



El nervio vago: puente de la comunicación en el eje microbiota-intestino-cerebro, un diálogo invisible

Cynthia del Carmen Navarro Alcalá. Departamento de Clínicas, División ciencias biomédicas, Centro Universitario de los Altos. Tepatlán de Morelos, Jalisco, México.
e-mail: cynthia.navarro9043@alumnos.udg.mx.

Julieta Hernández Orozco. Departamento de Clínicas, División ciencias biomédicas, Centro Universitario de los Altos. Tepatlán de Morelos, Jalisco, México.
e-mail: julieta.hernandez9046@alumnos.udg.mx.

Yanet Karina Gutiérrez Mercado*. Departamento de Clínicas, División ciencias biomédicas, Centro Universitario de los Altos. Tepatlán de Morelos, Jalisco, México.
e-mail: yanet.gutierrez@academicos.udg.mx
ORCID: 0000-0002-7358-054X

Cite este artículo así:

APA: Navarro-Alcalá, C. Hernández-Orozco, J. Gutiérrez-Mercado, Y*. (2025). El nervio vago: puente de la comunicación en el eje microbiota-intestino-cerebro, un diálogo invisible. *Quimiofilia*, 2025, 4, (2), 11-15.

MDPI y JACS: Navarro-Alcalá, C.; Hernández-Orozco, J.; Gutiérrez-Mercado, Y*. *Quimiofilia*, 2025, 4, 2, 11-15.

DOI: <https://doi.org/10.56604/qflaSC2025421115X>

Recibido: 10 de septiembre 2025. **Aceptado:** 22 de octubre 2025. **Publicado.** 7 de diciembre de 2025.

www.quimiofilia.com. ISSN: 2683-2364. Registro IMPI: 2052060 QUIMIOFILIA.

Reserva de derechos al uso exclusivo 2022: 04-2019-062013201300-203

Resumen

En los últimos años la ciencia ha reconocido la relevancia que tiene el eje microbiota-intestino-cerebro, y su función de comunicación bidireccional, conectado de tal manera el cerebro con el intestino mediante diversas vías tanto inmunológicas, nerviosas y humorales. El protagonista, el nervio vago, o décimo par craneal es el puente en estas interacciones, transmitiendo señales químicas y eléctricas entre la microbiota y el sistema nervioso central (SNC), conectando desde el tronco encefálico con órganos diana como el corazón, pulmones y claramente el tracto gastrointestinal, y así regulando funciones motoras, inflamatorias y digestivas por medio de las fibras eferentes y aferentes. La microbiota intestinal compuesta por miles de millones de bacterias pertenecientes a distintas cepas, cumplen funciones esenciales como la producción de vitaminas, digestión de nutrientes, síntesis de metabolitos y modulación del sistema inmune, también genera los precursores de algunos neurotransmisores como la dopamina, GABA y serotonina que influyen en gran proporción en las emociones, la cognición y el comportamiento. Sin embargo, el desorden en la microbiota mejor conocida como disbiosis, generada por diversas causas como; baja diversidad bacteriana, el crecimiento descontrolado de cepas patógenas y pérdida de bacterias benéficas, afectando así la integridad intestinal, provocando el incremento de inflamación sistémica, además de la relación que tiene con enfermedades tanto intestinales como neurológicas. La disbiosis también puede ser ocasionada por el uso irracional de antibióticos, los cuales, contribuyen a este desequilibrio e incrementan el riesgo de infecciones, resistencia bacteriana y aumentan los riesgos de padecer algún trastorno neuropsiquiátrico. Afortunadamente la microbiota se considera un sistema dinámico, esto quiere decir que puede restablecerse mediante hábitos saludables.

Palabras Clave

Eje microbiota-intestino-cerebro, nervio vago, disbiosis, neurotransmisores.

En la última década, la ciencia nos ha revelado la importancia del sistema de comunicación entre el intestino con el cerebro, mejor conocido como el eje microbiota-intestino-cerebro. Esta red de doble sentido involucra diferentes caminos: ya sea a través de sustancias químicas, defensas del cuerpo y principalmente por señales nerviosas. Como protagonista de este proceso, tenemos al décimo par craneal mejor conocido como nervio vago (NV), el cual es un puente muy largo que conecta directamente a la microbiota con el cerebro, cuya función es transmitir señales tanto eléctricas como químicas entre ambos.

Gracias a la investigación sobre esta relación se abren nuevas puertas para el estudio de enfermedades del sistema digestivo, problemas neurológicos y psicológicos e incluso emocionales. Además de ayudar con nuevas estrategias para prevenir y tratar estos

tipos de enfermedades que sean basadas en cómo llevar un estilo de vida saludable para cuidar la microbiota y en la exploración de nuevas terapias que lleven a cabo la posible estimulación del NV.

El NV conecta desde el tronco encefálico hasta una gran parte de órganos viscerales, donde se incluyen el corazón, los pulmones y claramente el tracto gastrointestinal. El NV es un nervio mixto compuesto principalmente de fibras amielínicas, con un 80% de fibras aferentes (microbiota-cerebro) que transmiten sensaciones viscerales, somáticas y gustativas, y un 20% de fibras eferentes (cerebro-microbiota) que participan en regulación de funciones motoras, el control de la motilidad, secreción gastrointestinal y respuesta inflamatoria, estas conexiones convierten al NV en la vía principal para la comunicación con la microbiota, como se muestra en la figura 1.¹

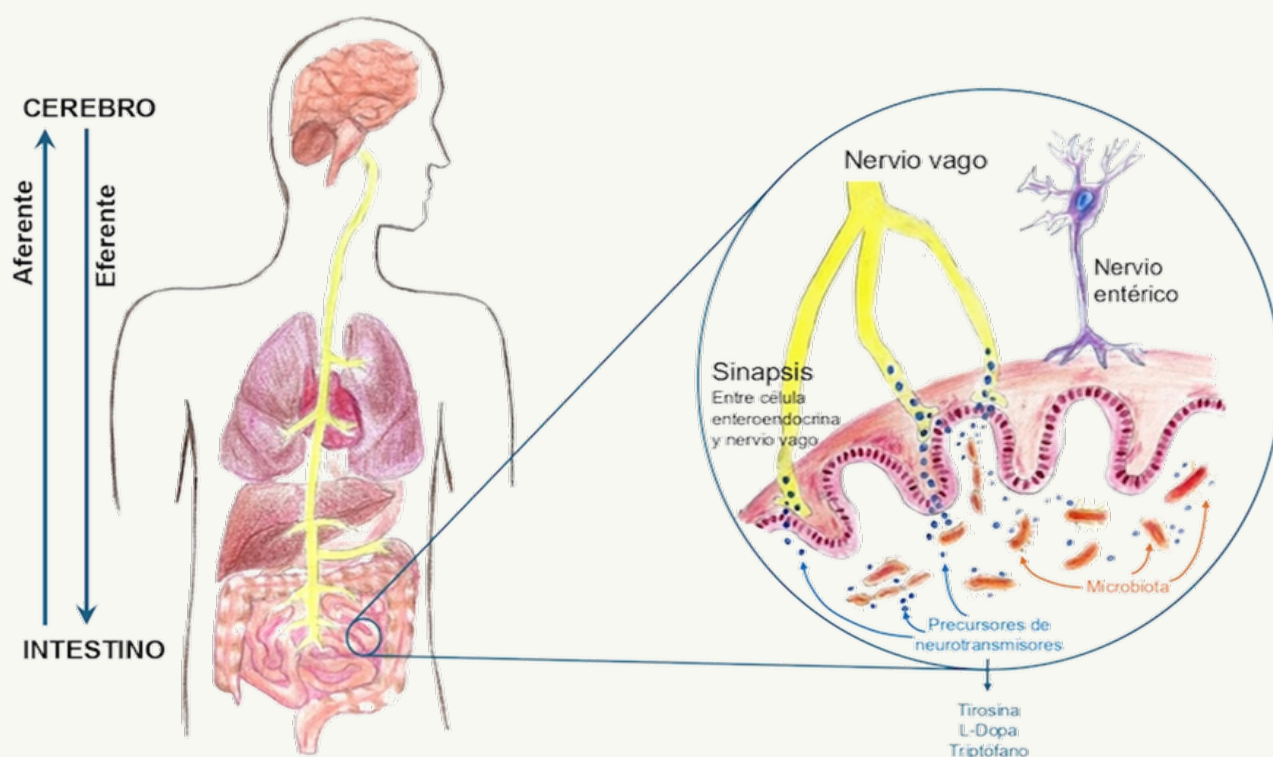


Figura 1: Nervio Vago-intestino-microbiota-cerebro: Efectos de la microbiota para la síntesis de precusores de neurotransmisores como tirosina, L-dopa y triptófano, los cuales, pasan al nervio vago y al nervio entérico, transportándose al cerebro, con lo que se mantiene una comunicación aferente y eferente entre el cerebro-intestino.⁵

Se ha descubierto que la microbiota intestinal (los billones de bacterias que generan neuro moduladores gastrointestinales) no solo es un componente esencial de la salud inmunitaria y metabólica, sino que también parece influir en el desarrollo y las enfermedades del sistema nervioso entérico y central, incluyendo trastornos de

la motilidad, la conducta y enfermedades neurodegenerativas.² Cumple con funciones esenciales como la digestión de nutrientes, sintetizan vitaminas, modulan el sistema inmune y producen metabolitos bioactivos como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Además generan neuromoduladores y precusores

1. La regulación de neurotransmisores por la microbiota intestinal y su influencia en la cognición y las alteraciones neurológicas (Psiquiatría.com, 17 oct 2022). *Psiquiatría.com*. <https://psiquiatria.com/neuropsiquiatria/la-regulacion-de-neurotransmisores-por-la-microbiota-intestinal-y-su-influencia-en-la-cognicion-y-las-alteraciones-neurológicas>.

2. Bravo, J. A., Forsythe, P., Chew, M. V., Escaravage, E., Savignac, H. M., Dinan, T. G., ... & Cryan, J. F. Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve. *Neurogastroenterology & Motility*, **2012**, 23(12), 1132–1139. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2017.09.014>



de neurotransmisores, como la serotonina, ácido gamma-aminobutírico conocido como GABA,³ y la dopamina, estos influyen directamente en el cerebro, por consiguiente en el comportamiento (Tabla 1).⁴

De esta forma, el microbioma no solo actúa a nivel local (intestinal), sino que también, influye en funciones cognitivas y emocionales, reforzando la idea de que la salud intestinal está íntimamente conectada con la salud mental.⁴

Tabla 1. Síntesis y funciones de los neurotransmisores modulados por la microbiota intestinal. Existe una variedad de bacterias en la microbiota que poseen precursores de neurotransmisores, estos viajan a través del nervio vago hasta llegar al cerebro para llevar a cabo la biosíntesis de neurotransmisores,⁵ (Modificada de Chen, Y., et. al., 2021).

Neurotransmisores	Precursores	Microbiota intestinal	Células intestinales	Funciones en el eje
Glutamato	Acetato	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Células enteroendocrinas	Transfiere señales sensoriales intestinales al cerebro a través del nervio vago
GABA	Acetato	<i>Bifidobacteria</i>	Neuronas mientéricas. Células mucosas endocrinas	Modular la transmisión sináptica en el sistema nervioso entérico. Modular la motilidad intestinal y la inflamación
Dopamina	Tirosina, L-DOPA	<i>Estafilococo</i>	-	Afecta la secreción gástrica, la motilidad y el flujo sanguíneo de la mucosa
Serotonina	5-HTP, Triptófano	<i>Staphylococcus</i>	Células enterocromafines	Promover la motilidad intestinal
Noradrenalina	Tirosina	-	-	Modular la ingesta energética y homeostasis térmica

Las bacterias que conforman nuestra microbiota forman uno de los ecosistemas más variados y extensos, ya que gracias a investigaciones recientes sabemos que tenemos más microorganismos en el intestino que células en todo el cuerpo. Este ecosistema debe de mantener un delicado equilibrio con el huésped, esto quiere decir que la microbiota intestinal es una comunidad compleja de microorganismos que habitan el tracto digestivo de los humanos y viven en simbiosis.¹

En caso de alteraciones en su composición conocidas como disbiosis, están relacionadas con una diversidad de patologías intestinales como, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de intestino irritable (SII), colitis ulcerosa, la enfermedad de Crohn, cáncer colorrectal,⁶ y con trastornos neuro psiquiátricos como ansiedad, enfermedad de Parkinson, Alzheimer y depresión.²

Diversos estudios sugieren una correlación entre el eje microbiota-intestino-cerebro y la patogénesis de la enfermedad de Alzheimer (EA). La EA, es una de las principales causas de demencia, representa entre el 60 % y el 70 % de todos los casos de demencia. Se proyecta que afectará a 150 millones de personas en todo el mundo para 2050.⁷

Las enfermedades inflamatorias intestinales, como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa, son enfermedades autoinmunes incurables que se caracterizan por la inflamación crónica del tracto gastrointestinal. Cada vez hay más evidencia de que la interacción inadecuada entre el sistema nervioso entérico y el sistema nervioso central, o la baja actividad del nervio vago, que conecta ambos sistemas, podrían desempeñar un papel crucial en su patogénesis.⁸

3. Liang, L.; Zhou, H.; Zhang, S.; Yuan, J.; Wu, H. Effects of gut microbiota disturbance induced in early life on the expression of extrasynaptic GABA-A receptor $\alpha 5$ and δ subunits in the hippocampus of adult rats. *Brain Res. Bull.* **2017**, *135*, 113–119. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2017.09.014>

4. Cryan, J. F.; O'Riordan, K. J.; Cowan, C. S.; Sandhu, K. V.; Bastiaansen, T. F.; Boehme, M.; Dinan, T. G. The Microbiota-Gut-Brain Axis. *Physiol. Rev.* **2019**, *99* (4), 1877–2013. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2018.03.015>

5. Chen, Y.; Xu, J.; Chen, Y. Regulation of Neurotransmitters by the Gut Microbiota and Effects on Cognition in Neurological Disorders. *Nutrients* **2021**, *13* (6), 2099. <https://doi.org/10.3390/nu13062099>

6. Quaglio, A. E. V.; Grillo, T. G.; De Oliveira, E. C. S.; Di Stasi, L. C.; Sasaki, L. Y. Gut Microbiota, Inflammatory Bowel Disease and Colorectal Cancer. *World J. Gastroenterol.* **2022**, *28* (30), 4053–4060. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i30.4053>

7. Alzheimer's Association. Datos y cifras sobre la enfermedad de Alzheimer en 2023. *Alzheimer's Dement.* **2023**, *19*, 1598–1695. <https://doi.org/10.1002/alz.13016>

8. Cirillo, G.; Negrete-Díaz, F.; Yucuma, D.; Virtuoso, A.; Korai, S. A.; De Luca, C.; Kaniusas, E.; Papa, M.; Panetsos, F. Vagus Nerve Stimulation: A



La disbiosis puede ser ocasionada por tres diferentes variantes; una disminución en la diversidad bacteriana, recordando que es más importante la variedad de las cepas que la cantidad total de ellas, también puede ocurrir por sobrecrecimiento de cepas patógenas y por consiguiente por la pérdida de bacterias benéficas. Estos desequilibrios pueden traer graves consecuencias a la integridad de la barrera intestinal, además incrementa la inflamación sistémica y

altera la producción de neurotransmisores intestinales. Un claro ejemplo sería el SII aquí se observa una alteración en la microbiota e hiperactividad en la comunicación intestino-cerebro, y en el sentido eferente la enfermedad de Parkinson ha presentado cambios en la microbiota que proceden de síntomas motores, sugiriendo que la disbiosis podría contribuir al inicio y progresión en la enfermedad a través de la ruta vagal (Figura 2).^{9,10}

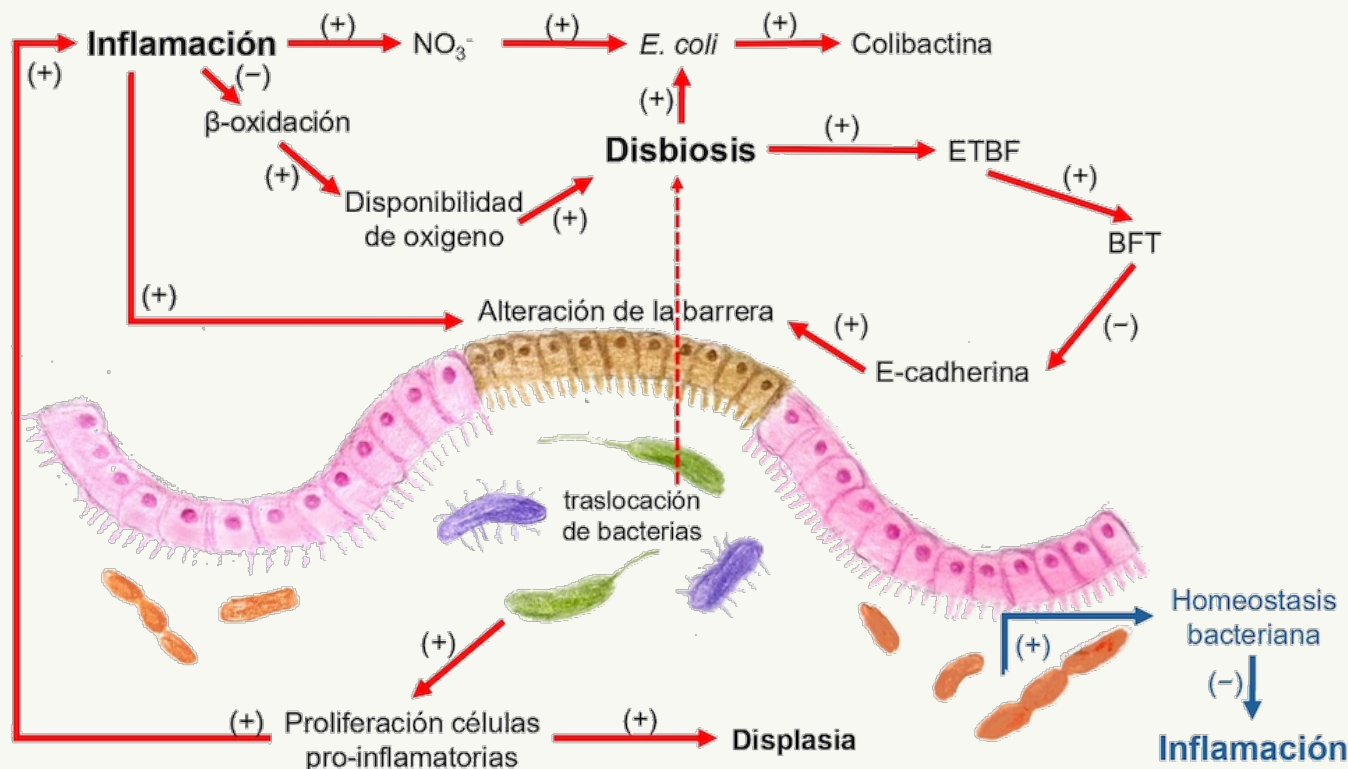


Figura 2: Efecto de la Disbiosis. La disbiosis generada por un aumento de algunos grupos específicos de bacterias dañinas, como *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Bacteroides fragilis enterotoxigénico* (ETBF), incrementa la producción de la toxina de *Bacteroides fragilis* (BFT) y la toxina colibactina, se ha asociado con la inflamación tisular crónica y con un decremento en la E-cadherina, lo cual, lleva a una modificación morfofisiológica de la barrera intestinal, y la liberación de mediadores proinflamatorios, como por ejemplo el nitrato, lo cual podría generar mayor disbiosis y una displasia, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar CCR, mientras con un equilibrio en la microbiota con bacterias benéficas evitan la inflamación y todos los efectos inflamatorios.⁶

Se sabe desde hace ya algunos años que el uso irracional de antibióticos es una de las principales amenazas para la integridad de la microbiota intestinal. El consumo inadecuado y frecuente de estos fármacos provoca la eliminación indiscriminada de bacterias benéficas, esto ha causado una gran problemática, ya que facilita la colonización de microorganismos patógenos y genera una disbiosis crónica. Esto clínicamente indica un alto perfil de

infecciones, alteraciones metabólicas y nos hace propensos a enfermedades neuropsiquiátricas.²

La evidencia sugiere que los antibióticos administrados en etapas de vida temprana tienen un impacto prolongado sobre la composición de la microbiota, con posibles consecuencias en el desarrollo neurológico y emocional de los individuos.²

Investigando un poco más a fondo, encontramos que la terapia con antibióticos a través de prescripciones repetidas a corto o largo

Personalized Therapeutic Approach for Crohn's and Other Inflammatory Bowel Diseases. *Cells* **2022**, *11* (24), 4103. <https://doi.org/10.3390/cells11244103>

9. Bonaz, B.; Bazin, T.; Pellissier, S. The Vagus Nerve at the Interface of the Microbiota-Gut-Brain Axis. *J. Intern. Med.* **2018**, *282* (1), 46–63. <https://doi.org/10.1111/joim.12611>

10. Dahiya, D.; Nigam, P. S. Antibiotic-Therapy-Induced Gut Dysbiosis Affecting Gut Microbiota-Brain Axis and Cognition: Restoration by Intake of Probiotics and Synbiotics. *Int. J. Mol. Sci.* **2023**, *24* (4), 3074. <https://doi.org/10.3390/ijms24043074>



plazo puede tener varios efectos perjudiciales en la microbiota normal del tracto gastrointestinal.¹¹ Estos cambios en la microbiota pueden ser múltiples, incluyendo la disminución de la diversidad de especies, actividad metabólica modificada y la aparición de cepas resistentes a los antibióticos. La disbiosis intestinal por antibióticos puede inducir diarrea e infecciones recurrentes causadas por bacterias oportunistas.¹⁰

Estudios evidencian que afortunadamente la microbiota es un ecosistema dinámico,¹² esto quiere decir que es posible restaurarlo mediante hábitos cotidianos saludables. Por ejemplo, una dieta rica en proteínas, fibra, vitaminas, minerales, prebióticos y probióticos puede dar resultados favorables para el crecimiento de bacterias benéficas, estas a su vez, favorece la producción de AGCC, que refuerzan la barrera intestinal y reducen la inflamación.

Practicar actividad física regularmente, mantener un sueño adecuado y el correcto manejo del estrés pueden contribuir a una mejor conexión entre el eje microbiota-cerebro. Una buena alternativa de activación física regulatoria de este eje, que se ha comprobado su efectividad científicamente, es la respiración profunda, la meditación y el yoga, dando resultados positivos en la regulación del tono vagal y en la reducción de la inflamación sistémica.⁹

Otra alternativa muy estudiada, es la estimulación del NV,¹³ mediante estímulos bioeléctrico,¹⁴ como tratamiento clínico, con menos efectos adversos en comparación con los medicamentos, lo cual, promueve la mejora de las funciones orgánicas generalizadas, así como del sistema digestivo y a su vez favorece la disminución de adrenalina y cortisol, lo cual, de forma indirecta promueve un crecimiento de microbiota benéfica y de forma bidireccional se muestra favorecida la función del NV.¹⁵ La estimulación transcutánea del NV es una técnica no invasiva, emergente, diseñada para estimular las ramas del NV distribuidas sobre la superficie corporal.¹⁵

Conclusiones

Así mismo, el NV se considera como el puente esencial entre la comunicación del cerebro y la microbiota intestinal, siendo el sostén de un invisible diálogo que regula no sólo las funciones intestinales sino también procesos cognitivos y emocionales. La disbiosis sea cual sea su causa, desde un estilo de vida poco saludable hasta la ingesta irracional de antibióticos rompe el equilibrio y permite el desarrollo de varias enfermedades intestinales y psicológicas.

Sin embargo, la investigación constante sobre el eje microbiota-intestino-cerebro ofrece oportunidades terapéuticas innovadoras; desde la estimulación del NV para mejorar la salud física y psicológica hasta la alternativa del consumo de prebióticos y probióticos, y así poder mantener el equilibrio adecuado en la microbiota y un tono vagal estable, lo cual, es fundamental para la salud integral del organismo.

Por ello la importancia de comprender la conexión entre nuestro cerebro y la microbiota intestinal, ya que no imaginamos el impacto que tiene sobre enfermedades crónicas tan comunes, además de afectar gravemente nuestro sistema inmunitario.

Conocer la importancia de los buenos hábitos, como el ejercitarnos, tener una dieta saludable, una buena higiene del sueño y un manejo correcto del estrés, son simples actividades que nos podrían brindar un buen diálogo entre la microbiota-intestino-cerebro.

Navarro-Alcalá y Colaboradores

11. Ramirez, J.; Guarner, F.; Bustos Fernandez, L.; Maruy, A.; Sdepanian, V. L.; Cohen, H. Antibiotics as Major Disruptors of Gut Microbiota. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* **2020**, *10*, 572912. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.572912>.
12. McCallum, G.; Tropini, C. The Gut Microbiota and Its Biogeography. *Nat. Rev. Microbiol.* **2024**, *22* (2), 105–118. <https://doi.org/10.1038/s41579-023-00969-0>.
13. Yuan, H.; Silberstein, S. D. Vagus Nerve and Vagus Nerve Stimulation, a Comprehensive Review: Part III. *Headache* **2016**, *56* (3), 479–490. <https://doi.org/10.1111/head.12649>

14. George, M. S.; Sackeim, H. A.; Rush, A. J.; Marangell, L. B.; Nahas, Z.; Husain, M. M.; Lisanby, S.; Burt, T.; Goldman, J.; Ballenger, J. C. Vagus Nerve Stimulation: A New Tool for Brain Research and Therapy. *Biol. Psychiatry* **2000**, *47* (4), 287–295. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(99\)00308-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(99)00308-X)
15. Veldman, F.; Hawinkels, K.; Keszthelyi, D. Efficacy of Vagus Nerve Stimulation in Gastrointestinal Disorders: A Systematic Review. *Gastroenterol. Rep. (Oxf)* **2025**, *13*, goaf009. <https://doi.org/10.1093/gastro/goaf009>