

El segundo cerebro: la conexión entre la microbiota intestinal y la salud mental

ANDREA ESTEFANÍA VÁZQUEZ-PUEBLA¹

RESUMEN

La microbiota intestinal ha emergido como un componente clave en la regulación de la salud mental humana, mediando procesos a través del eje microbiota-intestino-cerebro. Este artículo tiene como objetivo analizar la relación entre el intestino y el cerebro, destacando los mecanismos mediante los cuales la microbiota intestinal influye en el estado de ánimo, el comportamiento y diversos trastornos neuropsiquiátricos. Para ello, se revisa el papel del sistema nervioso entérico, la producción de neurotransmisores, y el impacto de factores como la dieta, el estrés y el uso de probióticos. Los hallazgos sugieren que mantener un equilibrio adecuado en la microbiota intestinal no solo favorece la salud digestiva, sino que puede ser un factor determinante en la prevención y el tratamiento complementario de trastornos mentales, consolidando la idea del intestino como un “segundo cerebro” con influencia directa en nuestro bienestar emocional.

Palabras clave: microbiota intestinal, salud mental, eje intestino-cerebro, neurotransmisores, probióticos.

¹Estudiante de Licenciatura en biología, Facultad Interdisciplinaria de ciencias biológicas y de la salud, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México, a219222690@unison.mx, <https://orcid.org/0009-0006-1569-5548>.

Autor de Correspondencia: Andrea Estefanía Vázquez Puebla, a219222690@unison.mx

Recibido: 24 / 11 / 2024

Aceptado: 05 / 09 / 2025

Publicado: 29 / 09 / 2025

Cómo citar este artículo:

Vázquez Puebla, A. E. (2025). El segundo cerebro: la conexión entre la microbiota intestinal y la salud mental. *EPISTEMUS*, 19(38), e3814421. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v19i38.421>

The Second Brain: The Connection Between Gut Microbiota and Mental Health

ABSTRACT

Gut microbiota has emerged as a key component in the regulation of human mental health, mediating processes through the gut-brain microbiota axis. This article aims to analyze the relationship between the gut and the brain, highlighting the mechanisms by which gut microbiota influences mood, behavior, and various neuropsychiatric disorders. To achieve this, the role of the enteric nervous system, neurotransmitter production, and the impact of factors such as diet, stress, and the use of probiotics are reviewed. The findings suggest that maintaining a proper balance in gut microbiota not only supports digestive health but may also be a determining factor in the prevention and complementary treatment of mental disorders, reinforcing the concept of the gut as a “second brain” with direct influence on our emotional well-being.

Key words: *gut microbiota, mental health, gut-brain axis, neurotransmitters, probiotics*



INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, el intestino fue considerado únicamente un órgano encargado de la digestión. Sin embargo, investigaciones recientes han revelado que, lejos de limitarse a funciones digestivas, este ecosistema de microorganismos ha mostrado tener un impacto profundo en aspectos neurológicos, inmunológicos y emocionales. A este fenómeno se le conoce como eje microbiota-intestino-cerebro, una red bidireccional de comunicación que conecta el sistema nervioso central (SNC) con el sistema nervioso entérico (SNE), el cual contiene más de 100 millones de neuronas y regula las funciones del aparato digestivo.

A partir del trabajo del neurocientífico Michael Gershon, quien en 1996 introdujo el término "segundo cerebro" para referirse al SNE [1], se ha propuesto que este sistema tiene la capacidad de funcionar parcialmente por cuenta propia, sin depender completamente del cerebro, y que su interacción con la microbiota intestinal constituye un eje fundamental en la regulación del comportamiento y las emociones. En este contexto, comprender las funciones de la microbiota y su influencia en la producción de neurotransmisores, la modulación inmunológica y la respuesta al estrés resulta crucial para desarrollar nuevas estrategias terapéuticas.

DESARROLLO

¿Qué es la microbiota intestinal?

En nuestro organismo residen múltiples tipos de microorganismos, como bacterias, arqueas, hongos, virus y parásitos, que en conjunto conforman lo que se conoce como microbiota humana. Aunque están presentes en distintas partes del cuerpo, el intestino grueso es el lugar donde estos microorganismos son más abundantes y diversos, y conforman lo que se conoce como microbiota intestinal [2]. En este ecosistema predominan más de mil especies bacterianas, principalmente



anaerobias. Entre los principales grupos bacterianos de la microbiota intestinal, que en conjunto representan cerca del 90% del total, se encuentran *Bacillota* (antes conocidos como *Firmicutes*), con géneros como *Lactobacillus* y *Clostridium*, y *Bacteroidota* (anteriormente *Bacteroidetes*), con géneros como *Bacteroides* y *Prevotella*. Además de estas bacterias, hay otros microorganismos presentes en menores cantidades, como arqueas, hongos y virus, todos forman parte de un complejo sistema que interactúa con nuestro cuerpo y contribuyen al equilibrio y funcionamiento del sistema digestivo [3]. Esta comunidad microbiana, además de cumplir funciones digestivas, tiene un impacto significativo en la salud general del ser humano, lo que ha motivado un aumento en las investigaciones científicas recientes.

Importancia de la microbiota intestinal

Aunque no se puede ver a simple vista, la microbiota intestinal está formada por millones de microorganismos que desempeñan un papel crucial en mantener el cuerpo saludable, trabajando de manera continua. Entonces, lejos de ser solo una presencia pasiva, estos microorganismos forman una relación simbiótica con nuestras células, ayudando a que nuestro cuerpo funcione adecuadamente.

Una de sus funciones más destacadas es la descomposición de alimentos que nuestro cuerpo no puede digerir por sí solo, mediante la generación de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como el acetato, el propionato y el butirato [2]. Estos compuestos no solo sirven como fuente de energía para las células intestinales, sino que también regulan procesos clave, como la inflamación, la motilidad intestinal y la producción de serotonina, una sustancia química que participa en la regulación emocional y en el movimiento de los intestinos.

Además, la microbiota intestinal actúa como una instructora del sistema inmunológico, especialmente en las primeras etapas de vida. Enseña al sistema inmunológico a reconocer qué bacterias son buenas y cuáles pueden causar daño, ayudándolo a reaccionar de forma adecuada en cada caso. Esto se logra gracias a la acción conjunta de las células epiteliales intestinales, las células del tejido linfóide asociado al intestino (GALT) y los receptores especializados (TLR) que detectan señales de peligro [4]. De hecho, diversos estudios han demostrado que los mamíferos



criados en ambientes completamente libres de gérmenes desarrollan problemas serios de salud: sus intestinos son menos funcionales, sus órganos no se desarrollan correctamente y sus defensas inmunológicas son más débiles [5].

Otra función esencial es su papel en la regulación del sistema nervioso. Estudios han mostrado que la microbiota intestinal influye en el desarrollo del cerebro, en los procesos de memoria y en cómo reaccionamos ante situaciones estresantes. Así mismo, participa en la síntesis de serotonina y GABA, los cuales son esenciales para mantener la estabilidad emocional. Algunas bacterias, como *Clostridium sporogenes*, *Ruminococcus*, *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, pueden generar estos compuestos, lo que demuestra su influencia directa en la salud mental [6], [7], [4]. Esto evidencia cómo la microbiota intestinal no solo afecta procesos fisiológicos, sino también aspectos clave de nuestra salud mental

Por si fuera poco, la microbiota también sintetiza vitaminas del complejo B y K, que son necesarias para generar energía en las células, permitir la coagulación de la sangre y participar en diversas rutas metabólicas. Entre ellas destacan varias vitaminas del complejo B, como la niacina (B3), que participa en la formación de NAD⁺, además de la biotina, el pantotenato y también la vitamina K [8], [9].

Además, cumple una función como barrera defensiva natural. Por estar bien adaptada al entorno intestinal y ocupar gran parte del espacio disponible, la microbiota limita el crecimiento de microorganismos dañinos al competir por nutrientes y territorio. En el intestino, ciertas bacterias producen bacteriocinas, toxinas que limitan el desarrollo de microorganismos dañinos. A esto se suma la producción de AGCC, los cuales también ayudan a frenar el crecimiento de bacterias como *E. coli*. enterotoxigénica, *Salmonella* y *Pseudomonas aeruginosa* [4].

En resumen, la microbiota intestinal desempeña múltiples funciones fundamentales más allá del proceso digestivo. Contribuye a la defensa del cuerpo frente a infecciones, fortalece el sistema inmunológico, interviene en el estado de ánimo y colabora en la síntesis de vitaminas necesarias para el organismo. Por ello, se considera un aliado clave para la salud, y preservar su equilibrio es muy importante para el bienestar general.

¿Qué es el eje intestino-cerebro?

La microbiota intestinal no solo está relacionada con nuestra salud física, sino que también influye directamente en nuestro bienestar mental. Estudios recientes han demostrado que existe una comunicación directa entre el intestino y el cerebro, a través de lo que se conoce como el "eje intestino-cerebro" [2]. Esta conexión funciona en ambos sentidos: lo que ocurre en el intestino puede afectar al cerebro, y viceversa. La conexión entre ambos ocurre, principalmente, de tres maneras. Primero, mediante el nervio vago, que actúa como una carretera directa que los comunica. De igual forma, la conexión ocurre por medio de la vía sistémica, una especie de red interna donde se comunican el intestino y el cerebro usando diferentes mensajeros. Entre ellos están los neurotransmisores, como la serotonina, el GABA y la dopamina, que ayudan a regular nuestras emociones y funciones cerebrales. También entran en juego ciertas sustancias producidas en el intestino, como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y hormonas como el cortisol, que se activa en momentos de estrés. La microbiota puede influir en la producción de estas hormonas al interactuar con el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), un sistema clave en la respuesta del cuerpo al estrés [10]. Por último, el sistema inmune también juega un papel importante enviando mensajes a través de moléculas conocidas como citocinas [11]. Sabiendo esto, la microbiota intestinal juega un papel fundamental, ya que puede influir en la actividad del cerebro y, al mismo tiempo, los procesos del cerebro pueden cambiar la composición de los microorganismos en el intestino. Esto nos muestra cómo la salud mental y la digestiva están profundamente interconectadas, lo cual abre nuevas perspectivas para comprender cómo el bienestar intestinal puede influir en nuestro estado de ánimo, emociones y calidad de vida.

Como se ha mencionado, esta conexión entre el intestino y el cerebro ocurre por medio de vías neuronales, hormonales e inmunológicas, y puede alterarse ante situaciones de estrés o enfermedad. En la Figura 1 se resume esta interacción y se muestran cómo los cambios en el estado de salud pueden afectar la comunicación entre el sistema nervioso central, el sistema nervioso entérico y la microbiota intestinal.



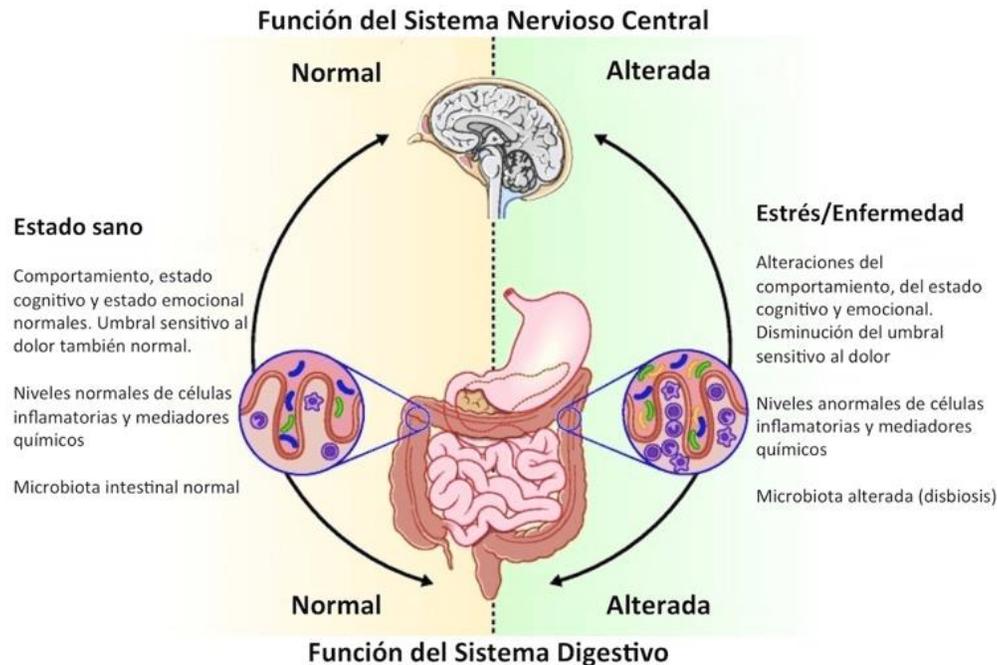


Figura 1. Conexión entre el SNC-SNE y la microbiota intestinal.

En condiciones normales, la comunicación entre el intestino y el cerebro mantiene un estado de equilibrio funcional y emocional. Bajo estrés o enfermedad, se alteran tanto el SNC como el SNE, generando disbiosis intestinal y cambios en el comportamiento, la cognición y la percepción del dolor. Fuente: [12].

Esta representación visual permite comprender con mayor claridad la complejidad del eje intestino-cerebro, lo cual será clave para entender su influencia en la producción de neurotransmisores.

El papel de la microbiota intestinal en la producción de neurotransmisores

La microbiota intestinal juega un papel crucial en la producción de neurotransmisores, que son sustancias químicas que afectan el cerebro y el cuerpo. Entre estos neurotransmisores se encuentran la serotonina, la dopamina y el GABA (ácido γ -aminobutírico), los cuales influyen en funciones tan importantes como el estado de ánimo, el comportamiento, el metabolismo y el sistema inmunológico [13].

Uno de los aspectos más llamativos es la producción de serotonina. Aunque comúnmente se piensa que este neurotransmisor está ligado principalmente al cerebro, en realidad, hasta un 90% de la serotonina se produce en el intestino. Esta sustancia es muy importante para el cuerpo. En el cerebro, la serotonina ayuda a regular el estado de ánimo, el apetito y algunas funciones cognitivas, mientras que, en el intestino, participa controlando la inflamación. Ahora bien, la microbiota puede influir en la cantidad de serotonina de tres maneras principales: reduciendo su producción al metabolizar el triptófano, el cual es precursor de la serotonina; estimulando la expresión de genes del intestino que aumentan la síntesis de serotonina, lo que puede estar relacionado con la acción de los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) producidos por la microbiota, o bien produciendo serotonina directamente a través de ciertas bacterias como *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia spp.*, *Lactobacillus plantarum*, *Klebsiella pneumonia* y *Morganella morganii* [14], [15].

Además, la microbiota impacta otros neurotransmisores como el GABA, que es sintetizado por bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. El GABA actúa como el principal neurotransmisor inhibitorio del sistema nervioso, ayudando a regular y mantener en equilibrio la actividad neuronal. Un desequilibrio en este sistema puede dar lugar a trastornos como la depresión y la ansiedad [16].

Algo similar ocurre con la dopamina. Se ha descubierto que bacterias como *Bacillus* y *Morganella* pueden generar dopamina o influir en sus niveles de manera indirecta. Este neurotransmisor es muy importante para funciones como la motivación, la sensación de recompensa, la concentración y el movimiento. Aunque la dopamina que se genera en el intestino no llega directamente al cerebro porque no puede atravesar la barrera que lo protege, sí puede afectar al sistema nervioso central a través del nervio vago o mediante la modulación de respuestas inmunológicas y hormonales [15], [17].

Todo esto nos muestra que la microbiota intestinal no solo participa en la digestión, sino que también actúa como regulador de sustancias químicas esenciales para el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso. Por eso, mantener un equilibrio en la microbiota podría ayudar



tanto en la salud mental, como en el manejo de trastornos como la ansiedad y la depresión, así como en el control de la inflamación intestinal.

La influencia de la dieta en la microbiota y el bienestar mental

A lo largo de la vida, la dieta, el estilo de vida, el uso de antibióticos y el envejecimiento pueden alterar la composición de nuestra microbiota intestinal. Estos cambios pueden aumentar el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, lo que resalta la importancia de cuidar lo que comemos [13].

La alimentación rica en fibra, frutas, verduras y alimentos integrales es clave para mantener una microbiota diversa y saludable, ya que proporciona carbohidratos que las bacterias fermentan en ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Estos fortalecen el sistema inmunológico y ayudan a reducir la inflamación, asociada a problemas como la ansiedad y la depresión. Por otro lado, las dietas altas en azúcares refinados y alimentos ultra procesados deterioran la diversidad microbiana, lo cual afecta la comunicación entre el intestino y el cerebro [13], [16], [18], [19].

El cambio en nuestros hábitos alimenticios, como consumir más alimentos procesados y menos carbohidratos complejos que alimentan a la microbiota, ha reducido su diversidad, lo cual tiene un impacto en nuestra salud mental a largo plazo. Por eso, optar por una dieta balanceada no solo es esencial para el cuerpo, sino también para mantener un buen estado de ánimo y fortalecer nuestra resiliencia emocional.

El efecto del estrés en el cerebro y la microbiota intestinal

El ritmo de vida actual es uno de los más acelerados de la historia, lo que ha llevado a un aumento significativo del estrés en la población mundial. Podemos entender este padecimiento como un estado de preocupación o tensión mental generado por una situación difícil. Aunque, a veces, el ritmo de vida actual aumenta de forma desenfrenada los niveles naturales del estrés, la realidad es que todas las personas experimentamos cierto grado de este, ya que es una reacción de nuestro cuerpo a distintos problemas y estímulos externos. Sin embargo, en cada persona recae

el cómo maneja el estrés y cómo este va a afectar a su propio bienestar. Por ello, con el fin de comprender mejor este fenómeno, es importante distinguir los dos tipos principales de estrés: agudo y crónico.

El estrés agudo es aquel que va a desaparecer rápidamente. Puede ser causado por muchas situaciones: en el momento de algún accidente o cuando se está a punto de sufrir uno, por peleas con amigos o pareja, o hasta por correr por una pendiente y experimentar la sensación de caída. Sentir esto ayuda a manejar las situaciones que son peligrosas y a poder enfrentarlas de una mejor manera. Es importante recalcar que el estrés no es algo negativo en sí mismo. Por otro lado, el estrés crónico es aquel que persiste por un periodo extenso, de ahí su denominación. Este se ocasiona por diversos problemas, que pueden ser físicos, emocionales o sociales. Tiene un impacto más significativo: su existencia a veces es invisible para el propio individuo o este simplemente se adecua a él. Comienza a tener un impacto notable en la salud y en la vida cotidiana cuando su acumulación silenciosa contribuye al desarrollo de diversas enfermedades físicas y mentales, que afectan tanto el bienestar emocional, como el funcionamiento del cuerpo [12].

Varios estudios han demostrado que el estrés no solo afecta nuestra mente, sino que también tiene efectos relevantes en nuestra microbiota intestinal. Cuando una persona está bajo estrés, pueden ocurrir alteraciones en la motilidad intestinal, el transporte de mucosas y la función de la barrera intestinal, así como en la percepción visceral [20]. En estudios con roedores, el estrés prolongado redujo las bacterias benéficas (como *Bacteroides*) y aumentó las menos favorables (como *Clostridium*), lo cual afecta la química cerebral y el comportamiento [12].

En personas con trastorno de ansiedad, varios estudios muestran una menor diversidad bacteriana en comparación con personas sanas, destacan la reducción de géneros clave como *Faecalibacterium* y *Lachnospira*. Además, los cambios en la microbiota pueden afectar la producción de metabolitos importantes, como la fenilalanina, tirosina y triptófano, esenciales para la síntesis de serotonina, un neurotransmisor relacionado con el estado de ánimo [16]. Esto sugiere que el estrés altera tanto la microbiota, como la producción de compuestos que afectan nuestro bienestar emocional.



La disbiosis intestinal

La disbiosis intestinal se refiere a un desequilibrio en la composición de la microbiota, en el cual disminuye la presencia de bacterias benéficas y aumenta la cantidad de microorganismos potencialmente dañinos o patógenos [13]. Este desajuste compromete funciones esenciales de la microbiota, como la síntesis de nutrientes, el aprovechamiento de la energía y la modulación del sistema inmune. Como resultado, la disbiosis no solo impacta negativamente la función digestiva, sino que también se ha vinculado al desarrollo de diversas enfermedades, entre ellas, ciertos tipos de cáncer, trastornos gastrointestinales, disfunciones inmunológicas, diabetes y obesidad [16]. Por tanto, conservar una microbiota intestinal equilibrada es crucial no solo para el bienestar digestivo, sino también para la salud integral del organismo.

Impacto de los probióticos y prebióticos en la microbiota intestinal y la salud mental

Los probióticos son microorganismos vivos que, al ser administrados en las cantidades adecuadas, pueden brindar beneficios al organismo [21]. Aunque su presencia en el intestino no es permanente, durante su paso por el sistema digestivo pueden influir en varias funciones importantes para la salud. Aunque se ha comprobado que los probióticos ayudan con varios problemas digestivos, investigaciones recientes sugieren que sus efectos positivos también pueden extenderse al cerebro, gracias a la conexión entre el intestino y el sistema nervioso central.

En los últimos años se han hecho muchos estudios sobre cómo ciertas bacterias beneficiosas, como las del género *Lactobacillus*, pueden ayudarnos en diferentes aspectos de la salud. Por ejemplo, se ha observado que los probióticos pueden ayudar a reducir los síntomas digestivos, como los asociados al síndrome de colon irritable. Además, hay evidencia de que también podrían ayudar a reducir la ansiedad, el estrés y mejorar el estado de ánimo, especialmente en personas con fatiga crónica o problemas gastrointestinales [22].

Estudios en animales y humanos sugieren que los probióticos pueden mejorar el estado de ánimo, reducir la ansiedad y favorecer la función cognitiva, al influir en neurotransmisores como la

serotonina y en el sistema hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, que es responsable de la regulación del estrés [13]. En estudios con animales, al usar una cepa llamada *Lactobacillus rhamnosus* JB-1, se observaron resultados prometedores: los ratones tratados con este probiótico estaban menos ansiosos, mostraban menos signos de depresión y menores niveles de estrés [22].

Además, se ha observado que los probióticos pueden estimular la producción de una proteína llamada factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF, por sus siglas en inglés). Esta sustancia es esencial para mantener sanas a las neuronas, ya que contribuye a su desarrollo, funcionamiento y regeneración [23]. También se ha encontrado que el BDNF participa activamente en la capacidad del cerebro para adaptarse y formar nuevas conexiones, lo cual es clave en procesos como el aprendizaje y la memoria. De hecho, diversos estudios han demostrado que las personas con depresión suelen presentar niveles más bajos de esta proteína [24].

Otro descubrimiento importante es que los probióticos pueden contribuir a disminuir la inflamación, un proceso que también se ha asociado con alteraciones del estado de ánimo, como la depresión [25]. En particular, se ha observado que estos microorganismos ayudan a combatir la inflamación sistémica de bajo grado, la cual puede dañar la barrera intestinal y permitir el paso de sustancias como el lipopolisacárido (LPS) hacia la sangre. Este compuesto bacteriano puede desencadenar respuestas inmunes que afectan al cerebro, provocando neuroinflamación, un fenómeno relacionado con la aparición de síntomas depresivos. De manera similar, se ha identificado que las personas con depresión presentan altos niveles de citoquinas proinflamatorias, y algunos estudios indican que el uso de probióticos puede disminuir la concentración de estas moléculas [26].

Al influir en el equilibrio de esta microbiota, los probióticos también pueden afectar el curso de trastornos como la depresión, la ansiedad y algunas enfermedades neurodegenerativas y, con ello, abrir posibilidades para nuevos tratamientos. Curiosamente, en las sociedades occidentales, las personas de niveles socioeconómicos más bajos suelen consumir menos probióticos y alimentos fermentados [23], lo que coincide con una mayor prevalencia de depresión en estos grupos.



Microbiota intestinal y trastornos neuropsiquiátricos

La microbiota intestinal juega un papel fundamental en la salud, ya que influye directamente en el desarrollo y la evolución de varios trastornos neuropsiquiátricos a través del eje microbiota-intestino-cerebro [26]. Gracias a esta compleja red de comunicación entre el intestino, el sistema nervioso y el sistema inmunológico, hoy entendemos que un desequilibrio en los microorganismos intestinales puede alterar procesos clave relacionados con nuestras emociones, la conducta e, incluso, nuestras funciones cognitivas.

Para comprender mejor esta conexión entre el intestino y el cerebro, es importante considerar que la microbiota intestinal varía en cantidad y diversidad según la región del tracto digestivo. En el estómago, por ejemplo, la cantidad de bacterias por gramo es de aproximadamente 10, mientras que en el colon esta cifra puede llegar hasta un billón [28]. Aunque la microbiota varía a lo largo del tracto intestinal, la mayoría de los estudios se enfocan en las muestras fecales debido a su relación directa con el colon, que es la zona con mayor densidad bacteriana.

Ahora bien, uno de los trastornos más estudiados es la ansiedad, que se caracteriza por una sensación persistente de nerviosismo o inquietud frente a posibles amenazas. Se ha observado que las personas con ansiedad presentan alteraciones en la composición de su microbiota, con una reducción de bacterias beneficiosas como *Faecalibacterium* y *Lachnospira*, y un aumento de microorganismos proinflamatorios. Esta disbiosis no solo afecta el estado emocional, sino también la función gastrointestinal, creando un círculo vicioso entre mente e intestino [16].

En personas con depresión, un trastorno caracterizado por una tristeza constante y el desinterés por las actividades diarias, también se han identificado desequilibrios en la microbiota intestinal. De manera similar, el trastorno obsesivo-compulsivo (TOC), que se manifiesta mediante pensamientos intrusivos y conductas repetitivas, también ha sido vinculado con alteraciones en la microbiota intestinal. Algunos estudios indican que el uso de probióticos puede ayudar a reducir ciertos síntomas al modular la inflamación y los niveles de neurotransmisores [16].

En los trastornos del espectro autista (TEA), muchas personas presentan alteraciones gastrointestinales y una microbiota diferente, con un aumento de bacterias como *Bacteroidota* (antes *Bacteroidetes*) y *Pseudomonadota* (antes *Proteobacteria*), lo que podría agravar síntomas

conductuales o sensoriales [16]. Esta relación ha impulsado investigaciones sobre terapias basadas en probióticos o, incluso, trasplantes de microbiota fecal como apoyo al tratamiento convencional.

El trastorno neurodegenerativo conocido como Alzheimer, que impacta la memoria y las funciones cognitivas, también está relacionado con el intestino. Según estudios recientes, ciertas bacterias intestinales pueden generar compuestos como el D-glutamato, los cuales se han vinculado con el deterioro de las capacidades cognitivas [29].

En cuanto a la esquizofrenia y el trastorno bipolar, se ha observado un patrón común: una disminución de bacterias antiinflamatorias productoras de butirato (como *Faecalibacterium* y *Coprococcus*) y un aumento de bacterias proinflamatorias como *Eggerthella*, lo cual podría influir en la respuesta del sistema inmune y en la regulación emocional [30]. Este mismo patrón también se ha identificado en personas con ansiedad y depresión, lo que sugiere una posible base microbiana compartida entre varios trastornos psiquiátricos.

Por otro lado, en la enfermedad de Parkinson, se ha observado que muchos pacientes presentan síntomas digestivos, como el estreñimiento, mucho antes de que se manifiesten los síntomas motores típicos. Una teoría reciente propone que la proteína α -sinucleína, vinculada a la enfermedad, podría formarse en el intestino y trasladarse al cerebro por el nervio vago, un desequilibrio en la microbiota intestinal podría acelerar este proceso [31].

Como se puede observar, la microbiota intestinal tiene una estrecha relación con varios trastornos neurológicos y neuropsiquiátricos [28]. Este vínculo abre nuevas posibilidades terapéuticas que incluyen el uso de probióticos, prebióticos, simbióticos, trasplante de microbiota fecal e, incluso, la estimulación del nervio vago como parte de una medicina más integrativa y personalizada; además, nos recuerda la importancia de cuidar no solo nuestra mente, sino también nuestro intestino.



CONCLUSIÓN

El descubrimiento de que el intestino funciona como un “segundo cerebro” ha revolucionado nuestra comprensión del cuerpo humano, revelando que la microbiota intestinal no solo participa en procesos digestivos, sino que también influye profundamente en la salud mental. A través del eje microbiota-intestino-cerebro, esta comunidad microbiana regula neurotransmisores como la serotonina y el GABA; modula el sistema inmunológico, y responde a factores como el estrés y la alimentación.

Esta conexión bidireccional demuestra que el bienestar emocional no depende únicamente del cerebro, sino también del equilibrio microbiano en el intestino. Así, mantener una microbiota saludable puede ser clave para prevenir y tratar trastornos como la ansiedad, la depresión y otras afecciones neuropsiquiátricas. En este contexto, el “segundo cerebro” deja de ser una metáfora para convertirse en una realidad biológica con implicaciones terapéuticas prometedoras. Comprender y cuidar este vínculo nos invita a repensar la salud mental desde una perspectiva integradora: la mente también se cuida desde el intestino.

RECONOCIMIENTOS

Agradezco al Dr. Luis Rafael Martínez Córdova por sus valiosas correcciones y sugerencias en la redacción de este artículo, que contribuyeron a mejorar su claridad y precisión.

REFERENCIAS

- [1] M. D. Gershon, *The Second Brain: A Groundbreaking New Understanding of Nervous Disorders of the Stomach and Intestine*, HarperCollins, Noviembre 1999.
- [2] R. Campo-Moreno, T. Alarcón-Cavero, G. D’Auria, S. Delgado-Palacio, y M. Ferrer-Martínez, “Microbiota en la salud humana: técnicas de caracterización y transferencia,” Elsevier España, vol. 36, núm. 4, pp. 241-245, Abril 2018. DOI: 10.1016/j.eimc.2017.02.007



- [3] J. Sebastián-Domingo, y C. Sánchez-Sánchez, "De la flora intestinal al microbioma. Revista Española de Enfermedades Digestivas," *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, vol. 110, núm. 1, pp. 51-56, Diciembre 2018. DOI: <https://dx.doi.org/10.17235/reed.2017.4947/2017>
- [4] R. Garza, S. Garza y L. Perea, "Microbiota intestinal: aliada fundamental del organismo humano," *Educación química*, vol. 32, no. 1, pp. 10-19, Agosto 2021. DOI: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75734>
- [5] M. E. Icaza-Chávez, "Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad," *Revista de Gastroenterología de México*, vol. 78, núm. 4, pp. 240-248, Diciembre 2013. DOI: 10.1016/j.rgmx.2013.04.004
- [6] J. Cryan, K. O'riordan, C. Cowan, K. Sandhu, T. Bastiaanssen, M. Boehme, M. Codagnone, S. Cusotto, C. Fulling, A. Golubeva, K. Guzzetta, M. Jaggar, C. Long-Smith, J. Lyte, J. Martin, A. Molinero-Perez, G. Moloney, E. Morelli, E. Morillas, R. O'Connor, J. Cruz-Pereira, V. Peterson, K. Rea, N. Ritz, E. Sherwin, S. Spichak, E. Teichman, M. van de Wouw, P. Ventura-Silva, S. Wallace-Fitzsimons, N. Hyland, G. Clarke y T. Dinan, "The microbiota-gut-brain axis," *Physiological Reviews*, vol. 99, no. 4, pp. 1877-2013, Octubre 2019. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018>
- [7] M. Saraf, B. Piccolo, A. Bowlin, K. Mercer, T. LeRoith, S. Chintapalli, K. Shankar, T. Badger y L. Yeruva, "Formula diet driven microbiota shifts tryptophan metabolism from serotonin to tryptamine in neonatal porcine colon," *Microbiome*, vol. 5, no. 1, pp. 1-13, Julio 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0297-z>
- [8] K. Yoshii, K. Hosomi, K. Sawane y J. Kunisawa, "Metabolism of dietary and microbial vitamin b family in the regulation of host immunity," *Frontiers in Nutrition*, vol. 6, pp. 1-13, Abril 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00048>
- [9] B. Ramakrishna, "Role of the gut microbiota in human nutrition and metabolism," *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, vol. 28, pp. 9-17, Diciembre 2013. DOI: 10.1111/jgh.12294
- [10] C. Cortés, A. Escobar, J. Cebada, G. Soto, T. Bilbao y M. Vélez, "Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento," *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, vol. 37, no. 3, pp. 1-15, 2018. ISSN: 1561-3011
- [11] M. Gómez-Eguílaz, J. L. Ramón-Trapero, L. Pérez-Martínez y J. R. Blanco, "El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones," *Rev. Neurol*, vol. 68, núm. 3, pp. 111-117, Febrero 2019. PMID: 30687918
- [12] M. Peñafiel, y K. Novo, "Eje intestino-cerebro y su impacto en el estrés," *RECIAMUC*, vol. 7, núm. 2, pp. 576-584, Junio 2023. DOI: [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.576-584](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.576-584)
- [13] J. Álvarez, J. Real, F. Guarner, M. Gueimonde, J. Rodríguez, M. De Pipaón, y Y. Sanz, "Microbiota intestinal y salud," *Gastroenterología y Hepatología*, vol. 44, núm. 7, pp. 519-535, Septiembre 2021. DOI: 10.1016/j.gastrohep.2021.01.009
- [14] H. Kaur, C. Bose y S. Mande, "Tryptophan Metabolism by Gut Microbiome and Gut-Brain-Axis: An in silico Analysis," *Frontiers in Neuroscience*, vol. 13, núm. 1365, Diciembre 2019. DOI: 10.3389/fnins.2019.01365
- [15] Z. Barandouzi, J. Lee, M. del Carmen, J. Chen, W. Henderson, A. Starkweather y X. Cong, "Associations of neurotransmitters and the gut microbiome with emotional distress in mixed type of



- irritable bowel syndrome,” *Sci Rep*, vol. 12, pp 1-8, Enero 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05756-0>
- [16] Y. Orbe-Orihuela, J. Hernández-Mariano, A. Castañeda-Márquez, y A. Alvarado-Delgado, “Microbiota intestinal y su relación con la salud mental,” *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, vol. 12, núm. 23, pp. 69-75, Enero 2024. DOI: <https://doi.org/10.29057/xikua.v12i23.11673>
- [17] P. Strandwitz, “Neurotransmitter modulation by the gut microbiota,” *Brain Research*, vol. 1693, pp. 128-133, Agosto 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2018.03.015>
- [18] G. Álvarez, F. Guarner, T. Requena, y M. Ascensión, “Dieta y microbiota. Impacto en la salud,” *Nutrición Hospitalaria*, vol. 35, núm. 6, pp. 11-15, Julio 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2280>
- [19] F. Jiménez-Trejo, “Coevolución microbiota-humano y sus implicaciones en salud: de cazadores-recolectores a sedentarios industrializados,” *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, vol. 14, núm. 56, pp. 1-16, Diciembre 2021. DOI: <http://doi.org/10.26457/recein.v14i56.2859>
- [20] R. Kelly, Y. Borre, C. O’ Brien, E. Patterson, S. El Aidy, J. Deane, P. J. Kennedy, S. Beers, K. Scott, G. Moloney, A. E. Hoban, L. Scott, P. Fitzgerald, P. Ross, C. Stanton, G. Clarke, J. F. Cryan, y T. G. Dinan, “Transferring the blues: Depression-associated gut microbiota induces neurobehavioural changes in the rat,” *Journal of Psychiatric Research*, vol. 82, pp. 109-118, Noviembre 2019. DOI: [10.1016/j.jpsychires.2016.07.019](https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.07.019)
- [21] L. Fuenmayor-González, T. Fajardo-Loaiza, J. Rivadeneira-Dueñas, y J. Arévalo-Manchero, “Microbiota, probióticos y el comportamiento humano,” *Revista Vive*, vol. 5, núm. 13, pp. 75-86, Febrero 2022. DOI: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i13.1132>
- [22] C. Scorza, C. Piccini y P. Zunino. “Microbiota intestinal, probióticos y salud mental,” *Revista de Psiquiatría del Uruguay*, vol. 83, núm. 1, pp. 33-42, Octubre 2019. Recuperado de: http://spu.org.uy/sitio/wp-content/uploads/2019/10/04_REV_02.pdf
- [23] C. Wallace, y R. Milev, “Los efectos de los probióticos sobre los síntomas depresivos en humanos: una revisión sistemática,” *Ann Gen Psychiatry*, vol. 16, núm. 14, Febrero 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12991-017-0138-2>
- [24] D. Silva, B. Vicente y M. Valdivia, “Factor neurotrófico derivado del cerebro como marcador de conducta suicida en pacientes con trastorno depresivo mayor,” *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, vol.53, no. 1, pp. 44-52, Marzo 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272015000100006>
- [25] A. Gómez-López, “Microbioma, salud y enfermedad: probióticos, prebióticos y simbióticos,” *Biomédica*, vol. 39, núm. 4, pp. 617-621, Diciembre 2019. PMID: 31860173
- [26] J. Gao, L. Zhao, Y. Cheng, W. Lei, Y. Wang, X. Liu, N. Zheng, L. Shao, X. Chen, Y. Sun, Z. Ling, y W. Xu, “ Probiotics for the treatment of depression and its comorbidities: A systemic review,” *Frontiers in cellular and infection microbiology*, vol. 13, pp. 2-4, Abril 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1167116>
- [27] C. Castañeda, “Microbiota intestinal y trastornos del comportamiento mental,” *Revista Cubana de Pediatría*, vol. 92, núm. 2, Abril 2020. ISSN: 1561-3119



- [28] K. Hashimoto, "Emerging role of the host microbiome in neuropsychiatric disorders: overview and future directions," *Mol Psychiatry*, vol. 28, pp. 3625-3627, Octubre 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02287-6>
- [29] C. Lin, H. Yang y H. Lane, "D-glutamate, D-serine, and D-alanine differ in their roles in cognitive decline in patients with Alzheimer's disease or mild cognitive impairment," *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, vol. 185, pp. 1-6, Octubre 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2019.172760>
- [30] V. Nikolova, M. Smith, L. Hall, J. Cleare, J. M. Stone y A. Young, "Perturbations in gut microbiota composition in psychiatric disorders: a review and meta-analysis," *JAMA Psych*, vol. 78, pp. 1343-1354, Septiembre 2021. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2021.2573>
- [31] S. Kumari, R. Taliyan y S. Dubey, "Comprehensive review on potential signaling pathways involving the transfer of α -synuclein from the gut to the brain that leads to Parkinson's disease," *ACS Chem Neurosci*, vol. 14, pp. 590-602, Febrero 2023. DOI: <https://doi.org/10.1021/acschemneuro.2c00730>

Cómo citar este artículo:

Vázquez Puebla, A. E. (2025). *El segundo cerebro: la conexión entre la microbiota intestinal y la salud mental*. *EPISTEMUS*, 19(38), e3814421. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v19i38.421>

