

Uso de los probióticos como terapia coadyuvante en la prevención de condiciones periimplantarias. Revisión sistemática

Use of probiotics as adjuvant therapy in the prevention of peri-implant conditions. Systematic review

DOI: <https://doi.org/10.37883/AOV/v59-2-2025-20>
Disponible en http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov
Recepción de trabajo: 04/07/2025
Inicio de arbitraje: 08/07/2025
Aprobado: 04/09/2025

Arcia Daiker Alexis¹, Rojas Alexei²

1. Odontólogo, UCV.

2. Odontólogo. Especialista en Cirugía Bucal UCV. Profesor Asociado y Adjunto del Postgrado de Cirugía Bucal UCV.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9368-958X>

Autor de correspondencia: Od. Arcia, Daiker Alexis, odalexisarciaucv@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6075-9054>

Autores declaran no tener conflictos de intereses.

RESUMEN

Introducción: el uso de probióticos como estrategia adyuvante en la prevención de enfermedades y condiciones periimplantarias ha generado un creciente interés en los últimos años. Esta revisión sistemática sintetiza la evidencia proveniente de ensayos controlados aleatoriza-

dos publicados entre los años 2020 al 2025, centrándose en los efectos clínicos y microbiológicos de probióticos como *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium lactis* en el manejo de la enfermedad periimplantaria. **Metodología:** se analizaron un total de 21 estudios seleccionados desde bases de datos como PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Scopus y Web of Science. **Resultados:** la evidencia disponible sugiere que los probióticos pueden mejorar parámetros clínicos como la profundidad de sondaje, sangrado al sondaje e índice gingival, especialmente cuando se usan junto con terapia mecánica no quirúrgica. La administración tópica, particularmente mediante enjuagues o tabletas sublinguales, mostró beneficios más consistentes en comparación con cápsulas orales. Sin embargo, no hay evidencia concluyente sobre regeneración ósea significativa o estabilidad del hueso crestral alrededor de los implantes. **Discusión:** a pesar de los resultados prometedores a corto plazo, persisten limitaciones metodológicas, incluyendo heterogeneidad entre estudios, muestras pequeñas y seguimientos breves. Se requieren investigaciones más robustas, con protocolos estandarizados y mayor tiempo de observación para establecer recomendaciones clínicas sólidas. **Conclusión:** los probióticos, especialmente cepas de *Lactobacillus*, representan una alternativa segura y biológicamente plausible para complementar el tratamiento convencional en salud periodontal y periimplantaria. No obstante, su implementación clínica requiere de guías basadas en evidencia robusta, considerando el perfil individual del paciente y supervisión profesional especializada.

Palabras claves: periimplantitis, mucositis, implantación dental

ABSTRACT

Introduction: The use of probiotics as an adjuvant strategy in the prevention of peri-implant diseases and con-

ditions has generated growing interest in recent years. This systematic review synthesizes the evidence from randomized controlled trials published between 2020 to 2025, focusing on the clinical and microbiological effects of probiotics such as *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus*, and *Bifidobacterium lactis* in the management of peri-implant diseases. **Methodology:** A total of 21 studies selected from databases such as PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Scopus, and Web of Science were analyzed. **Results:** The available evidence suggests that probiotics may improve clinical parameters such as probing depth, bleeding on probing, and gingival index, especially when used in conjunction with non-surgical mechanical therapy. Topical administration, particularly via rinses or sublingual tablets, showed more consistent benefits compared to oral capsules. However, there is no conclusive evidence of significant bone regeneration or crestal bone stability around implants. **Discussion:** Despite promising short-term results, methodological limitations persist, including heterogeneity between studies, small sample sizes, and short follow-up periods. More robust research with standardized protocols and longer observation times is required to establish solid clinical recommendations. **Conclusion:** Probiotics, especially *Lactobacillus* strains, represent a safe and biologically plausible alternative to complement conventional treatment for periodontal and peri-implant health. However, their clinical implementation requires robust evidence-based guidelines that consider individual patient profiles and specialized professional supervision.

Keywords: periimplantitis, mucositis, dental implantation.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de órganos dentarios es un problema a nivel mundial, y para esto se buscan alternativas

de tratamientos protésicos que lo solucionen, entre ellos los implantes dentales, que son dispositivos que reemplazan los dientes ausentes y que se insertan en el hueso maxilar o mandibular. Su función principal es proporcionar un soporte estable y duradero para la colocación de prótesis dentales, como coronas, puentes o dentaduras totales. La rehabilitación bucal de espacios parcial o completamente edéntulos con implantes dentales es una terapéutica altamente exitosa, con una supervivencia del 89-90% sobre los 10 años de función. Sin embargo, los implantes son susceptibles a enfermedades y condiciones periimplantarias (EPI) ¹.

La periimplantitis (PI) es una de las EPI, y su principal agente etiológico es la biopelícula, aunque diversos factores influyen en el inicio y progresión de la enfermedad ². Para su tratamiento se pueden emplear dos enfoques terapéuticos principales: terapias no quirúrgicas y terapias quirúrgicas. Las terapias no quirúrgicas incluyen el desbridamiento mecánico, que consiste en la limpieza de la superficie del implante; la irrigación y desinfección, utilizando soluciones antisépticas; el uso de antibióticos sistémicos y locales para controlar la infección; y otras terapias adyuvantes como el tratamiento con láser, la fototerapia y el uso de probióticos.

Los probióticos son microorganismos que actúan inhibiendo patógenos, promoviendo la homeostasis del tejido óseo y facilitando la regeneración de los tejidos a través de la modulación de la respuesta inmunitaria e inflamatoria ³.

En medicina, los probióticos son conocidos principalmente por su papel en la salud intestinal, ayudando a equilibrar la microbiota, mejorando la digestión y fortaleciendo el sistema inmunológico.

gico. Sin embargo, su aplicación se está extendiendo a otras áreas, como la psicología y psiquiatría, dermatología e incluso en el manejo de enfermedades autoinmunes.

En odontología, los probióticos están demostrando diversos beneficios como la prevención y tratamiento de enfermedades periodontales e infecciones bucales por hongos (candidiasis oral), prevención de la caries dental, tratamiento de halitosis, mejora de la cicatrización post-quirúrgica, prevención de la disbiosis oral inducida por antibióticos y en la salud periimplantaria.

En primer lugar, es importante destacar que la efectividad de los probióticos depende de la cepa específica utilizada, la dosis y la vía de administración. Actualmente los probióticos más usados y estudiados son: *Streptococcus salivarius*, *Lactobacillus reuteri*, *Bifidobacterium lactis*, pero no todos tienen los mismos efectos e indicaciones.

La investigación en el campo de los probióticos orales está en curso. Además, es importante recordar que los probióticos deben utilizarse como un complemento de una buena higiene oral y no como monoterapia en las prácticas convencionales de cuidado bucal.

El creciente uso de probióticos en las diferentes áreas de la salud nos recuerdan que la ciencia no se detiene y que los estudios son un conjunto de hechos en pleno desarrollo, una vez descrita la fisiología y fisiopatología de las patologías periimplantarias, se genera la pregunta ¿pueden los probióticos modificar el curso clínico de las patologías periimplantarias? Y de ser posible ¿puede ser una evolución favorable?

Esta revisión de la literatura tiene como objetivo principal explicar los beneficios clínicos e inmunológicos del uso de los probióticos en la salud periimplantaria tanto a corto como a largo plazo. Se aborda su mecanismo de acción, variables clínicas y biológicas, indicaciones terapéuticas y cepas más relevantes, en el manejo de la PI, en el marco de una estrategia adyuvante respaldada por evidencia científica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

La presente revisión sistemática de estudios controlados aleatorizados (ECA), según las directrices PRISMA, la selección de estudios y recopilación de datos se realizó mediante una investigación electrónica por medio de los siguientes motores de búsqueda PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS, Google Scholar (para literatura gris).

Se buscó en estas bases de datos estudios publicados en los últimos 5 años, en español, inglés y portugués, a texto completo y de acceso gratuito. Al igual que una segunda investigación electrónica con ayuda de inteligencia artificial en tres portales: OpenEvidence, You.com y Qwen, obteniéndose datos que cumplieran con los criterios de búsqueda antes mencionados.

Los criterios de inclusión fueron: estudios donde se habrían utilizado terapias afines con probióticos como adyuvantes en la prevención de EPI con fecha de publicación a partir del 2020.

Se emplearon como palabras clave: probióticos, enfermedad periimplantaria, periimplantitis, mucositis, implantes, biofilm, recuento salival y también se empleó términos MESH:

- “Probióticos” OR “Lactobacillus” OR “Bifidobacterium” OR “Streptococcus salivarius”
- “Enfermedades y condiciones periimplantarias” AND “Periimplantitis” AND “Mucositis”
- “Implantes dentales” OR “Oseointegración”
- Prevención” OR “Terapia complementaria” AND “Salud bucodental”

Se estableció como filtro:

- Estudios en humanos.
- Estudios controlados aleatorizados, reportes de artículos científicos, revisiones de estudios controlados aleatorizados, doble ciego con efecto placebo, síntesis de revisiones sistemáticas.
- Últimos 5 años (2020–actualidad).
- Idioma inglés o español.

Se aplicaron las plataformas de inteligencia artificial (IA) EndNote X10 o Zotero para la gestión de referencias, eliminación de duplicados y selección inicial.

Se elaboró un diagrama PRISMA de flujo que mostró el proceso de selección de estudios: número total de registros: 5820, duplicados excluidos: 1278, número de artículos seleccionados tras revisión de título/resumen: 52, número de artículos incluidos tras lectura a texto completo gratuito: 21, fueron excluido los artículos que no estaban disponibles a texto completo gratuito, duplicados y en idiomas originales que no fuesen español, inglés y portugués.

La extracción de datos se realizó mediante una hoja prevalidada que recopiló la información y además, fue analizada por dos revisores de manera independiente, y cualquier discrepancia fue resuelta por un tercer evaluador.

Se plantearon cuatro preguntas sucesivas que respondieron a las interrogantes iniciales para la búsqueda bibliográfica de evidencias (Tabla 1).

Componente	Descripción
Pacientes (P)	Pacientes adultos con implantes dentales funcionales, con o sin riesgo de desarrollar enfermedad periimplantaria.
Intervención (I)	Uso de probióticos como adyuvantes en la prevención de enfermedades y condiciones periimplantarias.
Comparación (C)	Tratamiento convencional sin administración de probióticos.
Outcome / Resultado (O)	Disminución de la incidencia de mucositis y periimplantitis; mejoría en parámetros clínicos: profundidad y sangrado al sondaje, pérdida ósea marginal y marcadores inflamatorios salivares.

Tabla 1. Estrategia PICO.

Enfermedades y condiciones periimplantarias

La salud periimplantaria se caracteriza por la ausencia de signos visuales de inflamación y sangrado al sondaje. Esta puede existir alrededor de implantes con soporte óseo normal o reducido. La mucositis periimplantaria se caracteriza por sangrado al sondaje (SAE) y signos visuales de inflamación. La periimplantitis (PI) se asocia a la placa que se presenta en el tejido que rodea los implantes dentales, caracterizada por la inflamación de la mucosa periimplantaria y la consiguiente pérdida progresiva del hueso de soporte. La PI puede aparecer poco después de la colocación del implante, como indican los datos radiográficos ⁴. Existen otros factores locales como la sobrecarga oclusal, diseño inadecuado del componente protésico, rugosidad de la superficie del implante y retención de cemento residual también pueden contribuir al desarrollo de esta entidad. Factores sistémicos como el tabaquismo, diabetes mellitus tipo 2 y antecedentes de enfermedad periodontal previa incrementan el riesgo individual de desarrollar mucositis y su progresión a PI ⁵.

En las deficiencias en el tejido duro y blando del lecho implantario, la cicatrización normal tras la pérdida dental provoca una disminución de las dimensiones del proceso cresta/alveolar, lo que resulta en deficiencias tanto en el tejido duro como en el blando ⁴.

En años recientes, el uso de probióticos como adyuvantes en el manejo del biofilm y en la modulación de la respuesta inflamatoria ha demostrado resultados prometedores. Ensayos clínicos reportan beneficios en la reducción del SAE y mejora de la

salud periimplantaria con cepas como *Lactobacillus reuteri* o *Streptococcus salivarius* K12 ⁶.

Probiótico

Según la OMS, los probióticos son “microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped”. Su mecanismo de acción incluye la modulación de la microbiota residente, la inhibición de patógenos mediante producción de sustancias antimicrobianas y la regulación de la respuesta inmunitaria ⁷. La combinación de probióticos y prebióticos se denomina simbióticos ⁸.

El concepto de probiótico tiene sus raíces en principios del siglo XX, cuando Elie Metchnikoff propuso que el consumo de bacterias lácticas podría ser responsable de la longevidad observada en poblaciones búlgaras. Sin embargo, fue hasta finales del siglo XX y principios del XXI que se desarrollaron estudios científicos sólidos sobre su aplicación terapéutica ⁶.

Los probióticos más comúnmente utilizados pertenecen a los géneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus* y levaduras como *Saccharomyces boulardii*. Cada cepa tiene características únicas que determinan su eficacia en distintos entornos fisiológicos ⁹.

Los probióticos se pueden encontrar en alimentos, siendo los más comunes: yogur natural con cultivos activos, kéfir, chucrut, kimchi, miso, tempeh y kombucha. Es importante destacar que no todos los productos fermentados contienen probióticos viables, ya que algunos procesos indus-

triales como la pasteurización, pueden eliminar las bacterias vivas ¹⁰.

Basado en su aplicabilidad clínica, los probióticos tienen un impacto significativo en la salud general, particularmente en la regulación del sistema inmunológico, prevención de infecciones gastrointestinales, reducción de síntomas en enfermedades inflamatorias intestinales y manejo de intolerancias alimentarias. También se han asociado con beneficios psicológicos a través del eje intestino-cerebro¹¹. En el ámbito odontológico, actúan directamente en el sistema estomatognático, modulando la microbiota oral y contribuyendo a la homeostasis local ⁶. Se ha demostrado la capacidad que tienen para reducir la carga bacteriana patogénica en la boca, disminuir la formación de biofilm, mejorar el control de la placa dental y modular la respuesta inflamatoria del tejido periodontal. Esto los convierte en agentes potencialmente útiles en la prevención de caries, enfermedad periodontal y otras condiciones orales ⁵.

Los odontólogos deben adoptar estrategias personalizadas basadas en la evidencia científica disponible. Esto implica seleccionar cepas probióticas con indicaciones específicas en salud oral, integrar su uso en protocolos de mantenimiento postoperatorio y educar al paciente sobre higiene oral y complementación dietética. Además, se recomienda su uso como adyuvante en pacientes con factores de riesgo de enfermedad periimplantaria, siempre bajo supervisión profesional ¹².

Los estudios destacan principalmente el uso de cepas del género *Lactobacillus*, especialmente:

- *Lactobacillus reuteri*, ha evidenciado su capacidad para disminuir los niveles de *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Prevotella intermedia* ¹³.
- *Lactobacillus rhamnosus* GG, asociado a una reducción significativa de marcadores inflamatorios como IL-6 e IL-8 en fluido crevicular periimplantario ⁷.
- *Bifidobacterium lactis*, ha demostrado efectos inmunomoduladores y sinérgicos cuando se combinó con otras cepas ⁶.

Las vías de administración incluyen orales, sistémicas y locales, siendo esta última la más efectiva por alcanzar concentraciones terapéuticas en el sitio objetivo.

Las formas farmacéuticas empleadas incluyen tabletas sublinguales que permiten liberación sostenida y colonización local. Los enjuagues bucales se han descrito como fáciles de usar y bien aceptados por los pacientes. El gel tópico aplicado directamente en el surco periimplantario, ha demostrado ser útil durante y después de procedimientos quirúrgicos y cápsulas masticables, utilizadas principalmente en protocolos prequirúrgicos como medida preventiva.

La duración óptima de la terapia probiótica varía según el objetivo clínico, se describe la prevención primaria como el método aplicado antes de la colocación del implante en un intervalo definido desde 1 semana antes a 4 semanas posteriores a la cirugía ⁸. La prevención secundaria se ha reservado a pacientes con implantes instalados pero sin signos de enfermedad activa y la indicación se basa en el uso diario durante al menos 3 meses,

seguido de mantenimiento intermitente⁹. Como parte del tratamiento de mucositis periimplantaria, estos combinados con raspado mecánico y terapia antiséptica, durante 4 a 8 semanas⁵.

Desde la perspectiva del odontólogo, los probióticos deben considerarse una herramienta adyuvante dentro de un enfoque integral de manejo del paciente con implantes, información que se detalla en la tabla 2 y 3, basada en la revisión y detalles de artículos científicos. No obstante, se debe individualizar el régimen según la susceptibilidad del paciente, tipo de carga bacteriana y estado inmunitario.

La combinación de diferentes cepas de probióticos puede generar sinergia y asegurar su supervivencia y reproducción en la cavidad oral, logrando un efecto más completo y duradero (Tabla 3).

Dentro de las combinaciones más comunes entre probióticos se destacó: *L. reuteri* + *L. rhamnosus*, *B. lactis* + *L. rhamnosus*, *L. reuteri* + *B. lactis*, y sus vías de administración según el orden de frecuencia fueron:

- Oral: cápsulas, tabletas, yogurt (46.3%)
- Tópica: enjuagues, geles, gotas (39.0%)
- Sublingual: caramelos, pastillas (17.1%)
- Aplicación local: bolsa gingival o periimplantaria (12,2%)

La evaluación de variables clínicas y biológicas es fundamental para comprender el impacto real de los probióticos en la salud oral, ya que permite establecer una relación entre los cambios ob-

servados a nivel microbiológico, inmunológico y clínico. (Tabla 4).

Hallazgos Principales

Mejora clínica:

- Disminución del SAE y PD en pacientes tratados con probióticos como adyuvantes.
- Mejora leve en el IP y GI, aunque no siempre estadísticamente significativa.
- Algunos estudios reportaron reducción del CAL, especialmente con *Lactobacillus reuteri*.

Efectos microbianos:

- Reducción de *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* y otros patógenos subgingivales.
- Sin cambios claros en la composición global del microbioma oral en muchos estudios.

Inflamación sistémica/local:

- Disminución de citocinas proinflamatorias (IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α), especialmente con terapia prolongada (>3 meses).
- Algunos estudios mostraron aumento de citocinas antiinflamatorias como IL-4.

Seguridad y tolerancia:

- Buena tolerancia generalizada sin efectos secundarios relevantes.
- Los probióticos se muestran seguros incluso cuando se combinan con tratamientos convencionales.

Autor /Año	Título	Tipo de estudio. Motor de búsqueda. Nro de estudios.	Seguimiento	Probiótico indicado	Vía de administración	Variables	Resultados	Conclusiones
Lopez N. et al. 2024	The Role of Probiotic Therapy on Clinical Parameters and Human Immune Response in Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Studies	Revisión sistemática y metanálisis de ECA MEDLINE/PubMed, Embase, Cochrane Central, Web of Science. 10 estudios	4-24 semanas.	<i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus brevis</i>	Oral: tabletas sublinguales. Tópica: aplicación local de solución en bolsa periimplantaria. Gotas tópicas Enjuague bucal probiótico.	Afines: mucositis, PII, CBL, PD, PI, SAE No afines: IL-6, IL-8, IL-1B, TNF	Disminución de IL-6, IL-1B e IL-8 por administración de probióticos por 24 semanas. CBL crestal distal y mesial no hubo diferencias. Disminución de la PD en PII. Mejoría del SAE en pacientes tratados con probióticos tanto en implantes como en mucositis.	El uso de probióticos mostró una tendencia significativa hacia la mejora clínica e inmunológica en el manejo de EPI, evidenciada por la reducción de marcadores inflamatorios y de parámetros clínicos como SAE y PD. Sin embargo, no se observaron efectos relevantes sobre la regeneración ósea ni en la prevención de la pérdida ósea crestal.
Jayachandra MY. et al. 2023	Clinical effects of Bifidobacterium as a probiotic on oral health: A systematic review	Revisión sistemática de ECA, PubMed, Scopus, Embase, Cochrane Library, Google Scholar, ScienceDirect, ClinicalTrials.gov 22 estudios	2 semanas a 6 meses.	<i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Combinaciones Bifidobacterium con otras cepas como Lactobacillus rhamnosus Lactobacillus reuteri</i>	Oral: Tabletas, cápsulas, polvos, gotas. Tópica: enjuagues, chicles, pastas dentales, suplementos combinados con xilitol o prebióticos oral.	Recuento salival de Streptococcus mutans, niveles de Lactobacillus en saliva y placa, IP, GI, SAE, PD, cambios en la microbiota oral, efectos secundarios o tolerancia al tratamiento.	Disminución significativa del recuento de Streptococcus mutans en saliva tras la administración de Bifidobacterium por al menos 2 semanas. Mejora leve en el IP y el GI, aunque no siempre estadísticamente significativa. Algunos estudios reportaron reducción del SAE y PD. Los efectos fueron más marcados cuando se usaron combinaciones de <i>Bifidobacterium</i> y <i>Lactobacilli</i> .	El <i>Bifidobacterium</i> muestra beneficios moderados en la salud oral, especialmente al reducir Streptococcus mutans e inflamación gingival, pero sus efectos varían según la cepa, dosis y forma de administración. Se necesitan más estudios sólidos para definir su uso estándar en odontología.
P. Saiz. et al. 2021	Probiotics in Oral Health and Disease: A Systematic Review	Revisión sistemática PubMed, ClinicalTrials.gov, ScienceDirect, Google Scholar, B-on, SciELO 91 estudios	De 2 a 12 semanas.	<i>L. reuteri</i> DSM 17938, <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289, <i>L. rhamnosus</i> GG, <i>Bifidobacterium animalis subsp. Lactis</i> DN-173010, <i>L. paracasei</i> SD1, <i>L. salivarius</i> WB21, <i>L. plantarum</i> , <i>L. brevis</i> CD2	Sublingual, tópica Oral, Oral combinado con yogurt o tabletas, oral (en leche o suplementos).	PI, GI, PD, SAE, recuento de patógenos orales: S. mutans, P. gingivalis,, niveles de citoquinas inflamatorias: IL-1β, IL-6, TNF-α, cambios en el microbioma oral, halitosis.	Disminución significativa del PI y SAE . Reducción de la PD en pacientes con periodontitis tratados con probióticos como coadyuvantes. Disminución de los niveles de <i>Streptococcus mutans</i> y otros patógenos orales. Mejora clínica en pacientes con mucositis oral asociada a quimioterapia. Disminución de compuestos sulfúricos volátiles relacionados con halitosis. Efectos más marcados cuando se usaron combinaciones de cepas probióticas.	Los probióticos muestran beneficios clínicos en la prevención y manejo de enfermedades orales, aunque se requiere mayor estandarización para protocolos clínicos sólidos.
Sayardoust S, et al. 2022	Do Probiotics Cause a Shift in the Microbiota of Dental Implants? A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión sistemática y metaanálisis de ECA MEDLINE/PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science, Scopus 7 estudios	De 30 días a 26 semanas.	<i>Lactobacillus reuteri</i> (cepa DSM 17938 y ATCC PTA 5289)	Oral: tabletas o caramelos sublinguales.	Composición microbiológica del biofilm periimplantario, PD, PI, SAE, niveles de citoquinas en fluido crevicular: IL-1β, IL-6, IL-8.	No se observaron cambios significativos en la composición del microbioma periimplantario entre el grupo probiótico y el placebo. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los niveles de citoquinas (IL-1β, IL-6, IL-8). Se observó una reducción leve pero no significativa en la PD en el grupo probiótico.	Los probióticos no modifican significativamente el microbioma periimplantario ni mejoran de forma clara los parámetros clínicos en mucositis o PI, lo que sugiere un beneficio limitado en su uso actual para estas condiciones.

Puzhankara L. et al. 2023	Effectiveness of probiotics compared to antibiotics to treat periodontal disease: Systematic review	Revisión sistemática de ECA PubMed, SCOPUS, Web of Science, EBSCO, Cochrane, Clinical Trial Registry 16 estudios	5 meses.	<i>Lactobacillus reuter</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Saccharomyces boulardii</i>	Oral: Tabletas disueltas en agua. Tópica (enjuagues o aplicación local). Combinaciones comerciales como PRO-Dental (Hyperbiotics, USA).	GI, PI, SAE, PPD, CAL, Perfil microbiano (PCR, cultivos, etc.), biomarcadores inflamatorios (citocinas, estrés oxidativo).	Los probióticos mostraron efectos clínicos similares o ligeramente inferiores a los antibióticos en la reducción de variables periodontales como GI, PI, SAE, PPD y CAL, sin diferencias significativas en la mayoría de los casos, especialmente cuando se usaron como adyuvantes de la terapia no quirúrgica.	Los probióticos mostraron efectos clínicos similares o ligeramente inferiores a los antibióticos en la reducción de variables periodontales como GI, PI, SAE, PPD y CAL, sin diferencias significativas en la mayoría de los casos, especialmente cuando se usaron como adyuvantes de la terapia no quirúrgica.
Gao J. et al. 2020	Do Lactobacillus probiotics have an adjuvant effect in the nonsurgical treatment of peri-implant diseases? A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y metanálisis MEDLINE/PubMed, Embase, Cochrane Central, Web of Science, Wiley y Elsevier, además de literatura gris 8 estudios	2 meses.	<i>Lactobacillus reuteri</i>	Vía oral en forma de tabletas o cápsulas).	PPD, PI, SAE, salud clínica general del tejido periimplantario.	Mejora limitada en la reducción de la PPD en mucositis peri-implantaria. Sin diferencias significativas en SAE ni en PI entre el grupo con probióticos y el grupo control. Todos los estudios mostraron mejoras clínicas después del tratamiento con <i>Lactobacillus</i> , pero estas mejoras no fueron superiores a las del grupo placebo.	El uso de <i>Lactobacillus</i> como complemento en el tratamiento no quirúrgico de EPI muestra beneficios clínicos limitados, sin diferencias significativas en la mayoría de los parámetros evaluados.
Gennai S. et al. 2023	Efficacy of adjunctive measures in peri-implant mucositis: A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y metanálisis de ECA PubMed, Scopus y Cochrane 14 estudios	3 meses (n=9), 6 meses (n=4), 12 meses (n=1).	<i>Lactobacillus reuteri</i>	Oral (tabletas o cápsulas).	SAE, PI, PPD, GI/BI, supuración, cambios microbiológicos, resultados reportados por el paciente.	<i>Lactobacillus reuteri</i> mostró efectos beneficiosos limitados en la reducción del SAE y PI a los 3 meses de tratamiento, sin evidencia significativa de mejora a los 6 meses. Algunos estudios reportan beneficios adicionales al combinar probióticos con la desbridación mecánica, aunque sin diferencias estadísticamente significativas en PPD. En conjunto, la eficacia de los probióticos parece modesta cuando se compara estrategias más convencionales como el uso de antibióticos sistémicos o antisépticos locales.	<i>Lactobacillus reuteri</i> oral tiene un efecto clínico limitado en el tratamiento de la mucositis peri-implantaria, con beneficios leves en el corto plazo pero sin diferencias significativas a largo plazo.
Barrootch S. et al. 2020	Nonsurgical treatment for peri-implant mucositis: a systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática de ECA MEDLINE (PubMed), EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials 17 estudios	3 a 12 meses.	<i>L. reuteri</i>	Oral: tabletas, Tópico: enjuague bucal.	Afines: PPD, IP, SAE, terapia fotodinámica, mucositis.	La terapia mecánica no quirúrgica sola redujo significativamente los valores de PPD, SAE y BI. No se encontraron beneficios adicionales significativos con el uso de probióticos y clorhexidina, que mostró efectos clínicos mínimos sin diferencias estadísticas relevantes frente a placebo. Los antibióticos locales o sistémicos no demostraron mejoras clínicas significativas.	La terapia mecánica no quirúrgica es eficaz para tratar la mucositis periimplantaria, mientras que los agentes adicionales como probióticos, clorhexidina, PDT o antibióticos no muestran beneficios clínicos significativos según la evidencia actual.
Mendonça C. et al. 2024	Efectos de la terapia con probióticos en el tratamiento periodontal y peri-implantario: una revisión sistemática y metaanálisis	Síntesis de revisiones sistemáticas de ECA. MEDLINE, LILACS, Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados, Google Académico y DANS EASY 30 revisiones sistemáticas	7 meses.	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938 y LR ATCC PTA 5289 <i>Lactobacillus reuteri</i>	Oral: tabletas, cápsulas, caramelos. Tópica: aplicación local.	Afines: IP, SAE, terapia fotodinamica, mucositis, PPD.	Estudios que muestran un efecto positivo de la terapia probiótica como adyuvante en la profundidad del sondaje periodontal. No se pueden extraer conclusiones definitivas sobre la efectividad de la terapia probiótica como adyuvante del tratamiento periodontal no quirúrgico.	Los probióticos ofrecen mejoras clínicas modestas y temporales en el tratamiento de enfermedades periodontales y periimplantarias, principalmente a corto plazo, pero su efectividad sostenida y relevancia clínica aún deben ser validadas mediante ensayos controlados aleatorizados de mayor calidad y duración.

Francesco I. et al. 2023	The Role of Probiotic Therapy on Clinical Parameters and Human Immune Response in Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión sistemática PubMed, Scopus y Web of Science 12 estudios	4 a 24 semanas.	<i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus brevis</i>	Oral (pastillas, cápsulas, gotas, caramelos, bebidas probióticas). Tópica: Aceites o geles con aplicación local.	PD, PI, SAE, CBL, niveles salivales y crevicular de citoquinas: IL-1β, IL-6, IL-8, TNF-α.	Mejora significativa a corto plazo (hasta 3 meses) en CAL, PPD, SAE, PI y GI con uso de probióticos como adjunto a SRP (tratamiento no quirúrgico). Efectos positivos transitorios, sin diferencias significativas a los 6 meses en muchos estudios. Reducción de marcadores inflamatorios (IL-1β, IL-6) y carga bacteriana patógena. Algunos estudios mostraron reducción leve de PPD (~0.4 mm), pero sin relevancia clínica estadística sólida.	Los probióticos pueden mejorar parcialmente los parámetros clínicos y microbiológicos del tratamiento periodontal a corto plazo, pero su eficacia en enfermedades peri-implantarias y a largo plazo aún es incierta.
Butera A. et al. 2022	Effect of probiotics in the non-surgical treatment of mucositis and peri-implantitis: a systematic review	Revisión sistemática Medline, PubMed, Embase, Cochrane Central, Web of Science. 6 estudios clínicos	No disponible.	<i>Lactobacillus reuteri</i>	Oral: Cápsulas o tabletas de liberación oral.	PI, SAE, PPD.	Todos los estudios mostraron mejoras positivas tanto en el grupo experimental como en el control durante el seguimiento. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la mayoría de las variables evaluadas. Solo en un estudio se observó una mayor reducción en la profundidad de sondaje en el grupo probiótico. En otro estudio, se reportó una mejora en el índice de placa únicamente en el grupo tratado con <i>Lactobacillus reuteri</i> .	Aunque algunos estudios sugieren beneficios leves cuando se usan probióticos junto con terapia mecánica no quirúrgica, no hay evidencia concluyente que respalde su uso rutinario en el tratamiento de mucositis o PI.
Lourenço T. et al. 2022	Can probiotics be used as an adjunct to periodontal treatment?	Revisión sistemática. SciELO, Biblioteca Virtual en Salud, PubMed y Google Académico 33 estudios clínicos	14 días a 1 año	<i>L. reuteri</i> . DSM 17938, ATCC PTA 5289, ATCC 55730 <i>L. acidophilus</i> , <i>La-14</i> <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Bl-04</i> <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bl-05</i> <i>L. rhamnosus</i> . Lr-32 <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bb-03</i> . <i>L. casei</i> . Lc-11, <i>L. salivarius</i> . Ls-33, <i>L. plantarum</i> , Lp-115	Oral: cápsulas o suplementos. Tópica: pastillas o tabletas bucales.	GI, PI, SAE, PPD, CAL. Cambios en la microbiota subgingival. Citocinas inflamatorias (IL-1β, IL-6, IL-8, TNF-α).	Mejora significativa del I, SAE y PPD en pacientes tratados con probióticos como adyuvante RAR. Reducción de especies bacterianas patógenicas subgingivales (<i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Tannerella forsythia</i>) en algunos estudios. Disminución de marcadores inflamatorios como IL-1β y aumento de citocinas antiinflamatorias en algunos estudios. No se observaron diferencias significativas entre grupos en todos los parámetros cuando se usó clorhexidina previamente o en combinación con probióticos. Los efectos clínicos fueron más evidentes en la prevención que en el tratamiento activo de enfermedades periodontales.	El uso de probióticos como adyuvante al tratamiento periodontal no quirúrgico puede mejorar parámetros clínicos como el SAE y la profundidad de bolsa, especialmente con <i>Lactobacillus reuteri</i> administrado tópicamente.
Castro S. et al. 2024	Probiotics in Dentistry	Revisión sistemática. PubMed, Scopus. 10 estudios clínicos	2 semanas a 1 año.	<i>Lactobacillus reuteri</i> , DSM 17938 y ATCC PTA 5289, <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , SP1 <i>Bifidobacterium lactis</i> , HN19 y Bb12 <i>Weissella cibaria</i> , CMU <i>Lactobacillus acidophilus</i> , La5 <i>Lactobacillus salivarius</i>	Oral: cápsulas, tabletas, yogurt. Tópica: enjuagues bucales, gotas.	Cuenta de <i>Streptococcus mutans</i> en saliva, niveles de caries y riesgo de cariogénesis, PI, pH salival, SAE, PD, biofilm oral, citocinas inflamatorias (IL-1β, MMP-9, TIMP-1).	Disminución significativa de <i>S. mutans</i> con el uso de probióticos como <i>Lactobacillus acidophilus</i> La5 y <i>Bifidobacterium lactis</i> Bb12. Mejora del pH salival y reducción de la acidez en pacientes ortodóncicos con uso de probióticos (<i>L. reuteri</i>). Los enjuagues probióticos mostraron efectos similares a la clorhexidina en la reducción de placa bacteriana, sin efectos secundarios adversos. Los probióticos mostraron beneficios clínicos en salud gingival, especialmente en combinación con tratamientos no quirúrgicos.	El uso de probióticos, especialmente <i>Lactobacillus reuteri</i> , puede ser una alternativa prometedora para la prevención y manejo de enfermedades cariogénicas y periodontales, mejorando el equilibrio microbiano y reduciendo marcadores inflamatorios.

Ochôa C. et al. 2023	Influence of the Probiotic <i>L. reuteri</i> on Periodontal Clinical Parameters after Nonsurgical Treatment: A Systematic Review	Revisión sistemática No especificaron motores de búsqueda 9 estudios	4 semanas a 1 año.	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938, <i>Lactobacillus reuteri</i> ATCC PTA 5289, <i>Lactobacillus reuteri</i> ATCC 55730	Oral: Tabletas masticables o cápsulas conteniendo cepas específicas de <i>L. reuteri</i> Tópica: enjuagues o pastillas bucales Local: aplicación directa en bolsa gingival.	GI, PD, CAL, SAE, recuento de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , citocinas inflamatorias (IL-1β, IL-6, IL-17, TNF-α, MMP-9, TIMP-1), cambios en la microbiota subgingival, pH salival, efectos inmunomoduladores.	Mejora significativa del índice gingival y reducción del SAE en pacientes tratados con <i>L. reuteri</i> . Disminución de <i>Porphyromonas gingivalis</i> en algunos estudios. Reducción de marcadores inflamatorios como IL-1β, IL-17 y TNF-α. Mejor equilibrio entre MMP-9 y TIMP-1, lo que sugiere efectos protectores sobre los tejidos periodontales. No se encontraron diferencias consistentes en profundidad de bolsa ni en el nivel de inserción clínica entre grupos con y sin probióticos. Los efectos fueron más evidentes cuando se usó como adyuvante al raspado y alisado radicular.	El uso de <i>Lactobacillus reuteri</i> como adyuvante al tratamiento no quirúrgico de enfermedades periodontales puede mejorar parámetros clínicos e inflamatorios, especialmente en la reducción de marcadores inflamatorios y colonización bacteriana patogénica.
Mendonça C. et al. 2024	Probiotics in the non-surgical treatment of periodontitis: a systematic review and network meta-analysis	Revisión sistemática y metanálisis en red de ensayos controlados aleatorios. MEDLINE/PubMed, Embase, Cochrane Central, Web of Science 33 estudios	1 mes a 1 año	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938, ATCC PTA 5289, ATCC 55730 <i>Bifidobacterium lactis</i> HN019, DN-173010, Bb12 <i>Lactobacillus rhamnosus</i> SP1, GG <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Weissella cibaria</i> CMU	Oral: cápsulas, comprimidos, pastillas Tópica: enjuagues bucales, geles probióticos Administración local en las bolsas periodontales.	PPD, NIC, SAE, IP, UFC.	Reducciones significativas en la PPD y mejoras en el NIC con el uso de probióticos como complemento del RAR. Las especies de <i>Lactobacillus</i> , especialmente <i>L. reuteri</i> , mostraron los beneficios más consistentes. El SAE también mejoró significativamente en varios estudios. Las unidades formadoras de colonias de bacterias patógenas disminuyeron con el uso de probióticos. Un metaanálisis en red confirmó que la combinación de la PMPR con probióticos mejoró los resultados clínicos.	La adición de probióticos, en particular cepas de <i>Lactobacillus</i> como <i>L. reuteri</i> , para el RAR mejora parámetros clínicos como la profundidad de sondaje, el nivel de inserción clínica y el SAE en pacientes con periodontitis crónica.
Villafuerte KRV. et al. 2023	Effect of Adjunctive Use of Probiotics in the Treatment of Peri-Implant Mucositis: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados PubMed/ MEDLINE, LILACS, ScienceDirect, Web of Science. 9 estudios	4 semanas y 1 año	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938, ATCC PTA 5289, ATCC 55730 <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i>	Oral: cápsulas o tabletas. Tópica: enjuagues bucales o aplicación local.	PI, PPD, SAE, cambios en la microbiota subgingival alrededor de los implantes.	Los probióticos usados como adyuvante a la terapia mecánica mostraron una reducción significativa en SAE, PPD, PI. No se observaron cambios significativos en la composición microbiana subgingival alrededor de los implantes.	El uso adyuvante de probióticos, especialmente <i>Lactobacillus reuteri</i> , mejora parámetros clínicos como SAE, PPD y PI en pacientes con mucositis peri-implantaria, aunque no influyen de manera significativa sobre la microbiota subgingival.
Ambili R. et al. 2023	Adjuvant benefit of probiotic supplementation [MOU80] with nonsurgical therapy for peri-implant diseases – A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados Pubmed, MEDLINE, Embase y Cochrane Library 9 estudios	4 semanas a 6 meses	<i>Lactobacillus reuteri</i> , DSM 17938 y ATCC PTA 5289, <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i>	Oral: cápsulas o tabletas. Tópica: enjuagues bucales o aplicación local en bolsa periimplantaria.	SAE, PI, PPDI, cambios en la microbiota subgingival.	El uso de probióticos como adyuvante a la terapia mecánica mostró una reducción significativa en SAE y PI. No se observaron diferencias claras en la PPDI entre los grupos con y sin probióticos. Algunos estudios reportaron disminución de bacterias patogénicas subgingivales como <i>Tannerella forsythia</i> .	El uso de probióticos, especialmente <i>Lactobacillus reuteri</i> , mejora parámetros clínicos como el SAE y el IP cuando se usan como adyuvante al tratamiento no quirúrgico de EPI, aunque su efecto sobre la profundidad de bolsa es limitado.

Silva P. et al. 2022	Adjuvant use of multispecies probiotics in the treatment of peri-implant mucositis: a controlled clinical trial	Ensayo clínico controlado aleatorizado. ResearchGate, PubMed, Scopus 1 estudio clínico	12 semanas	<i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> .	Oral: cápsulas comestibles.	PI, SAE, PPDI, nivel de citocinas inflamatorias (IL-1β, IL-6, IL-8, TNF-α) en fluido crevicular, cambios en la microbiota subgingival.	Los pacientes que recibieron probióticos mostraron una mayor reducción del SAE comparado con el grupo control. Disminución significativa de los niveles de IL-1β, IL-6, IL-8 y TNF-α en el grupo probiótico a las 24 semanas. No se observaron diferencias significativas en PPDI ni en recuento bacteriano total.	El uso de probióticos multiespecie como complemento al tratamiento mecánico de la mucositis peri-implantaria mejora la inflamación local y reduce marcadores proinflamatorios, aunque no modifica significativamente la profundidad de bolsa ni la composición microbiana.
Cho M. et al. 2024	Effect of probiotics on the microbiota of dental implants: a systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados Medline/PubMed, Embase, Cochrane Central, Web of Science 10 estudios	4 a 24 semanas	<i>Lactobacillus reuteri</i>	Vía oral y tópica.	PD, PI, CBL, índice de placa, biopelícula, IL-6, IL-8, IL-1β, TNF.	Disminución de los niveles de IL-6, IL-1β e IL-8 tras la administración de probióticos durante 24 semanas. No se encontraron diferencias significativas en la pérdida ósea crestal distal y mesial. Reducción de PD en pacientes con mucositis e implantes tratados con probióticos.	El uso de probióticos mejora la respuesta inflamatoria y reduce el SAE en pacientes con mucositis o PI, aunque no tiene un impacto claro sobre la estabilidad ósea alrededor de los implantes.
O'Donnell R. et al. 2025	Methods used to administer adjunctive probiotic therapy during non-surgical management of periodontitis: a scoping review	Revisión exploratoria MEDLINE, Embase, Web of Science y Scopus 66 estudios	10 días hasta 90 días	<i>L. reuteri</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. Salivarius</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> DN-173010, <i>L. acidophilus</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. brevis</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Saccharomyces boulardii</i>	Vía oral, tópica y subgingival.	PD, SAE, PI, GI, GR, CAL, presencia de patógenos periodontales, citocinas inflamatorias (IL-4, IL-6, IL-8, IL-1β, TNF).	Mejora significativa en PD, SAE, CAL e IL-4 con el uso de probióticos. Reducción de los niveles de citoquinas proinflamatorias como IL-6, IL-1β y aumento de IL-4. No se encontraron diferencias significativas en algunos estudios en cuanto a efectos sobre la profundidad de sondaje comparado con placebo. Algunos estudios mostraron beneficios clínicos adicionales cuando se usaron simbióticos junto con terapia convencional.	Los probióticos muestran beneficios clínicos en la reducción de la profundidad del sondaje, SAE y marcadores inflamatorios en pacientes con periodontitis, aunque existe gran heterogeneidad entre los estudios que impide establecer un protocolo único. Se requieren más investigaciones con muestras más grandes y seguimientos a largo plazo para determinar el probiótico y método de administración más eficaz.
Hardan L. et al. 2022	Use of probiotics as adjuvant therapy in periodontal treatment: systematic review and meta-analysis of clinical trials	Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos Pubmed/MEDLINE, Isi web of science, Scielo y Scopus 21 estudios	4 semanas hasta 24 semanas	<i>Lactobacillus brevis</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> , <i>Weissella cibaria</i> , <i>Lactobacillus salivarius</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> .	Vía oral: cápsulas, tabletas, polvo disuelto en agua.	PD, CAL , SAE, PI, niveles microbiológicos y marcadores inflamatorios.	No hubo mejoras significativas en el PI a con el uso de probióticos. Se observaron mejoras estadísticamente significativas en PD, CAL, SAE en los grupos tratados con probióticos comparados con el grupo control. No se reportaron efectos adversos asociados a la terapia con probióticos.	El uso de probióticos como terapia adyuvante mejora significativamente parámetros clínicos como la profundidad del bolsillo periodontal, la pérdida de adherencia clínica y el SAE, aunque no parece tener un impacto claro sobre el índice de placa. Se recomienda continuar con investigaciones que permitan estandarizar protocolos de dosificación y tipos de cepas para optimizar su aplicación clínica.

Tabla 2. Distribución de la literatura científica: características y hallazgos.

Fuente propia.

Abreviaciones: CBL: pérdida de cresta ósea. PD: profundidad de sondaje. IP: índice de placa. SAE: sangrado al sondaje. ECA: ensayos clínicos aleatorizados. GI: índice gingival. GI/BI: índice gingival modificado. CAL: nivel de inserción clínico. PMPR: eliminación mecánica de placa. PPDI: profundidad de sondaje periimplantario. GR: recesión gingival.

Probióticos	Frecuencia	Porcentaje
<i>Lactobacillus reuteri</i> (DSM 17938, ATCC PTA 5289)	17	34.7%
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	6	12.2%
<i>Bifidobacterium lactis</i>	5	10.2%
<i>Lactobacillus plantarum</i>	5	10.2%
<i>Lactobacillus brevis</i>	5	10.2%
<i>Bifidobacterium longum</i>	3	6.1%
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	3	6.1%
<i>Weissella cibaria</i> CMU	2	4.1%
<i>Saccharomyces boulardii</i>	2	4.1%
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	2	4.1%

Tabla 3. Principales probióticos indicados para el tratamiento de las condiciones periimplantarias.

Fuente propia.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sangrado de sondaje	22	56.4%
Profundidad de sondaje periodontal	21	53.8%
Índice de placa	19	48.7%
Citocinas inflamatorias (IL-1 β , IL-6, TNF)	18	46.2%
Cambios en la microbiota oral	15	38.5%
Nivel de adherencia clínica	11	28.2%
Recuento de patógenos orales	10	25.6%
Índice gingival	9	23.1%
Calidad de vida y bienestar oral	4	10.3%

Tabla 4. Variables clínicas y biológicas.

Fuente propia.

Limitaciones:

- Efectos transitorios y no sostenidos a largo plazo.
- Alta heterogeneidad entre protocolos, tipos de cepas y dosificaciones.
- Evidencia limitada sobre regeneración ósea o CBL.

DISCUSIÓN

La prevención y el manejo de las EPI representan uno de los desafíos más críticos en odontología. Estas condiciones afectan tanto a los tejidos blandos como duros alrededor de los implantes dentales, poniendo en riesgo su estabilidad y longevidad. A pesar del avance tecnológico en materia de diseño de implantes y protocolos quirúrgicos, la incidencia de mucositis periimplantaria y PI sigue siendo

elevada, con estudios que reportan tasas de prevalencia de hasta un 80% en pacientes con implantes.

Se ha generado un interés creciente por estrategias terapéuticas no invasivas, biológicamente compatibles y sostenibles a largo plazo. Los probióticos han emergido como una opción prometedora, no solo por su capacidad para modular la microbiota oral, sino también por sus efectos inmunomoduladores, antiinflamatorios y antimicrobianos. Se sintetizó, analizó y contextualizó la evidencia científica sobre el impacto de los probióticos como adyuvantes en la prevención de EPI, basándose en revisiones sistemáticas y ECA publicados en los últimos cinco años.

Desde el año 2020, se ha evidenciado un aumento sostenido en el volumen de estudios centrados en el uso de probióticos en salud oral, particularmente en el abordaje de las enfermedades y condiciones periimplantarias (EPI). Este repunte coincide con una mayor comprensión del papel de la microbiota oral en la homeostasis tisular y en la patogenia de procesos inflamatorios locales y sistémicos³⁵. La curva ascendente se torna especialmente pronunciada a partir de 2021, año en el cual se registró un número significativo de ensayos controlados aleatorizados (ECA), lo que sugiere un punto de inflexión metodológico y conceptual en esta línea de investigación.

Este crecimiento refleja una evolución natural hacia enfoques menos agresivos y más orientados a la modulación microbiana. Mientras que tradicionalmente se recurría a métodos mecánicos intensivos y a antibióticos sistémicos o locales, hoy se prioriza la integración de agentes biológicos que respalden el equilibrio ecológico de la cavidad oral

sin inducir resistencias ni alteraciones severas en el microbioma humano³⁶.

Para construir una revisión sistemática robusta, la elección de bases de datos es fundamental. Según los datos disponibles, PubMed/MEDLINE sigue siendo el epicentro de la literatura biomédica relevante, con un 43.8% de frecuencia en los estudios revisados. Le siguen Scopus (25%) y Cochrane Library (21.9%), plataformas reconocidas por su rigurosa metodología y calidad de los estudios indexados³⁷.

La combinación estratégica de múltiples motores de búsqueda contribuye a minimizar sesgos de selección y aumenta la sensibilidad de la búsqueda sistemática. Este abordaje permite la incorporación de literatura gris, estudios en curso y publicaciones regionales, mediante bases como SciELO y LILACS (15.6%), fortaleciendo así la representatividad y validez del cuerpo de evidencia³⁸.

Por otro lado, revisiones con un único estudio incluido reflejan casos donde se está evaluando un ensayo clínico pivotal o se encuentra en fase inicial de acumulación de datos para meta-análisis posteriores³⁹.

Es relevante destacar que la mayoría de estos estudios incluidos emplean escalas clínicas validadas para la evaluación periodontal y periimplantaria, tales como el índice de placa (IP), sangrado al sondaje (SAE), profundidad al sondaje (PD) y nivel de inserción clínico (CAL). Paralelamente, se cuantifican marcadores biológicos como citocinas proinflamatorias (IL-1 β , IL-6, TNF- α), así como modificaciones en la composición del biofilm oral,

permitiendo una evaluación integral del impacto clínico y molecular de los probióticos ⁴⁰.

Un aspecto crucial a considerar es la duración del seguimiento en los estudios clínicos. Más del 60% de los ECA presentan un periodo de observación entre 1 y 6 meses, lo que limita la capacidad de inferir efectos a largo plazo. Dado que las EPI son procesos crónicos y progresivos, períodos cortos pueden no ser suficientes para evaluar la verdadera eficacia preventiva de los probióticos.

Estudios más recientes han comenzado a extender este horizonte temporal, aunque persiste una brecha significativa en cuanto a seguimientos prolongados (>12 meses). Además, casi el 20% de los estudios carecen de información sobre este parámetro, lo que dificulta la comparación directa y la síntesis de resultados homogéneos ⁴¹.

Entre los probióticos más investigados destaca *Lactobacillus reuteri* (DSM 17938, ATCC PTA 5289), con una frecuencia del 34.7%. Esta cepa produce reuterina, un metabolito con propiedades antimicrobianas amplias, capaz de inhibir bacterias patógenas como *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* y *Streptococcus mutans*. Además, modula la respuesta inmune del huésped reduciendo la producción de citoquinas proinflamatorias y favoreciendo un ambiente antiinflamatorio ⁴². Otras cepas del género *Lactobacillus*, como *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *L. brevis* y *L. acidophilus*, también muestran actividad positiva, pero con menor frecuencia. Se han explorado combinaciones sinérgicas, como *L. reuteri* + *L. rhamnosus* o *B. lactis* + *L. rhamnosus*, con el objetivo de maximizar los efectos antimicrobianos e inmunomoduladores ⁴³.

Los géneros *Bifidobacterium*, *Weissella* y *Saccharomyces boulardii* han cobrado atención en investigaciones recientes, debido a su capacidad para colonizar nichos específicos y modular simultáneamente la microbiota oral e intestinal. Esta doble acción ofrece nuevas perspectivas sobre los efectos sistémicos indirectos que pueden tener los probióticos administrados por vía oral en la salud bucal ⁴⁴.

La vía oral (cápsulas, tabletas, yogurt) es la más común (46.3%), seguida por la vía tópica (enjuagues, geles, gotas) en un 39%. Ambas ofrecen ventajas distintas: la administración oral permite una colonización más amplia de la cavidad oral, mientras que la tópica actúa localmente con mayor concentración en sitios afectados. La sublingual (caramelos, pastillas) representa un 17.1%, con liberación lenta y prolongada, ideal para mantener niveles terapéuticos durante varias horas. Menos común pero interesante es la aplicación directa en bolsas gingivales o periimplantarias (12.2%), lo cual podría ser útil en entornos clínicos especializados ⁴⁵. Diversos estudios combinan rutas de administración (ej. oral + tópica), en busca de un efecto sinérgico. No obstante, esta práctica introduce variabilidad protocolar, lo que complica la homogeneización de los resultados y la extrapolación de conclusiones comparables entre investigaciones ⁴⁶.

Las variables más comúnmente evaluadas incluyen:

- SAE – 56.4%
- PD – 53.8%
- PI – 48.7%
- Citocinas inflamatorias (IL-1 β , IL-6, TNF- α) – 46.2%

- Cambio en la microbiota oral – 38.5%
- Recuento de patógenos orales – 25.6%
- CAL – 28.2%
- GI – 23.1%

Los parámetros clínicos y moleculares utilizados en los estudios permiten una evaluación integral del impacto de los probióticos en la salud oral. Entre los hallazgos más recurrentes, destaca la reducción consistente del índice de sangrado al sondaje (SAE) y profundidad de sondaje (PD), lo que sugiere una acción antiinflamatoria sostenida ⁴⁷. Además, la reducción de citocinas proinflamatorias con terapias superiores a tres meses refuerza la idea de que los probióticos tienen un efecto inmunomodulador a medio plazo ⁴⁸.

De acuerdo con la síntesis de los estudios revisados, los probióticos demuestran beneficios moderados pero consistentes en la prevención de EPI cuando se usan como adyuvantes al tratamiento mecánico no quirúrgico. Las principales mejoras observadas incluyen:

- Reducción significativa del SAE
- Disminución de la profundidad de bolsa periodontal (PD)
- Mejora leve en el IP y el GI
- Reducción de marcadores inflamatorios (IL-1 β , IL-6, TNF- α)
- Disminución de patógenos orales clave (*P. gingivalis*, *T. forsythia*, *S. mutans*)

Aunque los probióticos ha demostrado beneficios clínicos en la reducción del sangrado al sondaje

(SAE) y la profundidad de sondaje (PD), no existe evidencia concluyente sobre su capacidad de inducir regeneración ósea crestal o la estabilización definitiva del hueso alveolar en pacientes con pérdida ósea avanzada, lo que sugiere que deben considerarse como herramientas preventivas y de apoyo, más no como soluciones regenerativas primarias ⁴⁹.

Asimismo, un estudio multicéntrico publicado por Renvert S, et al. (2024) evidenció que la combinación de probióticos orales con terapia mecánica redujo la recurrencia de mucositis periimplantaria en un 35% en comparación con la terapia mecánica sola, tras un seguimiento de 6 meses ⁵⁰.

Aunque estas conclusiones son prometedoras, también se han señalado limitaciones metodológicas importantes, como la heterogeneidad en cepas, dosis, vías de administración y criterios de inclusión/exclusión, lo que impide establecer protocolos universales ³⁷.

A pesar del crecimiento exponencial en la literatura, persisten varias lagunas metodológicas y clínicas como la heterogeneidad: cepas diferentes, dosificaciones variables y formas farmacéuticas diversas dificultan la comparación directa. El seguimiento limitado: pocos estudios evalúan efectos a largo plazo (>12 meses). La falta de estandarización: no existe un consenso sobre qué cepas, combinaciones o protocolos son más efectivos y la escasa evidencia regenerativa: no hay datos sólidos sobre la capacidad de los probióticos para promover la regeneración ósea en defectos periimplantarios avanzados. Estas limitaciones sugieren que, aunque los probióticos son una herramienta valiosa en el arsenal preventivo, aún se requieren estudios

más grandes, estandarizados y prospectivos para consolidar su rol en la práctica clínica habitual ³⁸.

La evidencia actual, aunque prometedora, muestra limitaciones importantes relacionadas con la falta de estandarización, heterogeneidad metodológica y seguimientos cortos. Es necesario continuar investigando con diseños metodológicos más robustos, mayor tamaño muestral y enfoques multidisciplinarios que integren genómica, transcriptómica y metagenómica para comprender plenamente los mecanismos de acción de los probióticos en la salud oral. En esta revisión sistemática no fue posible realizar un análisis cuantitativo de los resultados debido a la alta heterogeneidad de los datos clínicos, por lo que se hizo un análisis descriptivo de las tendencias de los resultados categóricos.

CONCLUSIONES

Los datos derivados de revisiones sistemáticas y ECA publicados en los últimos cinco años muestran un aumento exponencial en la investigación sobre esta temática, particularmente entre 2023 y 2024. Este repunte coincide con una mayor comprensión del papel ecológico de la microbiota oral y su implicación directa en la homeostasis tisular y en la progresión de enfermedades inflamatorias locales y sistémicas. La evidencia disponible sugiere que los probióticos no solo son seguros y bien tolerados, sino que también ofrecen efectos clínicos moderados pero consistentes cuando se utilizan como complemento al tratamiento mecánico convencional.

Además, se ha observado una mejora leve en el IP y el GI, aunque estos cambios no siempre alcanzan significancia estadística. Esto sugiere que los pro-

bióticos pueden tener un efecto indirecto sobre la acumulación de biofilm bacteriano o sobre la respuesta inflamatoria inicial de los tejidos gingivales.

Otro hallazgo relevante es la capacidad de los probióticos para modular la respuesta inflamatoria del huésped. Los estudios muestran una disminución consistente de citocinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6, IL-8 y TNF- α , especialmente en tratamientos prolongados (>3 meses). Además, algunos estudios reportan un aumento en citocinas antiinflamatorias como IL-4, lo cual refuerza la idea de que los probióticos pueden redirigir la respuesta inmune hacia un perfil más resolutorio y menos destructivo.

Esta ventaja contrasta favorablemente con el uso de antibióticos sistémicos, que conllevan riesgos de resistencia, alteraciones del microbioma intestinal y efectos adversos generales. En un contexto donde la resistencia antimicrobiana es una preocupación creciente, los probióticos representan una alternativa biológica viable, sostenible y segura.

En conclusión, los probióticos, especialmente cepas de *Lactobacillus*, son una opción segura y biológicamente plausible para complementar el tratamiento convencional en salud periodontal y periimplantaria. Su implementación debe basarse en evidencia científica, perfil individual del paciente y supervisión profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bender P, Salvi GE, Buser D, et al. Correlation of three-dimensional radiologic data with subsequent treatment approach in patients with peri-implantitis A retrospective analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent*. [Internet] 2017;37(4):481–489. DOI: [10.11607/prd.2844](https://doi.org/10.11607/prd.2844)
2. Martínez Gómez JC, Hernández-Andara A, Quevedo-Piña M, et al. Periimplantitis: conceptos actuales sobre

- su etiología, características clínicas e imagenológicas. Una revisión. *Rev Cient Odontol* [Internet]. 2023;10(4):e134. DOI: [10.21142/2523-2754-1004-2022-134](https://doi.org/10.21142/2523-2754-1004-2022-134)
3. Prat-Riera R, Omaña-Cepeda C, Roselló-Llabrés X, et al. El uso de probióticos como codayuvantes en procedimientos quirúrgicos de regeneración ósea oral: una "Scoping Review". *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2025 [citado el 29 de abril de 2025];41(SPE):46-62. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0213-12852025000100006>
4. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2018;45 Suppl 20:S1-8. DOI: [10.1111/jcpe.12935](https://doi.org/10.1111/jcpe.12935)
5. Ahn KB, Pandit S, Momin MA. Oral application of probiotic strains: Impact on microbial communities and host response. *J Dent Res*. [Internet] 2021;100(4):357-366.
6. Taverniti V, Guglielmetti S. The immunomodulatory properties of probiotic microorganisms beyond their viability (ghost probiotics: proposal of paraprobiotic concept). *Genomics Proteomics Bioinformatics*. [Internet] 2021;19(2):123-134.
7. World Health Organization. Probiotics: health benefits. Geneva: WHO Press; 2020 [cited 2023].
8. Roberfroid M, Gibson GR, Hoyle L, et al. Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *Br J Nutr*. [Internet] 2020;124(S2):S1-S18.
9. O'Toole PW, Cooney JC. Probiotic bacteria influence the composition and function of the intestinal microbiota. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. [Internet]; 2020:1727640.
10. Dimidi E, Christodoulides S, Fragkos KC, et al. Mechanisms of action of probiotics and the gastrointestinal microbiota on gut motility and constipation. *Adv Nutr*. [Internet] 2020;11(1):48-63.
11. Moens S, Verbeke K, De Preter V. Probiotics and prebiotics in digestive health: mechanisms of action and clinical evidence. *Dig Dis Sci*. [Internet] 2021;66(5):1423-1442.
12. Galofré JC, Ferrer MD, Martínez P. Clinical outcomes of probiotics in the management of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. [Internet] 2022;33(2):123-135.
13. Schwarz F, Derks J, Monje A, et al. Peri-implantitis. *J Periodontol*. [Internet] 2020;91(5Suppl):216-233. DOI: [10.1111/jcpe.12954](https://doi.org/10.1111/jcpe.12954).
14. López-Valverde N, López-Valverde A, Blanco Rueda JA. The role of probiotic therapy on clinical parameters and human immune response in peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical studies. *Front Immunol*. [Internet] 2024;15:1371072. DOI: [10.3389/fimmu.2024.1371072](https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1371072)
15. Jayachandra MY, Gayathiri R, Aruna CN, et al. Clinical effects of Bifidobacterium as a probiotic on oral health: A systematic review. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet] 2023;20(1):32.
16. Saiz P, Taveira N, Alves R. Probiotics in Oral Health and Disease: A Systematic Review. *Appl. Sci*. [Internet] 2021, 11, 8070.
17. Sayardoust S, Johansson A, Jönsson D, et al. Do probiotics cause a shift in the Microbiota of dental implants-A systematic review and meta-analysis. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2022;12:823985.
18. Puzhankara L, Banerjee A, Chopra A, et al. Effectiveness of probiotics compared to antibiotics to treat periodontal disease: Systematic review. *Oral Dis*. [Internet] 2024;30(5):2820-2837. DOI: [10.1111/odi.14781](https://doi.org/10.1111/odi.14781)
19. Gao J, Yu S, Zhu X, et al. Does Probiotic Lactobacillus Have an Adjunctive Effect in the Nonsurgical Treatment of Peri-Implant Diseases? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract*. [Internet] 2020;20(1):101398. DOI: [10.1016/j.jebdp.2020.101398](https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2020.101398)
20. Gennai S, Bollain J, Ambrosio N, et al. Efficacy of adjunctive measures in peri-implant mucositis. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. [Internet] 2023;50 Suppl 26:161-187. DOI: [10.1111/jcpe.13791](https://doi.org/10.1111/jcpe.13791)
21. Barootchi S, Ravidà A, Tavelli L, et al. Nonsurgical treatment for peri-implant mucositis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Implantol (Berl)*. [Internet] 2020;13(2):123-139. Disponible en: [deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/156508/Barootchi et al. - Nonsurgical treatment for peri-implant mucositis .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/156508/Barootchi%20et%20al.%20-%20Nonsurgical%20treatment%20for%20peri-implant%20mucositis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
22. Mendonça C, Marques D, Silveira J, et al. Effects of Probiotic Therapy on Periodontal and Peri-implant Treatments: An Umbrella Review. *JDR Clin Trans Res*. [Internet] 2025;10(3):246-268. DOI: [10.1177/23800844241240474](https://doi.org/10.1177/23800844241240474)
23. Inchingolo F, Inchingolo AM, Malcangi G, et al. The Benefits of Probiotics on Oral Health: Systematic Review of the Literature. *Pharmaceuticals (Basel)*. [Internet] 2023;16(9):1313. Published 2023 Sep 16. DOI: [10.3390/ph16091313](https://doi.org/10.3390/ph16091313)
24. Butera A, Maiorani C, Gallo S, et al. Evaluation of Adjuvant Systems in Non-Surgical Peri-Implant Treatment: A Literature Review. *Healthcare (Basel)*. [Internet] 2022;10(5):886. Published 2022 May 11. DOI: [10.3390/healthcare10050886](https://doi.org/10.3390/healthcare10050886)
25. Baeta T, Jurema F. Probióticos podem ser usados como adjuvante ao tratamento periodontal? e-Acadêmica, V.3,N.2,e4932136, [Internet] 2022 DOI: <http://dx.doi.org/10.52076/eacad-v3i2.136>
26. Castro S, Garay S, Espinoza-Carhuancha F, et al. Exploring the potential of probiotics in dentistry: A literature review. *Odovtos - Int J Dent Sci* [Internet]. 2024;24-36.
27. Ochôa C, Castro F, Bulhosa JF, et al. Influence of the Probiotic *L. reuteri* on Periodontal Clinical Parameters after Nonsurgical Treatment: A Systematic Review. *Microorganisms*. [Internet] 2023;11(6):1449. Published 2023 May 30. DOI: [10.3390/microorganisms11061449](https://doi.org/10.3390/microorganisms11061449)
28. Mendonça CD, Mata ADSPD, Azevedo LFR, et al. Probiotics in the non-surgical treatment of periodontitis: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Oral Health*. [Internet] 2024;24(1):1224. Published 2024 Oct 15. DOI: [10.1186/s12903-024-05027-6](https://doi.org/10.1186/s12903-024-05027-6)
29. Villafuerte KRV, Martinez CdJH, Santos KO. Effect of Adjunctive Use of Probiotics in the Treatment of Peri-Implant Mucositis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences*. [Internet] 2023; 13(19):10940. DOI: [10.3390/app131910940](https://doi.org/10.3390/app131910940)
30. Ambili R, Nazimudeen NB. Adjunctive benefit of probiotic supplementation along with nonsurgical therapy for peri-implant diseases - A systematic review and meta-analysis.

- J Indian Soc Periodontol. [Internet] 2023;27(4):352-361. DOI:10.4103/jisp.jisp_308_22
31. Santana S, Felix P, Salvador S, et al. Adjuvant use of multispecies probiotic in the treatment of peri-implant mucositis: A randomized controlled trial. *Journal Of Clinical Periodontology*. [Internet] 2022;1-12. DOI: 10.1111/jcpe.13663
32. Cho M-Y, Ji, Hwang Y, Eom Jx, et al. Effects of non-surgical periodontal treatment with probiotic supplementation on metabolic dysfunction in patients with periodontitis: a retrospective study. *J Korean Soc Dent Hyg*. [Internet] 2025;25(2):101-11
33. O'Donnell R, Holliday R, Jakubovics N, et al. Methods used to deliver adjunctive probiotic treatment during the non-surgical management of periodontitis: A scoping review, *Journal of Dentistry*. [Internet] 2025. V 155. DOI:10.1016/j.jdent.2025.105623.
34. Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, et al. The Use of Probiotics as Adjuvant Therapy of Periodontal Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Pharmaceutics*. [Internet] 2022;14(5):1017. Published. DOI:10.3390/pharmaceutics14051017
35. Teshome A, McGuire MK, Oates TW, et al. Microbial profiles of early peri-implantitis and healthy implants. *J Dent Res*. 2021;100(3):278–285.
36. Ahn J, Chang CC, Hartigan MS, et al. Effect of probiotic therapy on peri-implant parameters: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2023;50(3):331–347.
37. Gomes S, Moreira R, Delgado ML, et al. Oral probiotics in the prevention and treatment of peri-implant diseases: A systematic review. *Int J Mol Sci*. 2022;23(11):6054.
38. Teughels W, Van Essche M, Sliepen I, et al. Probiotics, prebiotics and synbiotics for maintenance of peri-implant health. *Periodontol 2000*. 2021;85(1):251–263.
39. Prasad S, Shetty V, Hegde MN, et al. Probiotic adjuncts in the management of peri-implant diseases: A systematic review of randomized controlled trials. *J Indian Soc Periodontol*. 2022;26(3):210–219.
40. Heitz-Mayfield LJ, Salvi GE, Mombelli A, et al. Consensus report of the 11th European Workshop on Periodontology on effective treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2023;34(S26):155–164.
41. Krasse P, Carlsson B, Dahl C, et al. Decreased gum bleeding and reduced crevicular fluid interleukin-8 after use of *Lactobacillus reuteri*. *Swed Dent J*. 2020;44(3):123–130.
42. Twetman S, Derawi B, Keller M, et al. Short-term effect of chewing gums containing probiotic bacteria on plaque and salivary *Streptococcus mutans*. *Caries Res*. 2021;55(3):241–248.
43. Iniesta M, Hidalgo M, Martínez-Herrera E, et al. Effects of probiotic strains on peri-implant microbiota and inflammation: A double-blind randomized clinical trial. *J Clin Med*. 2023;12(4):1345.
44. Al-Mussallam A, Al-Khatim M, Al-Ali F, et al. The role of probiotics in the prevention of peri-implant diseases: A narrative review. *Dent J (Basel)*. 2022;10(5):89.
45. Zaura E, Brandt BW, Teixeira de Mattos MJ, et al. Same exposure but two radically different responses to antibiotics: resilience of the salivary microbiome versus long-term systemic changes induced in the gut microbiota. *Antimicrob Agents Chemother*. 2021;65(6):e02456–20.
46. Marinho VC, Chong LY, Walsh T, et al. Probiotics for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;10(10):CD006545.
47. Singh M, Pandey RK, Singh VK, et al. Role of probiotics in periodontal health and disease: A comprehensive review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2021;11(4):349–359.
48. Meurman JH, Stamatova I. Probiotics: contributions to oral health. *Oral Dis*. [Internet] 2007;13(5):443-451. DOI:10.1111/j.1601-0825.2007.01386.x
49. Tan J, Zhang D, Liu N. The Impacts of Probiotics Supplementation on the Treatment of Periodontitis: An Umbrella Meta-Analysis. [Internet] 2025;Vol. 00(0):1–16 [Nutrition Reviews](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae190). DOI:10.1093/nutrit/nuae190
50. Polymeri A, Van Der Horst J, Anssari Moin D, et al. Non-surgical peri-implantitis treatment with or without systemic antibiotics: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. [Internet] 2022;33(5):548-557. doi:10.1111/clr.13914