

AMIGOS INVISIBLES: COMO LOS PROBIÓTICOS AYUDAN EN LA LUCHA CONTRA EL CÁNCER

Dalia Molina Romero
Armando Cabrera Ronquillo
dalia.molina@correo.buap.mx

El cáncer es una enfermedad en la que algunas células del cuerpo se multiplican sin control originando tumores, estos son masas de células anormales (Bedada et al, 2020). Los tumores pueden surgir en diferentes tejidos o partes del cuerpo (Instituto Nacional del Cáncer, s.f.), estos pueden viajar (tumores malignos) y formar nuevos tumores en órganos diferentes, a este proceso se le conoce como metástasis. Si el cáncer no es detectado a tiempo puede llevar a la muerte de la persona (Ahmad et al., 2025).

Se han desarrollado diversos medicamentos de uso útil en la quimioterapia, que interrumpen la formación de células cancerosas, mediante la destrucción o impidiendo la multiplicación de estas células

(Instituto Nacional del Cáncer, 2017) para tratar a esta enfermedad silenciosa; sin embargo, ningún fármaco ha logrado eliminar el cáncer con una efectividad del 100%. Además, estos medicamentos generan efectos secundarios en el paciente, que son agresivos para el cuerpo, como vómito y náuseas, pérdida de cabello, dolor y fatiga entre otros (Ahmad et al, 2025).

Por lo anterior, se han buscado otros tratamientos complementarios a la quimioterapia, como la inmunoterapia, este tratamiento usa sustancias que estimulan o inhiben el sistema inmunitario para ayudar al cuerpo para combatir el cáncer, infecciones y otras enfermedades (Instituto Nacional

del Cáncer, 2017; Ahmad et al., 2025); que no causa efectos secundarios tan agresivos.

En este contexto, se ha estudiado el uso de probióticos como tratamiento alternativo para combatir el cáncer, observándose diferentes beneficios como: minimizar los efectos perjudiciales de la quimioterapia, regulan el Sistema Inmunológico, este es un complejo conjunto de moléculas y células que actúan de manera coordinada para mantener o establecer la salud en los diferentes tejidos del organismos (de León & Pareja 2018). Además, los probióticos generan actividad anticancerígena, evitan o retrasar la aparición del cáncer cuando el paciente los consume (Instituto Nacional del Cáncer., 2017; Mukherjee et al., 2024).

¿Qué son los probióticos?

Los probióticos son microbios o microorganismos vivos (bacterias y levaduras) que forman parte de la microbiota intestinal. La microbiota intestinal es un ecosistema dinámico formado por 100 trillones bacterias de más de 1000 especies diferentes (Kich et al., 2016). Están asociados con amplios beneficios para la salud, porque modulan procesos como la función del Sistema Inmune, y el equilibrio del aparato digestivo, debido a que los probióticos atacan a los microorganismo dañinos del intestino delgado, estas funciones las logran mediante la liberación de moléculas benéficas (efectoras) que producen los propios microorganismos (Mukherjee 2024).

Los probióticos presentan características como la resistencia a los ácidos gástricos, la tolerancia a las sales biliar, la adhesión a células de las mucosas o epiteliales, la resistencia a los antimicrobianos (sustancias que destruyen microorganismos), el potencial para descomponer las sales biliares, la estimulación del Sistema Inmune, la actividad antagonista contra patógenos (como las bacterias infecciosas) y las actividades antimutagénicas (capacidad de un agente biológico o químico que evita la formación de compuestos que alteran al DNA) y anticancerígenas (Instituto Nacional del Cáncer., 2017; Bedada et al, 2020).

Los probióticos, particularmente las tipo bacterias del ácido láctico (producen este compuesto ácido) incluye a los géneros *Lactobacillus*, *Bifidobacteria* y *Streptococcus*, se pueden encontrar de forma natural o ingerirse en productos alimenticios fermentados como: los quesos, el yogur, el kéfir y leches fermentadas, sus beneficios varían de acuerdo con los tipos y cantidad de microorganismos presentes en cada alimento (Bedada et al., 2020).

Los alimentos fermentados poseen propiedades funcionales distintivas, como la producción de enzimas (proteína que acelera las reacciones químicas del cuerpo), antimicrobianos, péptidos (molécula que contiene dos o más aminoácidos y que forman a las proteínas), antioxidantes (sustancia que protege las células de los daños que causan los radicales libres, estas moléculas son inestables y se producen por el proceso de oxidación natural) y los probióticos (Bedada et al, 2020; Instituto Nacional del Cáncer, 2017. Además, estas bacterias benéficas pueden ser producidas a escala industrial, como el producto fermentado japonés, que contiene el probiótico *Lactobacillus casei Shirota* vivo para el consumo humano (Lu et al., 2021).



¿Cuáles son las funciones de los probióticos en el organismo?

1 Salud digestiva y equilibrio intestinal: estas bacterias liberan enzimas, reducen el riesgo de trastornos intestinales, previenen infecciones y alergias alimentarias (Figura 1), reducen colesterol, estabilizan la mucosa intestinal y alivian los síntomas de intolerancia a la lactosa (Naz & Zafar, 2025; Bedada et al, 2020; Kich et al., 2016).

2 Refuerzo del sistema inmunológico: Los componentes de las bacterias del ácido láctico regulan la respuesta inmunitaria (Figura 1) mediada por células (fagocitos, células NK, linfocitos T), aumentan la actividad de diversas proteínas encargadas de la defensa del organismo (Kich et al., 2016; Bedada et al, 2020).

3 Tránsito intestinal y control de diarrea: *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* pueden eliminar el crecimiento de bacterias dañinas que causan diarrea (Figura 1), ya que producen compuestos antibacterianos (Lu et al., 2021).

4 Protección de la barrera intestinal e inflamación de bajo grado: Los probióticos estimulan a los enterocitos o células intestinales para que produzcan proteínas que mantengan la barrera epitelial y la mucosa intestinal (Figura 1). Así mismo, estimulan al sistema Inmune para producir proteínas que disminuyan la inflamación (Kich et al., 2016).

5 Metabolismo y control de peso: Producen diferentes vitaminas y aminoácidos (Figura 1) necesarios para el metabolismo humano (Thoda & Touraki, 2025).

6 Absorción de nutrientes y soporte durante el consumo de antibióticos: Las bacterias de la microbiota son disminuidas por el consumo de antibióticos y los probióticos ayudan a la recuperación de la microbiota (Figura 1) intestinal, la microbiota sana promueve una mejor absorción de nutrientes (Lu et al., 2021; Thoda & Touraki, 2025).

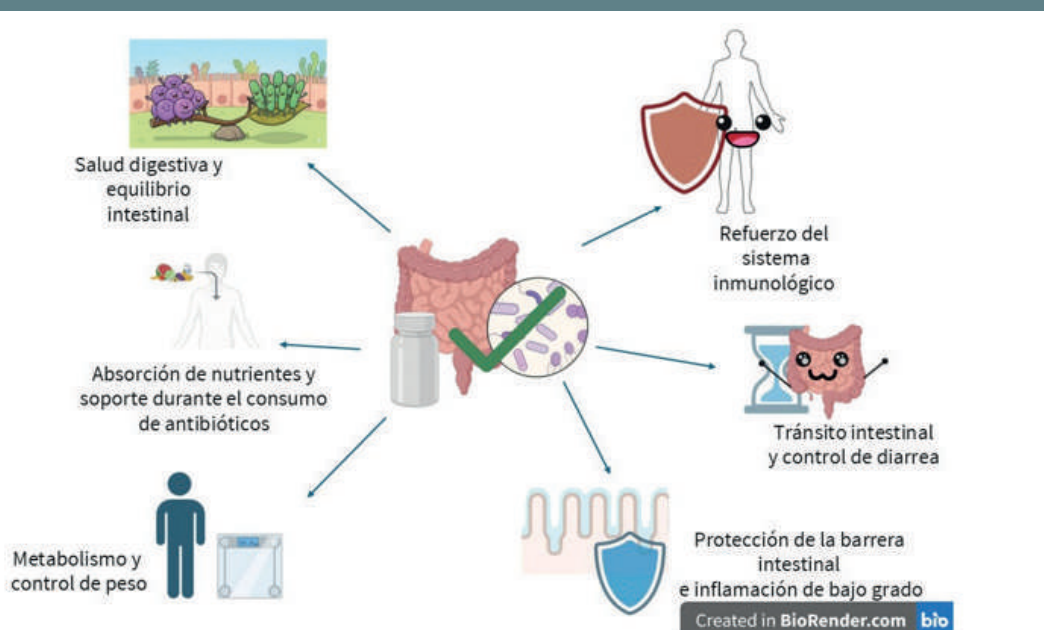


Figura 1. "Beneficios biológicos de la suplementación con probióticos". La interacción entre los organismos probióticos y el huésped muestra que estas bacterias presentan múltiples propiedades benéficas para el huésped, entre las que destacan la mejora en la absorción de nutrientes y el control metabólico, la eliminación competitiva de patógenos para regular el tránsito intestinal y la activación de proteínas defensivas que refuerzan la inmunidad sistémica. Imagen creada en <https://BioRender.com>

¿Cómo los probióticos pueden combatir el cáncer?

Los probióticos pueden proteger contra el desarrollo del cáncer, porque mantienen el equilibrio de la microbiota gastrointestinal, evitan el crecimiento de bacterias patógenas (infecciosas) como *Clostridium difficile*, *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Fusobacterium nucleatum*, debido a que los probióticos producen compuestos químicos como las bacteriocinas, los ácidos orgánicos y el peróxido de hidrógeno, que son sustancias antimicrobianas (Ahmad et al., 2025).

Otra actividad importante de los probióticos es disminuir la inflamación crónica (prolongada) que favorece el desarrollo de células tumorales, porque ocasiona alteraciones del material genético de la célula y la inmunosupresión, que es la deficiencia del sistema inmune (Naz & Zafar, 2025).

También, se ha mostrado que los probióticos producen compuestos (metabolitos) antitumorales como el butirato, acetato y propionato (ácidos grasos de cadena corta: AGCC) y la piridoxina (vitamina B6). Los AGCC son la fuente de energía de las células del colon (parte del intestino), mantienen el ambiente ácido del intestino, inhiben la formación de altos niveles de ácidos biliares secundarios (se ha estudiado que favorecen el tratamiento contra el cáncer colon rectal), favorecen la acidosis, bloquean el crecimiento de las células tumorales y promueven la apoptosis (muerte celular programada) de estas células cancerosas (Ahmad et al., 2025; Lu et al., 2021).

Asimismo, los probióticos estimula a las células intestinales para que produzcan proteínas como ocludina y claudina, que ayudan a mejorar y mantener la barrera epitelial intestinal, esta barrera es importante

para frenar el paso de sustancias tóxicas y compuestos carcinógenos, estos últimos puede ser una sustancia u organismo capaz de producir cáncer, a partir de la superficie del intestino al interior del cuerpo (Ahmad et al., 2025).

Otra característica importante, es que los probióticos puede degradar o disminuir sustancias cancerígenas presentes en el intestino. Algunas bacterias intestinales tienen enzimas que descomponen los contaminantes y algunos ingredientes alimentarios en compuestos cancerígenos como: nitrosaminas, hidrocarburos aromáticos policíclicos y aminas heterocíclicas, estas sustancias químicas se forman al cocinar



diferentes tipos de carne con altas temperaturas como freír o asar y que pueden generar daño al material genético) (Lu et al., 2021; Instituto Nacional del Cáncer., 2017). A diferencia, los probióticos disminuyen la actividad de estas enzimas de las bacterias intestinales, reduciendo la producción de compuestos carcinógenos.

Es importante mencionar, que la composición de la microbiota intestinal basal (flora intestinal propia de la persona) es un factor importante que influye en la efectividad de los probióticos. Las respuestas de cada individuo al tratamiento con probióticos pueden verse influenciadas por alteraciones en las funciones metabólicas, la diferente información genética que contiene la microbiota (microbioma) y los diferentes tipos de probióticos que forman su microbiota (Ahmad et al., 2025).

El beneficio de los probióticos en diversas etapas del tratamiento del cáncer ha sido ampliamente demostrada. Los probióticos pueden aumentar el efecto de la inmunoterapia contra el cáncer, la cual puede administrarse antes, durante o después del tratamiento con quimioterapia (Mukherjee et al., 2024).

Algunos de los principales tipos de cáncer que causan una mortalidad alarmante son el cáncer colorrectal, el de próstata, el de pulmón, el de estómago, el de hígado, el de páncreas (Figura 2) y el de mama (Bedada et al., 2020).

El intestino es el principal lugar donde los probióticos ejercen su acción, como *Faecalibac-*

terium prausnitzii quien produce ácidos grasos de cadena corta, como el butirato, que nutre a las células sanas, pero obligan a las células de cáncer colorrectal a detener su crecimiento descontrolado. Se ha demostrado que *F. prausnitzii* puede reducir un 56.3% la formación de lesiones precancerosas, conocidas como focos de criptas aberrantes, ayudando a restaurar la integridad del tejido intestinal (Figura 2), además, disminuyen la actividad de las citocinas (proteínas) proinflamatorias (Naz & Zafar, 2025). De manera similar, *Clostridium butyricum* previene la propagación del cáncer colorrectal al inhibir la transición epitelio-mesénquima (proceso en el que las células cancerosas adquieren características mesenquimales, aumentando su capacidad de invasión, migración y metástasis a otras partes del organismo) y la formación de nuevos vasos sanguíneos que alimentan al tumor (Thoda & Tou raki, 2025).

Por otro lado, se ha mostrado que *Lactiplantibacillus plantarum* reduce la incidencia de tumores en el colon (Figura 2), en estudios de laboratorio, se ha observado una disminución de hasta un 83.33%, lo que podría estar relacionado con la activación de la producción de las enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GPX) para frenar el daño celular (Naz & Zafar, 2025). En el caso de tumores de próstata, el consumo de *Lactobacillus acidophilus* ayuda a desinflamar las mucosas corporales (Figura 2), reducen el volumen rectal y mejoran de manera

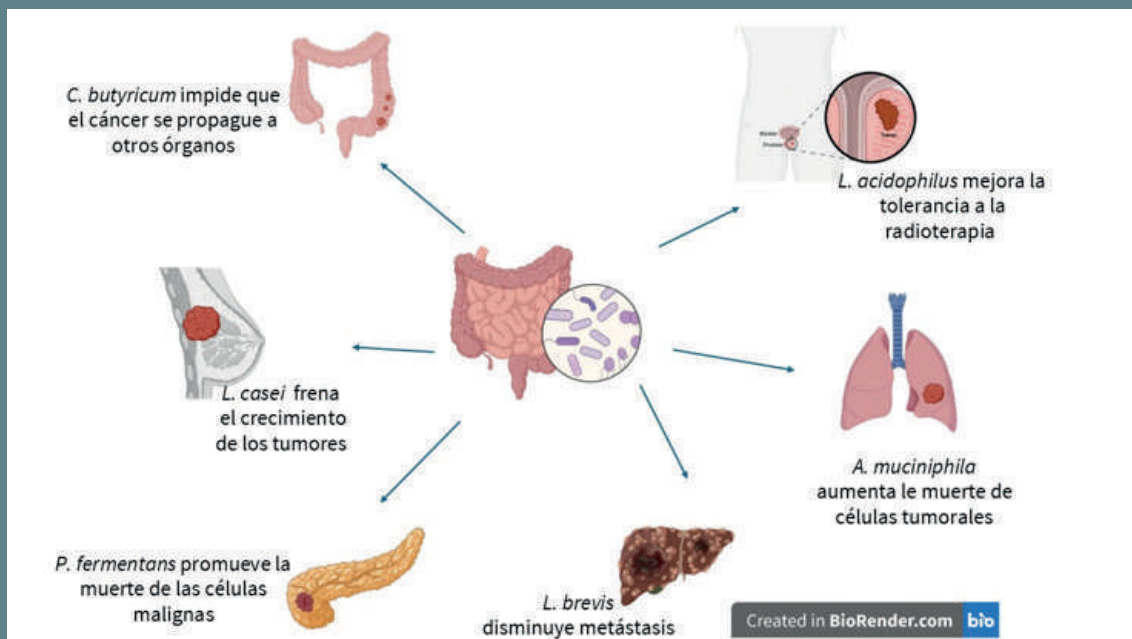


Figura 2. "Impacto de los probióticos en el tratamiento de diversos tipos de cáncer" Microorganismos que benefician más allá del tracto digestivo, inducen la muerte de células cancerosas (*P. fermentans*, *A. muciniphila*), bloquean la metástasis hacia otros tejidos (*C. butyricum*, *L. brevis*), frenan el crecimiento tumoral (*L. casei*) y actúan como escudos protectores porque disminuyen los efectos adversos de las terapias agresivas (*L. acidophilus*). Imagen creada en <https://BioRender.com>

segura la tolerancia a la radioterapia (Ahmad et al., 2025).

Para el cáncer de pulmón, *Akkermansia muciniphila* aumentan los efectos destructivos del cisplatino, (un fármaco utilizado en quimioterapia), al favorecer la muerte de las células tumorales (Naz & Zafar, 2025). A la par, *Lactobacillus casei* YIT9018 aumenta la eliminación natural de células que ya no funcionan correctamente, logrando suprimir las metástasis pulmonares (Figura 2) en los ganglios linfáticos (Motevaseli et al., 2017).

En el estómago, probióticos como *Bifidobacterium bifidum* logran eliminar la adhesión de la bacteria *Helicobacter pylori*, en 81.94%, que es de los principales factores de riesgo para desarrollar cáncer gástrico (Naz & Zafar, 2025).

Asimismo, *Lactobacillus brevis* enriquecido con nanopartículas de selenio eleva la actividad de las células NK (su función es comer todo lo que resulta extraño al sistema inmune) y disminuye la metástasis en el hígado, mejorando la esperanza de vida (Motevaseli et al., 2017). Incluso en cánceres altamente agresivos como el de páncreas, levaduras como *Pichia fermentans* promueven la muerte de las células malignas al estimular proteínas como BAX y CASP (Mukherjee et al., 2024). En este mismo tipo de cáncer, la combinación de probióticos

como *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* reprograman células del sistema inmune como los macrófagos, convirtiéndolos de un estado que protege al tumor (M2) a un estado agresivo que ataca directamente a las células cancerosas (M1) (Mukherjee et al., 2024).

Los beneficios de estos microorganismos no se quedan solo en el tracto digestivo, sus compuestos como los AGCC y la vitamina B6, que viajan por todo el cuerpo. En el cáncer de mama, bacterias como *Lactobacillus casei* (cepa CRL 431) frenan el crecimiento de los tumores, reducen el flujo sanguíneo al tumor y disminuyen la probabilidad de metástasis hacia los pulmones, al aumentar la actividad de células de defensa como los linfocitos T CD8+ y CD4+ (Motevaseli et al., 2017). De forma general, las cepas de *Lactobacillus casei* ayudan a preservar una respuesta anti-inflamatoria que evita el crecimiento descontrolado de las células mamarias malignas (Ahmad et al., 2025).

Otro avance en el uso de los probióticos, es recubrir a *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) con el mineral Imidazolato Zeolítico, que se aplica como herramienta para la edición genética (modificación genética utilizando el sistema CRISPR/Cas9) en la parte interna del tumor, esto genera especies reactivas de oxígeno que destruyen a las cé-



lulas malignas desde adentro (Mukherjee et al., 2024).

Una de las mayores virtudes de los probióticos en la oncología es su capacidad para aliviar los efectos tóxicos de los tratamientos tradicionales. Las mezclas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* reducen severamente la diarrea, la toxicidad intestinal y las dolorosas úlceras bucales (mucositis) causadas por la quimioterapia y la radiación (Ahmad et al., 2025; Naz & Zafar, 2025).

En términos de seguridad, la mayoría de estas cepas son inofensivas, carecen de toxicidad y son altamente beneficiosas para el público general. Sin embargo, en pacientes oncológicos que se encuentran gravemente inmunocomprometidos (función reducida de su sistema inmune), existe un riesgo bajo pero documentado de que ciertas bacterias puedan filtrarse al torrente sanguíneo y que causen infecciones graves como bacteriemia o sepsis (Ahmad et al., 2025; Motevaseli et al., 2017). Por ello, su uso clínico como terapia auxiliar siempre debe estar rigurosamente supervisado por especialistas.

La evidencia científica anteriormente presentada apunta a que los probióticos son una herramienta prometedora y de bajo costo para ayudar en la prevención del cáncer y mejorar la calidad de vida de los pacientes durante los tratamientos oncológicos convencionales.



REFERENCIAS

Ahmad, M. F., Ahmad, F. A., Alsayegh, A. A., Zeyaulah, M., Babalghith, A. O., Faidah, H., ... Bantun, F. (2025). Probiotics and cancer: Mechanistic insights and organ-specific impact. *Biomolecules*, 15(6), 879.

Bedada, T. L., Feto, T. K., Awoke, K. S., Garedew, A. D., Yifat, F. T., & Birri, D. J. (2020). Probiotics for cancer alternative prevention and treatment. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 129, 110409.

de León, J., & Pareja, A. (2018). Inmunología del cáncer I: bases moleculares y celulares de la respuesta inmune antitumoral. *Horizonte Médico (Lima)*, 18(3), 80-89.

Instituto Nacional del Cáncer. (2017). Sustancias químicas en la carne cocinada a altas temperaturas y el riesgo de cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/alimentacion/hoja-informativa-carne-cocinada>

Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.). ¿Qué es el cáncer? <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>

Lu, K., Dong, S., Wu, X., Jin, R., & Chen, H. (2021). Probiotics in cancer. *Frontiers in Oncology*, 11, 638148.

Kich, D. M., Vincenzi, A., Majolo, F., Volken de Souza, C. F., & Goetttert, M. I. (2016). Probiotic: Effectiveness nutrition in cancer treatment and prevention. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1430-1437. <https://doi.org/10.20960/nh.806>

Motevaseli, E., Dianatpour, A., & Ghafouri-Fard, S. (2017). The role of probiotics in cancer treatment: Emphasis on their in vivo and in vitro anti-metastatic effects. *International Journal of Molecular and Cellular Medicine*, 6(2), 66.

Mukherjee, S., Kumar, D., & Guha, D. (2024). Insights of probiotics as an alternative medicine for cancer therapy, mechanism, and applications. *Medicine in Microecology*, 22, 100111.

Naz, S. S., & Zafar, S. (2025). Analyzing potential of next-generation probiotics in cancer management. *Molecular Biology Reports*, 52(1), 646.

Thoda, C., & Touraki, M. (2025). Molecular mechanisms of probiotic action against gastrointestinal cancers. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(16), 7857.

