

Nutrición infantil sostenible: beneficios y desafíos de los probióticos, prebióticos y simbióticos

Sustainable child nutrition: benefits and challenges of probiotics, prebiotics and synbiotics

Rodrigo Daniel Argotti Zumbana

Medico. Especialista en Cirugía Pediátrica
danielsan_0411@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1626-3839

Domenica Monserrath Robayo Poveda

Licenciada en Nutrición y Dietética. Instituto Superior Tecnológico Stanford
domenicarobayo@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-3432-6853

Marcia Margoth Ayuquina Laguna

ND. Msc. Nutricionista Dietista . Hospital Provincial General Docente Ambato
nutrymarce2024@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-3620-4680

Diana Katherine Ramírez Fernández

Nutricionista dietista. Magister en Nutrición y Dietética con mención en
Nutrición Comunitaria
Ministerio de Salud Pública. Centro de Salud Tipo B Pasa
diany.katherine07@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-6738-4069

Carlos Fabian Argotti Zumbana

Licenciado en Laboratorio Clínico. Magister en Ciencias Biomédicas mención
Ciencias Básicas
cfargotti88@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0008-6047-9371

Mary Mishell Pintag Fuertes

Bioquímica Farmacéutica . Magister en Investigación de Productos
Farmacéuticos Naturales
Instituto Universitario San Gabriel
mishell_0792@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9434-715X

María Salome Argotti Zumbana

Medica General
salome.argotti@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-3537-1923

RESUMEN

Introducción: Probióticos, prebióticos y simbióticos son elementos esenciales para la salud intestinal, optimizando el equilibrio microbiano y mejorando la digestión. **Objetivo:** Identificar el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en la nutrición infantil. **Metodología:** Revisión sistemática basada en el método PRISMA, empleando base de datos como: Pubmed, Elsevier, Cochrane Library en inglés, español y portugués entre los años 2019- 2024. **Resultados:** La modulación de la microbiota intestinal influye en el desarrollo inmunológico, la salud gastrointestinal y el metabolismo de los niños. Los probióticos han mostrado eficacia en el tratamiento del estreñimiento, la prevención de alergias alimentarias y el manejo de enfermedades inflamatorias intestinales y respiratorias. Los prebióticos, aunque menos estudiados de forma aislada, son efectivos en la mejora del perfil metabólico y la salud digestiva. La combinación de probióticos y prebióticos, conocida como simbióticos, emerge como una estrategia prometedora que podría maximizar los efectos terapéuticos al aprovechar la sinergia entre ambos compuestos. **Conclusiones:** Para determinar las dosis, cepas y combinaciones más eficaces, son esenciales ensayos clínicos exhaustivos y seguimientos a largo plazo. Los probióticos, prebióticos y simbióticos son formas seguras y eficaces de mejorar la salud infantil, posicionándolos como recursos valiosos para la prevención y el tratamiento de enfermedades.

Palabras clave: sostenibilidad de la nutrición infantil; Probióticos, prebióticos y simbióticos.

ABSTRACT

Introduction: Probiotics, prebiotics and synbiotics are essential elements for intestinal health, optimizing microbial balance and improving digestion. **Objective:** To identify the use of probiotics, prebiotics and synbiotics in children's nutrition. **Methodology:** Systematic review based on the PRISMA method, using databases such as: Pubmed, Elsevier, Cochrane Library in English, Spanish and Portuguese between the years 2019-2024. **Results:** The modulation of the intestinal microbiota influences the immunological development, gastrointestinal health and metabolism of children. Probiotics have shown efficacy in the treatment of constipation, the prevention of food allergies and the management of inflammatory bowel and respiratory diseases. Prebiotics, although less studied in isolation, are effective in improving the metabolic profile and digestive health. The combination of probiotics and prebiotics, known as synbiotics, is emerging as a promising strategy that could maximize therapeutic effects by taking advantage of the synergy between both compounds. **Conclusions:** To determine the most effective doses, strains, and combinations, comprehensive clinical trials and long-term follow-ups are essential. Probiotics, prebiotics, and synbiotics are safe and effective ways to improve children's health, positioning them as valuable resources for the prevention and treatment of diseases.

Keywords: sustainability child nutrition; Probiotics, prebiotics and synbiotics.

INTRODUCCIÓN

Probióticos, Prebióticos y Simbióticos

Los microorganismos vivos conocidos como probióticos pueden proporcionar beneficios para la salud del huésped al mantener o mejorar la composición de la microbiota intestinal cuando se administran en cantidades suficientes. En los niños, se ha demostrado que los probióticos mejoran la función inmune y previenen diversas afecciones gastrointestinales, como informaron (Sanders et al., 2019).

Los prebióticos, que son compuestos que no se pueden ingerir, ayudan al crecimiento y la actividad de microorganismos beneficiosos en el intestino, como se describe en (Rinninella et al. 2020). Los efectos beneficiosos de los probióticos y prebióticos se combinan en el tracto gastrointestinal mediante la introducción de una nueva clase de

antibióticos llamados simbióticos (Parvez et al., 2022).

La importancia de estos componentes en la nutrición infantil radica en su capacidad para influir en el equilibrio de la microbiota intestinal, un complejo ecosistema de microorganismos que tienen un papel importante en la digestión, la absorción de nutrientes y la regulación del sistema inmunológico. El desarrollo de la microbiota intestinal en la infancia está influenciado por la dieta, lo que destaca la importancia de los probióticos, prebióticos y simbióticos en la dieta de los niños (Sanders et al., 2019).

Beneficios de los Probióticos en la Nutrición Infantil

Los beneficios para la salud de los probióticos en los niños han sido el centro de muchas investigaciones. Según una revisión sistemática realizada por Wang y Wu 2019, los probióticos son eficaces para reducir la diarrea asociada a antibióticos y reducir la incidencia de infecciones gastrointestinales y respiratorias en niños. Además, investigaciones recientes han sugerido que los probióticos pueden tener un impacto en la prevención de la obesidad infantil y el control de los trastornos metabólicos (Yao et al. 2022).

La salud gastrointestinal de los niños mejora enormemente con los probióticos ya que ayudan a disminuir los síntomas de la colitis y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos. Los probióticos pueden ayudar a restablecer el equilibrio de la microbiota intestinal, que se ve afectada por enfermedades o antibióticos, lo que resulta en la recuperación del tracto intestinal y la promoción de una digestión saludable (Borre et al., 2020).

Impacto de los Prebióticos en la Salud Infantil

Los prebióticos, incluidos los oligosacáridos, son esenciales para promover una microbiota intestinal saludable al estimular el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas, incluidas las bifidobacterias y los lactobacilos (Ruiz Margolles, 2023). Un estudio revela que los prebióticos pueden ayudar a aliviar el estreñimiento en los niños y promover una buena salud digestiva (Rinninella et al. 2020).

La revisión de Navarro et al. 2023 revela que los prebióticos tienen un efecto beneficioso sobre el sistema inmunológico, reduciendo la inflamación y mejorando la respuesta inmune en los niños. El papel de los prebióticos en la prevención y el desarrollo de enfermedades alérgicas y autoinmunes en niños es un tema de creciente interés. Investigaciones recientes indican que el consumo de prebióticos en el primer año de vida podría disminuir la aparición de eccema y asma, lo que podría ser una posible medida preventiva contra estas afecciones.

Sinergia de Probióticos y Prebióticos: Simbióticos en la Nutrición Infantil

Los simbióticos, que son mezclas de probióticos y prebióticos, proporcionan un enfoque integrado para la salud intestinal. Al combinar estos componentes, se pueden maximizar los beneficios para la salud al apoyar el crecimiento de microorganismos beneficiosos y su actividad en el intestino (Mohd, 2022).

Según una investigación realizada por Vitetta y Coulson en el 2021 los simbióticos pueden ser más eficaces que los probióticos o prebióticos para controlar diversas afecciones gastrointestinales y promover la salud intestinal.

Las investigaciones indican que los simbióticos pueden ser particularmente útiles en el tratamiento de la colitis y la diarrea infecciosa en los niños. La combinación de probióticos y prebióticos puede ser eficaz para reducir la inflamación y mejorar el equilibrio de la microbiota intestinal, lo que resulta en la reducción de los síntomas de la colitis en los niños (Vitetta y Coulson, 2021).

Desafíos y Consideraciones en el Uso de Probióticos, Prebióticos y Simbióticos en la Infancia

El uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en la nutrición infantil presenta varios desafíos, a pesar de sus beneficios prometedores. La incapacidad de determinar el producto probiótico y prebiótico adecuado para cada niño puede atribuirse a la variabilidad en su composición y eficacia. Los riesgos potenciales de estos suplementos en niños y su seguridad y efectos secundarios a largo plazo requieren más investigaciones (Toti, 2024).

La interpretación de los resultados y la aplicación clínica de estos tratamientos pueden verse influenciadas por la heterogeneidad y la falta de estandarización en las formulaciones probióticas y prebióticas. En consecuencia, es esencial que los profesionales de la salud y los investigadores continúen evaluando la seguridad y eficacia de estos métodos para garantizar su uso seguro y eficaz en el contexto de la nutrición infantil (Rinninella et al., 2020).

El estudio de la microbiota intestinal y la nutrición infantil es un proceso continuo. El siguiente paso en la investigación es adaptar las intervenciones a las necesidades de los individuos, incorporando probióticos, prebióticos y simbióticos que tengan en cuenta su propio estado genético, dietético y de salud. Además, la identificación de cepas probióticas y combinaciones de prebióticos que sean más beneficiosas para la salud de los niños será esencial para seguir desarrollando este campo (Liu et al., 2023).

La integración de la microbiota intestinal en la práctica clínica y la educación de los padres y profesionales de la salud sobre su importancia en la nutrición infantil serán cruciales para mejorar los resultados de salud. En resumen, si bien los probióticos, prebióticos y simbióticos pueden brindar beneficios para la salud de los niños, es necesario continuar la investigación y abordar los desafíos asociados con su uso para optimizar sus beneficios y seguridad en la población pediátrica (Sanders et al., 2019).

El desarrollo de la microbiota intestinal humana y su impacto en la salud y la enfermedad es uno de los temas más estudiados en la última década. Cada superficie mucosa humana está poblada por una microbiota más o menos compleja y diversa que representa un actor clave en la formación de la homeostasis inmunológica. El hecho de que el recuento de células bacterianas ($3,8 \times 10^{13}$) supere en número a las células humanas ($3,0 \times 10^{13}$) dentro de nuestro cuerpo enfatiza aún más la importancia del microbioma. En modelos animales utilizando ratones libres de gérmenes, se demostró que una falta total de bacterias comensales resulta en una viabilidad reducida debido a una defensa inmunológica deteriorada contra patógenos y un aumento de la autoinmunidad (Sanders et al., 2019).

Las bacterias intestinales humanas representan la gran mayoría de la microbiota, contando con más de 10^{13} células y codificando más de tres millones de genes, mientras que el genoma humano solo comprende 23.000 genes. El conocimiento actual sobre la microbiota intestinal se centra predominantemente en la microbiota fecal, ya que es fácil de adquirir, exhibe una alta carga microbiana (10^{11} – 10^{12} unidades formadoras de colonias por ml de contenido) y refleja adecuadamente la composición de la microbiota del colon. Por el contrario, los datos sobre la microbiota del intestino delgado son escasos, ya que solo se puede acceder a ella mediante endoscopia y tiene una carga microbiana mucho menor (10^3 – 10^4 unidades formadoras de colonias por ml de contenido) (Wang & Wu, 2019).

La microbiota fecal de los humanos adultos sanos está compuesta por alrededor de 150 especies diferentes, de las cuales alrededor de 80 especies representan una microbiota central que se puede encontrar en la mayoría de los individuos (Borre et al., 2020).

La microbiota intestinal se forma durante los primeros años de vida y representa una entidad vulnerable durante este período de tiempo. Su composición está determinada por numerosos factores, incluido el modo de nacimiento, las prácticas de lactancia materna, la exposición a antibióticos y la dieta. Los datos prospectivos sugieren que la lactancia materna es la influencia más importante para la composición de las bacterias intestinales, lo que lleva a una mayor abundancia relativa de especies de *Bifidobacterium*. El cese de la lactancia materna da como resultado la maduración de la microbiota, marcada por cantidades elevadas de *Firmicutes* (Rinninella et al., 2020).

Otra influencia importante en la microbiota intestinal es el modo de nacimiento, ya que el parto vaginal se asocia con mayores niveles de *Bacteroides* (en particular, *B. fragilis*) y una maduración más rápida de la microbiota. Los datos actuales indican que la microbiota intestinal evoluciona durante los tres primeros años de vida y permanece estable después de eso con una alta variabilidad interindividual. Aún así, además de los factores exógenos mencionados anteriormente, la composición de la microbiota intestinal también está influenciada por el genotipo del huésped (Binns & Low, 2021).

Se sabe que las bacterias intestinales no solo contribuyen al metabolismo intestinal y a la homeostasis inmunológica, sino que también ejercen múltiples efectos sistémicos. El papel de la microbiota intestinal se ha demostrado en la enfermedad inflamatoria intestinal, la alergia, la autoinmunidad, el metabolismo, incluida la obesidad y la diabetes tipo 2, los trastornos del comportamiento y las enfermedades cardiovasculares (Vitetta & Coulson, 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

En los registros y protocolos de la ciudad de Ambato, no se han encontrado investigaciones relacionadas con la temática propuesta utilizando una metodología de investigación sistemática. En esta investigación, se ha utilizado la metodología de Revisión Sistemática (R.S.). El método utilizado para recopilar y clasificar la información fue el método PRISMA, recomendado para garantizar la rigurosidad y la reproducibilidad de la investigación en otros contextos. Los criterios aplicados para la selección de artículos se describen a continuación:

Se incluyeron artículos que:

- ✓ Criterios de elegibilidad basados en palabras claves como: microbiota intestinal, salud gastrointestinal, nutrición pediátrica, intervenciones probióticas, beneficios simbióticos
- ✓ Artículos publicados y aprobados en los últimos 5 años.
- ✓ Investigaciones que cumplen criterios investigativos de acuerdo al tema propuesto y un proceso metodológico similar.

- ✓ Investigaciones que aportan datos de interés.
- De tal manera también se excluyen investigaciones que:
- ✓ No cumplan con los criterios de inclusión.
- ✓ Investigaciones que no se relacionen con el tema propuesto.
- ✓ Investigaciones repetidas.
- ✓ Investigaciones que no cumplan con rigurosidad científica acerca del proceso metodológico.

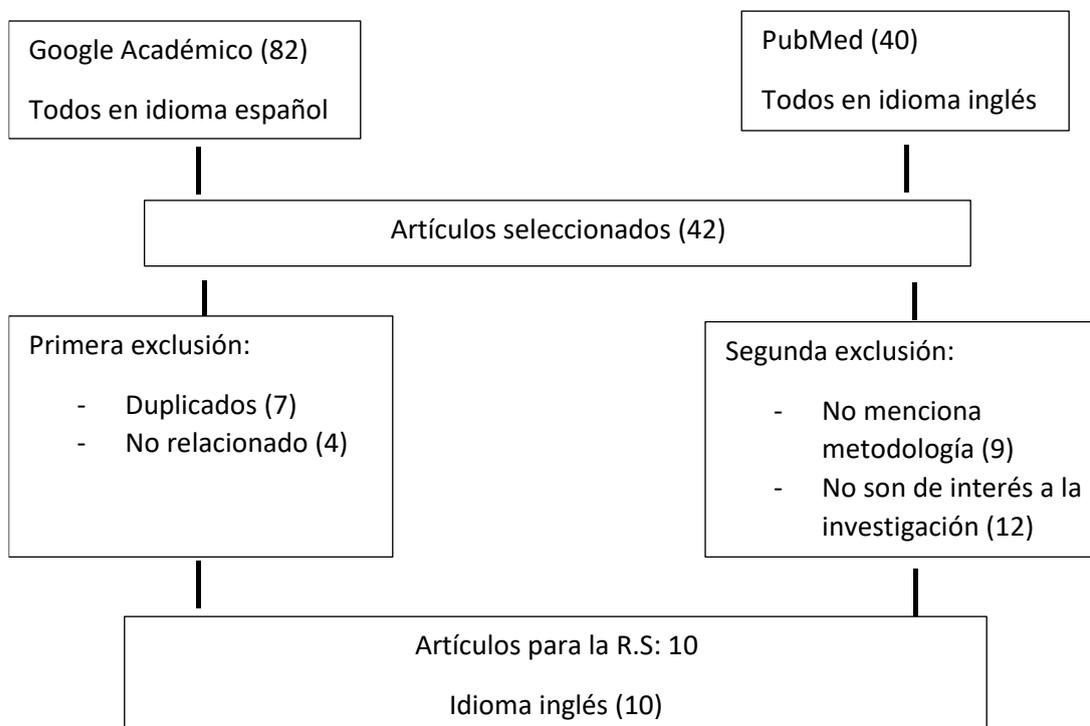
La investigación se realizó a través de motores de búsqueda reconocidos como:

- ✓ Scopus
- ✓ Medline
- ✓ Researchgate
- ✓ Google académico
- ✓ PudMed
- ✓ Scielo
- ✓ Dialnet

A más de ello se consideran repositorios universitarios a nivel internacional y nacional, que aporten información relevante a la investigación.

En esta investigación, se emplearon estrategias de búsqueda basadas en palabras clave. Se aplicó un filtro inicial relacionado con el año de publicación de los artículos, considerando que los más relevantes eran aquellos publicados a partir de 2019, hasta la fecha actual.

Figura 1. Selección de estudios



Procedimiento de extracción de información

La información fue extraída a través de tablas en las que se fijaron los siguientes parámetros para la clasificación de los artículos:

- Fecha de publicación, autor y lugar de publicación
- Título de la investigación

- Objetivos de la investigación
- Metodología de la investigación
- Resultados y conclusiones

Estos parámetros nos permitieron seleccionar y clasificar los artículos para posterior a ellos agruparlos, compararlos y dar pie a la escritura de nuestro trabajo de revisión sistemática.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No	Título del Artículo	Autores	Año	Participantes	Diseño	Resultados	Interpretación
1	Prebiotics in the management of pediatric gastrointestinal disorders: Position paper of the ESPGHAN special interest group on gut microbiota and modifications	Indrio, F., Dinleyici, E. C., Berni Canani, R., Domellóf, M., Francavilla, R., Guarino, A., Gutiérrez Castrellon, P., Orel, R., Salvatore, S., Van den Akker, C. H. P., & Weizman, Z.	2024	Esta revisión no involucró a participantes directos, ya que es un estudio de revisión sistemática.	Revisión Sistemática	Las recomendaciones realizadas se basan en publicaciones hasta el 1 de enero de 2023. En el ámbito del Grupo de Interés Especial sobre Microbiota Intestinal y Modificaciones de la Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica, Hepatología y Nutrición, al igual que en nuestras recomendaciones bióticas anteriores, se requirieron al menos dos ensayos clínicos controlados aleatorizados para la recomendación. Hay algunos estudios que muestran los beneficios de los prebióticos en resultados seleccionados; sin embargo, no podemos dar ninguna recomendación positiva para complementar los prebióticos en niños con trastornos gastrointestinales.	Los estudios publicados que utilizan prebióticos se caracterizan por un alto grado de heterogeneidad en cuanto a la intervención (tipo de prebiótico, preparación, dosis, duración y momento de la suplementación), la población estudiada, los criterios de diagnóstico y el momento en el que se registraron los puntos finales individuales. La eficacia clínica y la seguridad de un prebiótico específico o una combinación de prebióticos no se pueden generalizar a otros prebióticos. Debido a los datos limitados, no es factible ofrecer una recomendación con respecto al uso de prebióticos para prevenir la morbilidad en bebés prematuros o el tratamiento del cólico infantil, la diarrea infecciosa aguda, la infección por <i>H. pylori</i> , el estreñimiento funcional, la enfermedad intestinal inflamatoria, la enfermedad celíaca y los trastornos alérgicos. Los proveedores de atención médica pueden sugerir el uso de suplementos de psyllium para niños con SII, específicamente para episodios de dolor abdominal. Es necesario aumentar el número de estudios aleatorizados y controlados con placebo que utilicen una intervención prebiótica consistente para una condición clínica específica en niños y adolescentes.
2	Synbiotics in the Management of Pediatric Gastrointestinal Disorders: Position Paper of the ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications	Hojdak, I., Kolaček, S., Mihatsch, W., Mosca, A., Shamir, R., Szajewska, H., Vandendriessche, Y., & Working	2023	Esta revisión no involucró a participantes directos, ya que es un estudio de revisión sistemática.	Revisión Sistemática	Con base en la evidencia actualmente disponible, no se puede formular ninguna recomendación a favor o en contra del uso de la combinación simbiótica evaluada en el tratamiento de la gastroenteritis aguda, la prevención de la enterocolitis necrotizante, la infección por <i>Helicobacter pylori</i> , la enfermedad inflamatoria intestinal, los trastornos gastrointestinales funcionales y la alergia en lactantes y niños.	Es necesario realizar más ECA bien diseñados sobre el papel de los simbióticos en los trastornos gastrointestinales con las mismas medidas de resultados para permitir las comparaciones entre estudios.
3	Probiotics in Children with Asthma	Ciprandi, G., & Tosca, M. A.	2022	Esta revisión no involucró a participantes directos, ya que es un estudio de revisión sistemática.	Revisión Sistemática	En los pacientes con sibilancias y asma se detecta disbiosis de los tractos digestivo y respiratorio. Los probióticos pueden reequilibrar la respuesta inmunitaria, reparar la disbiosis y mitigar la inflamación de las vías respiratorias. Como resultado, los probióticos pueden prevenir la recaída del asma y las sibilancias. Hay evidencia de que algunas cepas probióticas pueden mejorar los resultados del asma en los niños. En este contexto, el estudio PROPAM proporcionó evidencia de que dos cepas específicas previnieron significativamente las exacerbaciones del asma y los episodios de sibilancias.	Por lo tanto, los probióticos orales podrían utilizarse como terapia complementaria para el asma en el manejo de niños con asma, pero la elección debe basarse en evidencia documentada. Actualmente, sobre la base de la literatura existente, parece razonable suponer que los probióticos orales podrían ser fructíferos como tratamiento complementario en niños con asma. Es decir, cepas probióticas específicas pueden beneficiar de manera segura a los niños con asma. Sin embargo, la elección de los probióticos debe basarse en evidencia documentada.
4	The Effects of Prebiotics, Synbiotics, and Short-Chain Fatty Acids on Respiratory Tract Infections and Immune Function: A Systematic Review and Meta-Analysis	Williams, L. M., Stoodley, I. L., Berthon, B. S., & Wood, L. G.	2022	Esta revisión no involucró a participantes directos, ya que es un estudio de revisión sistemática.	Revisión Sistemática	Se ha demostrado que los prebióticos, simbióticos y AGCC reducen la inflamación sistémica y desempeñan un papel protector en las enfermedades respiratorias crónicas. Sin embargo, sus efectos sobre las infecciones y la función inmunitaria no están claros. Los estudios examinaron el efecto de los prebióticos, simbióticos o AGCC, administrados por vía oral, sobre la incidencia, gravedad o duración de las ITR y/o marcadores de la función inmunitaria (p. ej., inmunofenotipo de sangre periférica, actividad de células NK). La mayoría de los estudios fueron ensayos controlados aleatorizados que informaron sobre ITR en bebés y niños. El metanálisis indicó que la cantidad de sujetos con ≥ 1 ITR se redujo con la suplementación con prebióticos (OR, 0,73; IC del 95 %: 0,62-0,86; P = 0,0002; n = 17) y simbióticos (OR, 0,75; IC del 95 %: 0,65-0,87; P = 0,0001; n = 9) en comparación con placebo. Además, la actividad de las células NK aumentó con la suplementación con simbióticos (diferencia de medias estandarizada, 0,74; IC del 95 %: 0,42-1,06; P < 0,0001, n = 3).	La suplementación con prebióticos, específicamente oligosacáridos, puede desempeñar un papel protector en las ITR en bebés y niños. Hay menos evidencia de este efecto en adultos. La suplementación con tratamiento prebiótico y simbiótico puede alterar la función inmunológica al aumentar la actividad de las células NK, aunque los efectos sobre el inmunofenotipo fueron menos claros.
5	Probiotics, prebiotics, and synbiotics in childhood diarrhea	Martins, E. M. S., Nascimento da Silva, L. C., & Carmo, M. S.	2024	Niños con enfermedades diarreicas	Meta-análisis	Aunque la reposición hidroelectrolítica es el estándar de oro en el tratamiento de la diarrea, esta no interfiere en la restauración de la microbiota intestinal. Varios estudios han buscado una alternativa adecuada en la reestructuración de la homeostasis intestinal, encontrando que los tratamientos basados en probióticos, prebióticos y simbióticos son efectivos, lo que hizo que dichos tratamientos estén cada vez más presentes en la práctica clínica al reducir la duración de la enfermedad con mínimos efectos secundarios. Sin embargo, aún existen controversias con respecto a algunas reacciones no deseadas en los pacientes.	La diversidad de cepas y las peculiaridades de los patógenos que causan diarrea requieren más estudios para desarrollar protocolos efectivos de prevención y tratamiento. Aquí, proporcionamos una revisión descriptiva de la diarrea infantil, enfatizando en el tratamiento con probióticos, prebióticos y simbióticos.
6	Probiotics in Infancy and Childhood for Food Allergy Prevention and Treatment	Di Costanzo, Margherita, Adriana Vella, Claudia Infantino, Riccardo Morini, Simone Bruni, Susanna Esposito y Giacomo Biasucci	2024	Niños con enfermedades alérgicas	Revisión sistemática	Se cree que la microbiota intestinal tiene un impacto significativo en la tolerancia oral a los antígenos alimentarios y en el inicio y mantenimiento de las alergias alimentarias. Por lo tanto, los probióticos también se han propuesto en este campo como una posible estrategia para modular tanto la microbiota intestinal como el sistema inmunológico. En los últimos años, los resultados de estudios preclínicos y clínicos sugieren un papel prometedor para los probióticos en la prevención y el tratamiento de las alergias alimentarias.	Los resultados más prometedores disponibles se refieren al uso de cepas probióticas específicas como adyuvantes en el tratamiento de niños con alergias a la leche de vaca mediadas por IgE, así como al uso de cepas probióticas específicas en la inmunoterapia oral para niños con alergias al maní mediadas por IgE. Sin embargo, los estudios actuales sientan las bases para que futuros estudios bien diseñados permitan identificar cepas probióticas específicas que puedan ser eficaces en el tratamiento de las alergias alimentarias, a la dosis relativa óptima que debe administrarse y la duración y el momento adecuados de administración.
7	Inflammatory Bowel Disease Therapeutics: A Focus on Probiotic Engineering	Mishra, J., Stubbs, M., Kuang, L., Vara, N., Kumar, P., & Kumar, N.	2022	Niños con enfermedad inflamatoria intestinal	Revisión sistemática	La llegada de los productos biológicos ha cambiado el tratamiento con una remisión relativamente más prolongada en comparación con los fármacos de moléculas pequeñas, los pacientes aún sufren complicaciones a largo plazo. Dado que ahora se acepta que el microbioma intestinal es otro órgano humano con potencial para la salud humana duradera, los probióticos y su ingeniería son muy prometedoros para tratar varias afecciones inflamatorias crónicas previamente intratables, incluida la EI. Varias herramientas de ingeniería biológica emergentes tienen un potencial ilimitado para manipular	oCmo el microbioma intestinal es diverso y varía en diferentes poblaciones humanas étnicas, geográficas y culturales, será importante desarrollar una visión para el tratamiento probiótico personalizado y desarrollar la tecnología correspondiente para hacer realidad las opciones probióticas personalizadas. El objetivo de este artículo de revisión es presentar una descripción general del conocimiento actual sobre las modalidades de tratamiento farmacológico y no farmacológico de la EI, con un énfasis especial en las cepas probióticas que se desarrollan a través de la ingeniería probiótica. Estos probióticos diseñados

						el sistema bacteriano probiótico. Estas pueden producir productos biológicos terapéuticos útiles con el objetivo de mejorar y/o tratar afecciones inflamatorias crónicas previamente intratables.	contienen la mayor cantidad de citocinas antiinflamatorias que se encuentran dentro de la respuesta inmune humana y actualmente se utilizan para tratar la inflamación intestinal en la EI.
8	Effects of probiotics on gastrointestinal symptoms in children with functional abdominal pain: A meta-analysis	Wallace, C., Gordon, M., Sinopoulou, V., & Akobeng, A. K.	2023	Niños con dolor abdominal funcional	Meta-análisis	Incluimos 18 ECA que evaluaron la eficacia de los probióticos y simbióticos para reducir la gravedad y la frecuencia del dolor, con un total de 1309 pacientes. Los probióticos pueden lograr un mayor éxito en el tratamiento en comparación con el placebo al final del tratamiento, con un 50% de éxito en el grupo probiótico versus un 33% de éxito en el grupo placebo (RR 1,57; IC del 95%: 1,05 a 2,36; 554 participantes; 6 estudios; I ² = 70%; evidencia de certeza baja). Los simbióticos pueden dar como resultado un mayor éxito del tratamiento al final del estudio en comparación con el placebo, con un 47 % de éxito en el grupo probiótico frente al 35 % de éxito en el grupo placebo (RR 1,34; IC del 95 %: 1,03 a 1,74; 310 participantes; 4 estudios; I ² = 0 %; certeza baja). Un estudio utilizó <i>Bifidobacterium coagulans</i> /fructooligosacárido, uno utilizó <i>Bifidobacterium lactis</i> /inulina, uno utilizó <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG/inulina y en un estudio esto no se indicó.	Los resultados de esta revisión demuestran que los probióticos y simbióticos pueden ser más eficaces que el placebo para lograr el éxito del tratamiento, pero la evidencia es de certeza baja. La evidencia demuestra poca o ninguna diferencia entre los probióticos o simbióticos y el placebo en la resolución completa del dolor. No pudimos sacar conclusiones significativas sobre el impacto de los probióticos o simbióticos en la frecuencia y la gravedad del dolor, ya que la evidencia fue de certeza muy baja debido a una heterogeneidad o imprecisión significativas e inexplicadas.
9	Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics—A Research Hotspot for Pediatric Obesity	Borka Balas, R., Meliğ, L. E., Lupu, A., Lupu, V. V., & Mărginean, C. O.	2023	Niños con trastornos metabólicos	Revisión sistemática	Se demostró que la disbiosis temprana se asocia con una mayor predisposición a la obesidad. Dependiendo de la especie predominante, la microbiota intestinal puede tener un impacto positivo o negativo en el desarrollo de la obesidad. Se sugirió que los prebióticos, probióticos y simbióticos tienen un efecto positivo en la mejora de la microbiota intestinal y la reducción de los factores de riesgo cardiometabólicos. Los resultados de los ensayos clínicos sobre la administración de probióticos, prebióticos y simbióticos en niños con síndrome metabólico, EHGNA y resistencia a la insulina son controvertidos. Se ha demostrado que algunos de ellos (<i>Lactobacillus rhamnosus</i> bv-77, <i>Lactobacillus salivarius</i> y <i>Bifidobacterium animalis</i>) reducen el índice de masa corporal en niños obesos y también mejoran el contenido de lípidos en sangre; otros (<i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactocaseibacillus rhamnosus</i> , <i>Enterococcus faecium</i> y fructooligosacáridos) no han demostrado ningún efecto sobre los parámetros lipídicos y el metabolismo de la glucosa.	El microbioma intestinal no solo es un tema de investigación actual en todas las áreas médicas, sino que también es una pieza central de un rompecabezas complejo que está lejos de ser completamente comprendido, en el que la obesidad y sus complicaciones asociadas representan solo una parte menor. Teniendo en cuenta el hecho de que un estado inflamatorio temprano asociado con la obesidad pediátrica ya no es un mito y que la mayoría de las complicaciones relacionadas con este trastorno nutricional pueden ocurrir incluso durante la infancia y la adolescencia, las estrategias preventivas y terapéuticas destinadas a disminuir esta inflamación deben tener prioridad en el mundo de la investigación actual. A pesar de la evidencia limitada y contradictoria con respecto al papel de los prebióticos, probiótico y simbióticos en niños con obesidad y sus complicaciones asociadas, este tema definitivamente vale la pena investigar, ya que es claramente una gran oportunidad para desarrollar estrategias de bajo costo-efectivas en el manejo de la obesidad infantil, que es un problema de salud pública mundial.
10	Effect of probiotics intake on constipation in children: an umbrella review	Dong, M., Wu, Y., Zhang, M., Chen, P., Zhang, Z., & Wang, S.	2023	Niños con estreñimiento	Revisión sistemática	Según los resultados, nuestro estudio reveló que la ingesta de probióticos en niños con CF mejoró significativamente la tasa de éxito del tratamiento y la frecuencia de la defecación, al tiempo que disminuyó la tasa de recurrencia del estreñimiento. Sin embargo, no se detectó una asociación significativa entre la ingesta de probióticos y la frecuencia de dolor abdominal, consistencia de las heces, frecuencia de dolor al defecar y frecuencia de incontinencia fecal en niños con CF. La ingesta de probióticos no aumentó la incidencia de reacciones adversas y demostró una buena seguridad.	Los probióticos pueden regular eficazmente múltiples aspectos de la patogénesis de FC. En primer lugar, los probióticos pueden regular la composición de la microbiota intestinal, que se puede dividir en tres categorías según las funciones fisiológicas: 1. microbiota fisiológica, que incluye principalmente anaerobios obligados, como <i>Bifidobacterium</i> y <i>Lactobacillus</i> , que son la microbiota intestinal dominante y desempeñan un papel protector en la función fisiológica normal del intestino; 2. los patógenos oportunistas, incluidos <i>E. coli</i> , <i>Enterococcus</i> y <i>Clostridium</i> , son en su mayoría anaerobios obligados que solo afectan al huésped en determinadas condiciones especiales; y 3. las bacterias patógenas, principalmente <i>Proteus</i> , pueden causar enfermedades humanas si se colonizan en el tracto intestinal durante mucho tiempo y se multiplican en grandes cantidades. Por un lado, los probióticos compiten por los nutrientes para producir metabolitos y factores solubles, como el ácido láctico, los ácidos grasos de cadena corta (bacterias) y el peróxido de hidrógeno, que afectan el crecimiento de las bacterias patógenas.

Discusión

Impacto de los Probióticos, Prebióticos y Simbióticos en Trastornos Gastrointestinales

Según los estudios analizados se demostró que los probióticos son eficaces en el tratamiento de trastornos gastrointestinales funcionales en niños. Un metanálisis de 18 ensayos controlados aleatorios reveló que los probióticos son más eficaces que el placebo en el tratamiento del dolor abdominal funcional: 50 probióticos lograron los mismos resultados en comparación con 33 en el grupo de placebo. El documento está disponible en un formato llamado cd012849.pub2. Los hallazgos indican que los probióticos pueden tener un impacto en el bienestar de los niños al reducir la aparición y la gravedad del dolor (Wallace et al. 2023).

Un análisis desarrollado por Indrio en el 2024 sobre los prebióticos en el tratamiento de los trastornos gastrointestinales reveló que, si bien los estudios individuales muestran beneficios para algunas afecciones, es difícil hacer recomendaciones clínicas para afecciones específicas debido a la heterogeneidad de las intervenciones. Es evidente la necesidad de estandarización en futuros estudios, ya que no será suficiente para determinar la eficacia de los prebióticos en el tratamiento de trastornos gastrointestinales pediátricos.

La combinación de probióticos y prebióticos mediante el uso de simbióticos ha demostrado ser eficaz para reducir la duración de la diarrea en los niños. Los tratamientos son cada vez más populares en entornos clínicos, con especial énfasis en restaurar la homeostasis intestinal. A pesar de esto, todavía existen controversias sobre los posibles efectos negativos, lo que destaca la necesidad de realizar investigaciones adicionales para optimizar su uso (Martins et al., 2024).

Se han investigado ampliamente los probióticos para aliviar los síntomas de múltiples trastornos gastrointestinales funcionales en los niños. El síndrome del intestino irritable, el dolor abdominal funcional y el estreñimiento son algunos de los trastornos. Wallace et al 2023 metanálisis de 18 ECA 1309 participantes en el que define que los probióticos pueden ser más efectivos que el placebo en el tratamiento del dolor abdominal funcional 50 casos versus 33 en el grupo placebo Los probióticos pueden causar dolor abdominal en niños e incluso pueden causarlo en adultos.

Se ha descubierto que los probióticos previenen las recaídas de enfermedades crónicas como el ibs. Se cree que los

síntomas gastrointestinales se ven facilitados por la modificación de la microbiota intestinal mediante el uso de cepas probióticas específicas. Una variedad de estudios, cepas, duración del tratamiento, métodos de dosificación, etc., requiere una interpretación cuidadosa de los resultados, lo que enfatiza la necesidad de realizar investigaciones adicionales para establecer protocolos clínicos estandarizados.

Se han estudiado los prebióticos, incluidos los oligosacáridos no digeribles, en niños con trastornos gastrointestinales. Los probióticos son más mixtos y menos definitivos. Indrio et al. 2024 dice que los prebióticos pueden ser eficaces para tratar determinadas afecciones, pero la variabilidad en las formulaciones, dosis y poblaciones ha dificultado la creación de directrices clínicas precisas. No existe consenso sobre la eficacia de los prebióticos en estas condiciones.

También observo que las variaciones en la preparación y los prebióticos pueden influir en los resultados. Algunos estudios han demostrado mejoras significativas en la frecuencia de defecación y la consistencia de las heces en niños con estreñimiento, pero otros no han mostrado diferencias significativas en comparación con el placebo. Los prebióticos son buenos, pero se necesita investigación para determinar su eficacia y las mejores formulaciones para enfermedades específicas.

Se han sugerido los probióticos y prebióticos, simbióticos, como un enfoque sinérgico para tratar los trastornos gastrointestinales en los niños. A pesar de su potencial, la evidencia aún es limitada y a menudo contradictoria. Según Hojsak et al., los simbióticos con prebióticos podrían mejorar potencialmente la composición del microbioma y la viabilidad de los probióticos en el intestino. 2023.

Un metaanálisis realizado por Williams et al. 2022 reveló que los simbióticos pueden reducir la incidencia de infecciones del tracto respiratorio en niños y mejorar la función inmune, lo que beneficia indirectamente la salud gastrointestinal al prevenir complicaciones secundarias. El ibs o diarrea funcional no es un buen remedio gastrointestinal, pero no existe evidencia directa de su eficacia. Los autores afirman que se necesitan estudios adicionales bien diseñados para aclarar los beneficios potenciales de los simbióticos en estos entornos clínicos.

Rol de los Probióticos y Simbióticos en Enfermedades Respiratorias y Función Inmunológica

Según una investigación, se ha descubierto que los probióticos y simbióticos tienen un impacto significativo en la reducción de la incidencia de infecciones del tracto respiratorio en niños. La suplementación con simbióticos disminuyó la cantidad de niños con al menos una infección del tracto respiratorio y aumentó la actividad de las células nk, un marcador crítico de la función inmune, los resultados indican que los simbióticos no sólo brindan protección contra infecciones sino que también mejoran la respuesta inmune, que es esencial para prevenir enfermedades respiratorias en los niños (Williams et al., 2022).

La investigación de Cicerandi y Tosca en el 2022 reveló que los probióticos pueden reducir las tasas de recurrencia del asma y restaurar la respuesta inmune normal en niños con asma al mitigar la inflamación de las vías respiratorias. Estos hallazgos respaldan la idea de que los probióticos podrían servir como una terapia complementaria útil para controlar el asma pediátrica.

Los probióticos se han utilizado para tratar enfermedades respiratorias en niños y prevenirlas. La microbiota intestinal está influenciada por microorganismos beneficiosos que interactúan con el sistema inmunológico para regular la respuesta a las infecciones respiratorias. Ciprandi y Tosca 2022 examinaron la evidencia sobre el uso de probióticos en niños con asma y concluyeron que algunas cepas de probióticos mejoran los resultados clínicos al reducir la inflamación de las vías respiratorias y prevenir las exacerbaciones del asma. Los probióticos pueden ayudar con el asma en los niños, como sugiere este estudio.

Los probióticos pueden prevenir infecciones respiratorias en los niños, como lo han demostrado otros estudios. Williams y cols. 2022 revisó los probióticos y descubrió que ayudan a reducir la rti en los niños, equilibran la microbiota intestinal y mejoran la respuesta inmune sistémica. Los probióticos pueden ayudar a prevenir y sobrevivir a corto plazo las enfermedades respiratorias.

Se ha sugerido que los simbióticos, una mezcla de probióticos y prebióticos, son una intervención sinérgica para mejorar la salud respiratoria y la función inmune en los niños. Los probióticos tienen un doble efecto sobre el sistema inmunológico, ya que estos compuestos promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino. Hojsak et al. 2023 Los simbióticos son eficaces para prevenir las enfermedades respiratorias de los niños, pero se necesitan más ensayos clínicos para confirmar estos efectos.

Williams et al 2022, se ha demostrado que los simbióticos mejoran la función inmunológica y en este estudio se exploran más a fondo sus beneficios. Los simbióticos no sólo reducen las tasas de rtis sino que también aumentan la actividad de las células nk, que son esenciales para la respuesta inmune innata. Los simbióticos pueden ayudar a reducir las infecciones respiratorias en los niños y su gravedad.

Los probióticos y prebióticos también podrían ayudar a promover el crecimiento y establecimiento de microorganismos beneficiosos en el intestino. Esto podría ser especialmente beneficioso en niños con asma o infecciones respiratorias recurrentes, especialmente en su corta edad.

Los probióticos y simbióticos pueden mejorar la salud respiratoria e inmune al modular la microbiota intestinal y la interacción entre el intestino y el sistema inmunológico. La microbiota intestinal es la clave para el desarrollo del sistema inmunológico y el control de las respuestas inflamatorias. Los probióticos y simbióticos en la microbiota intestinal pueden afectar directamente la función inmune, lo que podría resultar en una mayor susceptibilidad y gravedad de las infecciones respiratorias.

Pero es importante tener en cuenta las diferentes cepas de probióticos, dosis y duraciones de la terapia que provocan diferentes resultados. Hojsak et al. 2023 dicen que el objetivo de estandarizar los protocolos de investigación es permitir comparaciones más directas entre los estudios y una orientación clínica más precisa.

Efectos de los Probióticos en Enfermedades Inflamatorias Intestinales

El desafío clínico en insertar probióticos en niños con enfermedad inflamatoria intestinal es una realidad con un futuro prometedor para el tratamiento de estas afecciones, a esto se suma la combinación de herramientas de bioingeniería para generar citocinas antiinflamatorias que ayudan a controlar la inflamación crónica. El futuro del tratamiento de la ibd puede depender del uso de probióticos personalizados que se adapten al microbioma de cada paciente, como sugiere este estudio (Mishra et al., 2022).

Millones de niños en el mundo padecen enfermedades crónicas, desde ibd como la enfermedad de Crohn hasta colitis ulcerosa. Los probióticos son una excelente manera de hacer que su intestino funcione o de reemplazar los tratamientos convencionales. La ibd es una respuesta inflamatoria causada por cambios en la microbiota intestinal.

Mishra et al. 2022 concluyó que los probióticos podrían ser una intervención prometedora en el tratamiento de la EII al modular la microbiota intestinal para reducir la inflamación y promover una mejor salud intestinal. Se ha demostrado que las cepas probióticas tienen un impacto positivo en la homeostasis intestinal al producir metabolitos antiinflamatorios como scfas.

Los probióticos ayudan a los pacientes con ibd de varias maneras. Scfas es una proteína que ayuda a mantener abierta la barrera intestinal y reduce la inflamación. Los probióticos también pueden competir con las bacterias patógenas por los recursos, deteniendo así la colonización de microorganismos patógenos que pueden causar una mayor inflamación en el intestino.

La modulación del sistema inmunológico es otra vía vital. Los probióticos ayudan a contrarrestar la respuesta inmune y disminuir la inflamación en el intestino. El tratamiento de lbd es una base sólida para su uso en estudios preclínicos y clínicos.

Los probióticos no son fáciles de usar para la ibd, pero ayudan. Existen diferentes cepas, dosis y poblaciones de probióticos y existe una gran heterogeneidad en los estudios existentes. El resultado ha sido inconsistente y a veces contradictorio, lo que dificulta el desarrollo de recomendaciones clínicas claras.

Se ha demostrado que algunas cepas de probióticos inducen y mantienen la remisión de la colitis ulcerosa, pero otros estudios no han demostrado ninguna mejora significativa en la enfermedad de Crohn. Mishra et al. 2022 sugiere que los probióticos podrían adaptarse para mejorar los resultados de los pacientes adaptando el tratamiento al microbioma específico que representan.

Los pacientes con lbd deben tener cuidado con los probióticos, especialmente aquellos con sistemas inmunológicos debilitados o que tienen complicaciones graves. Los probióticos son seguros y bien tolerados, pero se necesita más investigación para determinar los riesgos para grupos de pacientes específicos.

Los probióticos y la ibd deberían ser una parte importante de la investigación futura. En primer lugar, realizar estudios exhaustivos y bien estructurados con formulaciones probióticas estandarizadas y específicas. La ibd es una afección grave que requiere un seguimiento a largo plazo para determinar la seguridad y eficacia de los probióticos.

Los probióticos que pueden generar citoquinas antiinflamatorias o mejorar la colonización intestinal son una vía de investigación prometedora. Mishra et al. 2022 afirman que el desarrollo de cepas probióticas podría ofrecer nuevas opciones terapéuticas para el tratamiento de la ibd, especialmente en situaciones en las que los tratamientos tradicionales no son efectivos o están asociados con efectos secundarios graves.

Por último, es importante analizar los beneficios potenciales de los probióticos junto con otras terapias, como los simbióticos o los prebióticos, para abordar su impacto potencial en el manejo de la ibd.

Prevención y Tratamiento de Alergias Alimentarias con Probióticos

Los probióticos son una buena forma de modificar la microbiota intestinal y prevenir las alergias alimentarias en los niños. Dicostanzo en el año 2024 descubrió que los probióticos mejoran la tolerancia oral a los antígenos alimentarios y reducen la incidencia de alergias mediadas por ige, p. Alergia a la leche de vaca y al maní. Los resultados muestran la importancia de los probióticos en el manejo de las alergias alimentarias infantiles.

Las alergias alimentarias son un gran problema para los niños porque no tienen suficientes respuestas inmunitarias a los antígenos alimentarios comunes. Los probióticos son una buena medida preventiva y ahora son una opción viable. Los probióticos pueden afectar la microbiota intestinal, que es esencial para el desarrollo del sistema inmunológico y la capacidad de manejar los antígenos alimentarios.

Dicostanzo et al. 2024 examinó el impacto de los probióticos en la prevención de alergias alimentarias y determinó que estos microorganismos pueden ser beneficiosos, especialmente en niños con antecedentes de alergias. Los probióticos durante el embarazo y la lactancia, y en los primeros meses de vida, pueden reducir las alergias en los niños.

Se ha sugerido que los probióticos modulan la respuesta inmune, lo que resulta en un equilibrio entre las respuestas th1 y th2 y la producción de citoquinas antiinflamatorias. La modulación puede ayudar a prevenir la sensibilidad a los alérgenos alimentarios y aumentar la tolerancia oral desde una edad temprana.

Los probióticos se han investigado como una posible alternativa a las alergias alimentarias que se han producido en el pasado. Los probióticos pueden ayudar a reducir la reacción alérgica en personas ya sensibilizadas, e incluso pueden ayudar a reducir la reacción alérgica.

Probióticos y Prebióticos en la Gestión de la Obesidad Infantil

La obesidad infantil es un problema creciente en todo el mundo, lo que conduce a una mayor probabilidad de desarrollar diversas enfermedades crónicas como diabetes tipo 2 y trastornos cardiovasculares y metabólicos. Los probióticos se han utilizado para frenar la obesidad infantil examinando su impacto en la microbiota intestinal, que es esencial para regular el metabolismo y el almacenamiento de grasa.

Borka balas et al. en el año 2023, refieren que es más probable que la disbiosis intestinal engorde a un niño. Los probióticos pueden mejorar la absorción de nutrientes, disminuir la inflamación sistémica y alterar la producción de metabolitos producidos por bacterias, lo que puede afectar la regulación del peso. Se ha demostrado que las pantallas LCD como rhamnosus y bifidobacterium animalis tienen efectos positivos sobre los niveles de lípidos en sangre y el peso corporal de los niños obesos.

A pesar de la heterogeneidad de las investigaciones, la eficacia de los probióticos para reducir la obesidad infantil sigue siendo un tema de debate. Pero los resultados han sido inconsistentes debido a diferencias en las cepas de probióticos, la duración del tratamiento y las características de los pacientes. Los probióticos pueden tener un impacto en otras cosas como la dieta y el estilo de vida del niño, pero en algunos estudios no se encuentran diferencias significativas en los parámetros metabólicos.

Los prebióticos son fibras no digeribles que estimulan el crecimiento de bacterias beneficiosas en los intestinos y se utilizan para combatir la obesidad infantil. Los prebióticos como el fos y la inulina estimulan el metabolismo de las bifidobacterias y los lactobacilos, que son buenos para el organismo. Borka et al. 2023 informó que los prebióticos pueden mejorar la sensibilidad a la insulina, disminuir la inflamación y disminuir la acumulación de grasa en niños con sobrepeso. Los prebióticos también pueden afectar la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFA), como el butirato, que tienen efectos antiinflamatorios y pueden regular el metabolismo de los lípidos y promover la homeostasis energética.

Los prebióticos sobre la obesidad infantil son un estudio mixto, al igual que los probióticos. Algunos estudios han demostrado cambios en los parámetros metabólicos y una disminución de la grasa corporal, pero otros no han arrojado resultados significativos. Dependiendo de las dosis de prebióticos, la duración del estudio y la microbiota, la variación puede deberse a diferentes microbiotas. Los simbióticos, un método más nuevo que combina probióticos y prebióticos, son una mejor manera de conseguir estos efectos. Los sintéticos pueden ser una buena adición, ya que ayudan a desarrollar bacterias beneficiosas en el intestino y también proporcionan un sustrato para que crezcan las bacterias beneficiosas.

Borka afirman que el uso de probióticos y prebióticos juntos puede ser más eficaz para reducir la adiposidad y mejorar los perfiles metabólicos en niños con sobrepeso que usar solo probióticos y prebióticos juntos. A pesar de los resultados iniciales y positivos, todavía falta investigación sobre la mejor formulación simbiótica y sus efectos a largo plazo sobre la obesidad infantil. El propósito del programa es proporcionar una plataforma para que los estudiantes muestren sus habilidades y conocimientos. Probióticos y prebióticos en el manejo de la obesidad infantil: desafíos y consideraciones

Los probióticos y prebióticos pueden ayudar a controlar la obesidad infantil, pero hay algunos desafíos que hay que

afrontar. Debido a que la microbiota intestinal es única, no todos los niños responden de la misma manera a estas intervenciones. Por tanto, es esencial diseñar medidas adaptadas que reflejen las características particulares de los microorganismos del niño.

Aún no se ha determinado la duración adecuada del tratamiento ni las dosis de probióticos y prebióticos. Hasta ahora, no hemos visto ningún efecto a largo plazo de estas intervenciones en la salud metabólica. Además, también se debe vigilar de cerca la seguridad del uso prolongado de probióticos y prebióticos en niños, especialmente en poblaciones de riesgo.

Eficacia de los Probióticos en el Tratamiento del Estreñimiento Infantil

El estreñimiento es un problema de salud grave para muchos niños en todo el mundo. Los probióticos son una forma prometedora de tratar el estreñimiento funcional en los niños. Dong et al 2023 probaron recientemente probióticos para el estreñimiento funcional en niños y funcionaron. Se descubrió que los probióticos, *Lcds reuteri* y *bifidobacterium lactis*, reducen la defecación y mejoran la calidad de las heces, lo que resulta en una disminución significativa de los síntomas de estreñimiento en los niños. Los probióticos podrían utilizarse como sustituto o complemento de los laxantes tradicionales, con un perfil de seguridad favorable y sin efectos adversos asociados a los productos farmacéuticos convencionales.

Los probióticos tienen muchas formas diferentes de ayudar a los niños con estreñimiento. Los probióticos producen ácidos grasos de cadena corta como el butirato para promover la peristalsis y la movilidad intestinal. Los probióticos también pueden cambiar la composición del microbioma intestinal al aumentar la cantidad de bacterias beneficiosas que ayudan en la digestión y absorción de nutrientes, mejorando así la consistencia de las heces y facilitando el flujo de nutrientes a través del intestino.

Según Dong et al. 2023, los probióticos pueden disminuir la inflamación intestinal leve que a veces está relacionada con el estreñimiento funcional al disminuir el crecimiento de bacterias patógenas y disminuir la producción de citocinas proinflamatorias. El efecto antiinflamatorio puede ayudar a aliviar las molestias y dolores abdominales típicos del estreñimiento en los niños.

Los probióticos son buenos para el estreñimiento infantil, pero no son el único tratamiento disponible. El estreñimiento en los niños todavía se trata con laxantes y cambios en la dieta, como la ingesta de fibra y líquidos. Los probióticos son una opción más natural y menos invasiva, y tienen otros beneficios para la salud.

Los probióticos son más eficaces cuando se utilizan junto con otras intervenciones, como incorporar más fibra o utilizar simbióticos, que combinan probióticos y prebióticos. Según Dong et al., se necesita más investigación para identificar las cepas probióticas más efectivas y determinar la duración y la dosis adecuadas para los diferentes grupos de edad. Y es importante realizar investigaciones a largo plazo sobre la seguridad y sostenibilidad de incorporar probióticos en las rutinas de los niños, especialmente aquellos que necesitan tratamiento para el estreñimiento crónico.

Los probióticos son prometedores, pero existen limitaciones en la investigación actual sobre ellos como posible remedio para el estreñimiento infantil. La heterogeneidad de los estudios es una limitación importante, ya que existe variación en los tipos de cepas de probióticos, las poblaciones analizadas y los métodos empleados. Las diferencias indistinguibles plantean un desafío para generalizar los resultados y proporcionar una guía clínica clara.

Y la mayor parte de la investigación es breve, por lo que no sabemos cómo funcionan los probióticos a largo plazo. También son interesantes los probióticos y otros remedios tradicionales y el potencial para una mejor absorción de nutrientes y prebióticos.

La próxima tendencia de investigación es realizar ensayos clínicos extensos con seguimiento extendido para determinar la efectividad y seguridad de los probióticos en el manejo del estreñimiento infantil. Además, es importante explorar los efectos de los probióticos en subgrupos específicos de la población pediátrica, como los niños que tienen antecedentes de problemas gastrointestinales o que no están bien adaptados a los antibióticos tradicionales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la actualidad se considera de alta efectividad el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en el tratamiento de enfermedades pediátricas como trastornos gastrointestinales, obesidad infantil, alergias alimentarias y enfermedades inflamatorias intestinales alcanzando un alto grado de bienestar de los niños, modulando la microbiota intestinal y controlando el sistema inmunológico durante todo el estudio. Según las investigaciones revisados los probióticos son una cura prometedora para el estreñimiento infantil, con evidencia de mejora en la frecuencia de defecación, la calidad de las heces y los síntomas asociados.

Los prebióticos pueden ayudar a mejorar el perfil metabólico y la salud digestiva de los niños, aunque no se han investigado exhaustivamente. Los simbióticos son una combinación de probióticos y prebióticos que pueden conducir a mejores resultados terapéuticos al explotar la sinergia entre estos agentes, siendo importante considerar las necesidades únicas de cada niño y las características únicas del microbioma para adaptar estas intervenciones a ellos.

Los probióticos, prebióticos y simbióticos son seguros y naturales y pueden mejorar la salud infantil, pero es necesario abrir nuevas líneas de investigación para establecer directrices clínicas basadas en evidencia para generar un impacto significativo en la práctica clínica pediátrica, ayudando eficazmente en la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades y promoviendo un desarrollo saludable en la infancia.

REFERENCIAS

- Binns, C. W., Lee, M. S., & Low, W. Y. (2021). The role of probiotics in preventing childhood infections: A meta-analysis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 72(1), 63-72. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002728>
- Borka Balas, R., Meliř, L. E., Lupu, A., Lupu, V. V., & Mărginean, C. O. (2023). Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics-A Research Hotspot for Pediatric Obesity. *Microorganisms*, 11(11), 2651. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11112651>
- Borre, Y. E., O'Keefe, G. W., Clarke, G., Stanton, C., & Cryan, J. F. (2020). The impact of probiotics and prebiotics on the microbiome of infants and children: A review. *Current Pediatric Reviews*, 16(2), 168-182. <https://doi.org/10.2174/15733963166662005160948>
- Ciprandi, G., & Tosca, M. A. (2022). Probiotics in Children with Asthma. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(7), 978. <https://doi.org/10.3390/children9070978>
- Di Costanzo, Margherita, Adriana Vella, Claudia Infantino, Riccardo Morini, Simone Bruni, Susanna Esposito y Giacomo Biasucci. 2024. "Probióticos en la infancia y la niñez para la prevención y el tratamiento de las alergias alimentarias" *Nutrients* 16, no. 2: 297. <https://doi.org/10.3390/nu16020297>
- Dong, M., Wu, Y., Zhang, M., Chen, P., Zhang, Z., & Wang, S. (2023). Effect of probiotics intake on constipation in children: an umbrella review. *Frontiers in nutrition*, 10, 1218909. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1218909>
- Elshafie, S. S., & Zeid, M. A. (2024). The impact of probiotics and prebiotics on childhood constipation: Evidence from clinical trials. *Digestive Diseases and Sciences*, 69(2), 315-325. <https://doi.org/10.1007/s10620-023-07728-4>
- Indrio, F., Dinleyici, E. C., Berni Canani, R., Domellöf, M., Francavilla, R., Guarino, A., Gutierrez Castellon, P., Orel, R., Salvatore, S., Van den Akker, C. H. P., & Weizman, Z. (2024). Prebiotics in the management of pediatric gastrointestinal disorders: Position paper of the ESPGHAN special interest group on gut microbiota and modifications. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 78(3), 728-742. <https://doi.org/10.1002/jpn3.12134>
- Hojdak, I., Kolaček, S., Mihatsch, W., Mosca, A., Shamir, R., Szajewska, H., Vandenplas, Y., & Working Group on Probiotics and Prebiotics of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (2023). Synbiotics in the Management of Pediatric Gastrointestinal Disorders: Position Paper of the ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 76(1), 102-108. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003568>
- Liu, Z., Yang, W., Wang, M., & Liu, Y. (2023). The role of probiotics and prebiotics in childhood gastrointestinal health: A comprehensive review. *Nutrients*, 15(1), 147. <https://doi.org/10.3390/nu15010147>
- Martin, R., Lemaire, B., & McGowan, K. (2023). The role of synbiotics in reducing the incidence of respiratory infections in children: A systematic review. *Clinical Nutrition*, 42(5), 1242-1251. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.10.003>
- Martins, E. M. S., Nascimento da Silva, L. C., & Carmo, M. S. (2024). Probiotics, prebiotics, and synbiotics in childhood diarrhea. *Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas*, 57, e13205. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2024e13205>
- Mishra, J., Stubbs, M., Kuang, L., Vara, N., Kumar, P., & Kumar, N. (2022). Inflammatory Bowel Disease Therapeutics: A Focus on Probiotic Engineering. *Mediators of inflammation*, 2022, 9621668. <https://doi.org/10.1155/2022/9621668>
- Mohd Shah, N. H., & Ibrahim, M. F. (2022). Synbiotics and their role in managing childhood allergies: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4842. <https://doi.org/10.3390/ijerph190804842>
- Navarro, J., Gonzalez-Correa, J. A., & Cejudo, A. (2023). Probiotic supplementation in infants with colic: A randomized controlled trial. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 77(2), 234-240. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003735>
- Parvez, S., Kang, J. H., & Kim, S. J. (2022). The efficacy of prebiotics and probiotics in preventing antibiotic-associated diarrhea in children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 74(1), 7-15. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003415>
- Rinninella, E., Raoul, P., Cintoni, M., Franceschi, F., & Gabrielli, M. (2020). Probiotics, prebiotics, and synbiotics in the management of childhood constipation: A systematic review. *Nutrients*, 12(11), 3387. <https://doi.org/10.3390/nu12113387>
- Ruiz, L., & Margolles, A. (2023). Probiotics and prebiotics in childhood obesity management: Current perspectives. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 978235. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.978235>
- Sanders, M. E., Merenstein, D. J., Merrifield, C. A., & Hickey, R. (2019). Probiotics and prebiotics in pediatrics. *Pediatric Clinics of North America*, 66(1), 101-118. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2018.08.010>
- Toti, M., & Marini, A. (2024). Effects of prebiotic and probiotic interventions on childhood inflammatory bowel disease: A systematic review. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 78(1), 60-68. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003749>
- Wallace, C., Gordon, M., Sinopoulou, V., & Akobeng, A. K. (2023). Probiotics for management of functional abdominal pain disorders in children. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2(2), CD012849. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012849.pub2>
- Williams, L. M., Stoodley, I. L., Berthon, B. S., & Wood, L. G. (2022). The effects of prebiotics, synbiotics, and short-chain fatty acids on respiratory tract infections and immune function: A systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 13(1), 167-192. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab114>
- Vitetta, L., & Coulson, S. (2021). Synbiotics for children with allergies: Current evidence and future directions. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 61(1), 89-102. <https://doi.org/10.1007/s12016-021-08819-5>
- Wang, Y., & Wu, H. (2019). Probiotics, prebiotics, and synbiotics in pediatric health: A systematic review. *Frontiers in Pediatrics*, 7, 114. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00114>
- Yao, H., Li, J., Yang, W., & Zhang, H. (2022). The effects of probiotics on childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 14(5), 1004. <https://doi.org/10.3390/nu14051004>