o actividad, esto puede afectar nuestra salud de manera significativa.

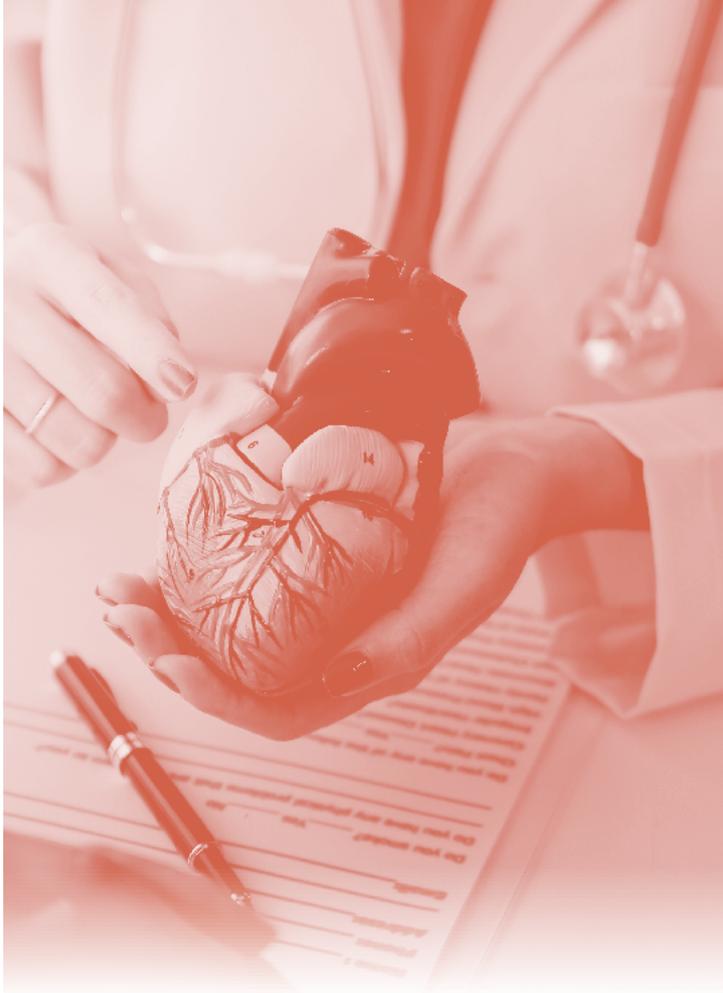
## Microbiota: nuestros compañeros en las enfermedades crónico-degenerativas

¿Sabías que un mal equilibrio de nuestra microbiota puede causar enfermedades? Así como existen microorganismos que benefician nuestro cuerpo, también hay otros que pueden desestabilizar este equilibrio, lo que se conoce como disbiosis. La disbiosis se refiere a las alteraciones en la composición y actividad de la microbiota, lo que provoca un desequilibrio en las funciones de estos microorganismos en el cuerpo humano. Este desajuste está relacionado con la aparición de diversas enfermedades [2].

En nuestro país, las enfermedades crónico-degenerativas son un problema de salud pública, con altas tasas de incidencia y mortalidad. Algunas de las más comunes son las enfermedades cardiovasculares, el síndrome metabólico y el cáncer.

## Enfermedades cardiovasculares: hipertensión y aterosclerosis

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo. Uno de los principales factores de riesgo es la hipertensión, en diversos estudios se ha encontrado una desregulación de la microbiota en personas que presentan esta condición. Un cambio común en estos casos es el aumento del ratio de *Firmicutes/Bacteroidetes*. Estos microorganismos producen



## Síndrome metabólico: obesidad y diabetes

El síndrome metabólico se caracteriza por la presencia de varios factores de riesgo, como la obesidad, la hipertensión y niveles elevados de glucosa en sangre (diabetes), que aumentan la posibilidad de desarrollar enfermedades cardíacas o metabólicas. En los últimos años, se ha reportado que la composición y la actividad de la microbiota pueden causar disbiosis, la cual se asocia con la inflamación y la resistencia a la insulina [4].

En personas que presentan obesidad algunos de los microorganismos que se encuentran incrementados son *Akkermansia muciniphila*, *Faecalibacterium prausnitzii* y *Phylum firmicutes*. Por otro lado, algunos que están reducidos son *Bacteroides thetaiotaomicron*. Los metabolitos importantes en esta enfermedad son los SCFAs, ya que regulan el equilibrio de energía en el cuerpo y contribuyen a la reducción de la obesidad [2,4].

La obesidad está muy relacionada con el desarrollo de la diabetes mellitus, la cual es un grupo de enfermedades caracterizadas por altos niveles de glucosa en sangre. Existen tres tipos de diabetes:

- ▶ **Diabetes tipo 1:** es insulinodependiente, lo que significa que el páncreas no produce insulina, una hormona clave para regular la glucosa en la sangre.
- ▶ **Diabetes tipo 2:** es no insulinodependiente y se caracteriza por una disminución en la secreción de insulina, ya que hay demasiada glucosa en la sangre.
- ▶ **Diabetes gestacional:** es similar a la diabetes tipo 2, pero solo se presenta en mujeres embarazadas [3].

Algunos de los microorganismos que generan disbiosis en la diabetes son *Rumenococcus*, *Desulfovibrio*, *Enterobacter* y *Bacteroides* (aumentados), y *Clostridium*, *Prevotella*, *Bifidobacteria*, *Akkermansia* y *Fischeri* (disminuidos). Además, se han encontrado elevados niveles de metabolitos como LPS (lipopolisacáridos, molécula presente

metabolitos, que son moléculas generadas por la microbiota capaces de influir en procesos fisiológicos importantes. Por ejemplo, pueden afectar la presión arterial y regular funciones, como la vasodilatación (dilatación de los vasos sanguíneos), la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos) y la hipotensión (reducción de la presión arterial). Algunos ejemplos de estos metabolitos son el TMAO (óxido de trimetilamina) y los SCFAs (ácidos grasos de cadena corta) [1,3].

La hipertensión no es la única enfermedad cardiovascular relacionada con la microbiota. Otra muy importante es la aterosclerosis, que ocurre cuando se forman placas dentro de las arterias, dificultando el flujo de sangre. Se ha encontrado un aumento de microorganismos como *Enterobacteriaceae*, *Enterobacter aerogenes* y *Lactobacillus*, junto con una disminución de *Roseburia* en pacientes con esta enfermedad. Además, algunos de los metabolitos más relacionados con la aterosclerosis son los SCFAs, como el acetato, el propionato y el butirato. También se ha identificado el TMAO como un nuevo indicador de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares [1,3].

en las bacterias), y SCFAs, lo que pueden influir en el sistema inmune y en la producción de hormonas. Estas hormonas ayudan a regular el nivel de azúcar en la sangre y pueden afectar la sensibilidad del cuerpo a la insulina [1,3].

## Cáncer

El cáncer es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, con alta incidencia y mortalidad. En los últimos años, diversos estudios han encontrado que la microbiota es un factor importante, tanto negativo como positivo, en el desarrollo de neoplasias. Esto se debe a que el microbioma puede modular el microambiente tumoral, es decir, el conjunto de células presentes en el tumor. Por lo tanto, a los microorganismos que participan en el desarrollo del cáncer se les ha denominado “oncomicrobios” [5].

Algunos de los microorganismos que regulan la disbiosis en el cáncer de colon son *Bifidobacteria*, *Prevotella*, *Lactobacillus* y *Bacteroides*, y metabolitos como los SCFAs, que están disminuidos. En contraste, se han encontrado aumentados *Es-*

*cherichia coli*, *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium nucleatum* y *P. gingivalis*; este último puede producir onco-metabolitos, como el acetaldehído (un tipo de alcohol), que favorece la inflamación y causa daños en el ADN (ácido desoxirribonucleico), conduciendo así al cáncer (figura 1) [1-3].

## Terapias para regular la microbiota

A medida que entendemos mejor la microbiota, ha crecido el interés en tratar enfermedades mediante su manipulación. Dado que este conjunto de microorganismos influye en muchas funciones de nuestro cuerpo, se espera que su modulación pueda prevenir y tratar diversas alteraciones. Algunas estrategias que se usan habitualmente en pacientes para mejorar el equilibrio de la microbiota son:

- **Modificación de la dieta.** Consiste en cambiar el microambiente de los microorganismos, principalmente por medio de dietas ricas en fibra que fomentan el crecimiento de bacterias beneficiosas [2,3].

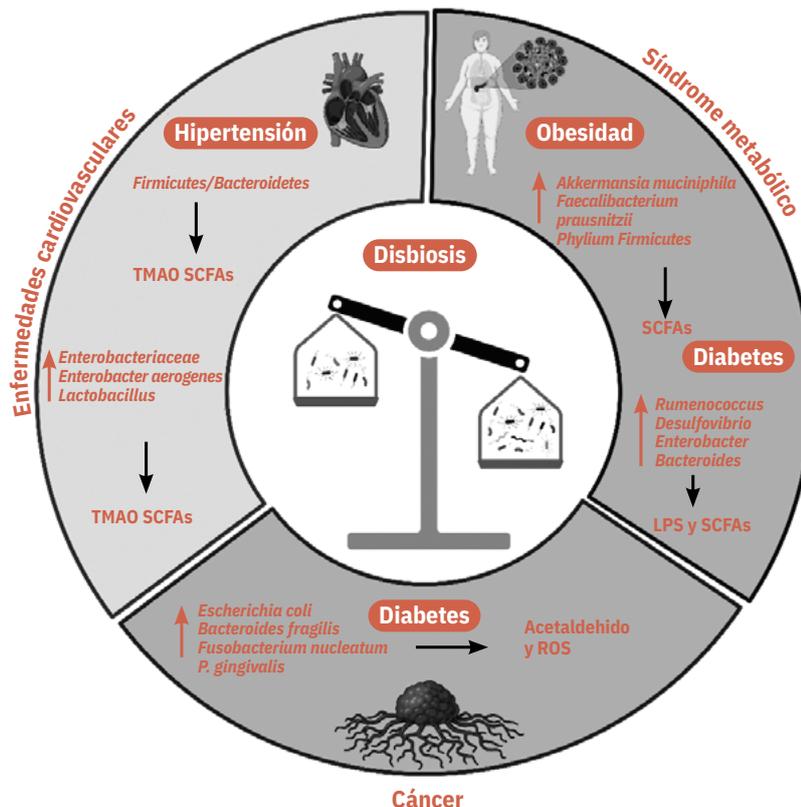


Figura 1. Microorganismos y metabolitos que causan disbiosis en enfermedades crónico-degenerativas.

- ▶ **Prebióticos.** Son sustratos que actúan como alimento para la microbiota, favoreciendo su crecimiento y adecuado funcionamiento. Incluyen alimentos ricos en fibra y también los hay disponibles en suplementos [2-4].
- ▶ **Probióticos.** Son microorganismos vivos que benefician la salud al consumirse, por ejemplo, los lactobacilos. Están presentes en alimentos fermentados como el yogur o en suplementos [2-4].
- ▶ **Postbióticos.** Son preparaciones de componentes microbianos o sustancias producidas por microorganismos que mejoran la salud intestinal [4].

Otras alternativas más avanzadas, utilizadas en casos específicos como infecciones graves por bacterias resistentes a antibióticos comunes, pero que aún están en estudio para modificar la microbiota, incluyen:

- ▶ **Trasplante de microbiota fecal (FMT).** Es un procedimiento en el que se transfiere la microbiota fecal de una persona sana a un receptor enfermo. Se utiliza para el control de ciertas infecciones gastrointestinales, aunque su efectividad está siendo estudiada en enfermedades crónicas no infecciosas [2,4].
- ▶ **Terapia con fagos.** Consiste en utilizar bacteriófagos, virus que actúan como “depredadores” de bacterias al infectarlas y destruirlas. Los bacteriófagos pueden ser modificados en el laboratorio para que ataquen bacterias dañinas [4].
- ▶ **Ingeniería bacteriana.** Aplica la ingeniería genética para crear “probióticos inteligentes” con mayor eficacia que los probióticos convencionales. Se ha propuesto incluso como una estrategia para combatir algunos tipos de cáncer [2].

## Conclusiones

Tras décadas de investigación, hemos comprendido que la microbiota juega un papel crucial en múltiples funciones del cuerpo humano y su

desequilibrio está vinculado a diversas enfermedades, incluidas las crónico-degenerativas. Este conocimiento abre la puerta a innovadoras técnicas de diagnóstico, tratamiento y prevención, posicionando a la microbiota como una pieza clave en el futuro de la medicina.

## Referencias

1. Chen Y, Zhou J, Wang L. Role and Mechanism of Gut Microbiota in Human Disease. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:625913. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.625913>
2. Hou K, Wu Z-X, Chen X-Y, Wang J-Q, Zhang D, Xiao C, *et al.* Microbiota in health and diseases. *Sig Transduct Target Ther.* 2022;7:135. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>
3. Rahman MdM, Islam F, Or-Rashid MdH, Mamun AA, Rahaman MdS, Islam MdM, *et al.* The Gut Microbiota (Microbiome) in Cardiovascular Disease and Its Therapeutic Regulation. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022;12:903570. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.903570>.
4. Ugwu OP-C, Alum EU, Okon MB, Obeagu EI. Mechanisms of microbiota modulation: Implications for health, disease, and therapeutic interventions. *Medicine.* 2024;103:e38088. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038088>
5. Hanahan D. Hallmarks of Cancer: New Dimensions. *Cancer Discovery.* 2022;12:31-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-21-1059>

**Lesly Jazmin Bueno-Urquiza** Egresada del doctorado en Ciencias Biomédicas orientación Inmunología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

**Marcela Guadalupe Martínez-Barajas** Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

**Ana Laura Pereira-Suárez** Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Contacto: [analauraps@hotmail.com](mailto:analauraps@hotmail.com)