

ARTICULO DE INVESTIGACIÓN

INFLUENCIA DEL MICROBIOMA INTESTINAL EN LOS TRASTORNOS NEUROPSIQUIÁTRICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

INFLUENCE OF THE INTESTINAL MICROBIOME ON NEUROPSYCHIATRIC DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW

Lisset Josefina Arnaud López¹

Recibido: 15 de febrero de 2024.

Aprobado: 15 de marzo de 2024

Resumen Este estudio investiga la intrincada interacción entre el microbioma intestinal, la dieta y el entorno en relación con los trastornos neuropsiquiátricos, con un enfoque particular en la depresión y la ansiedad. Adoptando una metodología cualitativa, se llevó a cabo una investigación basada principalmente en una revisión sistemática, ofreciendo una panorámica detallada de la conexión entre estos componentes. Los hallazgos enfatizan la influencia directa del microbioma en la fisiopatología de estos trastornos, destacando su función crucial en la salud mental y subrayando la complejidad de este sistema interactivo. Se pone de manifiesto cómo la composición del microbioma se ve directamente afectada por la dieta, desempeñando un papel significativo en el bienestar mental de los individuos. Estos resultados no solo resaltan la urgencia de investigaciones más integradas y completas para abordar las brechas actuales en el conocimiento, sino que también señalan la necesidad apremiante de desarrollar enfoques terapéuticos y preventivos más específicos y eficaces para abordar los trastornos neuropsiquiátricos desde un punto de vista holístico y multidisciplinario.

PALABRAS CLAVE: Microbioma intestinal, trastornos neuropsiquiátricos, dieta, eje microbiota-intestino-cerebro, salud mental

ABSTRACT

This study investigates the intricate interplay between the gut microbiome, diet, and environment in relation to neuropsychiatric disorders, with a particular focus on depression and anxiety. Adopting a qualitative methodology, an investigation was carried out based mainly on a systematic review, offering a detailed overview

¹ Instituto Tecnológico Hermanas Mirabal, ITHEMI y Ministerio de Educación, MINERD

of the connection between these components. The findings emphasize the direct influence of the microbiome on the pathophysiology of these disorders, highlighting its crucial role in mental health and underlining the complexity of this interactive system. It is revealed how the composition of the microbiome is directly affected by diet, playing a significant role in the mental well-being of individuals. These results not only highlight the urgency of more integrated and comprehensive research to address current gaps in knowledge, but also point to the pressing need to develop more specific and effective therapeutic and preventive approaches to address neuropsychiatric disorders from a holistic point of view. and multidisciplinary.

KEYWORDS intestinal microbiome, neuropsychiatric disorders, diet, gut-brain axis, mental health

INTRODUCCIÓN

El microbioma intestinal (MI), que comprende una variedad de microorganismos en el tracto gastrointestinal, ha surgido como un componente fundamental en la comunicación bidireccional entre el intestino y el cerebro, conocida como el eje intestino-cerebro [EIC] (Stilling *et al.*, 2016; Vermehren & Suarez, 2022). El MI desempeña un papel bidireccional en la conexión entre el cerebro y el tracto gastrointestinal, utilizando el nervio vago como vía de comunicación para transmitir señales en ambas direcciones (Felix da Silva *et al.*, 2021).

Este proceso de comunicación bidireccional implica al menos cinco vías de señalización que transmiten respuestas desde el intestino hasta el cerebro a través de sustancias originadas en el microbiota intestinal (Felix da Silva *et al.*, 2021). Por lo tanto, comprender los procesos neurobiológicos involucrados en el EIC resulta crucial para dirigir esfuerzos hacia afecciones como la

adicción y la depresión (Benneyworth *et al.*, 2019).

Varios estudios han vinculado el MI con condiciones de salud mental, como la depresión, a través de su interacción con el eje intestino-cerebro (de Castro *et al.*, 2022). Sin embargo, es importante señalar que la investigación humana en esta área es limitada, aunque estudios existentes han destacado una sólida relación entre la microbiota, el eje intestino-cerebro y las patologías mentales (Marese *et al.*, 2019).

Comprender la influencia del MI en la salud mental ha generado un interés creciente en los últimos años, específicamente en elementos relacionados con trastornos neuropsiquiátricos como la depresión y la ansiedad. Se ha descubierto que el microbioma afecta la composición de la microbiota intestinal, contribuyendo así a estos trastornos (Logroño *et al.*, 2021). Estudios recientes, como el de Zhang *et al.* (2021), han revelado que la composición y la actividad del microbioma pueden influir en la

neuroquímica cerebral, incluyendo la producción de neurotransmisores y la modulación de vías inflamatorias.

A pesar de los avances, persisten lagunas en la literatura, particularmente en la integración de factores dietéticos y ambientales en la relación del EIC y su impacto en los trastornos neuropsiquiátricos (Crandall *et al.*, 2015). La investigación contemporánea, como la de Andreo-Martínez *et al.* (2017), ha destacado el papel esencial del MI en la regulación de funciones cerebrales y su implicación en trastornos como la depresión y la ansiedad. Además, se ha asociado con el riesgo de cánceres, enfermedades cardiovasculares, y se ha resaltado en el tratamiento de diversos trastornos. Sin embargo, a pesar del rápido avance de la ciencia, se requiere más investigación para demostrar cómo la dieta y el entorno influyen en la diversidad microbiana (Requena & Velasco, 2021).

Varios estudios clínicos, como los de Eltokhi *et al.* (2020), también han demostrado que las alteraciones en el microbiota pueden asociarse con una amplia gama de trastornos neuropsiquiátricos, incluyendo el trastorno del espectro autista, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, la esquizofrenia y el trastorno bipolar. Asimismo, Martin *et al.* (2023) en su estudio demostraron que el MI, afectado por la dieta, tiene un impacto en la salud mental, cubriendo un amplio espectro que incluye la personalidad,

los estados de ánimo, la ansiedad y la depresión.

En cuanto a la dieta, estudios recientes como los de DeCapo *et al.* (2019) y Liang *et al.* (2021) han establecido una fuerte conexión entre la nutrición materna durante el embarazo y el riesgo de que la descendencia desarrolle trastornos neuropsiquiátricos, incluyendo depresión, ansiedad y trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Existen vínculos claros entre la dieta y los trastornos neuropsiquiátricos, lo que hace importante entender el papel del microbioma en esta causalidad.

Del mismo modo, se ha explorado la influencia de la dieta mediterránea en los estados de ánimo, la ansiedad y la depresión, lo que indica una posible vía bidireccional entre el cerebro y el MI, presentando una oportunidad para la participación dietética en el manejo de la salud mental (Loke *et al.*, 2023). Además, la hipótesis de los Orígenes del Desarrollo de la Salud y la Enfermedad (DOHaD) sugiere que la dieta materna durante etapas intrauterinas y posnatales tempranas afecta la vida del individuo y puede contribuir al desarrollo de trastornos neuropsiquiátricos (Smaga, 2022).

Por tanto, la importancia del trabajo en el campo disciplinario específico se justifica por la falta de una síntesis exhaustiva de la evidencia disponible en esta área y la necesidad urgente de realizar investigaciones prospectivas integradas.

Así, una comprensión más completa de los mecanismos subyacentes de la relación entre el MI y la salud mental puede orientar intervenciones terapéuticas y preventivas, ofreciendo perspectivas valiosas para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por trastornos neuropsiquiátricos.

Aunque actualmente existen diversos estudios que abordan la relación del microbioma con diferentes patologías (Requena & Velasco, 2021), es necesario aclarar que la falta de una síntesis exhaustiva constituye una limitación en la comprensión de los mecanismos subyacentes, lo que obstaculiza la identificación de intervenciones. Esta revisión sistemática aborda estos vacíos y tiene como objetivo explorar la interacción entre el microbioma intestinal, la dieta y el entorno en trastornos neuropsiquiátricos, con especial énfasis en la depresión y la ansiedad.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio cualitativo, donde se aplicó una metodología basada en las directrices propuestas por Codina (2020) para la realización de revisiones sistemáticas. Asimismo, se consideraron algunas de las orientaciones de la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como guía metodológica (Page *et al.*, 2020), específicamente

en lo referente a la formulación de preguntas de investigación, criterios de elegibilidad, procedimiento de búsqueda de documentos, así como en el análisis y síntesis de los resultados, permitiendo múltiples fuentes como principales recursos (Roman-Acosta y Velandia, 2023).

Preguntas de Investigación:

1. ¿Cuál es el impacto del microbioma intestinal en la fisiopatología de la depresión y la ansiedad?
2. ¿Cómo influye la dieta en la composición y diversidad del microbioma intestinal en el contexto de trastornos neuropsiquiátricos?
3. ¿Cuál es el papel del entorno en la modulación de la interacción entre el microbioma intestinal y los trastornos neuropsiquiátricos?
4. ¿Cuáles son las posibles intervenciones dirigidas al microbioma intestinal que podrían tener un impacto en la prevención o tratamiento de la depresión y la ansiedad?
5. ¿Cuáles son los vacíos temáticos en el conocimiento actual sobre la interacción entre el microbioma intestinal, la dieta y el entorno en el contexto de trastornos neuropsiquiátricos que requieren investigación adicional?

El enfoque metodológico se dividió en varias fases para asegurar la exhaustividad y la validez de la revisión. Primeramente, se efectuó una búsqueda sistemática de la literatura en bases de datos relevantes, incluyendo PubMed,

Scopus y Web of Science. Para garantizar una metodología rigurosa y replicable en nuestra revisión sistemática, definimos una estrategia de búsqueda estructurada, destinada a maximizar la recuperación de estudios relevantes en bases de datos científicas reconocidas. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos de PubMed, Scopus y Web of Science, seleccionadas por su amplia cobertura en el campo de las ciencias de la salud.

En la fase inicial, se desarrolló una ecuación de búsqueda usando términos clave relacionados con los principales temas de nuestro estudio: el microbioma intestinal, la dieta, los factores ambientales y los trastornos neuropsiquiátricos. Los términos específicos utilizados en la búsqueda en inglés fueron: ("gut microbiome" OR "intestinal microbiota") AND ("diet" OR "environmental factors") AND ("neuropsychiatric disorders" OR "depression" OR "anxiety"). Esta combinación fue diseñada para abarcar la intersección de estos campos de estudio y asegurar la inclusión de una gama completa de investigaciones pertinentes.

Para la búsqueda en español, ajustamos los términos a: ("microbioma intestinal" OR "microbiota intestinal") AND ("dieta" OR "factores ambientales") AND ("trastornos neuropsiquiátricos" OR "depresión" OR "ansiedad"). Esto se hizo para captar estudios que pudieran estar publicados en idiomas distintos al inglés,

considerando la relevancia de investigaciones procedentes de contextos hispanohablantes y la posible inclusión de estudios regionales que aporten perspectivas únicas al tema.

Se establecieron filtros de fecha, limitando la búsqueda a publicaciones de los últimos cinco años para asegurar la actualidad y relevancia de los datos. Además, se aplicaron filtros adicionales para excluir documentos que no fueran de tipo académico, como editoriales y comentarios, centrando así la revisión en estudios empíricos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. El uso de operadores booleanos facilitó una búsqueda eficaz y específica, permitiendo combinar adecuadamente los diferentes términos de búsqueda para abarcar estudios con diferentes enfoques dentro del amplio espectro del tema.

Para asegurar la calidad y relevancia de los estudios incluidos en nuestra revisión sistemática, se establecieron criterios de inclusión y exclusión detallados antes de comenzar la recopilación de datos.

Criterios de Inclusión

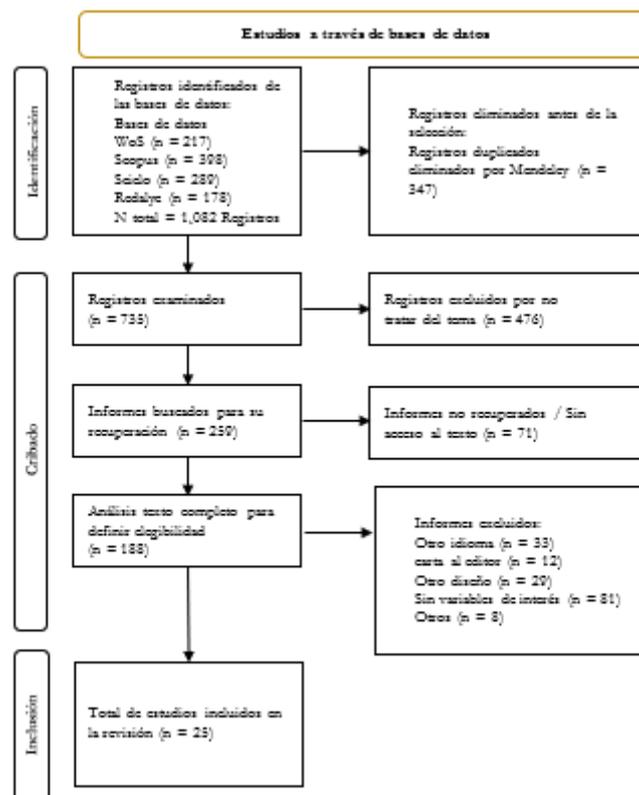
1. Tipo de estudios: Se seleccionaron estudios primarios (ensayos controlados aleatorios, estudios de cohorte, estudios de casos y controles) y secundarios (revisiones sistemáticas y metaanálisis)

- que proporcionaran datos empíricos sobre la relación entre el microbioma intestinal y trastornos neuropsiquiátricos, incluyendo depresión y ansiedad.
2. Temas de estudio: Los artículos debían enfocarse específicamente en el impacto del microbioma intestinal en trastornos neuropsiquiátricos, abarcando aspectos como la dieta y factores ambientales.
 3. Idiomas: Se incluyeron artículos escritos en inglés y español para capturar un rango más amplio de investigaciones.
 4. Periodo de publicación: Solo se consideraron estudios publicados en los últimos cinco años para garantizar la relevancia y actualidad de la información recogida.

Criterios de Exclusión

1. Tipo de publicaciones: Se excluyeron editoriales, comentarios, cartas al editor, conferencias, resúmenes de congresos y libros, dado que estos no suelen ofrecer la robustez metodológica o la profundidad de datos requerida para una revisión sistemática.
2. Estudios no relevantes: Artículos que no abordaban directamente la relación entre el microbioma intestinal y los trastornos neuropsiquiátricos, o que trataban sobre otros tipos de microbiomas (como el oral o cutáneo), fueron descartados.
3. Calidad de los estudios: Se descartaron estudios con metodologías inadecuadas, tamaños de muestra insuficientemente pequeños, o resultados ambiguos que no permitieran conclusiones claras.

Figura 1 Diagrama de flujo PRISMA



Nota. Elaboración propia basado en Page et al. (2021)

La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó atendiendo al nivel de relevancia (Alto, Medio o Bajo), que poseyeron con relación al tema de estudio en cuestión. De esta manera, 25 artículos conformaron el nivel de relevancia Alto, mientras que ocho artículos conformaron el nivel de relevancia Medio y cinco el nivel de relevancia Bajo. Se consideraron aspectos como el tamaño de la muestra, la cual fue de 38 de un total de 54 documentos identificados durante el transcurso de la investigación, así como la validez de las mediciones y la rigurosidad metodológica en la interpretación de los resultados. La síntesis de la evidencia se realizó mediante un enfoque narrativo, destacando los

hallazgos clave y las tendencias emergentes. Se prestó especial atención a las interrelaciones entre el MI, la dieta y el entorno, así como a su impacto en los trastornos neuropsiquiátricos, centrándose especialmente en la depresión y la ansiedad. Por su parte, el análisis crítico de la literatura permitió identificar vacíos temáticos y proporcionar recomendaciones para investigaciones futuras.

RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados de los arquezos realizados de acuerdo con las teorías que sustentan La influencia del microbioma intestinal en los trastornos neuropsiquiátricos: una revisión sistemática

Tabla 1

Principales hallazgos entorno a la influencia del Microbioma Intestinal en los Trastornos Neuropsiquiátricos

Preguntas de Investigación	Autores y Resultados
¿Cuál es el impacto del microbioma intestinal en la fisiopatología de la depresión y la ansiedad?	<p>Millones-Morales & Gonzales-Guevara (2021) encontraron asociación significativa entre la crisis sanitaria por Covid-19 y aumento de ansiedad y depresión. Mariños-Llajaruna & Chafloque-Chafloque (2019) hallaron elevada ansiedad en pacientes con síndrome de intestino irritable. Monroy-Hidalgo et al. (2019) resaltaron influencia de fibromialgia, con alteraciones en el microbioma, en la calidad de vida. Estudios como el de López de la Llave (2021) evidenciaron relación de resiliencia con variables emocionales y sociodemográficas. Pérez (2022) indicó aumento de síntomas de ansiedad durante la pandemia, relacionado con mayor impacto psicológico. Logroño et al. (2021) y Di Micco et al. (2019) enfatizaron influencia de hábitos nutricionales en el microbioma y su conexión con salud mental. Tapia Rodríguez et al. (2021) establecieron alteraciones en el MI desencadenando cambios metabólicos y fisiológicos, incluyendo inflamación crónica. Estos estudios resaltan la importancia de comprender la compleja relación entre el microbioma y trastornos neuropsiquiátricos.</p> <p>Los resultados evidencian una asociación significativa entre situaciones estresantes, como la crisis</p>

¿Cómo influye la dieta en la composición y diversidad del microbioma intestinal en el contexto de trastornos neuropsiquiátricos?

sanitaria por COVID-19, y el aumento de ansiedad y depresión. Además, se señala una posible relación entre condiciones específicas, como el síndrome de intestino irritable y la fibromialgia, y modificaciones en el microbioma, sugiriendo una influencia en la salud mental. Estos hallazgos resaltan la relevancia de comprender la complejidad de la relación entre el microbioma y los trastornos neuropsiquiátricos.

Sieler et al. (2023) indicaron que la dieta modula vías inflamatorias cerebrales y afecta la sensibilidad del microbioma. Maher et al. (2020) mostraron relación directa entre nutrientes específicos y composición del MI. Sajdel-Sulkowska (2021) evidenció "firma microbiana" compartida en trastornos neuropsiquiátricos, caracterizada por menor diversidad y bacterias antiinflamatorias reducidas. Chung et al. (2020) destacaron el impacto del ejercicio en la comunidad microbiana. Leeming et al. (2019) identificaron factores clave en la respuesta del microbioma a intervenciones dietéticas. Estos estudios revelan la influencia de la dieta en la composición y diversidad del MI en contextos neuropsiquiátricos.

Se evidencia que la dieta juega un papel esencial en la modulación del microbioma, con nutrientes específicos que impactan su composición y diversidad. Además, se destaca la influencia del ejercicio físico en la comunidad microbiana, mostrando la complejidad de la

relación entre la dieta, el estilo de vida y la salud mental.

¿Cuál es el papel del entorno en la modulación de la interacción entre el microbioma intestinal y los trastornos neuropsiquiátricos?

Ribeiro et al. (2022) exploraron intervenciones dietéticas dirigidas al eje microbioma-gut-cerebro como estrategias para problemas de salud mental. González y Salgado-Morales (2021) vincularon la exposición laboral en entornos específicos con la composición del microbioma y la salud mental. Kong et al. (2022) sugirieron influencia del entorno intestinal en la salud mental, con énfasis en el trastorno obsesivo-compulsivo. Puntillo (2023) y Villalobos-Orozco (2023) respaldaron la conexión entre el microbioma, funciones metabólicas y respuestas inmunitarias, mostrando implicaciones para la salud mental. Estos estudios resaltan la influencia del entorno en la interacción microbioma-trastornos neuropsiquiátricos.

Los estudios sugieren que el entorno, tanto laboral como otros contextos, puede influir en la composición del microbioma, lo que posiblemente tenga implicaciones para la salud mental. La exposición a entornos específicos parece relacionarse con cambios en el microbioma y su capacidad para regular respuestas inmunitarias, lo cual puede estar conectado con trastornos neuropsiquiátricos.

¿Cuáles son las posibles intervenciones dirigidas al microbioma intestinal que podrían tener un impacto en la prevención o

Rosa et al. (2022) examinaron el papel del microbioma y los microARN en la depresión y la ansiedad. Browne et al. (2019) destacaron el potencial

tratamiento de la depresión y la ansiedad?

de los probióticos en mujeres embarazadas con depresión y ansiedad. Talbott et al. (2019) consideraron la suplementación coordinada como estrategia para el equilibrio del microbioma y el estado de ánimo. Kim et al. (2021) exploraron el efecto de la buspirona en la ansiedad, la depresión y la modulación del microbioma en ratones. Enfoques psicológicos como mindfulness (López-Zamora & Morales, 2019) y programas educativos (Larios-Jiménez et al., 2023) también se han relacionado con beneficios en la reducción de síntomas de ansiedad y depresión. Estos estudios muestran posibles intervenciones que podrían impactar la prevención y tratamiento de trastornos neuropsiquiátricos.

Los estudios en esta área están investigando múltiples estrategias para intervenir en los trastornos neuropsiquiátricos, abriendo un amplio abanico de posibilidades. Desde el uso de probióticos hasta enfoques farmacológicos y psicológicos como el mindfulness, estas intervenciones sugieren diversas vías para abordar estas condiciones, teniendo en cuenta la influencia que el microbioma intestinal puede tener en la salud mental. Estas investigaciones resaltan la importancia de adoptar enfoques integrales para tratar los trastornos neuropsiquiátricos, reconociendo que una sola estrategia puede no ser suficiente para abordar la complejidad de estos trastornos. La combinación de intervenciones que consideren tanto los aspectos biológicos como los

psicológicos puede ser fundamental para ofrecer tratamientos más efectivos y personalizados a las personas que padecen estas condiciones.

¿Cuáles son las lagunas en el conocimiento actual sobre la interacción entre el microbioma intestinal, la dieta y el entorno en el contexto de trastornos neuropsiquiátricos que requieren investigación adicional?

Requena y Velasco (2021) destacaron la necesidad de estudios detallados para entender los mecanismos específicos de cómo el microbioma afecta la fisiología cerebral. González-Ortiz (2022) señaló la falta de conocimiento sobre beneficios y riesgos de la dieta vegana en el MI y salud mental. Soriano-Ferrer & Echegaray-Bengoa (2020) resaltaron la importancia de entender cómo el entorno laboral puede interactuar con el MI y contribuir a trastornos neuropsiquiátricos. Cacho (2022) enfatizó la necesidad de investigar las implicaciones del MI en la salud del sistema digestivo y su relación con la salud mental. Estos estudios identificaron brechas en el conocimiento sobre la interacción del microbioma, la dieta y el entorno en contextos neuropsiquiátricos que requieren más investigación.

Los hallazgos obtenidos plantean la imperiosa necesidad de profundizar en la investigación que explore de manera más detallada y específica cómo exactamente el microbioma ejerce su impacto en la fisiología cerebral y, en consecuencia, cómo contribuye al desarrollo y manifestación de trastornos neuropsiquiátricos. Esta área de estudio emergente requiere una

atención continua para desentrañar los mecanismos precisos a través de los cuales el microbioma influye en la función cerebral, afectando así la salud mental.

Además, estos resultados recalcan la importancia crítica de comprender cómo la dieta y el entorno pueden ejercer una influencia directa sobre el microbioma y, por ende, sobre la salud mental. La relación intrincada entre los hábitos alimenticios, la calidad nutricional y los factores ambientales con la composición y funcionamiento del microbioma subraya la necesidad de investigaciones interdisciplinarias que aborden esta compleja red de interacciones.

Las lagunas identificadas en nuestro entendimiento actual representan un llamado urgente a realizar más investigaciones que permitan una comprensión completa de esta interacción compleja y dinámica entre el microbioma, la dieta, el entorno y la salud mental. Esta continua indagación es fundamental para identificar posibles puntos de intervención o tratamiento, así como para desarrollar estrategias preventivas más efectivas en el abordaje de los trastornos neuropsiquiátricos desde una perspectiva holística e integrada.

Fuente: Elaboración Propia.

Discusión

La discusión de los resultados obtenidos en este artículo se sitúa en

el contexto de investigaciones científicas previas que abordan la compleja interacción entre el MI, la dieta y el entorno en el desarrollo de

Cómo citar este artículo: Arnaud-López Lisset, Influencia del microbioma intestinal en los trastornos neuropsiquiátricos: una revisión sistemática, Revista Ciencias Básicas En Salud, 2(2):12-34 , junio 2024, ISSN 2981-5800

trastornos neuropsiquiátricos, con un enfoque específico en la depresión y la ansiedad. Al comparar los resultados de este estudio con la literatura existente, es posible destacar similitudes y divergencias que arrojan elementos importantes sobre la comprensión actual de este campo de investigación.

En relación con los hallazgos de Millones-Morales y Gonzales-Guevara (2021), quienes exploran la relación entre la emergencia sanitaria por COVID-19 y la salud mental, el presente estudio confirma que existe una asociación significativa entre la crisis sanitaria y el aumento de la ansiedad y la depresión. Esto respalda la idea de que eventos ambientales, como la pandemia, pueden tener un impacto directo en la salud mental a través de la modulación del MI.

Por otro lado, la investigación de Mariños-Llajaruna y Chafloque-Chafloque (2019) sobre la alta prevalencia de ansiedad en pacientes con síndrome de intestino irritable ofrece un respaldo adicional a la que se muestra en este estudio, de que las alteraciones en el microbioma pueden contribuir a trastornos neuropsiquiátricos. Esta correlación entre disbiosis intestinal y salud mental resalta la importancia de considerar el estado del microbioma en el contexto de los trastornos gastrointestinales y neuropsiquiátricos.

En concordancia con los estudios recientes de Rosa *et al.* (2022) y

Browne *et al.* (2019), que exploran el papel del microbioma y los microARN en la depresión y la ansiedad, el presente estudio destaca la relevancia de las intervenciones dirigidas al MI en el tratamiento de trastornos neuropsiquiátricos. Por lo que la conexión entre la modulación del microbioma y la mejora del estado de ánimo subraya el potencial de estas intervenciones como enfoques terapéuticos y preventivos.

Asimismo, la discusión se encuentra alineada con la revisión llevada a cabo por Leeming *et al.* (2019), quienes examinan la respuesta del MI en las intervenciones dietéticas a corto y largo plazo. En este sentido, la presente revisión recalca la influencia significativa que posee la dieta en la composición y diversidad del MI en el contexto de trastornos neuropsiquiátricos, respaldando la idea de que la alimentación desempeña un papel crucial en la salud mental.

En relación con el impacto del entorno, estudios como el de Kong *et al.* (2022) sobre el potencial de los probióticos en el trastorno obsesivo-compulsivo respaldan lo expuesto en el presente estudio sobre la influencia del entorno intestinal en la salud mental. Además, la exposición a entornos antropogénicos, como granjas, tal y como se evidencia en el trabajo de González & Salgado-Morales (2021), también subraya la bidireccionalidad entre el entorno y el MI, que a su vez afecta la salud mental.

Ahora bien, Aunque la presente revisión aporta a la comprensión de la interacción entre el MI, la dieta y el entorno en trastornos neuropsiquiátricos, se reconoce que existen limitaciones, como la falta de síntesis exhaustiva de algunos aspectos específicos. Este análisis comparativo con investigaciones científicas previas ayuda a contextualizar los resultados y a señalar la relevancia de abordar las lagunas identificadas en la literatura para futuras investigaciones.

A pesar de los avances logrados en esta revisión sistemática, es importante reconocer las limitaciones inherentes al estudio. En primer lugar, la mayoría de las investigaciones revisadas se basan en estudios observacionales y datos correlacionales, lo que implica limitaciones en el establecimiento de relaciones causales definitivas. La naturaleza multifactorial de los trastornos neuropsiquiátricos y la complejidad de la interacción microbioma-intestino-cerebro sugieren que múltiples variables podrían contribuir a los resultados observados.

Por otra parte, la mayoría de los estudios revisados se centran en la depresión y la ansiedad, lo que podría no abarcar completamente la complejidad de los trastornos neuropsiquiátricos. Otros trastornos, como el trastorno del espectro autista, trastorno por déficit de atención e hiperactividad, esquizofrenia y trastorno bipolar, también son relevantes en este

contexto y podrían beneficiarse de una investigación más específica.

Para avanzar en el entendimiento de la relación entre el MI y los trastornos neuropsiquiátricos, se proponen varias direcciones para futuras investigaciones.

En primer lugar, se sugiere realizar estudios más específicos para evaluar los efectos precisos de intervenciones como probióticos y prebióticos en el microbioma y su impacto en la salud mental. Asimismo, es esencial explorar cómo factores ambientales, como la exposición a la naturaleza o la contaminación, pueden modular la relación microbioma-intestino-cerebro.

De esta manera, la inclusión de diseños de investigación longitudinales y experimentales también se destaca como una necesidad para establecer relaciones causales y evaluar la eficacia de las intervenciones a lo largo del tiempo. Sumado a esto, se debe ampliar el enfoque más allá de la depresión y la ansiedad para incluir otros trastornos neuropsiquiátricos, proporcionando una comprensión más completa y holística de la interacción microbioma-salud mental. La consideración de factores de estilo de vida, como ejercicio, calidad del sueño y estrés, también merece mayor atención en investigaciones futuras.

Finalmente, se enfatiza la importancia de realizar estudios específicos en diversas poblaciones, considerando diferencias étnicas, geográficas y genéticas para garantizar la aplicabilidad global de los hallazgos y la efectividad de las intervenciones propuestas. En conjunto, estas recomendaciones pueden allanar el camino para investigaciones más sólidas y aplicables, impulsando así el campo del MI y su impacto en la salud mental.

Conclusiones

La investigación detallada sobre la interacción entre el microbioma intestinal, la dieta y el entorno en relación con los trastornos neuropsiquiátricos ha revelado hallazgos significativos que resaltan el papel fundamental del microbioma en la fisiopatología de la depresión y la ansiedad. Los resultados identificados enfatizan cómo las alteraciones en el microbioma están intrínsecamente ligadas a cambios en la composición de la flora intestinal, lo que contribuye directamente a la aparición de trastornos neuropsiquiátricos.

Además, se destaca la estrecha conexión entre la dieta, el microbiota intestinal y la salud mental, evidenciando cómo los hábitos alimenticios y la calidad nutricional pueden modular el estado de salud mental a través de la influencia sobre el microbioma intestinal. Asimismo, se subraya el papel modulador del entorno en esta compleja relación,

señalando cómo factores ambientales pueden influir en la composición y funcionamiento del microbioma, y a su vez, en la salud mental.

Esta revisión ofrece una comprensión más completa sobre la influencia conjunta del microbioma intestinal, la dieta y el entorno en el desarrollo de trastornos neuropsiquiátricos, particularmente en el caso de la depresión y la ansiedad. Además, resalta la necesidad de abordar vacíos existentes en la literatura, proponiendo recomendaciones específicas para futuras investigaciones que se centren en estas áreas fundamentales y que integren diferentes disciplinas para una comprensión más holística de estos trastornos y sus posibles tratamientos o intervenciones.

REFERENCIAS

Andreo-Martínez, P., García-Martínez, N., & Sánchez-Samper, E. P. (2017). El microbiota intestinal y su relación con las enfermedades mentales a través del eje microbiota-intestino-cerebro. *Revista de Discapacidad, Clínica y Neurociencias*, 4(2), 52–58. <https://doi.org/10.14198/DCN.2017.4.2.05>

Benneyworth, M., Hearing, M., Anders, J., Madayag, A., Ingebretson, A., Schmidt, C., & Thomas, M. (2019). Synaptic depotentiation and mglur5 activity in the nucleus accumbens drive

cocaine-primed reinstatement of place preference. *Journal of Neuroscience*, 39(24), 4785-4796. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.3020-17.2019>

Browne, P. D., Bolte, A., Claassen, E., & De Weerth, C. (2019). Probiotics in pregnancy: protocol of a double-blind randomized controlled pilot trial for pregnant women with depression and anxiety (PIP pilot trial). *Trials*, 20(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3389-1>

Cacho, I. (2022). Manifestaciones gastrointestinales en el síndrome post covid agudo: revisión de la literatura y su impacto en la actualidad. *Interciencia Médica*, 12(4), 41-47. <https://doi.org/10.56838/icmed.v12i4.117>

Chung, H., Lkhagva, E., & Hong, S. (2020). The physiological condition of host affects more significantly gut microbiome than diet. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-56670/v1>

Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académica soma de conducto auditivo externo: estudio de una serie de casos. *Revista orl*, 11(2), 139-153. <https://dx.doi.org/10.14201/orl.22977>

Crandall, A., Deater-Deckard, K., & Riley, A. W. (2015). Maternal emotion

and cognitive control capacities and parenting: A conceptual framework. *Developmental review*, 36, 105-126. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.01.004>

de Castro, A. C. X. C. G., de Sá, M. A. F. P., Santos, M. F. S. R., Tamelini, S. L., Aguiar, M. F., Rosado, G. de P., de Oliveira, R. B. S., de Souza, C. S. H., & Miranda, L. P. A. (2022). Depressão e disbiose: evidências científicas. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, 3(2), e321108. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1108>

DeCapo, M., Thompson, J. R., Dunn, G., & Sullivan, E. L. (2019). Perinatal nutrition and programmed risk for neuropsychiatric disorders: A focus on animal models. *Biological Psychiatry*, 85(2), 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2018.08.006>

Di Micco, L., Di Lullo, L., Bellasi, A., & Di Iorio, B. R. (2019). Very low protein diet for patients with chronic kidney disease: recent insights. *Journal of clinical medicine*, 8(5), 718. <https://doi.org/10.3390/jcm8050718>

Eltokhi, A., Janmaat, I., Genedi, M., Haarman, B., & Sommer, I. (2020). Dysregulation of synaptic pruning as a possible link between intestinal microbiota dysbiosis and neuropsychiatric disorders. *Journal of Neuroscience Research*, 98(7), 1335-1369. <https://doi.org/10.1002/jnr.24616>

Felix da Silva, C., Estevo Azevedo, G., & Franco Taketani, N. (2021). Microbiota intestinal relacionada a doença de parkinson. *Revista Ensaio Pioneiros*, 5(1), 49–60. <https://doi.org/10.24933/rep.v5i1.235>

González, E., & Salgado-Morales, R. (2021). El hologenoma, una herramienta para el estudio de los problemas ambientales ocasionados por xenobióticos. *Revista Del Centro De Investigación De La Universidad La Salle*, 14(56), 17-36. <https://doi.org/10.26457/recein.v14i56.2862>

González-Ortiz, J. (2022). Las dos caras del veganismo: beneficios y riesgos en la salud de una dieta vegana. *Ciencia Ergo Sum*, 30(1). <https://doi.org/10.30878/ces.v30n1a6>

Khalil, S., & Barrero, M. (2021). Perspectiva de la salud integral como principio para comprender la salud mental. *Centro de investigación y acción psicosocial comunitaria: un escenario para la construcción de paz*, 2, 54-68. <https://doi.org/10.22490/9789586517775.1.4>

Kim, J. K., Han, S. K., Joo, M. K., & Kim, D. H. (2021). Buspirone alleviates anxiety, depression, and colitis; and modulates gut microbiota in mice. *Scientific reports*, 11(1), 6094. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85681-w>

Kim, Y. K., & Shin, C. (2018). The microbiota-gut-brain axis in neuropsychiatric disorders: pathophysiological mechanisms and novel treatments. *Current neuropharmacology*, 16(5), 559-573. <https://doi.org/10.2174/1570159x15666170915141036>

Kong, G., Letchumanan, V., Tan, L., & Law, J. (2022). Gut microbiome in obsessive compulsive disorder: potential of probiotics as an adjuvant therapy. *Progress in Microbes & Molecular Biology*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.36877/pmmb.a000272>

Larios-Jiménez, F., González-Ramírez, L., Rivas-Medina, S., Ocegüera-Villanueva, A., Barragán-Ruíz, A., Morán-Mendoza, A., & Daneri-Navarro, A. (2023). Adaptación y evaluación de la eficacia de un programa psicoeducativo de navegación para disminuir síntomas de ansiedad y depresión en mujeres mexicanas con cáncer de mama. *Psicooncología*, 20(1), 121-138. <https://doi.org/10.5209/psic.87573>

Laue, H. E., Coker, M. O., & Madan, J. C. (2022). The developing microbiome from birth to 3 years: the gut-brain axis and neurodevelopmental outcomes. *Frontiers in pediatrics*, 10, 815885. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.815885>

Leeming, E., Johnson, A., Spector, T., & Roy, C. (2019). Effect of diet on the gut microbiota: rethinking

intervention duration. *Nutrients*, 11(12), 2862. <https://doi.org/10.3390/nu11122862>

Liang, Y., Zou, L., Tian, Y., Zhou, S., Chen, X., & Lin, C. (2021). Dietary and metabolic risk of neuropsychiatric disorders: insights from animal models. *British Journal of Nutrition*, 126(12), 1771-1787. <https://doi.org/10.1017/s0007114521000659>

Logroño, I. E. N., Coronel, A. A. N., Vera, A. D. B., & Santillán, R. S. D. (2021). Dysbiosis and intestinal permeability: Causes and effects of altering normal intestinal flora. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of STEAM*, 1524-1537. <https://doi.org/10.18502/espoch.v1i6.9640>

Loke, G., Low, J., & Danaher, J. (2023). The influence of the mediterranean diet on mood states, anxiety, and depression. *Proceedings of the Nutrition Society*, 82(OCE2). <https://doi.org/10.1017/s0029665123000733>

López de la Llave, L., López de la Llave, A., Moral-Bofill, L., & Pérez-Llantada, C. (2021). Resilience and Life Satisfaction during the COVID-19 Pandemic in Spain: The Relationship between Emotional and Socio-Demographic Variables. *Acción Psicológica*, 18(1), 121–134. <https://doi.org/10.5944/ap.18.1.28386>

López-Zamora, M., & Morales, M. (2019). Capacidad predictiva de las facetas específicas de atención plena sobre ansiedad y depresión: diferencias de sexo. *Universitas Psychologica*, 18(5), 1-12. <https://doi.org/10.11144/javeriana.upsy18-5.cpe>

Maher, S., O'Brien, E., Moore, R., Byrne, D., Geraghty, A., Saldova, R., Murphy, E. F., Van Sinderen, D., Cotter, P. D., & McAuliffe, F. (2020). The association between the maternal diet and the maternal and infant gut microbiome: a systematic review. *British Journal of Nutrition*, 129(9), 1491-1499. <https://doi.org/10.1017/s000711452000847>

Marese, A., Ficagna, E., Parizotto, R., & Linartevichi, V. (2019). Principais mecanismos que correlacionam a microbiota intestinal com a patogênese da depressão. *FAG JOURNAL OF HEALTH (FJH)*, 1(3), 232-239. <https://doi.org/10.35984/fjh.v1i2.40>

Mariños-Llajaruna, H. & Chafloque-Chafloque, A. (2019). Association Between irritable bowel syndromes and anxiety and depression in patients treated at the regional teaching hospital of trujillo. *Revista Médica De Trujillo*, 14(4), 181-188. <https://doi.org/10.17268/rmt.2019.v4i04.05>

Martin, S., Kraft, C., Ziegler, T., Millson, E., Rishishwar, L., & Martin, G. (2023). The role of diet on the gut microbiome, mood, and happiness.

<https://doi.org/10.1101/2023.03.18.23287442>

Millones-Morales, P., & Gonzales-Guevara, A. (2021). Depresión, ansiedad y estrés durante la emergencia sanitaria por covid-19, en jefes de hogar residentes en un asentamiento humano en comas. *Ágora Revista Científica*, 8(1), 34-41. <https://doi.org/10.21679/arc.v8i1.205>

Monroy-Hidalgo, A., Méndez-Dávila, B., Diestro-Jara, G., Ruiz, E., & Málaga, G. (2019). Fibromialgia, trayectoria y calidad de vida en un hospital de tercer nivel de Lima-Perú. *Acta Medica Peruana*, 36(1), 32-37. <https://doi.org/10.35663/amp.2019.361.645>

Nishida, A. H., & Ochman, H. (2018). Rates of gut microbiome divergence in mammals. *Molecular ecology*, 27(8), 1884-1897. <https://doi.org/10.1111/mec.14473>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74, 790-799.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Pérez, G. (2022). Afrontamiento frente a los síntomas de ansiedad durante la pandemia por covid-19: afrontamiento frente a los síntomas de ansiedad durante la pandemia por covid-19. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación Menteclara*, 7. <https://doi.org/10.32351/rca.v7.309>

Puntillo, M. (2023). Microbiota intestinal y cólicos infantiles: ¿hay lugar para los prebióticos, probióticos y posbióticos? *Revista Del Hospital Italiano De Buenos Aires*, 43(3), 153-159. <https://doi.org/10.51987/revhospitalbaaires.v43i3.301>

Requena, T., & Velasco, M. (2021). The human microbiome in sickness and in health. *Revista clínica española*, 221(4), 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2019.07.018>

Ribeiro, G., Ferri, A., Clarke, G., & Cryan, J. (2022). Diet and the microbiota-gut-brain-axis: a primer for clinical nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 25(6), 443-450. <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000874>

Roman-Acosta, D., & Velandia, B. B. (2023). Del conocimiento individual a la sinergia colectiva: potenciando la colaboración en las redes de investigación. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 11(2), 221-251.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10085278>

Rosa, J. M., Formolo, D. A., Yu, J., Lee, T. H., & Yau, S. Y. (2022). The role of MicroRNA and microbiota in depression and anxiety. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 16, 828258.

<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.828258>

Sajdel-Sulkowska, E. (2021). Neuropsychiatric ramifications of covid-19: short-chain fatty acid deficiency and disturbance of microbiota-gut-brain axis signaling. *Biomed Research International*, 2021, 1-15.

<https://doi.org/10.1155/2021/7880448>

Sieler, M., Kasschau, K., Varga, Z., Kent, M., & Sharpton, T. (2023). Common laboratory diets differentially influence zebrafish gut microbiome's successional development and sensitivity to pathogen exposure.

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2530939/v1>

Silva, A. F., Ambrozin, L. P., & Taketani, N. F. (2020). Aplicação do transplante de microbioma fecal no tratamento da obesidade e doença de crohn: uma nova abordagem terapêutica. *Revista Ensaios Pioneiros*, 4(1), 1-13.

<https://doi.org/10.24933/rep.v4i1.212>

Smaga, I. (2022). Understanding the links among maternal diet, myelination, and depression:

Cómo citar este artículo: Arnaud-López Lisset, Influencia del microbioma intestinal en los trastornos neuropsiquiátricos: una revisión sistemática, *Revista Ciencias Básicas En Salud*, 2(2):12-34 , junio 2024, ISSN 2981-5800

preclinical and clinical overview. *Cells*, 11(3), 540.

<https://doi.org/10.3390/cells11030540>

Smith, R., Easson, C., Lyle, S., Kapoor, R., Donnelly, C., Davidson, E., Parikh, E., Lopez, J. V., & Tartar, J. (2019). Gut microbiome diversity is associated with sleep physiology in humans. *Plos One*, 14(10), e0222394.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222394>

Soriano-Ferrer, M., & Echeagaray-Bengoa, J. (2019). Incidencia de la experiencia docente con el TDAH en los conocimientos, la autoeficacia y los niveles de estrés docente. *Universitas Psychologica*, 18(4), 1-13.

<https://doi.org/10.11144/javeriana.usy18-4.iedt>

Stilling, R. M., van de Wouw, M., Clarke, G., Stanton, C., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2016). The neuropharmacology of butyrate: ¿the bread and butter of the microbiota-gut-brain axis? *Neurochemistry international*, 99, 110-132.

<https://doi.org/10.1016/j.neuint.2016.06.011>

Talbott, S., Talbott, J., Stephens, B., & Oddou, M. (2019). Effect of coordinated probiotic/prebiotic/phytobiotic supplementation on microbiome balance and psychological mood state in healthy stressed adults. *Functional Foods in Health and Disease*, 9(4), 265-275.

<https://doi.org/10.31989/ffhd.v9i4.599>

Tapia Rodríguez, M., Flores-Martínez, L., G-Santoyo, I., Arriaga-Canon, C., & Jiménez-Trejo, F. (2021). Implicaciones del microbioma en la etiología y el tratamiento del cáncer de próstata en humanos. *Revista Del Centro De Investigación De La Universidad La Salle*, 14(56), 87-112. <https://doi.org/10.26457/recein.v14i56.2857>

Vermehren, C. A. A., & Suarez, T. O. F. (2022). Symbiosis in the microbiome of people with asd and its effects on the brain-intestine linkage. *Research, Society and Development*, 11(17), e49111736735. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i17.36735>

Villalobos-Orozco, M. (2023). Alteración del microbiota intestinal y su relación con enfermedades gastrointestinales y hepatobiliares. *Hepatología*, 4(1), 75-89. <https://doi.org/10.52784/27112330.168>

Youngblut, N., Reischer, G., Walters, W., Schuster, N., Walzer, C., Stalder, G., Ley, R. E., & Farnleitner, A. H. (2019). Host diet and evolutionary history explain different aspects of gut microbiome diversity among vertebrate clades. *Nature Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10191-3>

Zhang, L., Zhang, Z., Xu, L., & Zhang, X. (2021). Maintaining the balance of intestinal flora through the diet: effective prevention of illness. *Foods*, 10(10), 2312. <https://doi.org/10.3390/foods10102312>

Zhuang, Z., Rui-xia, Y., Wang, W., Qi, L., & Huang, T. (2020). Associations between gut microbiota and alzheimer's disease, major depressive disorder, and schizophrenia. *Journal of Neuroinflammation*, 17(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12974-020-01961-8>