

¿LAS BACTERIAS PRODUCEN NEUROTRANSMISORES? SÍ... PERO ESO NO SIGNIFICA LO QUE CREES

Raquel Aguilar-Rosales



Resumen

La microbiota intestinal y el cerebro mantienen una comunicación constante a través del llamado eje intestino-cerebro. Aunque algunas bacterias pueden producir neurotransmisores y otros compuestos bioactivos, esto no significa que estas moléculas viajan directamente hasta el cerebro y controlan nuestro estado de ánimo. La comunicación ocurre mediante una compleja red de señales que involucra vías nerviosas, inmunes y metabólicas. El nervio vago permite transmitir información desde el intestino hacia el cerebro, mientras que las señales inmunes pueden modificar la actividad cerebral mediante moléculas como las citocinas. Además, los metabolitos producidos por la microbiota, entre ellos los ácidos grasos de cadena corta, pueden actuar a distancia y modificar procesos relacionados con la función cerebral. Comprender esta comunicación permite superar la idea de una relación directa entre bacterias y emociones, y reconocer al eje intestino-cerebro como un sistema dinámico en el que múltiples señales interactúan para influir en nuestra fisiología.

Tu microbiota puede producir serotonina... pero eso no significa que controle cómo te sientes

En el intestino, muchas bacterias, pueden generar una proporción considerable de

serotonina y compuestos como GABA y dopamina. A primera vista, esto sugiere una conexión directa con el cerebro. Pero no es tan simple...

Si esas moléculas se producen en el intestino, ¿por qué no llegan directamente al cerebro y ya? Porque no es tan directo. El intestino y el cerebro sí se comunican, pero no como si fuera una carretera de ida y vuelta. Y aquí vale la pena aclarar un par de cosas. La microbiota, por ejemplo, no está toda en un solo lugar: vive en distintas partes del cuerpo, y cada una tiene sus propias condiciones. El intestino es una de ellas. Además, el intestino y el cerebro sí están conectados —el famoso eje intestino-cerebro—, pero no es como que algo viaje directamente de uno a otro; más bien, se mandan señales.

Por lo tanto, la cuestión ha cambiado: ya no se trata de si las bacterias producen neurotransmisores, sino de cómo estas señales logran influir en el cerebro sin llegar directamente a él.

No es transporte... es señalización

La clave radica en que estas moléculas no necesitan viajar hasta el cerebro para ejercer su efecto. En cambio, el intestino actúa como un intermediario: detecta las condiciones internas y las traduce en señales comprensibles para el cuerpo. La pared intestinal no se limita a ser una barrera; también responde a los estímulos y establece comunicación con el sistema nervioso. Por

consiguiente, no se trata de un transporte directo, sino de una comunicación constante: algunas señales se transmiten a través de los nervios, otras mediante el sistema inmunológico y otras más viajan en la sangre (Cryan et al., 2019).

Finalmente, todo esto constituye una red que permite que los eventos ocurridos en el intestino influyen en el cerebro, sin necesidad de que nada llegue directamente a él.

A esto se le llama eje intestino-cerebro: una comunicación de ida y vuelta en la que el intestino “le avisa” al cerebro cómo está y el cerebro responde.

El cable de comunicación entre intestino y cerebro

Una de las rutas más esenciales es el nervio vago, que conecta el intestino con el cerebro. No funciona como una autopista por la que circulan bacterias o neurotransmisores; es, más bien, un conjunto de fibras nerviosas que transmiten información eléctrica en tiempo real (Cryan et al., 2019).

Cuando las bacterias producen determinados compuestos, estos no actúan directamente sobre el cerebro. En lugar de ello, detectan células especializadas en la pared intestinal. Estas actúan como sensores, convirtiendo dichas señales químicas en actividad neuronal (Cryan et al., 2019).

Finalmente, el cerebro recibe una especie de ‘resumen’ de los eventos que ocurren en el intestino. Esto puede afectar aspectos

como la respuesta al estrés, la regulación emocional e incluso ciertos comportamientos. Esta vía constituye una de las principales áreas de estudio para comprender la comunicación entre el intestino y el sistema nervioso.

Otra vía importante de comunicación entre la microbiota y el cerebro es el sistema inmunológico. La microbiota no solo vive en el intestino, sino que también ayuda a regular la activación del sistema inmunológico, manteniendo un equilibrio entre la defensa del cuerpo y la inflamación.

Cuando este equilibrio se ve alterado, el sistema inmunitario libera moléculas llamadas citoquinas, que actúan como mensajeros en el organismo. Estas señales pueden influir en el cerebro de diversas maneras: algunas afectan o atraviesan la barrera hematoencefálica, mientras que otras ejercen su acción sobre células del sistema nervioso, como la microglía. (O’Riordan et al., 2025)

La microglía desempeña un papel particularmente relevante, ya que contribuye a mantener y ‘limpiar’ el entorno cerebral, además de responder a señales inflamatorias provenientes del organismo. Por consiguiente, las alteraciones en la microbiota pueden afectar indirectamente la actividad cerebral a través de este eje inmunológico, influyendo en aspectos como el estado de ánimo, el estrés y la sensibilidad a los estímulos. Este mecanismo es más lento que el sistema nervioso, pero sus efectos pueden ser duraderos, dado que conlleva modificaciones en el estado inflamatorio del cuerpo (O’Riordan et al., 2025).

Además de las vías nerviosa e inmune, existe otro mecanismo importante de comunicación entre la microbiota y el cerebro: los metabolitos microbianos. Son moléculas producidas por las propias bacterias o formadas cuando transforman componentes de la dieta.

A diferencia de otras señales, algunos de estos metabolitos sí pueden pasar a la sangre y actuar a distancia en el cuerpo. Entre los más estudiados se encuentran los ácidos grasos de cadena corta, como el butirato, el propionato y el acetato. Se producen cuando la microbiota fermenta la fibra que consumimos (Cryan et al., 2019).

Estas moléculas no se quedan sólo en el intestino: también pueden influir en el sistema nervioso, afectando aspectos como la inflamación, la actividad de algunas células del cerebro e incluso la barrera que lo protege.

Otro ejemplo es el triptófano, un aminoácido que el cuerpo utiliza para producir serotonina. La microbiota puede modificar cómo se procesa, desviándose hacia distintas rutas. Esto altera la cantidad de serotonina y de otros compuestos relacionados con el cerebro y el sistema inmune (Cryan et al., 2019).

Una red de comunicación, no una sola vía

Estas tres vías —la nerviosa, la inmune y la metabólica— muestran que la microbiota y el cerebro no se comunican por un solo camino, sino a través de una red de señales que actúan en conjunto (Figura 1).

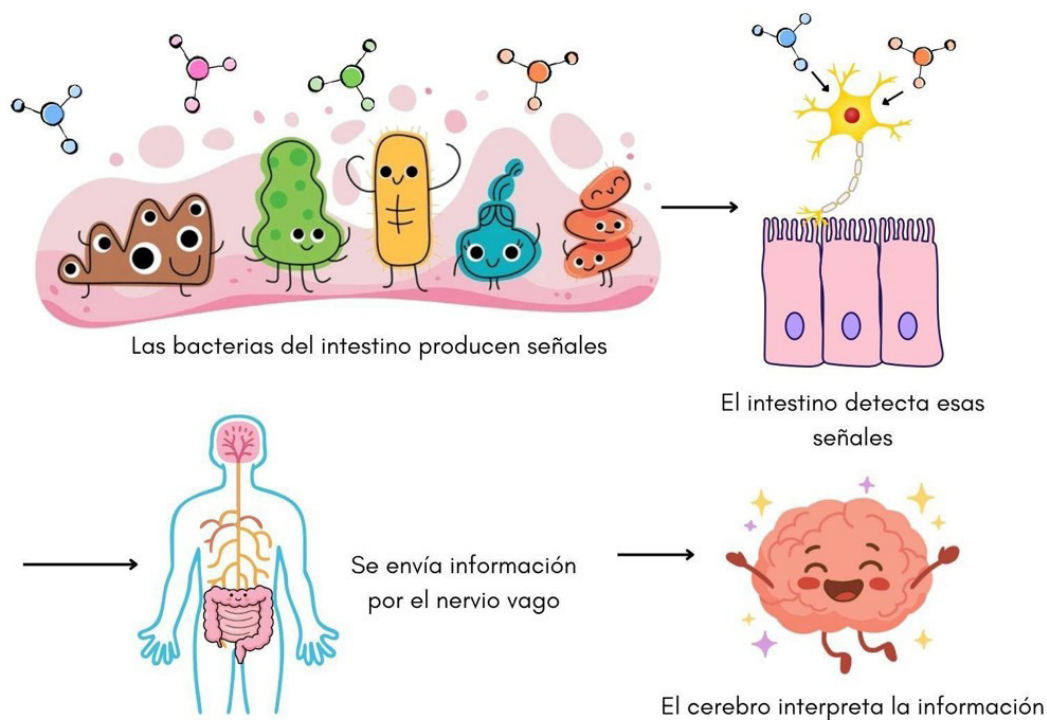


Figura 1.
Cómo hablan el intestino y el cerebro. La imagen fue elaborada por Raquel Aguilar mediante el programa Canva.

Las bacterias del intestino no envían instrucciones directas al cerebro. Más bien, lo que hacen es modificar el entorno del cuerpo y generar señales que luego distintos sistemas interpretan y transforman.

Esto modifica significativamente la concepción de una comunicación simple o lineal. No se trata de una conexión directa, sino más bien de un sistema en red en el que el intestino transmite señales y el cerebro culmina en la integración de dicha información.

Por consiguiente, al analizar la microbiota en relación con el estrés, el estado de ánimo o la conducta, no resulta pertinente buscar una única molécula responsable. Lo fundamental es comprender cómo diversas señales se suman e interactúan para influir en el cerebro (Dinan & Cryan, 2017).

Referencias

- Cryan, J. F., O’Riordan, K. J., Cowan, C. S. M., Sandhu, K. V., Bastiaanssen, T. F. S., Boehme, M., Codagnone, M. G., Cusotto, S., Fulling, C., Golubeva, A. V., Guzzetta, K. E., Jaggar, M., Long-Smith, C. M., Lyte, J. M., Martin, J. A., Molinero-Perez, A., Moloney, G., Morelli, E., Morillas, E., Dinan, T. G. (2019). The microbiota-gut-brain axis. *Physiological Reviews*, 99(4), 1877–2013. <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018>
- Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2017). Brain-gut-microbiota axis and mental health. *Biopsychosocial Science and Medicine*, 45(10), 920–926. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000519>
- O’Riordan, K. J., Moloney, G. M., Keane, L., Clarke, G., & Cryan, J. F. (2025). The gut microbiota-immune-brain axis: Therapeutic implications. *Cell Reports Medicine*, 6(3), 101982. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2025.101982>

Sobre los autores

Raquel Aguilar-Rosales es licenciada en Química Farmacéutica Biológica, con una especialización en Bioquímica Clínica. Tuvo la oportunidad de realizar una estancia de investigación en la Unidad de Investigación del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (UNAM), donde se interesó por el estudio de la microbiota. Actualmente, trabaja como investigadora en formación y ha sido autora de un artículo publicado en *Archives of Microbiology* (Springer). Además, es fundadora y creadora de contenido de la página de divulgación científica Ocelote Científico, desde donde comparte su pasión por acercar la ciencia a un público más amplio a través de las redes sociales. Le encanta la microbiología y la comunicación científica de manera accesible. Mail: rar2200007@gmail.com

