



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TRASTORNOS POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E  
HIPERACTIVIDAD Y SU RELACIÓN CON EL MICROBIOTA  
INTESTINAL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: MARÍA FERNANDA GORDILLO ESPINOZA**

**DIRECTOR: DR. DIEGO FERNANDO CHALCO CALLE**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E  
HIPERACTIVIDAD Y SU RELACIÓN CON EL MICROBIOTA  
INTESTINAL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: MARÍA FERNANDA GORDILLO ESPINOZA**

**DIRECTOR: DR. DIEGO FERNANDO CHALCO CALLE**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

**María Fernanda Gordillo Espinoza** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0705961464** declaro ser la autora de la obra: **“Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y su relación con el microbiota intestinal”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **11 de septiembre de 2025**



.....  
**María Fernanda Gordillo Espinoza**  
C.I. **0705961464**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "**Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y su relación con el microbiota intestinal**" realizado por **María Fernanda Gordillo Espinoza** con documento de identidad **No. 0705961464**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 11 de septiembre de 2025



Firmado electrónicamente por:  
**DIEGO FERNANDO  
CHALCO CALLE**

**Dr. Diego Fernando Chalco Calle**  
CI: 0103460002  
**DIRECTOR / TUTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente estudio se lo quiero dedicar de manera afectuosa y efusiva:

A Dios, porque él me dio la fuerza para continuar y no desmayar en el transcurso de mi carrera, siendo mi compañero espiritual en todos estos años.

A mis padres Roberthy Gordillo y María Espinoza, porque sin ellos nada de esto fuera posible, han sido mi pilar fundamental, tanto en lo económico como en lo sentimental. Ellos formaron mi carácter, mis valores y mis principios, sin ellos, sé que no hubiera podido concretar los objetivos que me había planteado.

Especialmente quiero volver a mencionar a mi madre, María Espinoza, porque definitivamente sé que sin ella no hubiera sido mi compañera en este proceso yo no lo hubiera logrado, gracias a su compañía a sus abrazos cuando sentía que no podía más, puedo decir lo estoy logrando.

Quiero también dedicar mi tesis al Ing. Dalton Granda, que me apoyó en mis primeros años de carrera, a no abandonar mis sueños.

A mi esposo, Freddy Romero, por sus palabras y confianza, por su amor y por brindarme el tiempo para poder realizarme como una profesional, por último, se la dedico a mi hijo que viene en camino, ya que es mi mayor inspiración y motor para continuar con mis sueños.

**María Gordillo**

## **AGRADECIMIENTO**

El desarrollo del presente estudio, fue el resultado de un trabajo arduo y mancomunado, por ello, quiero dejar plasmado mi sentimiento de estima y agradecimiento:

A la Universidad Católica de Cuenca y su personal docente, por haberme compartido sus experiencias y contribuir en mi formación académica – profesional; de sus aulas me llevo las mejores experiencias que espero poderlas poner al servicio de la colectividad.

A mis padres, por ser mi fortaleza y mi permanente inspiración, sé que muchas veces me he equivocado, pero ustedes nunca me han dejado sola. Los amo.

A mis sobrinos, hermanos y todo el círculo social que pude desarrollar en este proceso educativo; gracias, por el aliento y cada una de las palabras de apoyo que me brindaron, fueron mas que necesarias en este reto educativo que hoy lo veo culminado.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento desde el fondo de mi corazón.

**María Gordillo**

## 1. RESUMEN

El trastorno por difícil de atención e hiperactividad es una condición patológica de índole neurológica, cuyo desarrollo contempla un accionar caracterizado por la impulsividad, la hiperactividad y una limitada capacidad para atender y comprender ciertos esquemas cognitivos.

**Objetivo:** Investigar la correlación entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal en individuos afectados por el trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

**Metodología:** El presente estudio es una revisión bibliográfica, con un diseño descriptivo – explicativo, abordada bajo un enfoque cualitativo, considerando las siguientes fuentes de información: PubMed, Scopus, Lilacs, Web of Science, Redalyc y SciELO.

**Resultados:** El bajo rendimiento en la función cognitiva, está asociado con la presencia de bacterias como el *Runinococcus gnavus* y la *Sutterella wadsworthensis*. Entre los biomarcadores específicos vinculados con la presencia de TDAH, se encuentran el *Faecalibacterium*, la *Moraxellaceae*, el *Peptostreptococcaceae*, el *Xanthomonadaceae*, el *Peptococcaceae*, el *Odoribacter*, el *Enterococo*, el *Faecalibacterium* y el *Veillonellaceae*. El aumento del género *Blautia* y de la cantidad de *Bifidobacterium*, respaldan la idea de que el microbiota intestinal efectúa un papel primordial en la función cognitiva de las personas con dicho trastorno.

**Conclusión:** los pacientes con TDAH que presentaron un desequilibrio microbiano, evidenciaron serias dificultades para adquirir nuevos esquemas cognitivos, almacenar información, establecer relaciones interpersonales de forma pertinente y mantener un comportamiento adecuado.

**Palabras clave:** Hiperactividad, Microbiota, Trastorno por Déficit de Atención.

## 2. ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurological pathological condition characterized by impulsivity, hyperactivity, and limited ability to focus and process certain cognitive schemes.

**Objective:** To investigate the correlation between cognitive function and gut microbiota composition in individuals affected by Attention Deficit Hyperactivity Disorder.

**Methodology:** This study is a bibliographic review with a descriptive-explanatory design, approached from a qualitative perspective. It uses the following sources of information: PubMed, Scopus, LILACS, Web of Science, Redalyc, and SciELO.

**Results:** Poor cognitive function performance is associated with bacteria such as *Ruminococcus gnavus* and *Sutterella wadsworthensis*. Among the specific biomarkers linked to the presence of ADHD are *Faecalibacterium*, *Moraxellaceae*, *Peptostreptococcaceae*, *Xanthomonadaceae*, *Peptococcaceae*, *Odoribacter*, *Enterococcus*, *Faecalibacterium*, and *Veillonellaceae*. An increase in the genus *Blautia* and the presence of *Bifidobacterium* supports the idea that gut microbiota plays a crucial role in the cognitive function of individuals with this disorder.

**Conclusion:** Patients with ADHD who presented a microbial imbalance demonstrated significant difficulties in acquiring new cognitive schemes, storing information, establishing appropriate interpersonal relationships, and maintaining proper behavior.

**Keywords:** Hyperactivity, Microbiota, Attention Deficit Disorder.



## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>4. MÉTODOLÓGÍA</b> .....	<b>14</b>
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
<b>6. DESARROLLO DEL TRABAJO</b> .....	<b>17</b>
<b>6.1. Trastorno por déficit de atención/hiperactividad</b> .....	<b>17</b>
<b>6.2. Síntomas o manifestaciones clínicas del TDAH</b> .....	<b>17</b>
<b>6.3. Epidemiología</b> .....	<b>19</b>
<b>6.4. Etiología</b> .....	<b>20</b>
<b>6.5. Tratamiento</b> .....	<b>20</b>
6.5.1 Fármacos estimulantes .....	21
6.5.2 Fármacos no de estimulantes: .....	21
<b>6.6. Interacción cerebro – intestino</b> .....	<b>22</b>
<b>6.7. Microbiota intestinal</b> .....	<b>23</b>
<b>6.8. Relación entre la microbiota y el TDAH</b> .....	<b>24</b>
<b>6.9. Factores influyentes</b> .....	<b>27</b>
<b>7. RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
<b>8. DISCUSIÓN</b> .....	<b>32</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>37</b>

### 3. INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), es referido por Llanos et al. (1), como una condición patológica de índole neurológico, cuya aparición tiene lugar durante la primera infancia, condicionando el desarrollo de un sin número de destrezas y habilidades de suma importancia para que el individuo se adapte en un contexto determinado, lo que limita su desenvolverse en el ámbito social, educativo y laboral. De acuerdo con Rusca & Cortez (2), esta enfermedad contempla serias dificultades en lo relacionado con la adquisición, almacenamiento y/o aplicación de ciertos esquemas cognitivos, siendo una situación compleja que deriva de la alteración de una o más de los siguientes procesos mentales: la atención, el lenguaje, la percepción, la memoria, la capacidad de resolver problemas en interactuar en sociedad.

Según el informe sobre la salud mental propuesto por la Organización Mundial de la Salud [OMS], la prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad es considerable, por cuanto, se estima que aproximadamente el 8.8% de la población de todo el mundo fueron diagnosticados con dicha condición patológica (3). De igual manera, varios estudios epidemiológicos permitieron determinar que entre el 3% a 5% de estos pacientes, son infantes que se encuentran en etapa escolar, trayendo consigo serias implicaciones en su calidad de vida y el de su entorno familiar próximo, puesto que sus necesidades son sumamente complejas y el hecho de poder solventarlas de manera pertinente, representa un mayor esfuerzo por parte de sus cuidadores (4).

A nivel de América latina, según el estudio abordado por Molinari et al. (5), la prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad bordea el 5% de la población asentada en esta región, sobre todo en los niños/as que se encuentran en la etapa escolar, con una edad promedio de 5-8 años, sin embargo, esta condición puede agravarse en caso de no recibir el tratamiento oportuno. En lo que concierne al Ecuador, el porcentaje de casos diagnosticados

con dicha condición patológica, fluctúa entre el 2 a 12%, de los cuales, la mayor parte corresponde a infantes escolares y menos del 3% son personas adultas (6).

El desarrollo de este trastorno neurológico, contempla una serie de síntomas que incluyen manifestaciones clínicas como la hiperactividad, la desatención permanente y un evidente accionar impulsivo, aspectos que derivan en un significativo deterioro funcional, lo que condiciona el desarrollo integral del individuo y limita su capacidad para adaptarse e interactuar en un contexto determinado (7).

Según Jiménez et al. (8), la diversidad clínica y la alta comorbilidad que presenta el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, configuran un escenario complejo para realizar un diagnóstico oportuno que facilite su abordaje terapéutico respectivo. Ante esta realidad, se han propiciado avances prometedores para valorar y comprender el alcance de esta condición neuropsiquiátrica, denotando precisamente el análisis del microbiota intestinal, es decir, toda la comunidad de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal del ser humano.

Este enfoque innovador se centra en analizar la posible relación existente entre la flora intestinal de un individuo y el desarrollo del TDAH, lo cual puede derivar en nuevas alternativas de diagnóstico y tratamiento que permitan sobrellevar el trastorno de manera efectiva, dejando de lado los estudios convencionales que se enfocan principalmente en la genética y la neurobiología (9).

Considerando todas las aseveraciones antes expuestas, surgió el presente estudio que consistió en una revisión bibliográfica narrativa con la finalidad de analizar la relación existente entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal en individuos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad; así como también, identificar los biomarcadores específicos vinculados al trastorno y determinar las características de la flora intestinal en dichos pacientes.

El desarrollo del estudio contempló un análisis minucioso de diferentes evidencias científicas que respalden los aspectos antes expuestos y abran nuevas perspectivas hacia enfoques terapéuticos más personalizados y holísticos.

#### 4. METODOLOGÍA

El presente estudio consiste en una revisión bibliográfica de tipo narrativa, por cuanto contempló un proceso exhaustivo y ordenado de búsqueda, selección y análisis de la literatura existente sobre la temática abordada, con la finalidad de obtener el sustento necesario para concretar los objetivos previamente expuestos, previo a una evaluación y síntesis rigurosa.

En este sentido, la presente revisión bibliográfica se llevó a cabo considerando una serie de estudios que hayan sido divulgados en revistas científicas, las cuales fueron debidamente referenciadas en el Gestor de Datos Mendeley, herramienta que agilizó el proceso de búsqueda, selección y síntesis respectiva.

En lo que concierne al diseño del presente estudio, es descriptivo – explicativo, por cuanto, todo el sustento teórico que fue utilizado en el desarrollo del mismo, permitió describir y comprender de forma breve y concisa, los aspectos de mayor relevancia que giran en torno la posible relación existente entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal en individuos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

##### **Estrategia de búsqueda**

Se empleó la herramienta “Advanced Search/Búsqueda Avanzada” de los motores de búsqueda que presentó cada una de las bases de datos seleccionadas en el presente estudio. De igual forma, se emplearon los términos seleccionados a través de los descriptores de ciencias de la salud, DeCS/MeSH. Además, la búsqueda de las publicaciones respectivas, se realizó por medio de operadores lógicos AND, OR y NOT; los cuales fueron aplicados utilizando los descriptores de Ciencias de la Salud DeCS/MeSH:

- Gut microbiota / Microbiota intestinal.

- Brain-Gut Axis / Eje microbiota-intestino-cerebro.
- Attention Deficit Hyperactivity Disorder / Trastorno por déficit de atención e Hiperactividad.
- Mental disorders / Trastornos mentales

Todas las publicaciones seleccionadas, fueron analizadas de forma individual, considerando las categorías que hicieron parte de la temática abordada, siendo necesario realizar ciertas modificaciones para ampliar la búsqueda. De igual manera, se procedió a priorizar aquellas investigaciones que contaron con resultados debidamente respaldados y abordados bajo un enfoque cualitativo.

### **Criterios de elegibilidad**

Los estudios que sustentaron la temática propuesta, fueron seleccionados o descartados atendiendo a los criterios que se detalla a continuación:

### **Criterios de inclusión**

Estudios donde aborden palabras claves como: Hiperactividad, Microbiota, Trastorno por Déficit de Atención. Estudios con un año de publicación que no supere los últimos 5, es decir que daten desde el 2018; que hayan sido publicados en idioma español o inglés, con una metodología científica, resultados validados, fiables y debidamente sustentados, expuestos en publicaciones del tipo artículos científicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis, investigaciones de campo y/o ensayos clínicos aleatorios.

### **Criterios de exclusión**

Se procedió a excluir todos los artículos originales con información incompleta, sin base científica u opiniones de expertos que hayan sido publicados antes del 2018, en repositorios de tercer nivel o revistas especializadas de investigación hospitalaria o institucional.

### **Fuentes de información**

Los estudios seleccionados, fueron obtenidos de diferentes buscadores científicos, tales como: PubMed, Scopus, Lilacs, Web of Science, Redalyc y SciELO.

## **5. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Investigar la correlación entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal en individuos afectados por el trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

### **Objetivos específicos**

- Identificar biomarcadores específicos vinculados al trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH) mediante un exhaustivo análisis de la composición del microbiota intestinal.
- Analizar en profundidad las peculiaridades del microbiota intestinal en individuos diagnosticados con trastorno por déficit de atención/hiperactividad.

## **6. DESARROLLO DEL TRABAJO**

### **6.1. Trastorno por déficit de atención/hiperactividad**

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad es una alteración del neurodesarrollo y afección del comportamiento, caracterizada por la persistencia de impulsividad, perturbación social, ocupacional y académica (10–12); además, con frecuencia es comórbido con otras afecciones psiquiátricas y neurológicas, trastornos del estado de ánimo, epilepsia o problemas del sueño, lo que crea una carga sustancial para el sujeto, su núcleo familia y la comunidad (13). Según Llanos et al. (1), es un síndrome neurológico que se caracteriza por la presencia de hiperactividad, impulsividad y una capacidad de atención limitada, manifestaciones que resultan inapropiadas para el nivel de desarrollo del individuo. Por otro lado, este trastorno se presenta como uno de los diagnósticos más habituales en niños/as y adolescentes, llegando a ser incluso, una condición patológica frecuente en la juventud (2). De acuerdo con Fernandez et al. (14), aunque no hay cifras exactas sobre su prevalencia, se estima que varía entre el 2 y el 12% en la población infantil y entre el 2,5 y el 5% en adultos.

### **6.2. Síntomas o manifestaciones clínicas del TDAH**

Según el estudio abordado por Kalenink et al. (15), los síntomas presentes en el trastorno se pueden establecer en tres grupos: exceso de movilidad, inatención e impulsividad, lo cual resulta perjudicial para el desarrollo del niño. De igual manera, se observan manifestaciones clínicas vinculadas con deficiencias en las funciones ejecutivas, tales como la planificación, la organización, la inhibición del comportamiento, la memoria de trabajo y la capacidad de adaptarse a cambios en el entorno (16).

Otro elemento que se debe considerar como parte de la sintomatología que conlleva el desarrollo de este trastorno neurológico, es la desregulación emocional, pues conlleva un comportamiento agresivo, intolerancia, ataques incontrolables de llanto o de risa y/o alteraciones en la motivación del individuo en su diario desenvolverse (14).

**Tabla 1***Pautas diagnóstica TDAH***DSM-5****Inatención (Se requieren seis o más para el diagnóstico):**

- Falta de atención a detalles o errores por descuido.
- Dificultad para mantener la atención en tareas o actividades recreativas. No escuchar cuando se le habla directamente.
- No seguir instrucciones ni completar tareas. Dificultad para organizar tareas y actividades.
- Evitar o mostrar desagrado por tareas que requieren esfuerzo mental sostenido. Perder objetos necesarios para tareas.
- Fácil distracción por estímulos externos.
- Olvido frecuente de actividades cotidianas.

**Hiperactividad e Impulsividad (Se requieren seis o más para el diagnóstico):**

- Jugar o golpear con las manos o los pies de manera inquieta. Levantarse en situaciones en que se espera que permanezca sentado. Corretear o trepar en situaciones inapropiadas.
- Incapacidad para jugar o participar en actividades tranquilamente. Estar "ocupado" como si fuera impulsado por un motor.
- Hablar en exceso.
- Responder antes de que se complete una pregunta. Dificultad para esperar el turno.
- Interrumpir o entrometerse en las actividades de otros.

---

**Fuente:** American Psychiatric Association [APA] (17)

**Tabla 2***Pautas diagnóstica TDAH CIE-10***CIE-10****Déficit de Atención (Se requieren seis o más para el diagnóstico)**

- Incapacidad frecuente para prestar atención a los detalles.
- Incapacidad frecuente para mantener la atención en tareas o juegos.
- Aparentar no escuchar lo que se le dice.
- Imposibilidad persistente para completar tareas asignadas. Disminución de la capacidad para organizar tareas y actividades.
- Evitar o sentirse incómodo ante tareas que requieren esfuerzo mental sostenido. Pérdida frecuente de objetos necesarios para tareas.
- Fácil distracción ante estímulos externos. Olvido frecuente durante las actividades diarias.

**Hiperactividad (Se requieren cinco o más para el diagnóstico)**

- Inquietud con movimientos de manos o pies.
- Abandono del asiento en situaciones en las que se espera permanecer sentado. Correteo excesivo en situaciones inapropiadas.

- Ruidoso o incapaz de entretenerse tranquilamente en actividades lúdicas. Actividad excesiva que no se modifica por los requisitos del entorno social.

**Impulsividad (Se requieren cuatro o más para el diagnóstico)**

- Hacer exclamaciones o responder antes de que se hagan preguntas completas. Incapacidad para guardar turno en situaciones grupales.
- Interrupción o entrometimiento en los asuntos de otros.
- Hablar en exceso sin contenerse en situaciones sociales.

---

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud [OMS] (18)

### **6.3. Epidemiología**

El Trastorno es una condición del neurodesarrollo que se manifiesta principalmente en niños y adolescentes, con una prevalencia global temprana del 5,3% (19). Se estima que afecta aproximadamente al 5% de los individuos menores de 18 años (20). Aunque se considera más común en la infancia y la adolescencia, los síntomas pueden persistir en la edad adulta, afectando entre el 40% y el 60% de los casos (21). La frecuencia varía entre el 2% y el 12% en niños y entre el 2,5% y el 5% en adultos a nivel mundial (22). Es importante destacar que este trastorno puede presentarse también en la edad adulta, aunque solo una de cada cinco personas diagnosticadas busca tratamiento (23).

El diagnóstico es más recurrente en el sexo masculino en el femenino hablando de infantes (24); aunque se considera un trastorno infantil, cerca del 50% de los afectados seguirá experimentando síntomas en la adolescencia, y aproximadamente el 45% mantendrá estos síntomas en la edad adulta (25). En la etapa adulta, el TDAH se diagnostica con mayor frecuencia en hombres que en mujeres, mientras que durante la infancia no se observan diferencias significativas entre ambos géneros (26). Sin embargo, cabe mencionar que entre el 1% y el 6% de los casos de TDAH se desarrollan en la edad adulta sin un diagnóstico previo en la infancia. La prevalencia de este fenómeno varía según la región geográfica y está influenciada por las distintas metodologías de diagnóstico empleadas (27).

#### **6.4. Etiología**

De acuerdo con el estudio abordado por Feliu et al. (26), el desarrollo de este trastorno tiene una asociación significativa con genes específicos, como los receptores de dopamina DRD4 y DRD5, además de aquellos relacionados con los neurotransmisores dopamina y serotonina. Estos hallazgos sugieren que hay una predisposición genética que puede tener influencia en el progreso del mismo.

De igual manera, este trastorno se encuentra asociado con factores ambientales, por cuanto estudios como el abordado por Cenit et al. (25), sugiere una conexión con el hábito de fumar durante el embarazo, así como con nacimientos prematuros o con bajo peso. Estos aspectos perinatales pueden influir significativamente en la evolución neurológica y posiblemente contribuyen de manera directa en el surgimiento de esta condición patológica.

Por otro lado, se ha identificado que entre el 20 y el 30% de los casos están asociados con factores ambientales adicionales, como el estrés, el tabaquismo materno durante el periodo perinatal, y deficiencias de minerales y micronutrientes. Estos elementos sugieren que la interacción entre factores genéticos y ambientales juega un papel fundamental en la aparición de esta condición (28).

#### **6.5. Tratamiento**

El trastorno es comúnmente tratado con una combinación de enfoques terapéuticos, que pueden incluir intervenciones conductuales, psicoeducativas y, en algunos casos, tratamiento farmacológico. Es importante señalar que el tratamiento ideal puede cambiar de acuerdo con las necesidades individuales, y la decisión de utilizar medicamentos debe ser tomada en consulta con psiquiatras, profesionales de la salud, o neurólogos (29).

Las medicinas que se usan para tratarlo se dividen principalmente en dos categorías: estimulantes y no estimulantes.

### 6.5.1 Fármacos estimulantes

**Metilfenidato:** Es una de las prescripciones médicas más frecuentes para el TDAH. Funciona aumentando los niveles de norepinefrina y dopamina en el cerebro, lo que mejora la concentración y la autorregulación (30).

**Anfetaminas:** Otra clase de estimulantes que también actúan aumentando la liberación de dopamina y norepinefrina. Ejemplos incluyen el dextro anfetamina y la lisdexanfetamina.

Estos medicamentos estimulantes suelen ser la primera línea de tratamiento debido a su eficacia, pero suelen estar asociados con posibles efectos secundarios, como insomnio, pérdida de apetito y aumento de la frecuencia cardíaca (30).

### 6.5.2 Fármacos no de estimulantes:

**Atomoxetina:** Funciona como un inhibidor selectivo de la recaptación de norepinefrina, incrementando así los niveles de norepinefrina en el cerebro. A diferencia de los estimulantes, la atomoxetina no tiene propiedades psicoactivas y no está catalogada como una sustancia controlada (30).

**Guanfacina y Clonidina:** Son agonistas alfa-2 adrenérgicos, y suelen ser utilizados para tratar síntomas específicos del TDAH, como la impulsividad e hiperactividad. Pueden ser opciones preferidas en casos donde los estimulantes no son bien tolerados (30).

Los medicamentos no estimulantes son considerados en casos donde los estimulantes no son adecuados debido a efectos secundarios, preocupaciones médicas o falta de respuesta. Aunque estos medicamentos pueden tener un inicio más gradual de acción en comparación con los estimulantes, también pueden ser eficaces en el tratamiento a largo plazo. En cualquier caso, la elección del medicamento y las dosis adecuadas deben ser determinadas por un profesional de la salud después de una evaluación completa del paciente y su historial médico. Además, es común que el tratamiento incluya intervenciones no farmacológicas, como terapia conductual y apoyo educativo (31).

Es crucial destacar que los medicamentos no son la única opción y que a menudo se combinan con intervenciones psicosociales y educativas. La terapia conductual, la terapia cognitivo-conductual, la modificación de conducta y la terapia psicoeducativa son enfoques importantes que pueden ayudar a las personas con TDAH a desarrollar habilidades de afrontamiento y mejorar su funcionamiento en diversas áreas de la vida. El tratamiento farmacológico debe ser supervisado cuidadosamente por un profesional de la salud, y se deben realizar evaluaciones regulares para ajustar la dosis y evaluar la efectividad y los posibles efectos secundarios. Cada individuo es único, por lo que el tratamiento debe adaptarse a las necesidades específicas de la persona afectada (31).

#### **6.6. Interacción cerebro – intestino**

El eje intestino-cerebro constituye una red de comunicación bidireccional entre el sistema nervioso central (SNC) y el tracto gastrointestinal, que incluye al sistema nervioso entérico (ENS) y al eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal (HPA), encargado de regular respuestas al estrés y la liberación de citocinas proinflamatorias (32). Esta conexión facilita la comunicación entre la microbiota intestinal y el cerebro, influyendo en diversos procesos fisiológicos y psicológicos. La microbiota intestinal, compuesta por los microorganismos residentes en el intestino, desempeña un papel esencial en esta interacción (33).

Variaciones en la microbiota intestinal se han vinculado con trastornos de salud mental, y estrategias dirigidas a la microbiota, como probióticos y prebióticos, han demostrado ser prometedoras como posibles enfoques terapéuticos para estos trastornos. Sin embargo, se requiere una mayor investigación para comprender a fondo los mecanismos subyacentes al eje cerebro-intestino y sus implicaciones precisas para la salud mental (34).

En los ensayos clínicos se ha explorado el uso de moduladores de la microbiota, tales como probióticos, prebióticos y trasplantes de microbiota fecal, como potenciales tratamientos para los trastornos mentales, demostrando resultados alentadores en condiciones como el trastorno del espectro autista, la depresión, la ansiedad y la esquizofrenia (35). Sin embargo, la evidencia

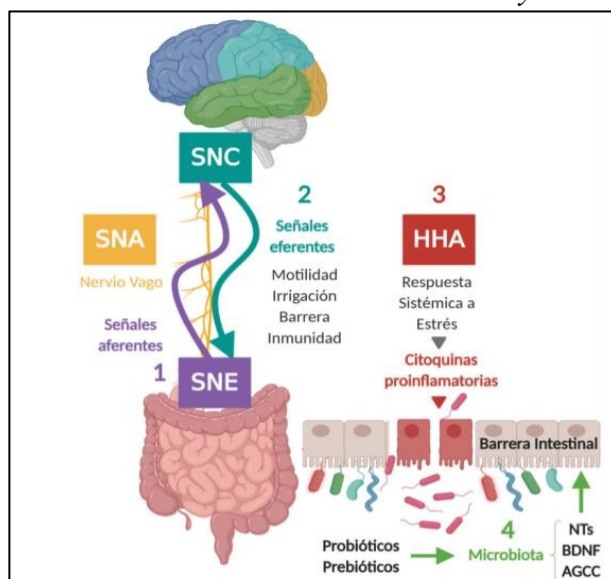
actual presenta limitaciones, como la variabilidad en las intervenciones, el tamaño reducido de las muestras, la falta de evaluación detallada de la microbiota intestinal y la dependencia de indicios autoinformados (36). Es crucial continuar la investigación para perfeccionar la comprensión de la relación entre la microbiota intestinal, el eje cerebro-intestino y los trastornos de salud mental, así como para determinar con mayor exactitud la eficacia de los moduladores de la microbiota como terapias complementarias (35).

### 6.7. Microbiota intestinal

La microbiota intestinal es referida por Merino et al. (37), como un ecosistema de microorganismos que constituye la mayor comunidad de bacterias, hongos, virus, protozoos y arqueos en el cuerpo humano, con alrededor de 100 trillones de microorganismos, diez veces más que el número de células humanas. Este microbiota se transmite de madre a hijo y sus genes tienen un impacto beneficioso en el sistema inmunitario, protegiendo contra microorganismos patógenos.

**Figura 1**

*Intercambio Bidireccional entre intestino y cerebro*



**Fuente:** Skott, et al (36)

De acuerdo con Prehn et al. (38), el microbiota está compuesto por diversos filos y géneros, que incluyen a Bacteroidetes (Bacteroides y Prevotellas), bacterias Gram negativas; Firmicutes (Lactobacillus, Faecalibacterium, Clostridium, Streptococcus, Bacillus, Staphylococcus), mayormente bacterias Gram positivas; Actinobacterias (Bifidobacterium), también bacterias Gram positivas; y Proteobacterias (Escherichia), bacterias Gram positivas. Bacteroidetes y Firmicutes representan aproximadamente el 90% de las bacterias presentes en un adulto sano.

### **6.8. Relación entre la microbiota y el TDAH**

La asociación entre la alteración del microbioma intestinal y la patogénesis de ciertas enfermedades ha sido un tema destacado en la investigación científica reciente, especialmente en el contexto del eje microbioma-intestino-cerebro, el cual está vinculado a enfermedades neuropsiquiátricas (19).

El eje microbioma-intestino-cerebro se refiere a la comunicación bidireccional entre el sistema nervioso central (cerebro), el sistema nervioso entérico (intestino) y el microbioma intestinal (conjunto de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal). Esta interacción influye en diversos aspectos de la salud, incluyendo la función neuropsiquiátrica. Se postula que esta interacción podría tener una influencia significativa en la regulación del estado de ánimo, el comportamiento y las funciones cognitivas. La comunicación entre estos sistemas se lleva a cabo mediante diversas vías, como el sistema nervioso autónomo, el sistema inmunológico y la generación de moléculas bioactivas por parte de las diferentes bacterias intestinales (32).

Se ha sugerido que un desequilibrio en el eje podría estar asociado con diversas enfermedades neuropsiquiátricas. Algunas de estas enfermedades incluyen:

- Trastornos del estado de ánimo, como la depresión y la ansiedad, han sido objeto de investigación en relación con la salud del microbioma intestinal. Se ha observado que ciertos cambios en la composición de la microbiota pueden estar asociados con estos trastornos.

- Enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer y el Parkinson, podrían tener implicaciones en la interacción entre el microbioma, el intestino y el cerebro. Sin embargo, la comprensión precisa de estas conexiones aún se encuentra en una fase inicial.
- Trastornos gastrointestinales con manifestaciones neuropsiquiátricas, como el síndrome de intestino irritable (SII) y la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), a menudo están vinculados a síntomas neuropsiquiátricos. Se ha sugerido que la comunicación entre el intestino y el cerebro podría desempeñar un papel en estos escenarios (32).

En el caso específico del trastorno, se ha sugerido que la microbiota humano podría estar implicada. Este trastorno neuropsiquiátrico se relaciona con anomalías en la neurotransmisión dopaminérgica y deficiencias en los procesos de recompensa, especialmente en el cuerpo estriado ventral (22). Un estudio, cuya naturaleza no fue especificada, señala una disminución en la composición de la microbiota en niños que posteriormente desarrollaron trastornos del neurodesarrollo, incluyendo el TDAH. Sin embargo, aún no se ha determinado si el TDAH en jóvenes está directamente acompañado por alteraciones en el microbioma humano (39).

Investigaciones adicionales destacan la capacidad del intestino para sintetizar neuroquímicos y sus precursores, sugiriendo que la microbiota puede influir en el cerebro y el comportamiento. Se ha observado que una microbiota específica puede producir dopamina y norepinefrina, precursores de las monoaminas asociadas al TDAH, lo que podría contribuir al aumento de los síntomas de este trastorno (38). Otro estudio indicó que un aumento en la biosíntesis microbiana de fenilalanina se asoció con una disminución en la anticipación de recompensa neuronal, una característica distintiva del TDAH. Además, se plantea la hipótesis de que la alteración de la microbiota intestinal debido a la exposición temprana a antibióticos podría estar asociada con un mayor riesgo de padecer TDAH (39).

La relación entre la microbiota y el TDAH es un área de investigación en desarrollo, y la comprensión exacta de esta relación aún no está completamente establecida. Sin embargo, ha habido estudios que exploran la posible conexión entre la composición del microbioma intestinal y el TDAH (40):

**Diversidad del microbioma:** Investigaciones sugieren que las personas con TDAH podrían exhibir una menor diversidad en su microbioma intestinal en comparación con aquellos sin el trastorno. La diversidad microbiana, que denota la variedad de especies bacterianas presentes en el intestino, se considera un indicador clave de la salud del microbioma.

**Alteraciones en ciertas bacterias:** Se han observado diferencias en los niveles de ciertas especies bacterianas entre sujetos con TDAH y aquellos sin el trastorno. Sin embargo, estos hallazgos son preliminares y se necesitan más estudios para definir la naturaleza exacta de estas alteraciones y su relación causal con el TDAH.

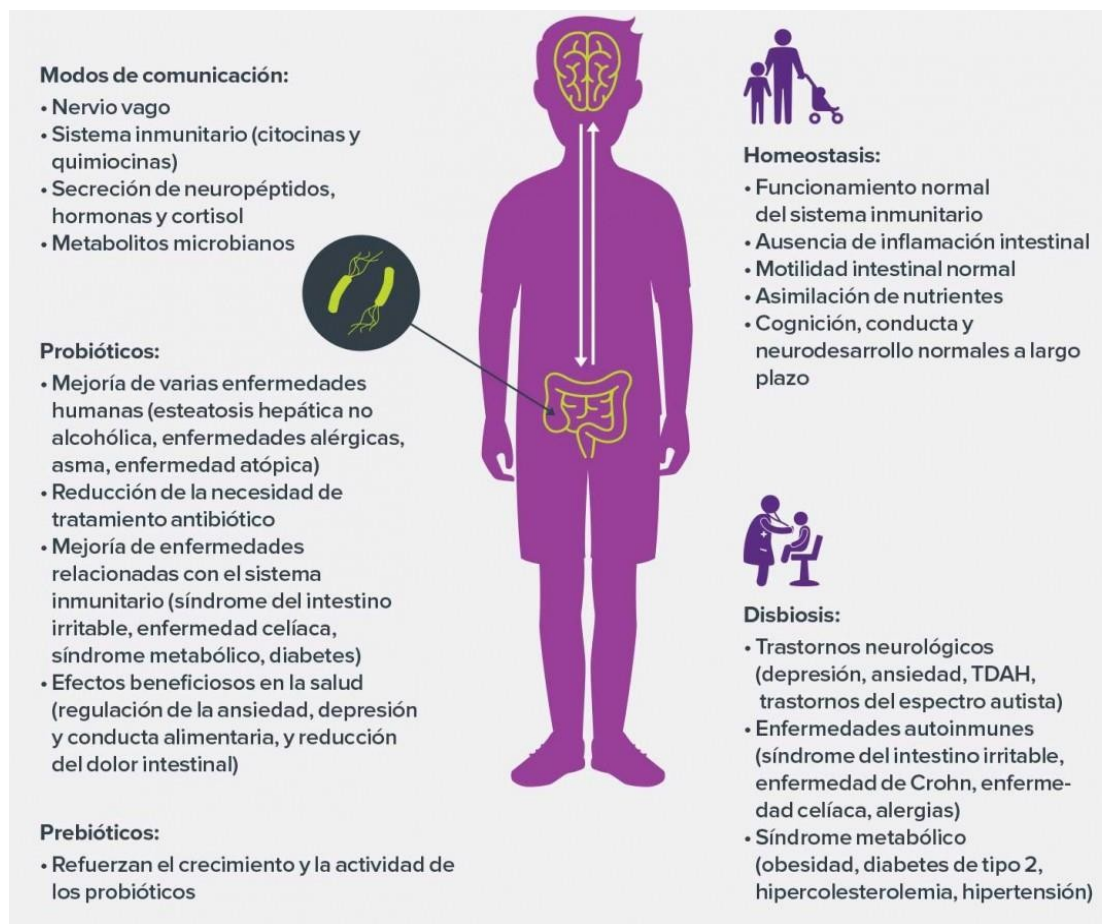
**Impacto en la función cerebral:** Se especula que el microbioma intestinal podría influir en la función cerebral mediante la producción de metabolitos y la modulación de la inflamación. Estos procesos podrían estar vinculados a los síntomas del TDAH.

**Influencia en la respuesta al tratamiento:** Algunas investigaciones sugieren que la composición del microbioma podría afectar la respuesta al tratamiento en personas con TDAH. Por ejemplo, la administración de probióticos o cambios en la dieta podrían tener un impacto positivo en los síntomas del TDAH en ciertos individuos.

Es esencial tener en cuenta que, si bien existen evidencias preliminares que sugieren una posible asociación entre la microbiota y el TDAH, la investigación en este campo se encuentra en una fase inicial y todavía hay numerosas incógnitas por resolver. La variabilidad en los resultados de diversos estudios y la falta de consenso en la comunidad científica subrayan la necesidad urgente de llevar a cabo más investigaciones para mejorar la comprensión de la conexión entre la microbiota intestinal y el TDAH, así como su relevancia clínica.

Figura 2

*Esquema de los intercambios bidireccionales entre el intestino y el cerebro*



**Fuente:** Álvarez et al. (41).

## 6.9. Factores influyentes

El desarrollo de la microbiota comienza antes del nacimiento, durante el parto, cuando el bebé entra en contacto con el canal de parto, la piel y las cepas son transferidas de forma oral o fecalmente. El método de parto influye en la configuración inicial de la microbiota intestinal. Además, la colonización continúa a medida que el individuo interactúa con otras personas y su entorno (33).

Otros factores que afectan la microbiota incluyen la alimentación postnatal y la edad gestacional en el momento del parto. En los bebés prematuros, cuyos intestinos no están completamente desarrollados, puede haber dificultades para una colonización adecuada, lo que puede provocar disbiosis (37).

La lactancia materna desempeña un papel relevante en la formación de prebióticos, oligosacáridos y anticuerpos que favorecen la abundancia bacteriana. Por otro lado, los niños alimentados exclusivamente con fórmula pueden experimentar alteraciones en la microbiota, aunque esta práctica puede inducir la proliferación de bifidobacterias en el intestino (41).

El desequilibrio en el genoma microbiano y la microbiota puede conducir a la alteración de su composición, con la presencia de bacterias patógenas que afectan las secreciones intestinales y aumentan la sensibilidad de las vísceras. Este desequilibrio se asocia con trastornos digestivos, metabólicos y cerebrales, lo que afecta el desarrollo neurológico y posiblemente contribuye a procesos neurodegenerativos del sistema nervioso central (42).

## 7. RESULTADOS

Cassidy et al. (43)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se observa diversidad filogenética bacteriana a los 6 meses de edad.</li> <li>▪ Se registra una composición bacteriana a los 6 meses de edad.</li> <li>▪ Al mes de edad, se identificaron 18 OTU bacterianas y 3 micóticas.</li> <li>▪ A los 6 meses de edad, se detectaron 15 OTU bacterianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La composición de la microbiota intestinal difiere entre las personas con y sin TDAH.</li> <li>▪ La diversidad y composición filogenética de las bacterias están asociadas al desarrollo del TDAH.</li> <li>▪ La microbiota intestinal fúngica en la infancia se asocia con el TDAH a los 10 años.</li> <li>▪ La abundancia de ciertas familias bacterianas se asocia con el TDAH en la preadolescencia.</li> </ul>
Jiang et al. (42)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los niveles de Faecalibacterium está asociado con el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).</li> <li>▪ Las Peptostreptococcaceae, Moraxellaceae, Xanthomonadaceae y Peptococcaceae son biomarcadores del TDAH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se observa un aumento de las alcaligenáceas en los pacientes con TDAH en comparación con los controles.</li> <li>▪ Existe una disminución de la presencia de Faecalibacterium en niños con TDAH.</li> <li>▪ Se ha identificado una correlación negativa entre el Faecalibacterium y la gravedad del TDAH.</li> </ul>
Sulkes, S. (29)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Faecalibacterium y las Veillonellaceae se redujeron significativamente en los niños con TDAH.</li> <li>▪ El Odoribacter y el Enterococo aumentaron significativamente en los niños con TDAH.</li> <li>▪ El Faecalibacterium prausnitzii, la bacteria Lachnospiraceae y el Ruminococcus gnavus se redujeron significativamente en el grupo de personas con TDAH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En niños con TDAH se producen alteraciones de la microbiota intestinal.</li> <li>▪ Una flora intestinal anormal puede contribuir a un metabolismo anormal de los neurotransmisores.</li> <li>▪ Los cambios en las funciones microbianas pueden afectar al sistema neuroendocrino.</li> <li>▪ La reducción de los niveles de 5-HT y dopamina en el SNC puede provocar TDAH.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las bacterias <i>Bacteroides caccae</i>, <i>Odoribacter splanchnicus</i>, <i>Paraprevotella xylaniphila</i> y <i>Veillonella parvula</i> aumentaron en el grupo con TDAH.</li> </ul>	
Zhou et al. (44)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La composición de las bacterias intestinales puede contribuir al desarrollo del TDAH.</li> <li>▪ La correlación del género <i>Bifidobacterium</i> con los síntomas del TDAH es controvertida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La microbiota intestinal es el ecosistema más grande del cuerpo humano.</li> <li>▪ Desempeña un papel fundamental en la salud y las enfermedades humanas.</li> <li>▪ Puede influir en la función y el comportamiento del cerebro a través de diversos mecanismos.</li> <li>▪ Interviene en la homeostasis fisiológica, el desarrollo inmunológico y el metabolismo.</li> <li>▪ La composición de la microbiota intestinal puede variar en las personas con TDAH.</li> </ul>
Wang et al. (45)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se observa un índice de Shannon más alto en pacientes con TDAH en comparación con los controles sanos.</li> <li>▪ Se registra un aumento del género <i>Blautia</i> en los pacientes con TDAH en comparación con los grupos de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los índices de diversidad de la microbiota intestinal, como la diversidad alfa y beta, son herramientas clave para comprender la complejidad y la variabilidad de la comunidad microbiana.</li> <li>▪ La abundancia relativa o absoluta de taxones microbianos proporciona información crucial sobre la prevalencia y el impacto de diferentes grupos de microorganismos en el intestino.</li> <li>▪ La composición taxonómica a diferentes niveles, incluyendo filo, orden, familia, género y especie, revela la diversidad y la estructura de la microbiota intestinal, permitiendo identificar patrones asociados con la salud y las enfermedades.</li> </ul>
Sukmajaya et al. (19)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Bifidobacterium</i> se encuentra en mayor cantidad en pacientes con TDAH.</li> <li>▪ La población de <i>Dialister</i> disminuyó en el número de pacientes con TDAH sin medicación y aumentó después de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El <i>Bifidobacterium</i> se encontró en mayor cantidad en los pacientes con TDAH.</li> <li>▪ La población de pacientes con TDAH no medicados fue menor.</li> <li>▪ La población de <i>Faecalibacterium</i> fue menor en los</li> </ul>

		<p>medicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se encontró una cantidad menor de <i>Faecalibacterium</i> en los pacientes con TDAH.</li> </ul>	<p>pacientes con TDAH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se identificó ningún taxón bacteriano específico que se correlacionara más con el TDAH.</li> </ul>
Wan, L (22)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se observa una mayor proporción de <i>Bacteroides uniformis</i>, <i>Bacteroides ovatus</i> y <i>Sutterella stercoricanis</i>.</li> <li>Se registra una disminución de la proporción de <i>Bacteroides coprocola</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las comunidades de microbiota intestinal eran similares entre los pacientes con TDAH y los controles sanos.</li> <li>Se observó una mayor proporción de <i>B. uniformis</i>, <i>B. ovatus</i> y <i>S. stercoricanis</i> en pacientes con TDAH.</li> <li>Se encontró una disminución de la proporción de <i>B. coprocola</i> en pacientes con TDAH.</li> <li>La disbiosis del microbioma intestinal puede estar asociada a los hábitos alimentarios.</li> <li>Los mecanismos que sustentan la asociación entre la microbiota intestinal y el TDAH requieren más investigación.</li> </ul>
Zhou et al. (44)	Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>La composición de las bacterias intestinales puede contribuir al desarrollo del TDAH.</li> <li>La correlación del género <i>Bifidobacterium</i> con los síntomas del TDAH es controvertida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La microbiota intestinal es el ecosistema más grande del cuerpo humano.</li> <li>Desempeña un papel fundamental en la salud y las enfermedades humanas.</li> <li>Puede influir en la función y el comportamiento del cerebro a través de diversos mecanismos.</li> <li>Interviene en la homeostasis fisiológica, el desarrollo inmunológico y el metabolismo.</li> <li>La composición de la microbiota intestinal puede variar en las personas con TDAH.</li> </ul>

Fuente: Gordillo, (2024)

## 8. DISCUSIÓN

En definitiva, durante los últimos años, se han realizado una serie de estudios científicos enfocados precisamente en la población que padece del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. La mayor parte de resultados obtenidos, dejan entrever la correlación existente entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal, puesto que la colonia bacteriana de un individuo puede mejorar o empeorar la capacidad de aprendizaje, de memoria y de comportamiento interpersonal.

En lo que tiene que ver con las peculiaridades del microbiota intestinal en individuos diagnosticados con trastorno por déficit de atención/hiperactividad; autores como Castañeda (33) y Wan (22), concluyen que el intestino es un componente fundamental para el bienestar de cualquier individuo, por cuanto, propicia un escenario fiable para que los microorganismos nativos que son adquiridos durante el primer año de vida y los transitorios que se encuentran en los diferentes alimentos que forman parte de su dieta alimenticia, logren interactuar entre sí y sobrevivan adaptándose en las superficies mucosas (46). En otras palabras, el microbiota intestinal o flora bacteriana, comprende todo el ecosistema microbiano que se moviliza de manera transitoria por el tracto digestivo, en una relación de simbiosis o ayuda mutua con el huésped humano (47).

De acuerdo con la publicación de Nakin et al. (48), la colonia bacteriana experimenta cambios permanentes desde el momento mismo en que un individuo nace y empieza con su proceso de lactancia; es decir, el microbiota intestinal se encuentra influenciado por una serie de factores como la dieta alimenticia, el parto, la edad cronológica del individuo y los cuidados que pudiera recibir del entorno donde se desenvuelve, por ende, a medida que avanza el ciclo vital del ser

humano, el sistema inmune puede desarrollar distintas alteraciones y propiciar ciertas condiciones patológicas que atenten sobre su bienestar físico o mental (49).

Otra peculiaridad de la flora intestinal, tiene que ver con su participación directa en la conservación del estado de salud de una persona, indistintamente de la edad cronológica, sexo o condición socioeconómica; es decir, cualquier disfunción o alteración que se presente en el microbiota bacteriano, puede aumentar el riesgo de que aparezcan distintas patologías intestinales y sistémicas (48). En los últimos años, varios estudios han puesto énfasis en esclarecer la relación existente con las enfermedades neuropsiquiátricas, tal es el caso del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad TDAH.

En lo que concierne a la identificación de los biomarcadores específicos vinculados al trastorno por déficit de atención/hiperactividad mediante el análisis de la composición del microbiota intestinal; según Zhou et al. (44), un biomarcador es una sustancia que deja entrever la presencia de material biológico asociado con la aparición del TDAH. Esta área de investigación, es de suma importancia al momento de diagnosticar y establecer el abordaje terapéutico o tratamiento que mejor convenga, atendiendo las manifestaciones clínicas que presente el paciente, sus necesidades individuales y las características del contexto sociofamiliar en el que se desenvuelva (29).

Según el estudio realizado por Richarte et al. (11), el 87% de pacientes diagnosticados con TDAH, presentaron en su flora intestinal, algunas especies de microorganismos como el *Faecalibacterium*, la *Moraxellaceae* y el *Peptostreptococcaceae*. De igual manera, la publicación de Jiang et al. (42), concluye que el *Xanthomonadaceae* y el *Peptococcaceae*, son biomarcadores potenciales que ponen en evidencia la presencia de dicho trastorno en el 92% de individuos que formaron parte de la población abordada.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio propuesto por Wang et al. (45), se pudo determinar que el 92% de los niños/as diagnosticados con TDAH, presentaron una reducción considerable de *Faecalibacterium* y *Veillonellaceae*, es decir, dichos microorganismos son indicadores fiables que se pueden considerar al momento de descartar la presencia de este trastorno neuronal; por otro lado, el incremento de *Odoribacter* y *Enterococo*, ponen en evidencia el padecimiento del TDAH, así lo refiere la investigación desarrollada por Sulkes (29).

Paralelo a lo referido, resulta preciso destacar que hay cierta controversia en cuanto a la correlación entre ciertos géneros bacterianos presentes en el entorno microbiano del paciente con TDAH y las manifestaciones clínicas que pudiera presentar. En este sentido, según el estudio abordado por Sukmajaya et al. (19), hay una mayor cantidad de *Bifidobacterium* en dicho grupo poblacional, pero no todos evidencian algún síntoma de la enfermedad; lo cual es corroborado por Wang et al. (45), quienes refieren que únicamente el 57% de casos, evidenciaron algún indicio o sintomatología del trastorno.

Estos datos concuerdan con lo expuesto por Jiang et al. (42) y Cassidy et al. (43), quienes respaldan la idea de que la composición de las bacterias intestinales pueden contribuir al desarrollo del TDAH; no obstante, su correlación con la sintomatología de la enfermedad es un tema en permanente debate o controversia.

## 9. CONCLUSIONES

El trastorno por difícil de atención e hiperactividad es una condición patológica de índole neurológica, cuyo desarrollo contempla un accionar caracterizado por la impulsividad, la hiperactividad y una limitada capacidad para atender y comprender ciertos esquemas cognitivos. Esta enfermedad es sumamente frecuente en la población infantil y adolescente, si bien se carece de datos precisos sobre su nivel de prevalencia, en la actualidad se estima que entre el 2% a 12% de niños/as son diagnosticados con dicha patología y el 5% son adultos.

El microbiota intestinal o flora bacteriana, es el escenario natural donde interactúan y sobreviven un sin número de microorganismos bajo una relación de simbiosis con el huésped humano, cuya intervención resulta fundamental para su estado de salud, por cuanto cumple con las funciones de homeostasis y la inmunidad intestinal.

Una descompensación o desequilibrio microbiano en el microbiota intestinal, está íntimamente asociado con la aparición de patologías intestinales, sistémicas y neuropsiquiátricas, tal es el caso del trastorno por difícil de atención e hiperactividad.

Se pudo encontrar correlación entre la función cognitiva y la composición del microbiota intestinal en individuos afectados por el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, por cuanto, los pacientes con TDAH que presentaron un desequilibrio microbiano, evidenciaron serias dificultades para adquirir nuevos esquemas cognitivos, almacenar información, establecer relaciones interpersonales de forma pertinente y mantener un comportamiento adecuado.

El bajo rendimiento en la función cognitiva, está asociado con la presencia de bacterias como el *Runinococcus gnavus* y la *Sutterella wadsworthensis*; por el contrario, en el caso de los

niños/as que obtuvieron mejores resultados a nivel intelectual, se logró diferenciar el *Blautia wexlerae*, el *Alistipes obesi* y el *Faecalibacterium prausnitzii*.

Un biomarcador es una sustancia que deja entrever la presencia de material biológico asociado con la aparición del TDA, siendo de suma importancia, al momento de diagnosticar y establecer el abordaje terapéutico o tratamiento que mejor convenga.

Entre los biomarcadores específicos vinculados con la presencia de TDAH, se encuentran el *Faecalibacterium*, la *Moraxellaceae*, el *Peptostreptococcaceae*, el *Xanthomonadaceae*, el *Peptococcaceae*, el *Odoribacter*, el *Enterococo*, el *Faecalibacterium* y el *Veillonellaceae*.

### **Financiamiento**

Los diferentes rubros que se dieron en el desarrollo del presente estudio, fueron solventados por la autora del mismo de forma autofinanciada.

### **Conflicto de intereses**

En el desarrollo del presente estudio, no se presentó conflicto de ninguna índole que condicionara la consecución del mismo.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Llanos L, García D, González H, Puentes P. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en niños escolarizados de 6 a 17 años. *Rev Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2019;21(83):101–8. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v21n83/1139-7632-pap-21-83-e101.pdf>
2. Rusca F, Cortez C. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Rev Neuropsiquiatr* [Internet]. 2020 Oct 9;83(3):148–56. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RNP/article/view/3794>
3. Organización Mundial de la Salud [OMS]. World mental health report: Transforming mental health [Internet]. Día Internacional del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). 2022 [cited 2024 Feb 10]. Available from: <https://ibero.mx/prensa/que-es-el-tdah-y-que-implica-para-las-personas-con-esta-condicion#:~:text=>
4. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales [DSM-5]. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Trastorno por déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). 2022.
5. Molinari M, Cruz E, Iveli F. El Trastorno por déficit atencional con hiperactividad (TDAH) en la población infanto juvenil. *Rev Espac* [Internet]. 2022;25(1):42–50. Available from: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/08/1390839/trastorno-por-deficit-atencional-con-hiperactividad-en-la-pobl\\_1MEUQPw.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/08/1390839/trastorno-por-deficit-atencional-con-hiperactividad-en-la-pobl_1MEUQPw.pdf)
6. Coello A, Navarrete M. Influencia del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de tercero BGU. *Rev Minerva* [Internet]. 2022;3(4):70–85. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/minerva/article/download/1725/2530/4859>
7. Bello O. Infancias, diagnósticos y salud mental: discursos sobre el trastorno por déficit de atención e hiperactividad en la región de Los Lagos, Chile (2020-2021). *Salud Colect* [Internet]. 2022 Nov 16;18:e4233. Available from: <http://revistas.unla.edu.ar/saludcolectiva/article/view/4233>

8. Jiménez A, Perdomo L, Díaz Y, Miño M. Atención integral a escolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: estudio de caso. *Rev EDUMECENTRO* [Internet]. 2022;14(8):18–36. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v14/2077-2874-edu-14-e1987.pdf>
9. Hernández F, Plaza J, Kreither J. Trastorno por Déficit Atencional e Hiperactividad en adultos: Una revisión sistemática de abordajes terapéuticos. *Psicoperspectivas Individuo y Soc* [Internet]. 2021 Mar 14;20(1). Available from: <http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/2095>
10. Acosta N, Cepeda D, Díaz D, Parra A, Pérez M. Asociación de las alteraciones de la microbiota intestinal con trastornos del desarrollo neuronal [Internet]. Universidad El Bosque; 2022. Available from: <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/58e057cb-78d2-438f-9ca5-57f444f1d65a/content>
11. Richarte V, Rosales K, Corrales M, Bellina M, Fadeuilhe C, Calvo E, et al. El eje intestino-cerebro en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: papel de la microbiota. *Rev Neurol* [Internet]. 2018;66(S01):109. Available from: <https://www.neurologia.com/articulo/2017525>
12. Evans S, Bassis C, Hein R, Assari S, Flowers S, Kelly M, et al. The gut microbiome composition associates with bipolar disorder and illness severity. *J Psychiatr Res* [Internet]. 2019 Apr;87(12):23–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022395616307725>
13. Molinar J, Castro A. Estigma en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad TDAH por maestros de educación básica. Preliminar de una intervención psicoeducativa. *Rev Estud y Exp en Educ* [Internet]. 2018 Dec 1;17(35):167–74. Available from: <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/article/view/602>
14. Fernández L, Arias V, Rodríguez H, Manzano N. Estudio e intervención en niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad de educación primaria. *Rev Interuniv Form del Profr* [Internet]. 2020;34(2):247–74. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/274/27468087013/html/>
15. Kalenik A, Kardaś K, Rahnama A, Sirojć K, Wolańczyk T. Gut microbiota and probiotic

- therapy in ADHD: A review of current knowledge. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry* [Internet]. 2021 Aug;110:110277. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278584621000361>
16. Medina P. Estrategias en Instituciones Educativas ante el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip* [Internet]. 2023 Nov 29;7(5):9299–312. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8501>
  17. American Psychiatric Association [APA]. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5 [Internet]. 5th ed. Madrid: Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2022. Available from: <https://www.federaciocatalanatdah.org/wp-content/uploads/2018/12/dsm5-manualdiagnosticoyestadisticodelostrastornosmentales-161006005112.pdf>
  18. Organización Mundial de la Salud [OMS]. CIE 10: Trastornos Mentales y del Comportamiento [Internet]. Descripciones Clínicas y Pautas para el Diagnóstico. 2021 [cited 2024 Feb 10]. Available from: <https://ais.paho.org/classifications/chapters/pdf/volume1.pdf>
  19. Sukmajaya A, Lusida M, Setiawati Y. Systematic review of gut microbiota and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Ann Gen Psychiatry* [Internet]. 2021 Dec 16;20(1):12. Available from: <https://annals-general-psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12991-021-00330-w>
  20. Stevens A, Purcell R, Darling K, Eggleston M, Kennedy M, Rucklidge J. Author Correction: Human gut microbiome changes during a 10 week Randomised Control Trial for micronutrient supplementation in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Sci Rep* [Internet]. 2020 Jan 21;10(1):1180. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-58141-0>
  21. Checa A, Jeréz A, Molina A, Campoy C, Muñoz A. Current Evidence on the Role of the Gut Microbiome in ADHD Pathophysiology and Therapeutic Implications. *Nutrients* [Internet]. 2021 Jan 16;13(1):249. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/1/249>
  22. Wan L, Ge W, Zhang S, Sun Y-L, Wang B, Yang G. Case-Control Study of the Effects

- of Gut Microbiota Composition on Neurotransmitter Metabolic Pathways in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Front Neurosci* [Internet]. 2020 Feb 18;14. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2020.00127/full>
23. Mathee K, Cickovski T, Deoraj A, Stollstorff M, Narasimhan G. The gut microbiome and neuropsychiatric disorders: implications for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *J Med Microbiol* [Internet]. 2020 Jan 1;69(1):14–24. Available from: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.001112>
  24. Faraone S, Banaschewski T, Coghill D, Zheng Y, Biederman J, Bellgrove MA, et al. The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based conclusions about the disorder. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2021 Sep;128:789–818. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014976342100049X>
  25. Cenit M, Nuevo I, Codoñer P, Dinan T, Sanz Y. Gut microbiota and attention deficit hyperactivity disorder: new perspectives for a challenging condition. *Eur Child Adolesc Psychiatry* [Internet]. 2019 Sep 13;26(9):1081–92. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00787-017-0969-z>
  26. Feliu M, Fernández I, Slobodianik N. Importancia de la nutrición en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) / Importance of nutrition in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Artig em Esp* [Internet]. 2022;23(4):204–10. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1418302>
  27. Edinoff A, Apgar T, Rogers J, Harper J, Cornett E, Kaye A, et al. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Bipolar Disorder: Diagnosis, Treatments, and Clinical Considerations: A Narrative Review. *Psychiatry Int* [Internet]. 2021 Dec 21;3(1):17–28. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-5318/3/1/2>
  28. Richarte V. Caracterització de la microbiota intestinal en el trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat en l'edat adulta [Internet]. Universidad Autónoma de Barcelona; 2021 [cited 2024 Feb 10]. Available from: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/673652/vrflde1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  29. Sulkes S. Trastorno de déficit de atención/hiperactividad (TDAH) [Internet]. Trastornos

- del aprendizaje y del desarrollo. 2022 [cited 2024 Feb 10]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/salud-infantil/trastornos-del-aprendizaje-y-del-desarrollo/trastorno-de-déficit-de-atención-hiperactividad-tdah>
30. Storebø O, Storm M, Pereira J, Skoog M, Groth C, Callesen H, et al. Methylphenidate for children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2023 Mar 27;2023(3). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009885.pub3>
  31. Sánchez D, Guillén J. Epidemiología del tratamiento farmacológico del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en la Región de Murcia: diferencias por sexo, edad y lugar de residencia. *An Pediatría* [Internet]. 2018 Apr;88(4):183–90. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403317300814>
  32. Bustos L, Hanna I. Eje cerebro intestino microbiota. Importancia en la práctica clínica. *Rev Gastroenterol del Perú* [Internet]. 2022 Jun 30;42(2):106–16. Available from: <https://revistagastroperu.com/index.php/rgp/article/view/1438>
  33. Castañeda C. Microbiota intestinal y trastornos del comportamiento mental. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2020;92(2):1–15. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v92n2/1561-3119-ped-92-02-e1063.pdf>
  34. Jimenez I, Acuña L. Evidencias clínicas del uso de moduladores de la microbiota intestinal para el tratamiento de trastornos mentales: una revisión bibliográfica sistemática. *Psiquiatr Biológica* [Internet]. 2021 May;28(2):100315. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134593421000245>
  35. Martínez A, Andreo P. Prebióticos, probióticos y trasplante de microbiota fecal en el autismo: una revisión sistemática / Prebiotics, probiotics and fecal microbiota transplantation in autism: a systematic review. *Rev Psiquiatr salud ment* [Internet]. 2020;13(3):150–64. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-199846>
  36. Skott E, Yang L, Stiernborg M, Söderström Å, Rüegg J, Schalling M, et al. Effects of a synbiotic on symptoms, and daily functioning in attention deficit hyperactivity disorder – A double-blind randomized controlled trial. *Brain Behav Immun* [Internet]. 2020 Oct;89:9–19. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S088915912030057X>

37. Merino J, Pacheco S, Díaz E, Rodríguez F. Microbiota intestinal: “el órgano olvidado.” *Acta médica Grup Ángeles* [Internet]. 2022;19(1). Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032021000100092](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000100092)
38. Prehn A, Zimmermann A, Tittmann L, Lieb W, Schreiber S, Baving L, et al. Reduced microbiome alpha diversity in young patients with ADHD. Yao Y-G, editor. *PLoS One* [Internet]. 2018 Jul 12;13(7):e0200728. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0200728>
39. Domingo J, Sánchez C. From the intestinal flora to the microbiome. *Rev Española Enfermedades Dig* [Internet]. 2019;110(14):104–9. Available from: <https://online.reed.es/fichaArticulo.aspx?iarf=684769749239-413272195161>
40. Peñafiel M, Novo K. Eje intestino – cerebro – microbiota y su impacto en la salud. *RECIAMUC* [Internet]. 2023 Apr 13;7(2):566–75. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1142>
41. Álvarez J, Fernández J, Guarner F, Gueimonde M, Rodríguez J, Saenz M, et al. Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2021 Aug;44(7):519–35. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210570521000583>
42. Jiang H, Zhou Y, Zhou G, Li Y, Yuan J, Li X, et al. Gut microbiota profiles in treatment-naïve children with attention deficit hyperactivity disorder. *Behav Brain Res* [Internet]. 2018 Jul;347(105):408–13. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166432817315541>
43. Cassidy A, Sitarik A, Johnson C, Johnson T, Kassem Z, Levin AM, et al. Early-life gut microbiota and attention deficit hyperactivity disorder in preadolescents. *Pediatr Res* [Internet]. 2023 Jun 20;93(7):2051–60. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41390-022-02051-6>
44. Zhou G, Yu R, Ahmed T, Jiang H, Zhang M, Lv L, et al. Biosynthesis and Characterization of Zinc Oxide Nanoparticles and Their Impact on the Composition of Gut Microbiota in Healthy and Attention-Deficit Hyperactivity Disorder Children. *Front*

- Microbiol [Internet]. 2021 Aug 5;12(9):123–32. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.700707/full>
45. Wang L, Yang C, Chou W, Lee M, Chou M, Kuo H, et al. Gut microbiota and dietary patterns in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Eur Child Adolesc Psychiatry* [Internet]. 2020 Mar 22;29(3):287–97. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00787-019-01352-2>
  46. Rodriguez M, Saavedra N. Microbiota intestinal y modulación del tejido adiposo en la patogénesis de la obesidad. *Rev Arch Latinoam Nutr*. 2022;72(2):100–8.
  47. Merino J, Taracena S, Díaz E, Rodríguez F. Microbiota intestinal: “el órgano olvidado.” *Acta médica Grup Ángeles*. 2021;19(1).
  48. Nakin A, Peñaherrera M, Alcívar A, Acosta F, Ávila Y, Hernández S. Diagnóstico y tratamiento de infecciones gastrointestinales en niños. *Rev ReciMundo*. 2019;3(2):1021–47.
  49. Monteagudo A, Rastall R, Gibson G, Charalampopoulos D, Chatzifragkou A. Adhesion mechanisms mediated by probiotics and prebiotics and their potential impact on human health. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2019;103(16):6463–72.
  50. Duan H, Cai X, Luan Y, Yang S, Yang J, Dong H, et al. Regulation of the Autonomic Nervous System on Intestine. *Front Physiol* [Internet]. 2021 Jul 14;12(20). Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.700129/full>

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

**María Fernanda Gordillo Espinoza** portadora de la cédula de ciudadanía N° 0705961464 en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del Proyecto de Titulación "**Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y su relación con el microbiota intestinal**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizamos además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **11 de septiembre de 2025**



.....  
**María Fernanda Gordillo Espinoza**  
C.I. 0705961464