

RESEARCH ARTICLE

Revisión bibliográfica sobre: “Comparación de los beneficios de los probióticos y postbióticos”

Gualotuña Gualotuña Karen Mariela ¹  Tufiño Aguilar Andrea Alexandra ¹ 

¹ Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.

✉ Correspondencia: kgualotuna1139@uta.edu.ec  + 593 98 808 1184

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj71105>

Resumen: En los últimos diez años se ha observado la importancia de la microbiota en la salud humana tanto a largo como a corto plazo y de manera comercial se ha incrementado considerablemente en los productos alimentarios y medicamentos que afirman estimular y beneficiar la salud humana. Este trabajo describe la comparación de los beneficios de los probióticos y postbióticos para una mejor elección. El desarrollo del artículo se basó en una revisión sistemática con límite de fecha de 5 años. Los criterios de inclusión se basaron en la relevancia clínica, la calidad metodológica y la actualidad de los datos. Los avances de las investigaciones se basan en la comprensión de la biología molecular, además estudios recientes indican que al ser los probióticos microorganismos no vivos tienen menos efectos adversos frente a los probióticos. Podemos concluir que al ser los postbióticos microorganismos no vivos tienen menos efectos adversos que los probióticos además que para el transporte y almacenamiento son más costosos, aunque aún están en estudios.

Palabras claves: Beneficios de los probióticos y postbióticos, cepas de probióticos, cepas de los postbióticos y microbiota.

Literature review on: "Comparison of the benefits of probiotics and postbiotics"

Abstract: In the last ten years the importance of microbiota in human health has been observed in both long and short term and commercially has increased considerably in food products and drugs claiming to stimulate and benefit human health. This paper describes the comparison of the benefits of probiotics and postbiotics for a better choice. The development of the article was based on a systematic review with a 5-year date limit. Inclusion criteria were based on clinical relevance, methodological quality and timeliness of data. Research advances are based on the understanding of molecular biology, furthermore recent studies indicate that probiotics being non-living microorganisms have less adverse effects versus probiotics. We can conclude that as post-biotics are non-living microorganisms they have less adverse effects than probiotics in addition to being more costly to transport and store, although they are still under study.

Keywords: Benefits of probiotics and postbiotics, probiotic strains, postbiotic strains and microbiota.



Check for updates

Cita: Gualotuña Gualotuña, K. M., & Tufiño Aguilar, A. A. (2024). Revisión bibliográfica sobre: “Comparación de los beneficios de los probióticos y postbióticos.” Green World Journal, 7(1), 105.

<https://doi.org/10.53313/gwj71105>

Received: 14/Jan /2024

Accepted: 27/Feb /2024

Published: 07/Mar /2024

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Editor's note: CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2024 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

1. Introducción

La incapacidad de los alimentos para hacer daño no garantiza que no tengan contaminantes microbianos o químicos que causen problemas de salud, aumentando los brotes de enfermedades causadas por los alimentos y generando un problema de salud público importante, por el incremento de hospitalizaciones y muerte de hasta 420.000 personas cada año, por tal motivo es importante el fomento de la seguridad alimentaria durante el procesamiento, distribución y almacenamiento de los alimentos [1]. Pues a largo plazo puede producir alteración y daño en el microbiota intestinal.

El término prebiótico fue definido en el año 2001 por Expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) mientras que el término postbiótico está definido desde el año 2021 por la Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos (ISAPP) [2][3]. De manera general los probióticos son microorganismos vivos que confieren beneficios para el huésped mientras que un postbiótico es una preparación de microorganismos inanimados o no vivos que al igual que los probióticos brinda beneficios, es decir que existe una interacción simbiótica [1][4][5].

Por otra parte la microbiota es un grupo de microorganismos que viven en el cuerpo humano, así como el entorno en el que viven, los mismos, se pueden encontrar en todas las áreas en contacto constantes con el entorno externo, como piel, tracto respiratorio, urogenital, aunque con mayor abundancia en el gastrointestinal, es decir que existe una interdependencia en la cual el cuerpo humano proporciona un entorno estable y rico en nutrientes para los microorganismos y estos a su vez proporcionan beneficios para el huésped [2]. Aunque hay que recordar que la estructura de la microbiota intestinal está íntimamente ligada a su fenotipo metabólico y funcional por lo que puede diferir entre individuos.

La composición óptima del microbiota va en compañía estrecha entre la dieta adecuada y actividad física pues representa un estilo de vida saludable para el bienestar humano y muchas de las investigaciones se centran en como modularla para generar mejores beneficios mediante el uso de probióticos y postbióticos. Actualmente los probióticos más conocidos y utilizados son los *Lactobacillus*, *Bifidobacteria*, y levaduras como la *Saccharomyces*, mientras que los postbióticos son remanentes de estos mismos microorganismos es decir son componentes estructurales celulares y metabolitos [2][5]. Dentro de los antecedentes más destacados que estudian a estos microorganismos son los relacionados con las diarreas en los niños y la utilización en la nutrición temprana, por ejemplo, recientes investigaciones han demostrado que el consumo de probióticos reducen la duración de la diarrea y hospitalización en paciente, motivo por el cual es importante conocer los beneficios que cada uno de estos microorganismos causa en los organismos [6][7][8].

Además, hay que recordar que existen una gran variedad de patologías en las que tanto los probióticos como los postbióticos podrían ayudar como son: las diarreas, en el síndrome de intestino irritable, alergias, infecciones intestinales, colitis ulcerosa, cólico infantil, gastroenteritis, infecciones respiratorias entre otras [3].

Aunque son muchos los beneficios de los probióticos y los postbióticos la administración adecuada puede evitar la aparición de los efectos secundarios como son gases, hinchazón abdominal, dolores gástricos, debilidad corporal y disminución del tránsito intestinal, ya que la microbiota intestinal varía entre poblaciones e incluso entre individuos [9].

2. Materiales y métodos

La revisión bibliográfica se orientó en proporcionar una revisión comprensiva sobre la comparación de los beneficios de los probióticos y postbiótico sobre el bienestar de la salud, abordando aspectos novedosos como la cepa de microorganismos, los medicamentos y alimentos que contienen los beneficios según evidencias recientes. Inicialmente, se realizó una búsqueda intensiva en base de datos médicos, incluyendo PubMed, SciELO, ELSEVIER y Google

Scholar, asegurando una extensa cobertura de la literatura. Para respaldar la relevancia se emplearon palabras específicas como: “beneficios de los postbióticos”, “beneficios de los probióticos”, “cepas de probióticos”, “cepas de los postbióticos” y “microbiota” para asegurar que los datos recopilados fueran pertinentes y actuales. El período de inclusión de las publicaciones fue de 2018 a 2023; a pesar de que, se consideraron algunas menciones anteriores por su importancia teórica y contribución relevante y reciente. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistémicas y metaanálisis que ofrecieron información específica y actualizada sobre los beneficios de los probióticos y postbióticos. A su vez, se establecieron criterios de exclusión, descartando artículos que no aportan datos concretos.

Durante la búsqueda de información, se revisaron meticulosamente los títulos y resúmenes de los artículos identificados para seleccionar los más relevantes, se evaluaron los textos completos para confirmar su aplicabilidad y calidad, respaldando el valor significativo a la revisión. Esta metodología estricta y estructurada aseguro que la revisión bibliográfica sobre los beneficios no solo fuera exhaustiva sino también actualizada y trascendental, clarificando más sobre los avances más recientes de los probióticos y postbióticos proporcionando una base sólida para el entendimiento y manejo objetivo de diferentes patologías.

3. Resultados

Durante las últimas décadas ha ganado gran interés el estado intestinal sobre la salud integral del ser humano, en este sentido se reconoce que el microbiota intestinal es muy compleja y dinámica que contiene más de 1000 especies diferentes de bacterias y características en cada segmento del tracto gastrointestinal. Con el progreso de la tecnología de secuenciación y bioinformática, basada principalmente en los genes de ARN ribosómicos 16 S, se está avanzando en la caracterización de la microbiota intestinal lo que permitirá conocer la composición y función de las poblaciones bacterianas y de las fluctuaciones en las diversas poblaciones en el desarrollo de enfermedades [10].

Desde un punto de vista, el cultivo y la producción de probióticos y postbiótico son muy impredecibles, aunque los postbióticos tienen una vida útil más prolongada, un almacenamiento y un transporte más sencillo ya que no es necesario de bajas temperaturas para su mantenimiento, al contrario de los probióticos que se debe mantener a una temperatura constante y baja e incluso dosis para su administración. Además, una de las ventajas más importantes de los postbiótico es evitar la adquisición de genes de resistencia a los antibióticos y factores de virulencia que pueden ocurrir cuando se usan probióticos, pues los postbiótico eliminan la exposición a microorganismos vivos y es esencialmente importante para los niños pues el sistema inmunitario aun es inmaduro y la barrera intestinal todavía es permeable [2].

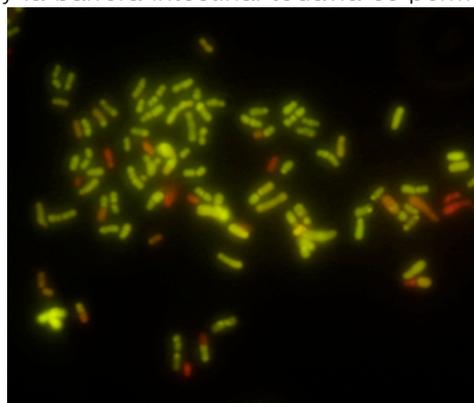


Figura 1. Probióticos y postbiótico

Dentro de la viabilidad de los probióticos se ha evidenciado mediante tinción de LIVE/DEAD y bajo fluorescencia microscópica que dependen de varios factores como el pH y de la fase de crecimiento, pues se evidencia que los cultivos de probióticos en fase estacionaria temprana o exponencial suelen tener un considerable número de células viables mientras que los cultivos en fase estacionaria tardía suelen tener mayor número de células no viables al igual que las células

cultivadas en pH cercano a la neutralidad contiene un mayor número de células no viables que los cultivos en pH más bajo, por ejemplo el cultivo de fresco de *Lactobacillus rhamnosus* R001 se observó que contenía una proporción de 100:1 de células vivas: muertas aunque después de la liofilización, el número de células muertas aumento en una proporción de 1:1 y para mantener los estándares comerciales en los productos los fabricantes suelen sobrellenar los productos con células vivas más allá de la dosis declarada para asegurar los niveles adecuados para su consumo [10].

Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos no patogénicos que administrados de una manera adecuada contribuyen a los beneficios de la salud, siempre y cuando tengan una cantidad efectiva de bacterias viables en el momento de su administración al huésped [10]. Según estudios los probióticos pueden influir en la microbiota intestinal a través de la supresión e inhibición de patógenos, mediante la prevención de la adhesión y el establecimiento de patógenos en el intestino, además son capaces de luchar contra los patógenos mediante la producción de compuestos microbianos y disminuyendo el pH, mediante la competencia de los patógenos por la adhesión y colonización los nutrientes y factores de crecimiento en el intestino, y de esta manera suprimir el crecimiento de bacterias patógenas [10].

Tabla 1. Mecanismo de acción.

	Actividades	Microorganismos	Propiedades
Actividad antimicrobiana	Los microorganismos secretan diversos compuestos antibacterianos, incluidos ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno, bacteriocinas y biosurfactantes, que pueden inhibir el crecimiento de bacterias patógenas.	<i>Lactobacillus reuteri</i> produce el antibiótico reuterina (3-hidroxiisovaldehído)	Además de reducir la cantidad de células bacterianas viables también afecta el metabolismo bacteriano y la producción de toxinas
Producción de ácido	Las bacterias secretan ácidos orgánicos (ácido láctico y acético), que reducen el pH intestinal y reducen la colonización de patógenos.	Microorganismos que liberan ácido láctico y acético	Crean condiciones más adecuadas para el microbioma residente y crean un ambiente ácido supresor de patógenos.
Actividad enzimática	Los probióticos también liberan enzimas que hidrolizan las toxinas bacterianas	<i>Bifidobacterium pseudocatenulatum</i> DSM20439	Aún bajo investigación, la toxina Shiga en cepas de <i>E. coli</i> y cepas de <i>C. difficile</i> en el íleon.
Mecanismos metabólicos	Crean un ecosistema anaeróbico favorable para el microbioma intestinal al desintoxicar moléculas inhibitorias y compuestos captadores de oxígeno como aminas o nitratos	<i>L. plantarum</i>	Además de sus propiedades antiadherentes, también tiene actividades antibacterianas y antiinflamatorias.
Competencia por recursos limitados	La sustancia limitante es el hierro, que es un elemento esencial para	<i>L. acidophilus</i> y <i>L. delbrueckii</i>	Unen el hidróxido de hierro a las superficies celulares, haciéndolas

	casi todas las bacterias excepto los lactobacillus.		inaccesible a los microorganismos patógenos.
Adhesión y colonización	La adhesión de microorganismos patógenos a la superficie de la célula huésped se inhibe competitivamente	Lactobacillus helveticus y Lactobacillus crispatus	pueden formar biopelículas utilizando capas probióticas para prevenir la adhesión de E. coli.

Beneficios

Uno de los principales beneficios es la modulación de la defensas innatas y adquiridas del huésped, lo que a su vez puede ayudar a prevenir y tratar enfermedades infecciosas, así como la inflamación gastrointestinal crónica al ayudar a restablecen el equilibrio microbiano en el intestino. Finalmente, otro beneficio es la inactivación de toxinas y la desintoxicación del huésped y de los componentes de los alimentos en el intestino [11]. Además que ayudan en la nutrición de bebés y niños, así como también el tratamiento de alergias y cólico infantil. Los probióticos pueden modular respuestas inmunes celulares inespecíficas, mediadas por macrófagos, células NK, linfocitos T citotóxicos específicos de antígenos y la liberación de citoquinas. Además, se ha visto que la mayoría de las cepas probióticas mejoran la respuesta innata con la producción de IL-12 por las células presentadoras de antígenos y la activación de las células NK del huésped, por otro lado, también ayuda con la inmunidad adquirida induciendo la secreción de IgA en el intestino mediante diferentes mecanismos como la activación de linfocitos B y células T, sin embargo los mecanismos moduladores subyacen a los efectos de cada cepa de probióticos y de diferentes combinaciones. Los probióticos mediante la modulación de vías de señalización ha descrito efectos antiinflamatorios a nivel intestinal, asimismo mejora la función de barrera epitelial en el intestino. Sin embargo, se ha revelado que los lactobacillus y bifidobacterias probióticos regulan negativamente la producción de mediadores inflamatorios (IL-6 y TNF- α) tras la exposición a compuestos proinflamatorios [10].

A. Diarrea aguda por rotavirus

La diarrea aguda sigue siendo la segunda causa más común de morbilidad en niños en todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo, y representa en 15% de las muertes en niños menores de 5 años, principalmente debido a infecciones intestinales, de salud y saneamiento. En recientes estudios de niños con diarrea aguda por rotavirus se logró comprobar que el consumo de los probióticos redujo la duración de la diarrea, la frecuencia, los días de hospitalización y la fiebre, además dentro de los hallazgos nuevos fue la reducción del vomito. Es decir que los probióticos interactúan con la flora intestinal mediante la regulación de la inmunidad intestinal inhibiendo la ampliación de patógenos entéricos y fortaleciendo la barrera epitelial [6][11][12].

B. Diarrea por antibióticos

Los antibióticos son uno de los medicamentos más usados a nivel mundial, pero a su vez alteran el microbiota del tracto intestinal provocando diarrea como la consecuencia más común y alargando la estancia hospitalaria. Se ha reportado que el 5% y el 35 % del paciente se asocia con diarrea por antibióticos, se estima que los probióticos lactobacilos *Saccharomyces* colonizan temporalmente el sistema digestivo y produce ácidos, péptidos bactericidas y compiten por nutrientes y la adhesión epitelial. Un análisis identificó que la coadministración de probióticos con antibióticos reduce el riesgo de diarrea por antibióticos en un 37% en adultos [13].

C. Vaginosis bacteriana

La vaginosis bacteriana es una de las patologías más comunes entre las mujeres en edad reproductiva, en China la prevalencia fue de 5,9% al 15,4 % y en los Estados Unidos esta cifra fue de 16,3% al 29,2%, las terapias con antibióticos de primera línea mostraron una efectividad del 70 al 80% en la curación, a pesar de ello se produjeron recurrencia dentro de los doce meses entre en 40% y el 50%. Según recientes estudios se ha observado que las combinaciones de los antibióticos con los probióticos *L. ramosa* mejoraban el resultado del tratamiento a largo y acorto

plazo al contrario que la administración de los probióticos posterior a la culminación de los antibióticos sólo eran eficaces a corto plazo [14][15].

D. Depresión y la ansiedad

La depresión y los trastornos mentales muy comunes, y la eficacia de los probióticos en el tratamiento de estas afecciones ha sido respaldada durante la última década, aunque los efectos de los probióticos en adultos mayores con depresión siguen siendo pequeños. Por otro lado, las investigaciones tuvieron diferentes limitaciones razón por la cual se necesita estudios futuros con presentación clínica significativa además que en estos estudios no se incluyó adolescentes y por lo tanto no se pudo evaluar la eficacia en esta edad [16].

E. Reflujo gastroesofágico

Los beneficios de los probióticos son bien conocidos, pero sólo unos pocos de ellos se encuentran en el tracto gastrointestinal superior. Dentro de los beneficios que se observaron es este estudio fueron sobre los síntomas como regurgitación, acidez estomacal, dispepsia, náuseas, dolor abdominal, eructos y gorgoteo, además se observó que los episodios de reflujo redujeron significativamente en un 40% en 20 mujeres embarazadas con el uso por 12 semanas del probiótico *L. gasseri* LG21, además que se ha demostrado que los probióticos reducen la actividad del *H. Pylori* [17].

F. Pérdida de peso

La microbiota intestinal es un fuerte determinante del desarrollo de la obesidad y la ingesta de probióticos del género *Lactobacillus* incluidas cepas de esta especie como *L. rhamnosus*, *L. gasseri*, *L. plantarum*, *L. casei*, *L. lactis*, *L. acidófilo*, *L. del brueckii*, *L. reuteriy* *L. curvatus* mostrando resultados favorables en la reducción del peso corporal, la mayoría de estos estudios consideraron ambos sexos, una edad entre 31.1 años y un IMC 30.5 kg. La forma de administración fue mediante yogures, probióticos, o leches fermentadas. Dentro de los principales efectos que mostraron estos probióticos son: reducción del peso corporal, IMC, la circunferencia de cintura, la grasa corporal [18][19].

G. Estreñimiento en el síndrome de intestino irritable

Según los resultados de los estudios, los probióticos ayudarían en el mejoramiento de la consistencia y frecuencia de las heces y el tiempo de tránsito intestinal en pacientes con síndrome de intestino irritable más estreñimiento, dentro de las probióticos que se usaron en el estudio y se observó un número aumentado en las heces son las bifidobacterias y *Lactobacilo*. Por otro lado, el dolor abdominal, la hinchazón y la calidad de vida no están claras. Sin embargo, se encontró que una duración más corta del tratamiento pudo haber sido más efectiva que un tratamiento largo [20].

H. Rinitis alérgica

La rinitis alérgica es una enfermedad que afecta casi al 32% de los habitantes. El uso de probióticos junto con antihistamínicos disminuyó los síntomas nasales, los trastornos del sueño y la angustia psicológica según las puntuaciones del Score ESPRINT-15 que fue antes del tratamiento de 4,42 y 1,26 después del tratamiento, aunque no está clara el mecanismo de acción se asocia con la inmunomodulación a través de la inducción y producción de citoquinas lo que resulta en una respuesta dominante TH1 en paciente alérgicos regulando y equilibrando la respuesta TH1/TH2 [21].

Tabla 2. Medicamentos probióticos en Ecuador

Medicamento de venta en Ecuador	Microorganismos/ cepa probiótica	Como se usa
Lactoflora	<i>actobacillus Acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium Longum</i> , entre otro	Protector inmunitario a nivel intestinal, Antibioticoterapia
Proflora performance	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum w</i>	Suplemento alimenticio en polvo a base de probióticos, Normaliza las funciones digestivas, Fortalece el sistema inmunológico

Yogurt	Bifidobacterium animalis,	Estreñimiento
Activia (Danone)	Bifidobacterium infantis	
Bioflorin	Enterococcus faecium	Diarrea adulta aguda
Lacteol	Lactobacillus acidophilus	Diarrea aguda en niños
Yakult	Lactobacillus casei subsp Shirota	Estreñimiento Infección por helicobacter pylori
Enterogermina	Bacillus clausii	Antidiarreico
Prodentis (BioGaia)	L. reuteri	Infecciones dentales
Lacidofil	Lactobacillus helveticus	Infección por H. pylori
Gynophilus	L. rhamnosus	Vaginitis bacteriana

Postbiótico

Según Tsilingiri et al. Los posbióticos incluyen cualquier sustancia fúngica o bacteriana liberada o producida por las actividades metabólicas de microorganismos que directa o indirectamente afectan de manera beneficiosa al huésped. es decir que no se consideran simbióticos y no contienen microorganismos vivos por lo que carecen de efectos secundarios graves y mantienen una eficacia similar a la de los probióticos [2]. Según estudios muchos de los efectos sobre la salud se basan en la producción final de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y componentes de partes de microbianas, ácido teicoico, muro péptidos proteínas funcionales, polisacáridos extracelulares (EPS) lisados celulares, derivados de peptidoglicanos y estructuras tipo pili y a su vez las nuevas investigaciones dieron el concepto a los postbióticos tras las nuevas apreciaciones de la fermentación de los alimentos pues son compuestos de fermentación funcionales [22]. Es decir que un postbiótico debe derivarse de un microorganismo o de una combinación bien definida de secuencias genómicas confiables.

Tabla 3. Principales postbiótico y su acción

	Actividades	Microorganismos	Propiedades
Sobrenadantes sin células	Son metabolitos biológicamente activos secretados por bacterias y levaduras que se pueden obtener de cultivos celulares	Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei, Lactobacillus casei y Lactobacillus rhamnosus GG Lactobacillus y Bifidobacteria Lactobacillus plantarum	Tienen efectos antiinflamatorios y antioxidantes sobre las células epiteliales intestinales Ayudan a prevenir la invasión de células cancerosas de colon Muestran actividad antibacteriana al prevenir la invasión de bacterias enteroinvasoras E. colicepas Tienen un efecto positivo sobre la maduración y la estructura morfológica de la barrera intestinal.
Exopolisacáridos (EPS)	Los Exopolisacáridos se usan en la actualidad en la industria alimenticia como agentes estabilizadores, emulsionantes y aglutinantes de agua ya	L. plantarum, EPS aislado del tofu	Indujo la secreción de óxido nítrico y mejoró el potencial fagocítico de los macrófagos en un modelo in vitro y también aumentó las concentraciones de IgA

	que pueden modular la respuesta inmune al interactuar con células dendríticas y los macrófagos y mejorar la proliferación de los linfocitos T y NK.	Algunos EPS producidos por el <i>Lactobacillus helveticus</i> de las cepas aisladas de la fruta Durian fermentada <i>Lactobacillus kefiranofaciens</i>	en la mucosa intestinal y estimuló la proliferación de linfocitos antimicrobianas y antioxidantes
		β -glucanos	Retrasó el desarrollo de aterosclerosis en un modelo animal preclínico pueden interactuar con los receptores Dectin-1 en la superficie de los macrófagos y activarlos contra bacterias, virus, parásitos y células cancerosas
Enzimas	Los microorganismos han desarrollado mecanismos de defensa contra, efectos nocivos de las especies reactivas de oxígeno (ROS), dañan los lípidos, las proteínas, los carbohidratos y los ácidos nucleicos.	<i>L. fermentose</i> <i>Lactobacillus plantarum</i>	Tiene un alto contenido de glutatión peroxidasa y se documentó que poseían potentes propiedades antioxidantes in vitro. Propiedades antioxidantes

Beneficios

Se ha visto que los efectos de los postbióticos pueden ser temporales, aunque tienen un papel mecánico importante pues moléculas como el ácido láctico y bacteriocinas puede tener actividad antimicrobiana directa según estudios in vivo, pero también pueden modular la microbiota indirectamente y dentro de los principales mecanismos están la inmunomodulación, prevención de infecciones, metabolismo de lípidos y colesterol, actividad antitumoral, antioxidante, controlar la permeabilidad intestinal, tienen efectos antiinflamatorios, antioxidantes, inhibidores de patógenos, anticancerígenos, antiproliferativos, antihipertensivos, hepatoprotectores y cardioprotectores [2][23].

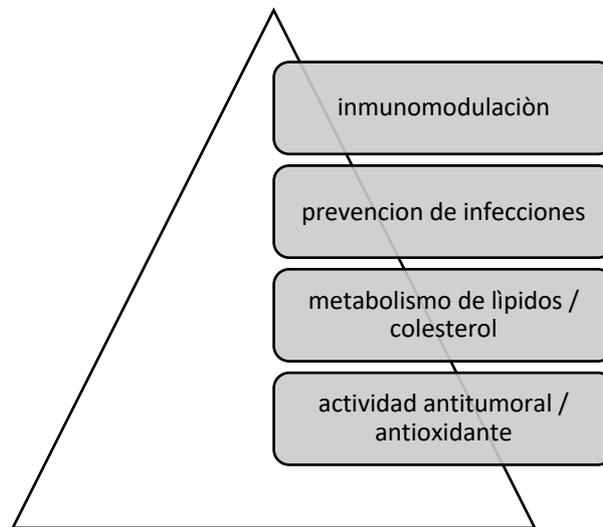


Figura 2. Beneficios

Los postbióticos muestran propiedades pleiotrópicas pues interviene en la diferenciación de los linfocitos T reguladores y la síntesis de citocinas antiinflamatorias.

A. Microterapia para el Manejo de la Diabetes Mellitus

Estudios recientes en relación a la diabetes mellitus (DM) sugieren que existen componentes bacterianos específicos que podrían fomentar o proteger el desarrollo de la enfermedad, además que ciertos grupos de bacterias se han asociado con un mejor metabolismo de la glucosa. Por otra parte, la DM se ha relacionado con la permeabilidad intestinal alterada que actúa en la receptividad a la insulina y en consecuencia a las complicaciones metabólicas, considerando lo anterior es claro que un funcionamiento intestinal es núcleo para el mantenimiento a la salud y dentro de esto los postbióticos según estudios son delegados emergentes para la prevención y manejo de la DM, aunque aún está en investigación [9].

B. Mejora la función de la barrera epitelial

Las actividades que mejoran la función de la barrera epitelial están asociadas con las proteínas secretadas. Los exopolisacáridos, como los derivados de las bifidobacterias, pueden promover la función de barrera al reducir la inflamación y promover la función de las uniones estrechas a través de la autofagia y las vías de señalización del calcio. Por otro lado, el acetato, propionato y butirato solos o en combinación aumentaron la resistencia transepitelial y estimularon la formación de uniones estrechas en las células epiteliales intestinales Caco2 in vitro [22].

C. Antiateroesclerótico

Otros de los beneficios de los postbióticos es el metabolismo de los lípidos y consecuentemente ayudan en la reducción del riesgo de los accidentes cardiovasculares. Dentro de los mecanismos de acción están el propionato que inhiben la condensación de los precursores del colesterol lo que lleva a efectos similares a las estatinas, Kefiran que tiene propiedades antiaterogénicas que resultan en la reducción de la inflamación, la prevención de la acumulación de colesterol en los macrófagos y la disminución de la concentración de lípidos, además se descubrió que el *Lactobacillus* mengua los niveles de triglicéridos y colesterol LDL al tiempo que incrementa los niveles de HDL [2].

D. Comida funcional

El beneficio de los alimentos funcionales se obtiene agregando ingredientes nuevos como los probióticos y los postbióticos, de los cuales los postbióticos se han convertido en candidatos racionales para dicho fin, por ejemplo, la galactosilactosa (3-Gal) que es el resultado de la fermentación de los oligosacáridos de la leche humana (HMO) es decir que los fragmentos y metabolitos pasan a través de la leche materna y ayudan con las propiedades antiinflamatorias y mejora de la barrera intestinal [2].

E. Adyuvante contra el cáncer

Las bacterias ácido-ácéticas (BAL) están presentes en los alimentos fermentados y los principales efectos por salud y sus bioactivos derivados incluyen mejorar los trastornos gastrointestinales como enfermedades inflamatorias, los trastornos urogenitales, el metabolismo

de la lactosa, función antidiabética y terapias contra el cáncer, a través de mecanismos que incluyen la modificación de la microbiota intestinal y el dominio de la beneficiosa por sus propiedades antioxidantes y antiproliferativas. Es decir que la capacidad de los postbióticos es distinguir entre las células normales y cancerosas suprimiendo la angiogénesis e impulsando la apoptosis de las células cancerosas [24][25].

F. Salud bucal

La cavidad bucal desempeña un papel crucial en la protección inmunológica, por lo que es importante su salud, estudios recientes han demostrado que el uso de postbióticos (*Lactobacillus salivarius* subsp. *salicinicus* AP-32, *L. paracasei* ET-66 y *L. plantarum* LP 28) y probióticos muertos por calor (*L. salivarius* subsp. *salicinicus* AP-32 y *L. paracasei* ET-66) en presentación de pastillas orales, mostraron efectos bactericidas eficaces sobre los patógenos orales como *S. mutans*, *P. gingivales*, *F. nucleatum* subsp. *polimorfo* y *A. actinomycetemcomitans*. además, que demostró un incremento de la concentración de la IgA en las muestras de saliva, aliviando los síntomas de llagas bucales, estreñimiento y reflujo gastroesofágico según el cuestionario de salud [26].

G. Envejecimiento de la piel

La diversidad y función de la microbiota en la piel es muy diversa y más en los últimos tiempos en el campo de la dermatología, el *Epidermidibacterium queratini* (EPI-7) es una nueva actinobacteria aislada de la piel que resultó ser más prevalente en mujeres de 20 años. El filtrado de fermento EPI-7 ha demostrado sus propiedades anti-envejecimiento al modular las actividades de las metaloproteinas de matriz (MMP) en el fotoenvejecimiento inducido por rayos UV en fibroblastos dérmicos humanos. Los resultados de los estudios demostraron que el uso tópico de los postbióticos mejoró el funcionamiento de la barrera cutánea, la elasticidad de la piel y la densidad dérmica [27].

H. Anemia

La suma de *Lactobacillus acidophilus* y los alimentos se ha correlacionado con un aumento significativo de vitamina B12 y folatos que ayuda en la disminución de la presentación de la anemia. Muchas especies de bacterias de alto nivel de síntesis de folato son las *Bifidobacteria bifidum* y *Bifidobacteria largasubsp. infantily* por otro lado el butirato, propionato y el acetato se han reconocido como mediadores de la absorción de hierro, es decir que el propionato y butirato aumentan el ARNm del factor 2 alfa ($HIF2\alpha$) inducido por la hipoxia. El $HIF2\alpha$ es un factor que regula la absorción de hierro en el duodeno [28].

I. Enfermedad renal

Esta afección que se estima que para el 2040 se convertirá en la quinta causa de muerte a nivel mundial. Se analizó que el postbiótico *O. formigenes* ayudo en la prevención de la urolitiasis asociada a antibióticos, especialmente si se necesitan de estos a largo plazo, además que evaluó el tratamiento con una mezcla de probióticos y postbióticos (*Lactobacillus* y *Bifidobacterium*) que disminuyeron el estrés oxidativo en los riñones, a pesar de esto no se evaluó el impacto sobre la función renal [29].

Tabla 4. Postbióticos en estudio

Microorganismos en estudios (postbióticos y sus combinaciones)		
Galactosilactosa (3-Gl)	Comida funcional	En estudio
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Diarreas causadas por infecciones bacteriales y virales,	En estudio
<i>Bifidobacteria</i>	Mejora la función de la barrera epitelial	En estudio
<i>Lactobacillus</i>	Antiateroesclerótico	En estudio
Las bacterias ácido-áceticas (BAL)	Adyuvante contra el cáncer	En estudio
<i>Lactobacillus salivarius</i> subsp. <i>salicinicus</i> AP-32, <i>L. paracasei</i> ET-66, y <i>L. plantarum</i> LP 28	Salud bucal	En estudio
<i>Epidermidibacterium queratini</i> EPI-7	Elasticidad de la piel, aplicación tópica	En estudio

Lactobacillus acidophilusen	La disminución de la prevalencia de anemia	En estudio
Lactobacillus y Bifidobacterium	Para la previsión en la enfermedad renal crónica	En estudio

4. Discusión

En los últimos años, la investigación sobre los efectos y beneficios de los probióticos y postbióticos ha adquirido un interés cada vez mayor en la comunidad médica y científica. Los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades suficientes, pueden beneficiar la salud del huésped. Los posbióticos, por otro lado, son metabolitos o componentes celulares liberados por microorganismos probióticos que pueden tener efectos beneficiosos para la salud pero que no necesariamente contienen microorganismos vivos.

En términos de beneficios para la salud, varios estudios han demostrado que los probióticos pueden desempeñar un papel importante en el mantenimiento de la salud gastrointestinal, la modulación del sistema inmunológico y la prevención y el tratamiento de enfermedades metabólicas. Sin embargo, es importante señalar que los resultados de los estudios son inconsistentes y a menudo dependen de factores como la dosis, la duración del tratamiento, la población del estudio y las condiciones de salud específicas. Además, se necesitan más investigaciones para dilucidar los mecanismos exactos de acción de los probióticos y postbióticos y determinar las mejores indicaciones clínicas y aquellas para quienes sería mayor su uso.

Un metaanálisis de 2016 concluyó que los probióticos pueden reducir el riesgo de ciertas enfermedades, como la diarrea por *Clostridium difficile* y la diarrea asociada a antibióticos, en un 60,5% en adultos y niños. Además, muchos estudios muestran que los probióticos y postbióticos tienen efectos beneficiosos sobre la salud gastrointestinal, incluida la mejora del microbioma intestinal, la reducción de la inflamación y la prevención de enfermedades digestivas. Un metaanálisis publicado en PubMed encontró que tanto los probióticos como los postbióticos redujeron significativamente los síntomas del síndrome del intestino irritable en comparación con el placebo. Otro estudio realizó un metanálisis que comparó la eficacia de los probióticos y posbióticos en el tratamiento del síndrome del intestino irritable (SII). Los resultados mostraron que el 65% de los pacientes tratados con probióticos tuvieron una mejora significativa en sus síntomas del SII en comparación con sólo el 45% de los pacientes tratados con posbióticos, lo que indica un beneficio estadísticamente significativo de los probióticos.

Además, existe evidencia preliminar de que los probióticos y postbióticos pueden desempeñar un papel en la prevención y el tratamiento del cáncer, particularmente el cáncer gastrointestinal, es decir que el uso de los probióticos reducía la incidencia de pólipos adenomatosos colorrectales en pacientes de alto riesgo. Sin embargo, existen estudios limitados sobre el papel del hábitat postal en la prevención del cáncer y se necesitan más estudios para aclarar las conclusiones finales. Aparte los probióticos han mostrado beneficios potenciales para la salud bucal al reducir la placa dental, prevenir las caries dentales y ayuda con la salud de las encías aunque requieren más investigación en la aplicación de los postbióticos.

La investigación sobre los efectos de los probióticos y postbióticos en la salud urogenital se centra principalmente en la prevención y tratamiento de infecciones del tracto urinario y vaginosis bacteriana y se encontró que los probióticos orales redujeron significativamente la recurrencia de infecciones del tracto urinario en mujeres premenopáusicas. La evidencia sobre los efectos de los postbióticos en la salud urogenital es limitada y necesita más investigación.

Los probióticos y postbióticos han mostrado potencial para mejorar la salud y apariencia de la piel en el envejecimiento al mejorar la hidratación, reducir las arrugas y aumentar la elasticidad de la piel. Por otro la investigación sobre los efectos de los probióticos y postbióticos en el peso y la composición corporal está en curso. Algunos estudios sugieren que ciertas cepas probióticas pueden estar asociadas con una reducción del peso corporal y la grasa abdominal en individuos con sobrepeso u obesidad.

En cuanto a la seguridad, los probióticos y postbióticos generalmente se consideran seguros para el consumo humano, con una incidencia muy baja de efectos secundarios graves. Sin embargo, es fundamental evaluar la seguridad a largo plazo, especialmente en poblaciones vulnerables como los recién nacidos, ancianos y personas inmunocomprometidas.

5. Conclusión

En primer lugar, es importante destacar que los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del huésped. Por otro lado, los postbióticos son productos metabólicos o componentes celulares liberados por microorganismos probióticos, que ejercen efectos beneficiosos sobre la salud sin necesariamente contener microorganismos viables y tomando en cuenta la recopilación de la información podemos concluir que son una novedosa alternativa tanto los probióticos como los postbióticos ya que tienen altos beneficios sobre la salud del huésped, aunque su gran diferencia y beneficio a largo plazo radica en la cultivación y viabilidad a largo plazo según lo que se corrobora con los distintos estudios que se consiguieron en esta revisión, pues, hay que recordar que los probióticos son organismos vivos que dependen de un pH y temperatura mientras que los postbióticos al ser organismos muertos o fracciones microbianas, no dependen de estos factores y son mucho más viables a largo plazo.

Por otro lado, dependiendo de las cepas tanto en probióticos como en postbióticos dependerán sus diferentes usos y acciones. Además, el tratamiento antibiótico puede generar efectos adversos, motivo por el cual el estudio de los probióticos y postbióticos se ha intensificado con la esperanza de encontrar un tratamiento alternativo que no genere un efecto negativo o adverso. Uno de los aspectos fundamentales que emerge de los estudios analizados es la diversidad de cepas probióticas y composiciones postbióticas utilizadas en los diferentes ensayos clínicos. Esta heterogeneidad dificulta la comparación directa de los efectos y la extracción de conclusiones definitivas sobre la superioridad de uno sobre el otro en términos de eficacia y seguridad.

Contribución de autores: Los autores participaron en todos los apartados del manuscrito.

Financiamiento: Los autores financiaron a integridad el estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Moradi, M.; Kousheh, S.A.; Almasi, H.; Alizadeh, A.; Guimarães, J.T.; Yilmaz, N.; Lotfi, A. Postbiotics Produced by Lactic Acid Bacteria: The next Frontier in Food Safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* **2020**, *19*, 3390–3415, doi:10.1111/1541-4337.12613.
- Żółkiewicz, J.; Marzec, A.; Ruszczyński, M.; Feleszko, W. Postbiotics—a Step beyond Pre- and Probiotics. *Nutrients* **2020**, *12*, 1–17, doi:10.3390/nu12082189.
- Salminen, S.; Szajewska, H. Postbiotics. *Textbook of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition* **2022**, 733–736, doi:10.1007/978-3-030-80068-0_55.
- Vinderola, G.; Sanders, M.E.; Salminen, S. The Concept of Postbiotics. *Foods* **2022**, *11*, 1077, doi:10.3390/foods11081077.
- Teame, T.; Wang, A.; Xie, M.; Zhang, Z.; Yang, Y.; Ding, Q.; Gao, C.; Olsen, R.E.; Ran, C.; Zhou, Z. Paraprobiotics and Postbiotics of Probiotic Lactobacilli, Their Positive Effects on the Host and Action Mechanisms: A Review. *Frontiers in Nutrition* **2020**, *7*, doi:10.3389/fnut.2020.570344.
- Yang, B.; Lu, P.; Li, M.X.; Cai, X.L.; Xiong, W.Y.; Hou, H.J.; Ha, X.Q.; Kantarçeken, B. A Meta-Analysis of the Effects of Probiotics and Synbiotics in Children with Acute Diarrhea. *Medicine (United States)* **2019**, *98*, doi:10.1097/MD.00000000000016618.
- Cabello-olmo, M.; Araña, M.; Urtasun, R.; Encio, I.J.; Barajas, M. Foods-10-01590-V2.Pdf. **2021**.
- Gaines, C.; Moore, J. Probiotics for the Prevention of Clostridium Difficile-Associated Diarrhea in Adults and Children. *Gastroenterology Nursing* **2019**, *42*, 299–301, doi:10.1097/SGA.0000000000000469.
- Cabello-olmo, M.; Araña, M.; Urtasun, R.; Encio, I.J.; Barajas, M. Rol de Los Postbióticos En La Diabetes Mellitus : Conocimiento Actual y Perspectivas Futuras. **2021**.
- Piqué, N.; Berlanga, M.; Miñana-Galbis, D. Beneficios Para La Salud de Los Probióticos Matados Por Calor (Tyndallized): Una Descripción General. *International Journal of Molecular Sciences* **2019**, *20*, 2534.

11. Corrales Benedetti, D.; Palacios, J.A. Los Probióticos y Su Uso En El Tratamiento de Enfermedades Probiotics and Their Use in the Treatment of Diseases. *Revista Ciencias Biomédicas* **2020**, *9*, 54–66.
12. Malag, J.N.; Mantziari, A.; Salminen, S. Postbiotics for Preventing and Treating Common Infectious Diseases in Children : A Systematic Review. **2020**, 1–14.
13. Goodman, C.; Keating, G.; Georgousopoulou, E.; Hespe, C.; Levett, K. Probiotics for the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhoea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ Open* **2021**, *11*, 1–14, doi:10.1136/bmjopen-2020-043054.
14. Wang, Z.; He, Y.; Zheng, Y. Probiotics for the Treatment of Bacterial Vaginosis: A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **2019**, *16*, 1–13, doi:10.3390/ijerph16203859.
15. Chen, R.; Li, R.; Qing, W.; Zhang, Y.; Zhou, Z.; Hou, Y.; Shi, Y.; Zhou, H.; Chen, M. Probiotics Are a Good Choice for the Treatment of Bacterial Vaginosis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial. *Reproductive Health* **2022**, *19*, 1–14, doi:10.1186/s12978-022-01449-z.
16. Liu, R.T.; Walsh, R.F.L.; Sheehan, A.E. Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Clinical Trials. **2020**, *02915*, 13–23, doi:10.1016/j.neubiorev.2019.03.023.Prebiotics.
17. Cheng, J. Gastroesophageal Reflux Disease and Probiotics: A Systematic Review. **2020**, 1–15.
18. Valentina, Á.; Mart, S. Effects of Probiotics and Synbiotics on Weight Loss in Subjects with Overweight or Obesity : A Systematic Review. **2021**, 1–18.
19. Czajeczny, D.; Kabzińska, K.; Wójciak, R.W. Does Probiotic Supplementation Aid Weight Loss? A Randomized, Single-Blind, Placebo-Controlled Study with Bifidobacterium Lactis BS01 and Lactobacillus Acidophilus LA02 Supplementation. *Eating and Weight Disorders* **2021**, *26*, 1719–1727, doi:10.1007/s40519-020-00983-8.
20. Review, A.S.; Randomized, M. Effectiveness and Safety of Probiotics for Patients with Constipation-Predominant Irritable Bowel Syndrome : **2022**.
21. Vargas, Y.Z. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello Benefits of Probiotics in Allergic Rhinitis. **2019**, 36–42, doi:10.37076/acorl.v47i1.118.
22. Salminen, S.; Collado, M.C.; Endo, A.; Hill, C.; Lebeer, S.; Quigley, E.M.M.; Sanders, M.E.; Shamir, R.; Swann, J.R.; Szajewska, H.; et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) Consensus Statement on the Definition and Scope of Postbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* **2021**, *18*, 649–667, doi:10.1038/s41575-021-00440-6.
23. Mosca, A.; Abreu Y Abreu, A.T.; Gwee, K.A.; Ianiro, G.; Tack, J.; Nguyen, T.V.H.; Hill, C. The Clinical Evidence for Postbiotics as Microbial Therapeutics. *Gut Microbes* **2022**, *14*, doi:10.1080/19490976.2022.2117508.
24. Rad, A.H.; Maleki, L.A.; Kafil, H.S.; Zavoshti, H.F.; Abbasi, A. Postbiotics as Promising Tools for Cancer Adjuvant Therapy. *Advanced Pharmaceutical Bulletin* **2021**, *11*, 1–5, doi:10.34172/apb.2021.007.
25. Kvakova, M.; Kamlarova, A.; Stofilova, J.; Benetinova, V.; Bertkova, I.; Kvakova, M.; Kamlarova, A.; Stofilova, J.; Benetinova, V.; Bertkova, I. Complementary Therapy. **2022**, *28*, 3370–3382, doi:10.3748/wjg.v28.i27.3370.
26. Lin, C.W.; Chen, Y.T.; Ho, H.H.; Kuo, Y.W.; Lin, W.Y.; Chen, J.F.; Lin, J.H.; Liu, C.R.; Lin, C.H.; Yeh, Y.T.; et al. Impact of the Food Grade Heat-Killed Probiotic and Postbiotic Oral Lozenges in Oral Hygiene. *Aging* **2022**, *14*, 2221–2238, doi:10.18632/aging.203923.
27. Kim, J.; Lee, Y.I.; Mun, S.; Jeong, J.; Lee, D.G.; Kim, M.; Jo, H.W.; Lee, S.; Han, K.; Lee, J.H. Efficacy and Safety of Epidermidibacterium Keratini EPI-7 Derived Postbiotics in Skin Aging: A Prospective Clinical Study. *International Journal of Molecular Sciences* **2023**, *24*, doi:10.3390/ijms24054634.
28. Zakrzewska, Z.; Zawartka, A.; Schab, M.; Martyniak, A.; Skoczeń, S.; Tomasiak, P.J.; Wędrychowicz, A. Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in the Prevention and Treatment of Anemia. *Microorganisms* **2022**, *10*, 1–15, doi:10.3390/microorganisms10071330.
29. Favero, C.; Giordano, L.; Mihaila, S.M.; Masereeuw, R.; Ortiz, A.; Sanchez-niño, M.D. Postbiotics and Kidney Disease. **2022**.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>