



EL PAPEL DEL MICROBIOMA EN EL DESARROLLO, PROGRESIÓN Y TRATAMIENTO DEL CÁNCER

THE ROLE OF THE MICROBIOME IN THE DEVELOPMENT, PROGRESSION AND TREATMENT OF CANCER

Mariana Callapiña-De Paz ^{1,a}, Pool Marcos-Carbajal ^{1,b}

Sr. Editor:

Se tiene conocimiento que existe gran variedad de poblaciones extensas y diversas de bacterias, virus y hongos ocupando cada superficie del cuerpo ⁽¹⁾. Se estima que hay casi 30 trillones de células bacterianas viviendo dentro de cada ser humano, y existe una diversidad genética 100 veces más alta de las bacterias, lo que codifica capacidades metabólicas que influyen en su ecosistema microbiano y en el sistema inmunológico específico del tejido del huésped ⁽²⁾.

Estos microbios son conocidos de manera colectiva como la microbiota humana, mientras que el conjunto de microorganismos, genes y metabolitos que habitan un determinado lugar son conocidos como el microbioma ⁽³⁾.

Sabiendo que el microbioma se encuentra presente en diferentes y grandes partes de nuestro organismo, se ha evidenciado que mantiene relación con el desarrollo y progresión de ciertas enfermedades, como el cáncer. Esta relación, es un tema que ha ido tomando relevancia en los últimos años, pues se tiene evidencia que el microbioma influye tanto de manera positiva como negativa en el desarrollo, progresión e incluso tratamiento de la enfermedad oncológica ⁽⁴⁻⁶⁾.

A pesar de la importancia del tema, existe muy poca evidencia científica al respecto, ya que realizar investigaciones con estas variables resulta ser dificultoso y costoso por diversos motivos, cada tipo de cáncer maneja sus características propias de la enfermedad, al igual que cada individuo que padece de la patología ⁽⁷⁾. Por otro lado, la mayoría de estudios de microbioma se realizan mediante secuenciamiento de próxima generación (NGS, por sus siglas en inglés), demandando un costo relativamente alto ⁽⁸⁾.

¹ Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

^a Médico cirujano.

^b Magister en biología molecular.

Citar como: Callapiña-De Paz M, Marcos-Carbajal P. El papel del microbioma en el desarrollo, progresión y tratamiento del cáncer. Rev Fac Med Hum. 2024;24(2):189-191. [doi:10.25176/RFMH.v24i2.6530](https://doi.org/10.25176/RFMH.v24i2.6530)



A continuación, se presenta un cuadro con los principales hallazgos de las investigaciones recientes:

N°	Autor, lugar y fecha	Título	Conclusiones
1	Arjona Hernandez ⁽⁷⁾ . España, 2024	Microbiota y cáncer	Microorganismos propios del microbioma generan daños en el ADN, provocando mutaciones somáticas, lo cual puede interferir en el crecimiento y diseminación del cáncer. Existen efectos positivos de la microbiota en el cáncer, como es la desintoxicación de componentes de la dieta, la reducción de la inflamación y regulación de la proliferación celular.
2	Yiwen Long, et al. ⁽⁹⁾ China, 2023	Relación causal entre la microbiota intestinal y los cánceres: un estudio de aleatorización mendeliana de dos muestras	Se evidencia que existe una relación causal directa entre la genética del microbioma intestinal y el cáncer, encontrándose diferente cantidad de asociaciones dependiendo del tipo de cáncer. La microbiota gastrointestinal se considera como un factor mico ambiental importante en el desarrollo preventivo o de riesgo para diferentes enfermedades, incluidas el cáncer.
3	Nyssa Cullin, et al. ⁽²⁾ Alemania, 2021	Microbioma y cáncer	Cada ecosistema microbiano influye de cierta manera en el desarrollo del cáncer, se evidencia que existen interacciones a nivel comunitario mediados por configuraciones alteradas del microbioma, interacción directa de miembros individuales, por una vía secretada o por metabolitos modulados. Agregado a esto, el microbioma intratumoral también tiene cierto efecto local en la oncogénesis.
4	Gregory Sepich, et al. ⁽¹⁰⁾ USA, 2021	El microbioma y el cáncer humano	Algunas de las interacciones entre el microbioma y sistema inmune del ser humano se ven reflejadas en las vías de señalización de citoquinas, en los efectos metabólicos microbianos y en el mimetismo antigénico de las células cancerosas. Los metabolitos microbianos se ven involucrados en la regulación de los fenotipos de mutaciones somáticas tumorales y modulan la eficacia de los inhibidores de puntos de control inmunológico. Se busca usar los efectos inmunomodulares de la microbiota con el fin de cambiar su composición para darle utilidad en inmunoterapia.
5	Vyara Matson, et al. ⁽⁵⁾ Chicago, 2021	El cáncer y el microbioma: influencia de la microbiota comensal en el cáncer, las respuestas inmunitarias y la inmunoterapia	El desarrollo de investigaciones clínicas sobre la búsqueda de terapias basadas en microbioma se basa en la interferencia de las respuestas inmunes sistémicas ocasionadas por la microbiota y su capacidad de influir de manera positiva y/o negativa en la eficacia de la inmunoterapia.
6	Francisco Arvelo, et al. ⁽⁴⁾ Venezuela, 2021	Cáncer y Microbiota	La microbiota afecta de manera directa en el desarrollo y progresión del proceso de carcinogénesis, en donde bacterias específicas intervienen en la inestabilidad genética, la proliferación celular, la susceptibilidad a la respuesta inmunes del huésped y la respuesta a la terapia antitumoral.
7	Sofia A. Tsvetkova, Elena I. Kosheleva ⁽¹¹⁾ Rusia, 2020	Microbiota y cáncer: mecanismos celulares del huésped activados por metabolitos microbianos intestinales	Los metabolitos microbianos provenientes de la dieta pueden desencadenar alteraciones en el ciclo celular, influyendo así mismo, del proceso de carcinogénesis promoviendo o suprimiendo. Se destaca el poder antitumoral de los ácidos grasos de cadena corta y los polifenoles.



8	Silvia Vivarelli, et al. ⁽⁶⁾ Italia, 2019	Microbiota intestinal y cáncer: de la patogénesis a la terapia	Se pone en evidencia la dualidad de efectos del microbioma en el proceso patológico del cáncer, ya que los subproductos generados a partir de él, pueden actuar de manera directa modulando el epitelio en el que se encuentra o modulando el sistema inmunológico. Se le da importancia a los probióticos como ayuda para lidiar contra la génesis tumoral.
9	Muhammad Hassan Raza ⁽¹²⁾ Pakistan, 2018	Microbiota en el desarrollo y tratamiento del cáncer.	La cantidad y especies dentro del microbioma varían de acuerdo a su localización dentro de un mismo órgano, así mismo varía de un individuo a otro, lo cual influye en el desarrollo de diversas enfermedades, como el cáncer. Sin embargo, la carencia de microbioma en ciertos órganos no los excluye de padecer de un proceso oncológico, pues la exposición a patrones moleculares asociados a microorganismos (MAPS) y los productos metabólicos provenientes de bacterias, también influyen en el proceso de carcinogénesis.

Por lo antes expuesto, se propone que existe una relación entre el microbioma y el cáncer, sin embargo, sigue siendo un reto poder estandarizar los detalles debido a la heterogeneidad de los pacientes, del microbioma y de los tipos de cáncer existentes. Motivo por el cual es de crucial importancia el conocer y diseñar estrategias de investigación para el estudio del microbioma y sus interacciones asociadas al cáncer, con la finalidad de comprender los procesos,

medidas preventivas y tratamientos cada vez más efectivos, como el caso de la vacuna contra el virus del papiloma humano, que tiene un efecto de protección versus el cáncer vinculado a este virus. Actualmente el Instituto de Investigaciones en Ciencias Biomédicas de la Universidad Ricardo Palma (INICIB-URP), viene desarrollando proyectos de investigación en torno al microbioma y cáncer de mama, con el fin de ampliar el conocimiento sobre este tema.

Contribuciones de autoría: MCDP y PMC participaron en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición del artículo. Ambos autores aprobaron la versión final a publicar.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Financiamiento: Autofinanciado.

Recibido: 05 de Mayo, 2024.

Aprobado: 06 de Junio, 2024.

Correspondencia: Mariana Callapiña De Paz.

Dirección: Calle Los Tulipanes 266, villa jardín 1ra zona, Villa María del Triunfo, Lima, Perú.

Celular: (+51) 962330815

Correo electrónico: marianacp357@gmail.com

REFERENCIAS

- Ursell LK, Metcalf JL, Parfrey LW, Knight R. Defining the Human Microbiome. *Nutr Rev*. 2012;70(Suppl 1):S38–44. doi:[10.1111/j.1753-4887.2012.00493.x](https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00493.x)
- Cullin N, Azevedo Antunes C, Strausman R, Stein-Thoeringer CK, Elinav E. Microbiome and cancer. *Cancer Cell*. 2021;39(10):1317–41. doi:[10.1016/j.ccell.2021.08.006](https://doi.org/10.1016/j.ccell.2021.08.006)
- Cho J, Blaser MJ. The Human Microbiome: at the interface of health and disease. *Nat Rev Genet*. 2012;13(4):260–70. doi:[10.1038/nrg3182](https://doi.org/10.1038/nrg3182)
- Arvelo F, Sojo F, Cotte C. Cáncer y Microbiota. *Investig Clínica*. 2021;62(4):407–40. doi:[10.22209/IC.v62n4a09](https://doi.org/10.22209/IC.v62n4a09)
- Matson V, Chervin CS, Gajewski TF. Cancer and the Microbiome—Influence of the Commensal Microbiota on Cancer, Immune Responses, and Immunotherapy. *Gastroenterology*. 2021;160(2):600–13. doi:[10.1053/j.gastro.2020.11.041](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.11.041)
- Vivarelli S, Salemi R, Candido S, Falzone L, Santagati M, Stefani S, et al. Gut Microbiota and Cancer: From Pathogenesis to Therapy. *Cancers*. 2019;11(1):38. doi:[10.3390/cancers11010038](https://doi.org/10.3390/cancers11010038)
- Arjona Hernández S. Microbiota y cáncer. *NPunto*. 2024;7(71):4–30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9399381>
- Deneault S. Sequencing the microbiome: Are you getting the full story? [Internet]. [citado el 22 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://blog.dnagenotek.com/microbiome/sequencing-the-microbiome-are-you-getting-the-full-story>
- Long Y, Tang L, Zhou Y, Zhao S, Zhu H. Causal relationship between gut microbiota and cancers: a two-sample Mendelian randomisation study. *BMC Med*. 2023;21(1):66. doi:[10.1186/s12916-023-02761-6](https://doi.org/10.1186/s12916-023-02761-6)
- Sepich-Poore GD, Zitvogel L, Strausman R, Hasty J, Wargo JA, Knight R. The microbiome and human cancer. *Science*. 2021;371(6536):eabc4552. doi:[10.1126/science.abc4552](https://doi.org/10.1126/science.abc4552)
- Tsvetkova SA, Koshel EI. Microbiota and cancer: host cellular mechanisms activated by gut microbial metabolites. *Int J Med Microbiol*. 2020;310(4):151425. doi:[10.1016/j.ijmm.2020.151425](https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2020.151425)
- Raza MH, Gul K, Arshad A, Riaz N, Waheed U, Rauf A, et al. Microbiota in cancer development and treatment. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2019;145(1):49–63. doi:[10.1007/s00432-018-2816-0](https://doi.org/10.1007/s00432-018-2816-0)

