

Uso de probióticos en niños que viven con Trastorno del Espectro Autista: revisión de la evidencia reciente

Use of probiotics in children with Autism Spectrum Disorder: a review of recent evidence

Mariana Méndez-Araujo ^a, Arianna Omaña Covarrubias^b, Ana Teresa Nez Castro^c, Luis Ángel Pérez Vegas^d, Lydia López Pontigo^e

Abstract:

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition that, in addition to impairments in communication and social interaction, is often accompanied by gastrointestinal symptoms and intestinal dysbiosis. In recent years, the gut-brain axis has gained relevance as a potential pathway influencing the manifestation of ASD symptoms. Among interventions aimed at modulating the microbiota, probiotics have been widely studied.

The aim of this work was to analyze recent scientific evidence on the relationship between gut microbiota, the gut-brain axis, probiotics, and ASD in the pediatric population. Studies evaluating the impact of probiotic supplementation on gastrointestinal and behavioral symptoms were reviewed. The findings suggest that probiotics may enhance microbial diversity, improve intestinal transit, and, in some cases, contribute to positive behavioral changes. However, methodological heterogeneity and small sample sizes limit the strength of the conclusions.

Overall, probiotics appear to be a promising complementary strategy in managing ASD, although further research is needed to confirm their long-term efficacy and safety.

Keywords:

Autism spectrum disorder, gut microbiota, gut-brain axis, probiotics, gastrointestinal symptoms

Resumen:

El trastorno del espectro autista (TEA) es una condición del neurodesarrollo, que, además de las alteraciones en comunicación e interacción social, suele acompañarse de síntomas gastrointestinales y disbiosis intestinal. En los últimos años, el eje intestino-cerebro ha cobrado relevancia como una posible vía de influencia en la expresión de síntomas del TEA. Dentro de las intervenciones dirigidas a modular la microbiota, los probióticos han sido ampliamente estudiados.

El objetivo de este trabajo fue analizar la evidencia científica reciente sobre la relación entre microbiota intestinal, eje intestino-cerebro, probióticos, y el TEA en población infantil. Se revisaron estudios que evalúan el impacto de la suplementación con probióticos en síntomas gastrointestinales y conductuales. Los hallazgos sugieren que los probióticos pueden favorecer la diversidad microbiana, mejorar el tránsito intestinal y, en algunos casos, contribuir a cambios positivos en la conducta.

No obstante, la heterogeneidad metodológica y el tamaño reducido de las muestras limitan la solidez de las conclusiones. En conjunto, los probióticos se perfilan como una estrategia prometedora y complementaria en el abordaje del TEA, aunque se requiere mayor investigación para confirmar su eficacia y seguridad a largo plazo.

Palabras Clave:

Trastorno del Espectro Autista, Microbiota Intestinal, Eje Intestino-Cerebro, Probióticos, Síntomas gastrointestinales

^a Estudiante Área Académica de Nutrición | Instituto Ciencias de la Salud | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Pachuca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0007-8827-6958>, Email: mariannamend6@gmail.com

^b Autor de Correspondencia, Profesor de Tiempo Completo de Área Académica de Nutrición | Instituto Ciencias de la Salud | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Pachuca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-8649-8617>, Email: aomana@uaeh.edu.mx

^c Profesor por Asignatura de Área Académica de Nutrición | Instituto Ciencias de la Salud | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Pachuca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-7530-7336>, Email: teresa_nez@uaeh.edu.mx

^d Estudiante Área Académica de Nutrición | Instituto Ciencias de la Salud | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Pachuca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0006-9269-7942>, Email: luis.angel.perez.vega18@gmail.com

^e Profesor de Tiempo Completo de Área Académica de Gerontología | Instituto Ciencias de la Salud | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Pachuca, Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-6901-7909>, Email: lydial@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 03/10/2025, Fecha de aceptación: 31/10/2025, Fecha de publicación: 01/05/2026

DOI: <https://doi.org/10.29057/prepa3.v13i25.16113>



INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA), es una condición del neurodesarrollo caracterizada por la interacción social, alteraciones en la comunicación verbal y no verbal; así como, conductas repetitivas e intereses restringidos. Para establecer el diagnóstico clínico se consideran principalmente los patrones de comportamiento, intereses o actividades repetitivas o restrictivas (1).

A nivel mundial, la prevalencia del TEA en niños ha demostrado un incremento en los últimos años, reportando que la prevalencia es de un niño con diagnóstico por cada 100. Este panorama ha motivado a la búsqueda de factores biológicos y ambientales que influyen en su desarrollo, esta estadística es similar, en México los trastornos del espectro autista afectan a uno de cada 115 niños (2).

Existen factores ambientales que pueden desencadenar o modular la manifestación del TEA. Entre ellos se encuentran el entorno sensorial, que puede generar sobrecarga y conductas disruptivas, el estrés psicosocial y familiar; así como, limitaciones dietéticas y la exposición a alérgenos y sustancias tóxicas. Además, se ha señalado la influencia de factores socioeconómicos, la calidad de las interacciones educativas y el grado de involucramiento parental. Estos elementos no necesariamente son la causa del trastorno, pero sí tienen la capacidad de intensificar síntomas asociados, como la irritabilidad, la ansiedad, las alteraciones del sueño o las dificultades gastrointestinales. Por ejemplo, deficiencias nutricionales (vitaminas, hierro y zinc), alergias alimentarias o la exposición a contaminantes ambientales (aire y pesticidas) pueden exacerbar la sintomatología.

En este sentido, la identificación y control de estos factores, mediante una educativas personalizadas, ajustes dietéticos, reducción de alérgenos, terapias de integración sensorial o programas de apoyo a familia representan oportunidades para mejorar la calidad de vida y el funcionamiento diario de las personas con TEA (3).

Diversos factores médicos y ambientales pueden favorecer el desarrollo de deficiencias nutricionales en esta población. Entre ellos destacan los problemas gastrointestinales, epilepsia, alteraciones psiquiátricas o

de conducta, disbiosis intestinal, enfermedad celíaca, dificultades digestivas, exposición a compuestos tóxicos, así como intolerancias y alergias alimentarias (4). De manera particular, los problemas gastrointestinales son frecuentes en niños que viven con TEA. Se han documentado cuadros de diarrea, estreñimiento y dolor abdominal, que impactan de manera significativa la calidad de vida y bienestar diario (5).

El eje intestino-cerebro, ha cobrado especial interés, se define como un sistema de comunicación bidireccional entre el tracto gastrointestinal y el sistema nervioso central (SNC), en el que participan mecanismos neuronales, inmunológicos y endocrinos, cuya función se encuentra modulada en gran medida por la microbiota intestinal (6). Estudios recientes han mostrado que las alteraciones en este eje pueden estar relacionadas con síntomas gastrointestinales y conductuales en niños con TEA, lo que justifica su importancia como línea de investigación emergente.

Entre las intervenciones propuestas para modular la microbiota intestinal destacan el consumo de probióticos. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), los definen como “microbios vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del huésped” (7). Su aplicación radica en que en diversas investigaciones han reportado mejoras en síntomas gastrointestinales e incluso, cambios favorables en algunas conductas asociadas al TEA tras su suplementación. Estos hallazgos han posicionado a los probióticos como una posible estrategia terapéutica complementaria en el abordaje del TEA.

El objetivo de este artículo es analizar y describir la evidencia científica reciente sobre la relación entre eje intestino-cerebro, microbiota, probióticos y TEA en población infantil.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos (PubMed, Scielo, Elsevier, biblioteca digital de la UAEH), empleando términos MESH: “autism spectrum disorder”, “child”, “adolescent”, “probiotics”, “gut microbiota”, y

operadores booleanos AND, para hacer más eficiente la búsqueda.

Los criterios de inclusión fueron: a) tipos de estudio: revisión sistemática y ensayo controlado aleatorizado, b) edad: nacimiento hasta 18 años, c) idioma: inglés y español, d) año de publicación: 2020-2025, e) acceso gratuito. Los criterios de exclusión fueron: estudios en población mayor de 18 años, experimentos con animales y artículos de más de 5 años de antigüedad.

En la búsqueda inicial se identificaron un total de 2,563 artículos. Tras la fase de cribado por títulos y resúmenes, 502 cumplieron con criterios de inclusión preliminares. De estos, 11 pasaron a lectura completa para evaluación más detallada. De ellos, 6 estudios fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión definitivos, ya que, aunque incluían información sobre probióticos, se enfocaban en población adulta o estudios realizados en animales. Finalmente, 5 artículos cumplieron con todos los criterios y fueron incluidos en la revisión sistemática.

Los estudios incluidos en esta revisión muestran hallazgos relevantes sobre la relación entre el eje intestino-cerebro, la microbiota intestinal y la suplementación con probióticos en el trastorno del espectro autista (TEA).

EJE INTESTINO-CEREBRO Y TEA

La literatura actual ha reportado ampliamente la comunicación bidireccional entre el sistema nervioso central (SNC) y el aparato digestivo a través del eje intestino-cerebro, cuya alteración se ha asociado con diversas condiciones neuroconductuales, incluido el TEA. En este contexto, el sistema nervioso entérico (SNE), conformado por millones de neuronas y considerado como el “segundo cerebro”, mantiene una conexión directa con el SNC principalmente mediante el nervio vago (6).

En investigaciones experimentales, se ha identificado que la estimulación del nervio vago modula funciones digestivas y cardiovasculares, además de influir en procesos emocionales (8).

Estos hallazgos resultan relevantes para el TEA, ya que se ha sugerido que alteraciones en la señalización vagal podrían contribuir tanto a síntomas gastrointestinales como a las alteraciones emocionales características de este trastorno. Asimismo, se reportó que cerca del 90% de la serotonina del organismo se produce en el intestino, principalmente a partir del metabolismo del triptófano

dietético. En individuos con TEA, se han descrito alteraciones en la síntesis y disponibilidad de serotonina, lo que refuerza la importancia del metabolismo intestinal de este aminoácido esencial (9).

El triptófano es convertido en serotonina con la participación de la microbiota intestinal, destacando especies como *Bifidobacterium infantis*. Además, géneros como *Lactobacillus* y *Bacillus* pueden sintetizar neurotransmisores como dopamina o noradrenalina, lo que evidencia la capacidad de la microbiota para modular la comunicación intestino-cerebro. Alteraciones en este equilibrio, como el sobrecrecimiento de *Clostridium*, pueden interferir en la disponibilidad de triptófano y sus metabolitos, contribuyendo a disfunciones neuroconductuales, lo cual resulta particularmente relevante en el contexto del TEA (9).

De este modo, la comunicación bidireccional involucra no sólo fibras nerviosas, sino también la acción del sistema nervioso autónomo (SNA), hormonas y respuestas inmunes, que en conjunto regulan la interacción intestino-cerebro y constituyen un marco relevante para comprender su participación en el TEA (6).

MICROBIOTA INTESTINAL Y TEA

La microbiota intestinal es una comunidad diversa y dinámica de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal, conformada por bacterias, virus y hongos, desempeñando un papel determinante en la salud y la homeostasis del organismo humano (10, 11).

La microbiota intestinal cumple funciones esenciales para el organismo: facilita la digestión y absorción de nutrientes, sintetiza vitaminas, protege frente a patógenos, mantiene la barrera intestinal, regula el sistema inmunológico y participa en la comunicación intestino-cerebro mediante metabolitos y neurotransmisores (12).

La colonización microbiana y el desarrollo de una microbiota intestinal propiamente dicha se inicia desde el parto, aunque existe evidencia de una exposición limitada de microorganismos durante la etapa fetal. Posteriormente, su establecimiento y maduración se ven condicionados por diversos factores, como el tipo de parto, la edad gestacional, la alimentación inicial y la exposición temprana a antibióticos (13).

Un estudio ha demostrado que la microbiota intestinal no solo participa en procesos digestivos, sino que también en la producción de neurotransmisores y metabolitos capaces de modular la homeostasis intestinal y la función

cerebral. Entre ellos destacan el glutamato, GABA, dopamina y serotonina, que actúan localmente sobre el sistema nervioso entérico o, mediante sus precursores e influyen en la síntesis central de neurotransmisores. Este mecanismo, denominado como eje microbiota–intestino–cerebro, regula funciones como la motilidad intestinal, la respuesta inmune y, de manera significativa, procesos emocionales y conductuales, así como alteraciones en la composición microbiana —como las inducidas por dieta, antibióticos o disbiosis— se han relacionado con cambios en los niveles de neurotransmisores y con ello, con disfunciones cognitivas y emocionales (14).

Además, diversos factores como la dieta y la etapa perinatal, influyen de manera determinante en la relación microbiota y neurodesarrollo. La dieta modula la producción de metabolitos microbianos, entre ellos los ácidos grasos de cadena corta (butirato, propionato y acetato), que participan en la regulación de la permeabilidad intestinal, la inflamación sistémica y la función cerebral. Asimismo, desde la vida fetal, la microbiota materna y los metabolitos derivados del triptófano pueden condicionar la maduración del sistema nervioso y del sistema inmune del lactante (15, 16). De igual forma, se ha reportado que la dieta materna puede modificar la composición microbiana y la disponibilidad de metabolitos, influyendo en el riesgo de alteraciones del neurodesarrollo como el TEA (17). Estas interacciones, junto con la capacidad de la microbiota para modular neurotransmisores como serotonina, dopamina y GABA, refuerzan la hipótesis de que la disbiosis intestinal contribuye al fenotipo conductual del TEA mediante el eje microbiota–intestino–cerebro.

La disbiosis intestinal, definida como un desequilibrio en la composición y diversidad de la microbiota, constituye un factor relevante en el TEA. En niños con este trastorno, se ha observado un aumento de bacterias potencialmente patógenas, como *Clostridium* (incluyendo *C. bolteae* y *C. tetani*), y una disminución de bacterias beneficiosas, como *Bifidobacterium*, así como una menor diversidad microbiana (18). Estas alteraciones, presentes tanto en las heces como en la mucosa intestinal del íleon y duodeno, afectan funciones metabólicas, inmunológicas y neuronales que se han asociado con la gravedad de síntomas gastrointestinales y comportamientos característicos del TEA. La presencia de *C. tetani*, en particular, ha sido propuesta como posible indicador diagnóstico debido a su producción de neurotoxina que podría afectar la función cerebral (19).

Se han investigado diversas intervenciones dirigidas a la modulación de la microbiota en el TEA, entre ellas el uso de prebióticos, probióticos y trasplante de microbiota fecal. Estas estrategias han mostrado mejoras parciales

en la abundancia de bacterias beneficiosas y en la sintomatología gastrointestinal y conductual; sin embargo, los resultados son variables entre estudios y la evidencia disponible aún es limitada (20, 21).

PROBIÓTICOS

Los probióticos son microorganismos vivos, no patógenos, que ejercen efectos beneficiosos en la salud cuando son administrados en cantidades adecuadas, contribuyen al equilibrio de la microbiota intestinal (19).

En niños que viven con TEA, la administración de probióticos ha mostrado potencial para mejorar la salud intestinal al modular la microbiota, reducir la inflamación y favorecer la función epitelial del intestino. Algunas intervenciones han evidenciado también mejoras en síntomas gastrointestinales frecuentes como dolor abdominal, diarrea y estreñimiento, así como una correlación entre dichos síntomas gastrointestinales y alteraciones del comportamiento.

En ensayos recientes, se han observado reducciones en irritabilidad, ansiedad y comportamientos repetitivos, aunque no todos los síntomas centrales del TEA se modifican de manera consistente. Sin embargo, la evidencia clínica sigue siendo limitada, con estudios de diverso tamaño y calidad, por lo que se necesitan investigaciones más amplias y rigurosas para confirmar estos efectos (21).

Dado que las alteraciones de la microbiota intestinal se han asociado con síntomas gastrointestinales y conductuales en niños que viven con TEA, los probióticos se han estudiado como una estrategia terapéutica para restaurar el equilibrio microbiano. Su administración no solo contribuye al crecimiento directo de bacterias beneficiosas, sino que también favorece la recolonización y la funcionalidad de las poblaciones microbianas endógenas, facilitando la restauración de la diversidad y la redundancia metabólica del ecosistema intestinal. Este proceso incluye la recuperación de funciones clave, como la producción de metabolitos bioactivos y la regulación de la interacción microbio-huésped, esenciales para mantener la resiliencia del microbioma. En consecuencia, estos cambios podrían modular la actividad del eje intestino-cerebro, lo que potencialmente influye en la mejora de síntomas gastrointestinales y conductuales en niños que viven con TEA (22).

En el caso del TEA, las cepas más utilizadas pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, aunque también se han empleado *Saccharomyces cerevisiae* y algunas cepas de *Escherichia coli* y *Bacillus*. La evidencia

recopilada indica que los probióticos pueden contribuir a la modulación de la microbiota intestinal, mejorar síntomas gastrointestinales como: estreñimiento, diarrea y dolor abdominal, con la intención de regular el sistema inmune mediante la reducción de citocinas proinflamatorias (IL-1 β , IL-6, TNF- α). Asimismo, algunos estudios reportan mejoras en la sintomatología conductual y emocional de los niños que viven con TEA, incluyendo la reducción de irritabilidad, ansiedad y conductas repetitivas, aunque los resultados deben interpretarse con cautela debido a la heterogeneidad metodológica y al tamaño limitado de las muestras (23).

Más allá de su aplicación clínica, los probióticos pueden obtenerse tanto de fuentes vegetales como animales, lo que refleja su amplia diversidad y potencial de aprovechamiento. Entre las matrices vegetales destacan *Bacillus* aislados de miel de abejas sin aguijón y de maíz mohoso; levaduras provenientes de cereales fermentados como el fura o la masa madre de Altamur; así como, bacterias ácido lácticas y bifidobacterias presentes en vegetales fermentados tradicionales de Asia como el kimchi, el repollo, el pepino y el pocai. En cuanto a las fuentes animales, se incluyen bacterias ácido lácticas aisladas de la leche materna, de pollos libres de microorganismos patógenos y de la leche de búfala. Esta diversidad de fuentes alimentarias, amplía las posibilidades de aislar y caracterizar cepas con potencial probiótico, lo que favorece tanto sus aplicaciones en el ámbito alimentario como en la promoción de la salud (24).

Varios ensayos controlados aleatorizados (ECA) han evaluado el efecto de diferentes cepas probióticas (como: *Lactobacillus* (*L. reuteri*, *L. plantarum* (229v y PS128), *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. paracasei* y *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*), *Bifidobacterium* (*B. brevis*, *B. longum*, *B. animalis*, *B. infantis*) y *Streptococcus* (*S. thermophilus*, *S. acidophilus*) y *Pediococcus pentosaceus*) en niños que viven con TEA, mostrando resultados heterogéneos en síntomas gastrointestinales y conductuales. Algunos estudios reportan mejoras en estreñimiento, diarrea, o conductas repetitivas, mientras que otros evidencian cambios en la abundancia de bacterias beneficiosas y en la diversidad microbiana. Sin embargo, la magnitud de los efectos varía según la cepa utilizada, la duración del tratamiento y las características individuales de los participantes. Por ello, es relevante revisar algunos estudios de manera individual para identificar patrones comunes, limitaciones y comprender mejor el potencial terapéutico de los probióticos en esta población.

Zhang *et al.* en el 2022, analizaron durante 6 meses a 160 participantes, de los cuales 80 tenían TEA, en edades

entre 6 y 12 años, para el que se suplementó con un preparado probiótico multicepa que incluía diversas especies de *Lactobacillus* (*L. reuteri*, *L. plantarum*, *L. casei*, *L. rhamnosus*), *Bifidobacterium* (*B. brevis*, *B. longum*, *B. animalis*) y *Streptococcus* (*S. thermophilus*, *S. acidophilus*) y se evaluaron cambios en síntomas gastrointestinales, diversidad microbiana y composición del microbioma intestinal. Encontrando que los que viven con TEA que recibieron probióticos mostraron reducción de síntomas gastrointestinales y un incremento de *Bifidobacterium*, lo que contribuyó a prevenir el crecimiento de bacterias potencialmente patógenas (25).

Billeci *et al.*, en el 2023, realizaron un estudio con 46 participantes de 1.5 a 6 años de edad, consumiendo probióticos durante 6 meses. Se analizaron cambios en la actividad cerebral mediante electroencefalografía (EEG). Encontrando que los niños que viven con TEA que recibieron tratamiento con una mezcla multicepa conocida como "De Simone Formulation" (compuesta por: *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium brevis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) mostraron mejoras en la actividad cerebral y en la conectividad, lo que sugiere un efecto positivo sobre la función neurológica. Los autores atribuyen estos hallazgos a la capacidad del probiótico para modular el eje intestino-cerebro mediante el restablecimiento parcial del equilibrio microbiano, favoreciendo la reducción de metabolitos y señales proinflamatorias que podrían influir en la plasticidad neuronal y en la integración de redes cerebrales (26).

También en 2023, Yang *et al.*, estudiaron a 182 participantes entre 5 a 55 años, mismo para el que reportaron los resultados de los (5 a 14 años) por separado durante suplementación de 9 semanas con *Lactobacillus plantarum* 299v como parte de la mezcla "Synbiotic 2000", la cual incluye además de *Pediococcus pentosaceus* y *Lactobacillus casei* ssp. *paracasei* junto con fibras prebióticas. En los niños que viven con TEA se observó un aumento en los niveles de ácido fórmico, ácido acético y hierro, lo que sugiere un efecto beneficioso sobre el metabolismo microbiano, que se asocia con la regulación de la inflamación y el fortalecimiento de la barrera intestinal. Mientras que el hierro constituye un micronutriente esencial para la síntesis de neurotransmisores como dopamina y serotonina, además de un adecuado desarrollo cognitivo. En conjunto, estos hallazgos apoyan la relevancia de la modulación del eje intestino-cerebro mediante simbióticos en la población infantil con TEA (27).

Para el 2025, los estudios en el tema se han incrementado, por ejemplo, Narula Khanna *et al* llevaron a cabo un estudio con 180 participantes de 2 a 9 años de edad durante 3 meses, con suplementación con “Nutri Newron Pediatrix, patente n.º 489143”, un preparado probiótico multicepa patentado y compuesto por 12 cepas en una dosis de 9×10^9 UFC por sobre de 5 g. Los niños que recibieron probióticos mostraron mejoras significativas en conducta, incluyendo reducción de hiperactividad y mejor comunicación. Además, se observaron mejoras en síntomas gastrointestinales, como estreñimiento y diarrea (21).

Rojo-Marticella *et al*, suplementaron a 42 niños que viven con TEA de 5 a 16 años durante 12 semanas con *Lactobacillus plantarum* PS128. Los participantes mostraron mejoras en los síntomas de hiperactividad e impulsividad, así como en la calidad de vida, la cual fue evaluada mediante el cuestionario Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL), que considera dimensiones físicas, emocionales, sociales y escolares a partir de reportes parenterales (28).

Discusión

Los hallazgos de esta revisión refuerzan la importancia del eje intestino-cerebro en el TEA, ya que la evidencia disponible confirma que la microbiota intestinal desempeña un papel clave en la regulación de funciones neurológicas, gastrointestinales y en consecuencia, conductuales. La presencia de disbiosis en niños que viven con TEA, caracterizada por un aumento de cepas como *Clostridium spp.* Y una reducción de *Bifidobacterium*, coincide con lo reportado en estudios antes mencionados, donde dichas alteraciones se asocian con mayor gravedad de síntomas gastrointestinales y conductuales. Estos hallazgos indican que el restablecimiento del equilibrio microbiano podría constituir una estrategia terapéutica relevante.

En conjunto, los ensayos incluidos en esta revisión muestran que la suplementación con probióticos puede tener un papel relevante en el manejo de síntomas en niños que viven con TEA, con beneficios reportados tanto en el ámbito gastrointestinal (reducción de estreñimiento y diarrea, asociado al incremento de *Bifidobacterium*) como en el conductual y neurológico (mejoras en hiperactividad, impulsividad y conectividad cerebral).

Los hallazgos del estudio de Billeci *et al*, aportan evidencia relevante al mostrar que una intervención probiótica de seis meses en preescolares que viven con TEA, se asoció con cambios en la actividad cerebral evaluada mediante EEG. De manera general, se observó una mejor organización y coordinación en los patrones

eléctricos del cerebro, lo que sugiere una actividad más semejante a la observada en población neurotípica. Estos efectos podrían explicarse por la reducción de la neuroinflamación, el restablecimiento del equilibrio entre señales excitatorias e inhibitorias y la acción de metabolitos microbianos como los ácidos grasos de cadena corta, que favorecen la plasticidad sináptica. Si bien los resultados son prometedores, derivan de un único ensayo clínico, por lo que es necesario replicarlos en muestras amplias y heterogéneas antes de obtener conclusiones, los hallazgos amplían el panorama sobre los posibles beneficios de las intervenciones dirigidas a la microbiota, sugiriendo que podrían repercutir no solo en síntomas gastrointestinales y conductuales, sino también en la conectividad y funcionalidad cerebral en la historia de la enfermedad del TEA.

Los ensayos clínicos revisados sugieren que los probióticos pueden ejercer efectos beneficiosos en niños que viven con TEA, tanto a nivel gastrointestinal como conductual. Sin embargo, los resultados son heterogéneos, mientras que las formulaciones multi cepa, como *De Simone Formulation* y *Synbiotic 2000*, han mostrado un impacto más amplio al reducir síntomas gastrointestinales y modular la composición microbiana, cepas únicas como *Lactobacillus plantarum* PS128, se han asociado principalmente con mejoras en conductas específicas, como hiperactividad, impulsividad y calidad de vida percibida por los padres.

Esta diversidad de hallazgos refleja no solo diferencias en la composición de los probióticos, sino también variaciones en la duración de la suplementación, las características clínicas de los participantes y los instrumentos empleados para evaluar los desenlaces.

Por otro lado, la evidencia disponible presenta importantes limitaciones metodológicas, ya que la mayoría de los estudios cuentan con tamaños de muestra reducidos y periodos de intervención relativamente cortos (de 9 a 24 semanas), lo que dificulta establecer efectos sostenidos a largo plazo. Además, la heterogeneidad de las cepas y combinaciones utilizadas, la falta de estandarización en las dosis y la diversidad de escalas clínicas empleadas limitan la comparabilidad entre estudios.

Otro aspecto relevante es la variabilidad interindividual en la respuesta al tratamiento, relacionada con las características únicas de la microbiota intestinal en cada niño, lo que añade complejidad a la interpretación de los resultados.

Por lo que, futuros ensayos deberían centrarse en incluir poblaciones más amplias y diversas, con diseños metodológicos robustos y seguimientos prolongados, que permitan evaluar la persistencia de los efectos

observados. Asimismo, resulta necesario avanzar hacia una estandarización de cepas y dosis; así como, integrar biomarcadores microbianos y metabólicos (como ácidos grasos de cadena corta, hierro o metabolitos derivados del triptófano) para comprender mejor los mecanismos del eje intestino-cerebro; y con ello poder lograr la personalización de las intervenciones probióticas, basada en el perfil microbiano inicial de cada niño, esto emerge como un enfoque prometedor para optimizar la eficacia clínica.

Conclusión

Actualmente, la evidencia científica refuerza la importancia del eje intestino-cerebro en el trastorno del espectro autista (TEA), destacando el papel de la microbiota intestinal en la regulación de funciones gastrointestinales, conductuales y neurológicas. Los estudios revisados muestran que la suplementación con probióticos, puede ofrecer beneficios en síntomas frecuentes como estreñimiento y diarrea, así como en aspectos conductuales relacionados con la hiperactividad, la impulsividad y la calidad de vida, además de reportarse efectos positivos en la conectividad cerebral.

Sin embargo, la magnitud de estos efectos es heterogénea y limitada por factores metodológicos como el reducido tamaño de las muestras, la diversidad de cepas empleadas, la falta de estandarización en las dosis y la corta duración de los ensayos. A futuro, será fundamental desarrollar estudios clínicos más amplios y prolongados, con protocolos homogéneos y la inclusión de biomarcadores metabólicos que permitan esclarecer los mecanismos subyacentes. La personalización de las intervenciones probióticas según el perfil microbiano individual se perfila como una estrategia innovadora y prometedora para optimizar la eficacia en niños que viven con TEA.

Referencias

- [1] Alcalá Gustavo Celis, Ochoa Madrigal Marta Georgina. Trastorno del espectro autista (TEA). Rev. Fac. Med. (Méx.) [Internet]. 2022 Feb [citado 2025 Ago 16] ; 65(1): 7-20. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.1.02>
- [2] Boletín UNAM-DGCS-291. Ciudad Universitaria. 2020 abril 02 [citado 2025 Sep 15] https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_291.html
- [3] Frye Richard E. A Personalized Multidisciplinary Approach to Evaluating and Treating Autism Spectrum Disorder. *J. Pers. Med.* [internet]. 2022 [citado 2025 Ago. 17] ; 12(3): 464. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jpm12030464>
- [4] Casanova MF, Frye RE, Gillberg C, Casanova EL. Editorial: Comorbidity and Autism Spectrum Disorder. *Front. Psychiatry.* [internet]. 2020 Nov [citado 2025 Ago 17] ; 11(617395). Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.617395>
- [5] Moreno Xiomara, Santamaria Giancarlo, Sánchez Roger, e la Torre Beatriz, Garcés Fátima, Hernández Celsy et al . Microbiota gastrointestinal aeróbica en niños con trastorno del espectro autista. Estudio preliminar. *Gen* [Internet]. 2015 Jul [citado 2025 Sep 08] ; 69(2): 36-44. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-35032015000200004&lng=es.
- [6] Bustos-Fernández Luis María, Hanna-Jairala Ignacio. Eje cerebro intestino microbiota. Importancia en la práctica clínica. *Rev. gastroenterol. Perú* [Internet]. 2022 Abr [citado 2025 Ago 16] ; 42(2): 106-116. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292022000200106
- [7] Latif et. al. Probiotics: mechanism of action, health benefits and their application in food industries. *Front. Microbiol.* [Internet]. 2023 Ago [citado 2025 Ago 23] ; 14(1216674): 01-15. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1216674>
- [8] Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER) [Internet]. Mayo Clinic, 2025 [2024 Dic; citado 2025 Ago 16]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/vagus-nerve-stimulation/about/pac-20384565#:~:text=El%20nervio%20vago%20es%20el,cerebral%20para%20tratar%20determinadas%20afecciones>
- [9] Masuma AT, et al. Role of Gut Microbiome in Autism Spectrum Disorder and Its Therapeutic Regulation. *Front Cell Infect Microbiol.* [Internet]. 2022 Jul [citado 2025 Ago 15] ; 12(915701): 1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.915701>
- [10] Mascort-Roca, J., Carrillo-Muñoz, R. Microbiota intestinal. FMC – Formación Médica Continuada en Atención Primaria. [internet]. 2022 Diciembre [citado 2025 Sep 11]; 29(10): 575-578. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134207222001712>
- [11] Garza-Velasco, R., Garza-Manero, S., Perea-Mejía, L. Microbiota intestinal: aliada fundamental del organismo humano. *Educación Química* [Internet]. 2020 [citado 2025 Sep 11]; 32(1). Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v32n1/0187-893X-eq-32-01-10.pdf>
- [12] Fang, Z., Zhou, Y., Chen, K., Wang, J., Liu, X., Jia, P. Gut microbiota and autism spectrum disorder: advances in dietary intervention strategies based on the microbiota-gut-brain axis mechanism. *Front. Neurosci.* [internet]. 2025 Junio [citado 2025 Sep 11]; 19(1). Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2025.1587818/full#B125>
- [13] Álvarez, J. et al. Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterología y Hepatología* [internet]. 2021 [citado 2025 Sep 12]; 44(1): 519-535. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-pdf-S0210570521000583>
- [14] Chen Yijing, Xu Jinying, Chen Yu. Regulation of Neurotransmitters by the Gut Microbiota and Effects on Cognition in Neurological Disorders. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado 2025 Ago 20]; 13(6), 2099. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu13062099>
- [15] Mavel, S. Pellé, L., Andres, C. Impact of maternal microbiota imbalance during pregnancy on fetal cerebral neurodevelopment: Is there a link to certain autistic disorders?. *Brain Behav Immun Health* [internet]. 2025 Jul 28 [citado 2025 Sep 16]. 48:101074. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bbih.2025.101074>
- [16] Frerich, N., de Meij, T., Niemarkt, H. Microbiome and its impact on fetal and neonatal brain development: current opinion in pediatrics. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* [internet]. 2024 May, [citado 2025 Sep 16], 27(3): 297-303. Disponible en: doi: [10.1097/MCO.0000000000001028](https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000001028)

- [17] Chen, Z., Wang, X., Hu, Y., Zhang, S., Han, F. Effect of maternal diet on gut bacteria and autism spectrum disorder in offspring. *Front Cell Neurosci.* [internet]. 2025 Aug 6 [citado 2025 Sep 16], 19:1623576. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fncel.2025.1623576>
- [18] Li Ning et al. Correlation of Gut Microbiome Between ASD Children and Mothers and Potential Biomarkers for Risk Assessment. *Genomics, Proteomics & Bioinformatics* [Internet] 2020, [citado 2025 Ago 24] ; 17(1): 26-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gpb.2019.01.002>
- [19] Martínez-González, A., Andreo-Martínez, P. Prebiotics, probiotics and fecal microbiota transplantation in autism: A systematic review. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental.* [internet]. 2020 [citado 2025 Sep 12]; 13:150-164. Disponible en: <https://doi.uaeh.elogim.com/10.1016/j.rpsm.2020.06.002>
- [20] Martínez-Cabrera I., Sierra-González,V., Fajardo-Díaz, E. Microbiota intestinal y su relación con agentes oportunistas vinculados a las epidemias. [Internet]. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.* 2021 [citado 2025 Ago 20] ; 55(3): 319-345. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/535/53569803006/html/>
- [21] Himani Narula K, Sushovan R, Aqsa S, Rajiv C, Azhar U. Impact of probiotic supplements on behavioural and gastrointestinal symptoms in children with autism spectrum disorder: A randomised controlled trial: *BMJ Paediatrics Open* [Internet]. 2025 [citado 2025 Ago 20] ; 9:e003045. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2024-003045>
- [22] Fassarella, M.; Blaak, EE.; Penders, J.; Nauta, A.; Smidt, H.; Zoetendal, EG. Gut microbiome stability and resilience: elucidating the response to perturbations in order to modulate gut health. *Gut* [Internet]; 2021 [citado 2025 Ago 16] ; 70(3): 595-605. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321747>
- [23] Soleimanpour, S., Abavisani, M., Khoshrou , A., Sahebkar, A. Probiotics for autism spectrum disorder: An updated systematic review and meta-analysis of effects on symptoms. *Journal of Psychiatric Research.* [internet]. 2024 [citado 2025 Sep 12]; 179: 92-104. <https://doi.uaeh.elogim.com/10.1016/j.jpsychires.2024.09.009>
- [24] Castro-Guzmán, W., Morales-Vargas, C., Cervantes-Elizarrarás, A., Urrutia-Hernández, T. Probióticos extraídos de fuentes vegetales y animales. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP.* [internet]. 2022, [citado 2025 Sep 12], 8(16): 8-13. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/issue/archive>
- [25] Zhang L, Xu Y, Li H, Li B, Duan G, Zhu C The role of probiotics in children with autism spectrum disorders: A study protocol for a randomised controlled trial. *PLoS ONE* [Internet]; 2022 [citado 2025 Ago 19]; 17(2): e0263109. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263109>
- [26] Billeci L. et al. A randomized controlled trial into the effects of probiotics on electroencephalography in preschoolers with autism. *Autism* [Internet]. 2023 [citado 2025 Ago 19]; 27(1): 117-132. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/13623613221082710>
- [27] Yang, L. et al. Effects of a Synbiotic on Plasma Immune Activity Markers and Short-Chain Fatty Acids in Children and Adults with ADHD—A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* [Internet]. 2023 [citado 2025 Ago 19] ; 15(5): 1293. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu15051293>
- [28] Rojo-Marticella M., Arija V., Canals-Sans J. Effect of Probiotics on the Symptomatology of Autism Spectrum Disorder and/or Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents: Pilot Study. *Res Child Adolesc Psychopathol* [Internet]. 2025 [citado 2025 Ago 19] ; 53: 163-178. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10802-024-01278-7>