

Microbiota, nuestros microbios guardianes de la salud

Judith Ayala García, Patricia Yazmín Figueroa Chávez
y Rodrigo Díaz Balcazar

Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,
Morelia, Michoacán, México.

Contacto: rodrigo.diaz@umich.mx

Existe un conjunto de microorganismos diversos que viven en diminutas comunidades en el cuerpo humano; a éstos microhabitantes se les conoce como microbiota o biota normal. La microbiota está conformada por varias especies de bacterias, hongos, arqueas, virus y parásitos (Del Campo et al., 2017). Estos microorganismos se encuentran en diversos sitios anatómicos o nichos del cuerpo, como la piel, boca, ojos, vías respiratorias, intestino, vías urinarias y vagina, especialmente en las zonas con alta humedad (Uzcátegui, 2016). En la práctica, los términos microbioma y microbiota se usan indistintamente, sin embargo, microbioma hace referencia a todo el hábitat, incluidos los microorganismos, sus genes y las condiciones ambientales en el cuerpo humano (Del Campo et al., 2017).

A partir de las investigaciones de Luis Pasteur, Robert Koch y otros cazadores de microbios, se descubrió que muchos microorganismos eran los causantes de enfermedades. Lo anterior, causó que las ciencias médicas se orientaran a visualizar a los microorganismos únicamente desde una postura defensiva al considerar que cada bacteria, hongo o virus representa a un posible agente infeccioso causante de enfermedad (patógenos) (Benítez, 2012). Debido a esta idea predominante se abandonó el estudio sobre la función de las bacterias no patógenas en el mantenimiento de la salud animal, vegetal y humana. No fue hasta hace más de medio siglo, que se descubrió que estas bacterias desempeñan una función importante en la fisiología normal, particularmente en el intestino (Benítez, 2012). Los microorganismos de la biota normal no representan peligro alguno, por el contrario, resultan benéficos y tienen funciones benéficas (Longo y Faucy, 2012). Una de ellas es proteger al huésped controlando las poblaciones de microorganismos patógenos que también subsisten en el cuerpo (Khanna y Pritish Tosh, 2014).

En la anatomía humana se pueden encontrar diversos ecosistemas microbianos, el más complejo, diverso y numeroso es el que se aloja en el aparato digestivo, siendo concretamente la porción del ciego la que concentra la mayor densidad de microorganismos.

Resumen. El cuerpo humano alberga una cantidad importante de microorganismos que colonizan y forman comunidades, éstos se localizan de forma específica en diversos sitios anatómicos o nichos como la piel, boca, ojos, intestinos, vías urinarias, aparato reproductor y sistema respiratorio. Los microorganismos de la biota normal no representan peligro alguno, por el contrario, resultan benéficos y tienen funciones benéficas. La microbiota en estado de disbiosis puede conducir a la disminución de sus efectos saludables y la aparición de enfermedades como la obesidad, la diabetes tipo 2, enfermedades inflamatorias del intestino, enfermedades autoinmunes, alergias, enfermedades del sistema nervioso central, entre otras. En la actualidad son varios los tratamientos mediante los cuales se favorece el restablecimiento de la biota normal como lo son el consumo de probióticos y prebióticos y, otro es el trasplante de material fecal.

Palabras clave: Microbiota, microorganismos, salud, enfermedad



Figura 1. **Microbiota.** Nota: Conjunto de microorganismos diversos que colonizan y forman comunidades en el cuerpo humano. Adaptado de *Microbiota*, Shetterstock, <https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/two-human-figures-their-microbiome-458083078>

La microbiota interactúa de forma simbiótica y mutualista con las células eucariotas humanas incluyendo las del sistema inmune, esta relación favorece el correcto funcionamiento de nuestro organismo y también tiene funciones reguladoras que condicionan la salud (Del Campo et al., 2017)

A diferencia de la microbiota, el microbioma humano está compuesto en su mayoría por bacterias que se integran taxonómicamente por cuatro filos dominantes: Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes y Proteobacteria, entre otros (Versalovic, 2013). Cada ser humano posee una comunidad

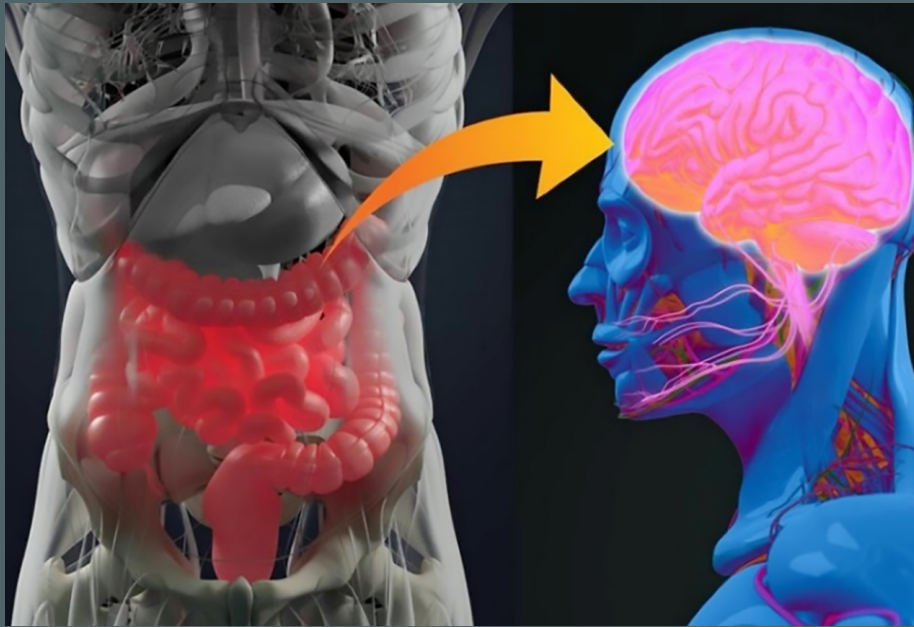


Figura 2. Eje intestino-cerebro. Nota: Se presume que producto de las interacciones entre el sistema inmunológico, el sistema nervioso y el estímulo sobre la biota del intestino se pueden dar el desarrollo de enfermedades. Tomado de Epilepsia/Madrid, https://www.epilepsiamadrid.com/wp-content/uploads/2018/06/brain_gut-connection_red-1280x640.jpg

microbiana peculiar que depende de factores como la exposición a los microorganismos de su entorno, la dieta, los cambios de estilo de vida o la terapia frente a las infecciones (Calatayud et al., 2020). Figura 1, composición de la microbiota es distintiva de cada persona.

La colonización desde el nacimiento será diferente para cada individuo dependiendo de factores como el tipo de parto, el modelo de lactancia, el entorno en el que crecemos, el uso de antibióticos, especialmente los utilizados para combatir infecciones durante el parto y en la primera infancia, entre otras (Calatayud et al., 2021). La biota experimenta cambios a lo largo de la vida como consecuencia de la influencia de múltiples factores, de un modo similar a los que experimenta cualquier órgano de nuestro cuerpo (Del Campo et al., 2017)

La microbiota alterada y su relación con la enfermedad.

La microbiota de manera natural trata de mantener un estado de equilibrio entre las diferentes especies microbianas a pesar de la influencia de diversos factores que pueden llegar a alterarla y, esto lo logra gracias a la capacidad de adaptación que ha ganado evolutivamente, a esta condición de

equilibrio se denomina “eubiosis” (Clemente et al., 2021). En ocasiones la alteración de la biota normal llega a afectar la función y composición de la población microbiana, dando como consecuencia un desequilibrio que se conoce como “disbiosis”. La microbiota en estado de disbiosis puede sufrir una alteración tanto cualitativa (predominio de especies distintas a las habituales) como cuantitativa (menor concentración de bacterias beneficiosas). La consecuencia será la disminución de sus efectos saludables y la aparición de enfermedades (Del Campo et al., 2017). Se ha demostrado que las diferencias en la población microbiana contribuyen a la patología o al exceso de mecanismos patógenos en el ser humano (Versalovic, 2013).

La microbiota intestinal está íntimamente ligada al estado de salud-enfermedad en el ser humano; esta previene la colonización por otros microorganismos patógenos, ayuda a digerir los alimentos, produce vitaminas B y K que el cuerpo humano no sintetiza y, estimula al sistema inmune. La microbiota intestinal y el sistema inmunológico se relacionan de forma mutualista si esta situación se desequilibra puede iniciarse un proceso patológico como sucede en ciertas enfermedades autoinmunes, el síndrome metabólico, algunos tipos de

diarrea, la enfermedad inflamatoria intestinal, los trastornos digestivos, la colitis pseudomembranosa (Calatayud et al., 2021) y la obesidad; en las que los antígenos de la biota intestinal representan un estímulo que desencadena una respuesta inflamatoria (Del Campo et al., 2017).

Se sabe que el eje cerebro-intestino, conecta el sistema nervioso central con la microbiota intestinal a través del nervio vago, el sistema parasimpático, los metabolitos bacterianos (pueden actuar como neurotransmisores), y el sistema endocrino asociado al tracto digestivo (Del Campo et al., 2017). La figura 2, muestra la correlación entre el eje cerebro-intestino. Las correlaciones entre este eje parecen explicar numerosos trastornos neurológicos como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson o la esclerosis múltiple (Gómez et al., 2019).

Alternativas para el restablecimiento de la microbiota normal.

En la actualidad son varios los tratamientos mediante los cuales se favorece el restablecimiento de la microbiota normal como lo son el consumo de probióticos y prebióticos y, otro es el trasplante de material fecal. Los probióticos son bacterias vivas que son ingeridas para ayudar a restablecer una biota intestinal sana, mientras que los prebióticos son oligopolisacáridos fermentables que ayudan al crecimiento de las “bacterias buenas”. Su uso en patologías, como la enfermedad inflamatoria intestinal y la miastenia gravis, ha demostrado mejorar el curso de la enfermedad. También, benefician el metabolismo óseo mediante la estimulación de la absorción del calcio intestinal y mejoría en la sensibilidad a la insulina. El uso de probióticos de forma sistemática previene complicaciones secundarias al uso de antibióticoterapia. A pesar de ser beneficiosos y relativamente seguros, hay que tener consideraciones importantes en pacientes críticos, inmunocomprometidos, con neutropenia y postoperados, ya que pueden presentar efectos adversos severos y potencialmente letales, como sepsis, fungemia e isquemia gastrointestinal (Moreno et al., 2018).

En cuanto al trasplante de materia fecal, se tiene como opción para

aquellos pacientes con infección por *Clostridium difficile* a los que los tratamientos convencionales han fallado y ya no tiene otra opción terapéutica. También como tratamiento para enfermedades extraintestinales como artritis reumatoide, autismo, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y esclerosis múltiple (Moreno et al., 2018).

Referencias.

- Benítez, L. (octubre-diciembre de 2012). El microbioma. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 10(4), 220-223. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2012/am124j.pdf>
- Calatayud Álvarez, G. y Taboada Castro L. (2021). Microbiota y probióticos: ¿Dónde estamos y hacia adónde vamos? *Anales de Microbiota, Probióticos y Prebióticos*. 2021;2(1):48-51, 2(1), 48-51. https://siampyp.org/wp-content/uploads/2021/06/vol2_num1.pdf
- Calatayud Álvarez, G., Guarner, F., Requena T. y Marcos, A. (2020). Dieta y microbiota. Impacto en la salud. *Nutrición hospitalaria*, 34(6), 11-14. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018001200004
- Clemente, A. Guarner, F., Correia, N., Logusso G y Álvarez Calatayud G. (2021). Impacto de prebióticos y probióticos en el estreñimiento y la regulación del tránsito intestinal. *Anales de Microbiota, Probióticos y Prebióticos*, 2(1), 22-29. https://siampyp.org/wp-content/uploads/2021/06/vol2_num1.pdf
- Del Campo Moreno, A., Alarcón Cavero, T. D'Auria, G. Delgado Palacio S. y Ferrer Martínez M. (2017). Microbiota en la salud humana: técnicas de caracterización y transferencia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 26(4), 241-245. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.02.007>
- Gómez Eguílaz, M., Ramón Traperó, J.L., Pérez Martínez, L. y Blanco J.R. (2019). El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones. *Neurología*, 68(3), 111-117. <https://doi.org/10.33588/rn.6803.2018223>
- Khanna, S. y Pritish Tosh, K. (enero de 2014). "A Clinical's Primer on the Role of the Microbiome in Human Health and Diseases". (M. F. Research., Ed.) *Mayo Clinics Proceedings*, 89(1). <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.10.011>
- Longo, D. y Faucy, A. (2012). *Harrison: Principios de Medicina Interna* (18 a ed., Vol. 1). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana Editors, S.A. de C. V. Retrieved 18 de 02 de 2017, from <https://books.google.com.mx/books?id=PiMnCGAAQBAJ&pg=PA527&dq=microbioma&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewj59-isrnSAhXBLmMKHTDsApwQ6AEINzAG#v=onepage&q=microbioma&f=false>
- Moreno del Castillo, C., Valladares García, J. y Halabe Cherem, J. (2018). Microbioma humano. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 7-19. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-de-la-facultad-de-medicina-unam/articulo/microbioma-humano>
- Uzcátegui, O. (marzo de 2016). Microbioma Humano. (S. d. Venezuela, Ed.) *Obstetricia y Ginecología*, 76(1), 1-3. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322016000100001
- Versalovic, J. (2013). El microbioma humano y los probióticos: implicaciones para la pediatría. (Nestlé., Ed.) *Annales Nestlé*, 63(2), 42-52. <https://doi.org/10.1159/000354899>