



Facultad de Ciencias de la Salud

**Tema:**

**Los Probióticos Como Coadyuvantes En El Manejo Y Prevención De Patologías  
Periodontales Y Periimplantarias. Revisión De Literatura**

**Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Odontólogo/a**

**Presentada por:**

Emily Lisseth Chico Cárdenas

**Tutor:**

María José Burbano Balseca

**Cotutor:**

Fanny Elizabeth Ordóñez Córdova

**Quito, noviembre de 2023**

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la eficacia de los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias, mediante una revisión de literatura reportada entre el año 2017 y el año 2023. **Metodología:** Se realizó una investigación de tipo descriptiva mediante una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos PubMed, EBSCO y Cochrane, utilizando las palabras conjugadas (Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics) y (Probiotics AND Peri-implantitis) con el término booleano “AND”. Los criterios de inclusión planteados para la presente revisión bibliográfica fueron artículos en inglés y español publicados entre los años 2017 y 2023, abarcando revisiones de literatura, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron artículos duplicados, artículos sin acceso completo, artículos relacionados a otras especialidades o que no guardaban relación directa con el tema y objetivo propuesto para esta revisión, estudios en animales, tesis de grado, monografías, libros y documentos académicos. **Resultados:** Se encontraron un total de 145 artículos de forma general. Tras la respectiva revisión de los artículos, se descartaron 125 artículos al no guardar relación con la presente investigación ni los criterios de inclusión propuestos. Se seleccionaron 20 artículos que fueron leídos en su totalidad y cumplían con los criterios planteados para la revisión bibliográfica. Se encontró que los probióticos aplicados en patologías periodontales presentaron un efecto beneficioso al modular la respuesta inmunitaria e inflamatoria del huésped, manteniendo el equilibrio de la microbiota periodontal y favoreciendo la reducción de parámetros inflamatorios periodontales, sin embargo existieron discrepancias frente al uso de probióticos como coadyuvantes en el tratamiento de condiciones periimplantarias, al evidenciar que las cepas probióticas no alteran la microbiota del implante o añaden algún efecto clínico benéfico de relevancia, encontrando únicamente una disminución del índice de placa periimplantar, sin

un efecto curativo adicional. **Conclusión:** Los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias muestran un potencial prometedor con resultados positivos en la mejora de parámetros clínicos y la reducción de la respuesta inflamatoria. Sin embargo, la evidencia en el ámbito periimplantar aún es limitada, requiriendo de mayores investigaciones para determinar la eficacia en dichas patologías.

**Palabras clave:** gingivitis, patologías periodontales, periodontitis, periimplantitis, prevención y control, probióticos.

## **Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de Los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

**Nombre:** Emily Lisseth Chico Cárdenas

**C.I.:** 1725301608



**Firma del postulante**

## Dedicatoria

Agradezco primeramente a Dios, por ser mi sostén y mi guía a lo largo de este camino. Gracias por abrazarme fuerte en los momentos en los que me sentí más débil, por enseñarme que de tu mano Todo lo puedo, porque Tú me fortaleces, por ser mi confidente y levantarme siempre y porque mi Fe a lo largo de estos años se ha hecho más fuerte, aún en los momentos de adversidad.

A mis padres, por todo su esfuerzo, por ser mi lugar seguro y mi paño de lágrimas en esta difícil etapa. Papito, gracias por toda tu fortaleza, por tenerme paciencia cuando desfallecía, por tu cariño incondicional que me motivó a salir adelante y demostrarme que con esfuerzo y fe todo se puede lograr. Mamita, gracias por tu amor, por orar por mí cada día, por ser mi sostén emocional y escucharme cuando más lo necesitaba, por nunca dejarme sola y siempre hacerme ver lo valiosa que soy. No tengo palabras para expresar todo mi amor y gratitud, cada uno de mis logros es por ustedes.

A mi Joe, por ser mi razón más grande para sonreír cada día. Gracias por todo tu amor, por ayudarme a creer en mí y escucharme siempre. A mi Wicket, por su cariño, su compañía y por distraerme con sus locuras cuando más lo necesité. Les amo con todo mi corazón, gracias por siempre iluminar mis días.

A mi Josu, por su amor incondicional y su apoyo en cada situación, por sacar lo mejor de mí, por decirme que soy capaz de lograr lo que me proponga y sobre todo por motivarme a soñar. Gracias por estar conmigo y por siempre creer en mí.

A Mishu, por ser la mejor amiga y confidente que esta carrera me pudo dar, por todas las lágrimas y los pasos que hemos compartido. Finalmente logramos cumplir este sueño juntas.

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>8</b>
Palabras clave.....	9
<b>Abstract .....</b>	<b>9</b>
Key words .....	10
<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>14</b>
<b>Hallazgos .....</b>	<b>14</b>
<b>Discusión y conclusiones .....</b>	<b>25</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>28</b>

### **Índice De Gráficos Y Tablas**

<b>Tabla 1.- Estrategia de búsqueda de artículos científicos.....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 2.- Resultados de la búsqueda bibliográfica – patologías periodontales .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 3.- Resultados de la búsqueda bibliográfica– patologías periimplantares .....</b>	<b>20</b>

## Los Probióticos Como Coadyuvantes En El Manejo Y Prevención De Patologías Periodontales Y Periimplantarias. Revisión De Literatura

**Nombres y Apellidos:** Emily Lisseth Chico Cárdenas

**Filiación académica:** Universidad Hemisferios

**Correo electrónico:** elchicoc@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

### Resumen

**Objetivo:** Determinar la eficacia de los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias, mediante una revisión de literatura reportada entre el año 2017 y el año 2023. **Metodología:** Se realizó una investigación de tipo descriptiva mediante una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos PubMed, EBSCO y Cochrane, utilizando las palabras conjugadas (Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics) y (Probiotics AND Peri-implantitis) con el término booleano “AND”. Los criterios de inclusión planteados para la presente revisión bibliográfica fueron artículos en inglés y español publicados entre los años 2017 y 2023, abarcando revisiones de literatura, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron artículos duplicados, artículos sin acceso completo, artículos relacionados a otras especialidades o que no guardaban relación directa con el tema y objetivo propuesto para esta revisión, estudios en animales, tesis de grado, monografías, libros y documentos académicos. **Resultados:** Se encontraron un total de 145 artículos de forma general. Tras la respectiva revisión de los artículos, se descartaron 125 artículos al no guardar relación con la presente investigación ni los criterios de inclusión propuestos. Se seleccionaron 20 artículos que fueron leídos en su totalidad y cumplían con los criterios planteados para la revisión bibliográfica. Se encontró que los probióticos



aplicados en patologías periodontales presentaron un efecto beneficioso al modular la respuesta inmunitaria e inflamatoria del huésped, manteniendo el equilibrio de la microbiota periodontal y favoreciendo la reducción de parámetros inflamatorios periodontales, sin embargo existieron discrepancias frente al uso de probióticos como coadyuvantes en el tratamiento de condiciones periimplantarias, al evidenciar que las cepas probióticas no alteran la microbiota del implante o añaden algún efecto clínico benéfico de relevancia, encontrando únicamente una disminución del índice de placa periimplantar, sin un efecto curativo adicional. **Conclusión:** Los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias muestran un potencial prometedor con resultados positivos en la mejora de parámetros clínicos y la reducción de la respuesta inflamatoria. Sin embargo, la evidencia en el ámbito periimplantar aún es limitada, requiriendo de mayores investigaciones para determinar la eficacia en dichas patologías.

**Palabras clave:** gingivitis, patologías periodontales, periodontitis, periimplantitis, prevención y control, probióticos.

## **Abstract**

**Objective:** To determine the efficacy of probiotics as adjuvants in the management and prevention of periodontal and peri-implant pathologies, through a review of literature reported between 2017 and 2023. **Methodology:** A descriptive type of research was carried out through a search of scientific articles in PubMed, EBSCO, and Cochrane databases, using the conjugated words (Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics) and (Probiotics AND Peri-implantitis) with the Boolean term "AND". The inclusion criteria proposed for the present literature review were articles in English

and Spanish published between 2017 and 2023, covering literature reviews, clinical trials, systematic reviews, and meta-analyses. Duplicate articles, articles without full access, articles related to other specialties or not directly related to the topic and objective proposed for this review, animal studies, graduate theses, monographs, books, and academic papers were excluded. **Results:** A total of 145 articles were found. After the respective review of the articles, 125 articles were discarded because they were not related to the present investigation or the proposed inclusion criteria. Twenty articles were selected after determinate that they fulfilled the criteria proposed for the bibliographic review. It was found that probiotics applied in periodontal pathologies presented a beneficial effect by modulating the immune and inflammatory response of the host, as well as maintain the balance of the periodontal microbiota, which favored the reduction of periodontal inflammatory parameters. However, there were discrepancies regarding the use of probiotics as adjuvants in the treatment of peri-implant conditions, as they showed that probiotic strains do not alter the microbiota of the implant or add any relevant beneficial clinical effect, finding only a slight decrease in the peri-implant plaque index, without a reduction of inflammatory indices such as bleeding on probing, gingival bleeding and marginal mucosal condition, showing there was not an additional curative effect.

**Conclusion:** Probiotics as adjuvants in the management and prevention of periodontal and peri-implant pathologies show promising potential with positive results in the improvement of clinical parameters and reduction of the inflammatory response. However, the evidence in the peri-implant area is still limited, requiring further research to determine the efficacy of these pathologies.

**Key words:** gingivitis, periodontal diseases, periodontitis, peri-implantitis, prevention and control, probiotics.

## Introducción

La cavidad oral es un ecosistema heterogéneo y diverso en el cual múltiples especies bacterianas, tanto Gram positivas y algunas Gram negativas, coexisten en equilibrio cuando se encuentran en condiciones de salud (Amato, et al, 2022, p. 2289). El biofilm se establece en un microambiente que involucra aproximadamente 1000 especies bacterianas diferentes, cuyo contenido se expresa en  $10^8$ - $10^9$  bacterias por ml de saliva o mg de placa dental (Allaker & Stephen, 2017, p. 310). Las interacciones entre dichas bacterias comensales bajo un adecuado estado de homeostasis limitan la colonización de microorganismos patógenos causantes de enfermedades odontogénicas (Saiz, Taveira & Alves, 2021, p. 80).

La placa bacteriana comprende una compleja estructura organizada, cuya matriz se caracteriza por la presencia de múltiples macromoléculas como proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos y otros componentes derivados de bacterias residentes de la biopelícula, así como también del huésped (Jakubovics, et al, 2021, p.35). Cuando existe un control deficiente de la placa dental se generan cambios en los parámetros bioquímicos del medio bucal, lo que resulta en el crecimiento excesivo de especies de bacterias productoras de ácidos como subproductos metabólicos asociados a la fermentación de azúcares, lo que a su vez reduce el pH de la biopelícula y favorece a la colonización de cepas patógenas que sintetizan productos citotóxicos desencadenantes de múltiples patologías bucodentales (Hasslöf, et al., 2013, p. 557).

En el caso de las patologías periodontales, su factor desencadenante son las bacterias Gram-negativas que residen en las biopelículas adheridas a los tejidos dentales y de soporte, generando una respuesta inmunoinflamatoria crónica (Myneni, Brocavich, & Wang, 2020, p. 164). El principal agente etiológico de dichas condiciones periodontales es

la acumulación de placa dental, junto con otros factores que incluyen un huésped susceptible, incremento de microorganismos patógenos y la disminución de bacterias benéficas, promoviendo así la formación de bolsas, recesión gingival, pérdida de inserción y pérdida ósea progresiva (Hardan, et al, 2022, p. 103). Los cambios en la composición de la comunidad bacteriana subgingival involucran una mayor cantidad de taxones Gram-positivos, como *Rothia spp.* y *Actinomyces spp.*; en casos de gingivitis, se han determinado especies principalmente Gram-negativas, incluyendo géneros como *Prevotella*, *Selenomonas* y *Fusobacterium*. En estadios de periodontitis, el microbioma subgingival experimenta cambios adicionales, desarrollando una comunidad altamente diversa, que involucra especies como *P. gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema spp*, entre otras. Por otro lado, en estadios más avanzados, se observa una mayor presencia de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Hoare, Marsh, & Diaz, 2017, p. 103).

Por otro lado, las patologías periimplantarias involucran dos entidades principalmente, la mucositis periimplantaria y la periimplantitis. La mucositis periimplantaria consiste en una inflamación de los tejidos blandos alrededor del implante endóseo, sin llegar a comprometer el soporte óseo. El principal factor etiológico es la acumulación de biopelícula bacteriana en la superficie del implante oseointegrado, generando una respuesta inflamatoria, la misma que es evidente debido a la presencia de sangrado el sondaje, enrojecimiento, inflamación y secreción de pus. Esta condición inflamatoria no siempre evoluciona a una afectación más grave del implante (Yáñez & Vargas, 2021, p.58). Asimismo, la periimplantitis es una afección caracterizada por la inflamación del tejido conectivo periimplantar y la pérdida progresiva del hueso de soporte debido a la acumulación de biofilm, además de factores adicionales como historia previa de periodontitis, tabaquismo, diabetes, falta de mantenimientos periódicos, cargas oclusales excesivas, factores iatrogénicos, entre otros. Se caracteriza por el aumento en la

profundidad y sangrado al sondaje, así como la disminución del nivel de la cresta ósea (Jiménez, Marulanda, & Correa, 2022, p. 98).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) han descrito a los probióticos como microorganismos vivos aptos para el consumo humano y altamente benéficos para la salud al ser consumidos en cantidades idóneas (Laleman, et al, 2014, p. 1541). Su aplicación se ha centrado principalmente en el tratamiento de enfermedades asociadas al tracto gastrointestinal, urogenital y respiratorias (Seminario, et al, 2017, p. 283).

Nuevas investigaciones en el ámbito odontológico han analizado la posibilidad de utilizar los probióticos como herramientas biotecnológicas que permitan un control selectivo de los agentes etiológicos de patologías bucodentales (Centeno & Morales, 2019, p. 117). Las principales cepas probióticas en estudio incluyen los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Propionibacterium*, entre otros, los cuales están estrechamente relacionados en el proceso de restauración hacia un microbioma oral equilibrado y salud periodontal (Haas, et al, 2021, p. 95). Su desempeño sobre la cavidad oral los establecería como agentes potenciales que inhiban el desarrollo y metabolismo de biopelículas bacterianas, así como también el incremento de la microflora asociada a un estado de homeostasis (Staszczyk, et al, 2022, p. 124).

El uso de los probióticos en odontología ha sido propuesto con un enfoque terapéutico y que fomente el restablecimiento del equilibrio en el ecosistema microbiano bucal, sin embargo, su aplicación como una terapia adjunta en el ámbito clínico aún continua en análisis (Allaker & Stephen, 2017, p. 311). Frente a lo expuesto, el objetivo de esta investigación es determinar la eficacia de los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias, mediante una revisión de literatura reportada entre el año 2017 y el año 2023.

## **Metodología**

Se realizó una investigación de tipo descriptiva mediante una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos PubMed, EBSCO y Cochrane, utilizando las palabras conjugadas (Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics) y (Probiotics AND Peri-implantitis) con el término boleano “AND”. Los criterios de inclusión planteados para la presente revisión bibliográfica fueron artículos en inglés y español publicados entre los años 2017 y 2023, abarcando revisiones de literatura, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron artículos duplicados, artículos sin acceso completo, artículos relacionados a otras especialidades o que no guardaban relación directa con el tema y objetivo propuesto para esta revisión, estudios en animales, tesis de grado, monografías, libros y documentos académicos.

## **Hallazgos**

Se encontraron un total de 145 artículos de forma general. Tras la respectiva revisión de los artículos, se descartaron 125 artículos al no guardar relación con la presente investigación ni los criterios de inclusión propuestos. Se seleccionaron 20 artículos que fueron leídos en su totalidad y cumplían con los criterios planteados para la revisión bibliográfica. La estrategia de búsqueda detallada se puede observar en la **Tabla 1**.

### **Tabla 1.**

*Estrategia de búsqueda de artículos científicos*

<b>Bases de datos consultadas</b>	<b>Palabras conjugadas para la búsqueda de artículos</b>	<b>Total de artículos por búsqueda</b>	<b>Total de artículos encontrados</b>	<b>Artículos totales descartados (al no cumplir criterios de inclusión)</b>	<b>Artículos seleccionados para la presente revisión</b>	<b>Total de artículos para la revisión</b>
<b>PubMed</b>	(Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics)	17	25		10	
	(Probiotics AND Peri-implantitis)	8				
<b>EBSCO</b>	(Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics)	55	81	145	7	20
	(Probiotics AND Peri-implantitis)	26				
<b>Cochrane</b>	(Periodontal Diseases AND Prevention & control AND Probiotics)	18	39		3	

---

(Probiotics AND Peri- implantitis)	<b>21</b>
------------------------------------------	-----------

---

**Fuente: elaboración propia**



Tabla 2.

## Resultados de la búsqueda bibliográfica - Patologías Periodontales

Autor / Año	Tipo de investigación	Probióticos evaluados	Metodología	Resultados
Kang, M.-S., Lee, D.-S., Lee, S.-A., Kim, M.-S., & Nam, S.-H. (2020).	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo	<i>Weissella cibaria</i>	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo en 92 adultos de 20-39 años sin periodontitis. Los sujetos recibieron raspado y alisado radicular y fueron asignados aleatoriamente a grupos de probióticos o placebo. Los comprimidos probióticos se administraron una vez al día durante 8 semanas. Parámetros clínicos periodontales incluyeron sangrado al sondaje (BOP), profundidad de sondaje (PD), índice gingival (GI) e índice de placa (PI).	Mejora en el sangrado al sondaje y el entorno microbiano y se demostró la actividad antimicrobiana de <i>Weissella cibaria</i> contra <i>F. nucleatum</i> . Su suplementación puede contribuir a la salud oral general.
Seminario-Amez, M., López-López, J., Estrugo-Devesa, A., Ayuso-Montero, R., & Jané-Salas, E. (2017).	Revisión sistemática	<i>L. Rhamnosus</i> <i>L. Salivarius</i> <i>S. Oralis</i> <i>S. Uberis</i> <i>S. Rattus</i>	Búsqueda electrónica en la base de datos PubMed con las palabras clave "salud bucal AND probióticos AND odontología". Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que evalúen la acción de cualquier cepa probiótica en el tratamiento y/o prevención de una enfermedad infecciosa bucal, ECA que evalúen la acción de cualquier cepa probiótica sobre el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) de patógenos orales, revisiones sistemáticas y metanálisis.	El uso de probióticos podría ser beneficioso para el mantenimiento de la salud oral, debido a su capacidad para disminuir el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de los patógenos orales.
Zohre Gheisary, Razi Mahmood, Aparna Harri shivanantham, Juxin Liu, Jessica R. L. Lieffers,	Revisión sistemática y meta-análisis	<i>L. reuteri</i> <i>S. Bouladarii</i>	Búsquedas en bases de datos: PubMed, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Web of Science y Dentistry and Oral Science Source. Se evaluó los efectos de la suplementación con probióticos en la prevención y el	La suplementación con probióticos mejora los parámetros clínicos y reduce la carga periodontopatogena y los marcadores proinflamatorios

Petros Papagerakis & Silvana Papagerakis. (2022).		tratamiento de las enfermedades periodontales y los informo utilizando la diferencia de medias estandarizada (DME) de Hedge.	en pacientes con enfermedad periodontal. No se pudo evaluar el papel preventivo de la suplementación con probióticos debido a la escasez de estudios.
Haque, M., Yerex K., Kelekis-Cholakis A., & Duan K. (2022).	Revisión de literatura	<i>Lactobacillus salivarius</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus rhamnosus</i> <i>Lactobacillus paracasei</i>	La terapia inmunomoduladora y basada en microbiomas muestra ser prometedora en el tratamiento periodontal
Matsubara, V. H., Fakhruddin, K. S., Ngo, H., & Samaranyake, L. P. (2023).	Revisión sistemática	<i>Bifidobacterium longum</i> , subespecie <i>longum</i> . <i>Bifidobacterium longum</i> , subespecie <i>infantis</i> . <i>Bifidobacterium animalis</i> , subespecie <i>lactis</i> . <i>Bifidobacterium dentium</i> .	La suplementación con probióticos especialmente con <i>Bifidobacterium animalis</i> subespecie <i>lactis</i> , parece ayudar a mejorar los parámetros periodontales clínicos y desarrollar un microbioma de placa saludable a través de vías microbiológicas e inmunomoduladoras.
		Búsqueda bibliográfica en PubMed y Scopus. Los términos de búsqueda incluyen: 1. (periodontal) AND (antibiótico) OR (virulencia) OR (biofilm) OR (inmunomodulador AND terapia) OR (probiótico) OR (quorum AND sensing); 2. (periodontal* Y enfermedad) Y (terapéutico*) Y (antibióticos O antimicrobianos) Y NO (regenerativo) Y NO (rata o animal) Y NO (caso Y informes). La literatura se limitó a artículos publicados en inglés y dentro de los 15 años (2008-2022), mientras que se excluyeron los de estudios en animales, estudios de casos o presentados en forma de resúmenes. Se citaron 215 referencias relevantes a los temas.	

Routier, A., Blaizot, A., Agossa, K., & Dubar, M. (2021).	Revisión de alcance de estudios in vitro	<i>L. reuteri</i> <i>L. rhamnosus</i> <i>L. acidophilus</i>	Se identificaron 2495 artículos en tres bases de datos (Medline, Web of Science, SpringerLink) y 26 estudios incluidos en esta revisión de alcance.	Los probióticos pueden tener su lugar en la respuesta a la variabilidad interindividual de la periodontitis, siempre que la elección de la cepa probiótica o combinación de ellos sea personalizada y óptima para cada paciente.
Barboza, E. P., Arriaga, P. C., Luz, D. P., Montez, C., & Vianna, K. C. (2020).	Revisión sistemática	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Shirota</i> <i>Lactobacillus reuteri</i> <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Bifidobacterium animalis</i> , subespecie <i>lactis</i>	Búsqueda bibliográfica con selección de ensayos clínicos aleatorios y ensayos clínicos controlados. Un total de cinco artículos fueron incluidos en la síntesis cualitativa.	Los probióticos en la gingivitis muestran una ligera mejoría en los parámetros clínicos. El volumen de FGC disminuyó significativamente en presencia de probióticos en la gingivitis. El efecto positivo de los probióticos se debió a la modulación de la respuesta del huésped, no al efecto antiplaca..
Alanzi, A., Honkala, S., Honkala, E., Varghese, A., Tolvanen, M., & Söderling, E. (2018).	Ensayo clínico aleatorizado controlado con placebo	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> <i>Bifidobacterium lactis</i>	108 escolares, de 13 a 15 años de edad, participaron en este estudio. Fueron divididos en dos grupos: probióticos (n=54) y placebo (n=54). Ambos grupos recibieron dos pastillas con probióticos o placebo dos veces al día durante un periodo de cuatro semanas. El índice de placa (PI) y el índice gingival (GI) se registraron al inicio y después de cuatro semanas. Se evaluó la presencia de <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Prevotella intermedia</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> en saliva y placa.	El consumo diario a corto plazo de pastillas probióticas LGG y BB-12 mejoró la salud gingival en adolescentes y disminuyó los recuentos microbianos de <i>A. actinomycetemcomitans</i> y <i>P. gingivalis</i> . Pueden servir como un complemento del cuidado bucal estándar para promover la salud bucal en los adolescentes.

Saiz, P., Taveira, N., & Alves, R. (2021).	Revisión sistemática	<i>L. paracasei</i> <i>B. animalis</i> , subespecie <i>lactis</i> <i>L. reuteri</i> <i>L. salivariu</i> <i>L. brevis</i>	Se buscaron artículos en PubMed, ClinicalTrials.gov, ScienceDirect, Google Scholar, B-on y SciELO incluyendo ensayos clínicos aleatorizados, sin ninguna información de cegamiento, ciego (simple, doble o triple), controlado con placebo o no controlado con placebo (en comparación con otra intervención), incluidos los estudios cruzados, utilizando las palabras clave “probióticos”, “práctica dental”, “salud bucal”, “enfermedades bucales” y “microbiota oral” y la conjugación de estas palabras clave.	Los probióticos orales influyen favorablemente en la microbiota bucal y aportan beneficios al ecosistema bucal en enfermedades periodontales, cariológia, halitosis, ortodancia y manejo de la mucositis bucal derivada del tratamiento oncológico.
--------------------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 3.**

*Resultados de la búsqueda bibliográfica - Patologías Perimplantarias*

<b>Autor / Año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Probióticos evaluados</b>	<b>Materiales y Métodos</b>	<b>Conclusión</b>
Galofré, M., Palao, D., Vicario, M., Nart, J., & Violant, D. (2018).	Ensayo clínico aleatorizado triple ciego	<i>L. reuteri</i>	Los pacientes incluidos en el estudio eran edéntulos parciales y tenían implantes con mucositis o periimplantitis. Después del tratamiento no quirúrgico, los sujetos fueron asignados al azar para tomar 1 pastilla de probiótico o 1 pastilla de placebo cada día durante 30 días. Se tomó el índice de placa sangrado al sondaje general de toda la boca y en el lugar del implante se tomó profundidad de sondaje de la bolsa, índice de placa y sangrado al sondaje. Se realizó un	La administración <i>L. reuteri</i> durante 30 días, junto con el desbridamiento mecánico de toda la boca, mejoró los parámetros clínicos de los implantes con mucositis o periimplantitis durante al menos 90 días, pero el efecto microbiológico fue mucho más limitado.

examen microbiológico a los 30 y 90 días para identificar patógenos periodontales.	
Laleman, I., Pauwels, M., Quirynen, M. y Teughels, W. (2019).	<p><i>L. reuteri</i></p> <p>Estudio piloto aleatorizado</p> <p>No se encontraron efectos adyuvantes del uso de probióticos de <i>L. reuteri</i> en el tratamiento de periimplantitis.</p> <p>Posteriormente, se aplicó de forma local en los sitios de periimplantitis las gotas y pastillas de estudio. Los pacientes del grupo de probióticos recibieron gotas y pastillas que contenían <i>L. reuteri</i>, los del grupo de control recibieron productos de placebo.</p>
Peña, M., Barallat, L., Vilarrasa, J., Vicario, M., Violant, D., & Nart, J. (2018).	<p><i>L. reuteri</i></p> <p>Ensayo clínico aleatorizado triple ciego</p> <p>Cincuenta implantes dentales con mucositis en 50 pacientes fueron asignados al azar a uno de los siguientes grupos: desbridamiento mecánico, colutorio de clorhexidina al 0,12% y posterior administración de un probiótico (grupo de prueba) o desbridamiento mecánico y colutorio de clorhexidina al 0,12% (grupo control). Los datos fueron analizados para determinar cambios clínicos y microbiológicos durante el tratamiento y después de un período de seguimiento de 3 meses.</p>
Naser Sargolzaei, Hamidreza Arab, Mohammad Gerayeli, & Farzaneh Ivanib. (2022).	<p><i>Lactobacilli</i> <i>L. reuteri</i></p> <p>Ensayo clínico controlado doble ciego aleatorizado</p> <p>Se proporcionó una dosis única de cápsulas de probióticos o placebo a 25 pacientes voluntarios después del desbridamiento. Durante el proceso de investigación, se utilizó el índice de profundidad al sondaje (PD) y el índice de sangrado al sondaje (BOP) para diagnosticar la mucositis periimplantaria antes y después del período de 28 días.</p> <p>Se muestra una eficacia más significativa en la mejora del índice de sangrado al sondaje a corto plazo; sin embargo, no se encontró un efecto significativo en la profundidad de sondaje.</p>
Tada, H., Masaki, C., Tsuka, S., Mukaibo, T.,	<p><i>L. reuteri</i></p> <p>Estudio aleatorizado</p> <p>Estudio doble ciego, aleatorizado con <i>L. reuteri</i> durante 24 semanas. La hipótesis de este estudio fue que los probióticos <i>Lactobacillus reuteri</i> combinados</p> <p>Se observaron cambios insignificantes en la flora bacteriana alrededor de los</p>

Kondo, Y., & Hosokawa, R. (2018).	controlado con placebo	con azitromicina en pacientes con periimplantitis conducirían a mejores resultados clínicos y microbiológicos en comparación con la azitromicina sola.	implantes en las evaluaciones bacteriológicas utilizando el método PCR. Aunque no se observaron diferencias significativas en BOP, que evalúa el estado inflamatorio de la periimplantitis, entre los grupos de probióticos y placebo, las puntuaciones de PPD y mBI mejoraron ligeramente en el grupo de probióticos.
Amato, M., Di Spirito, F., D'Ambrosio, F., Boccia, G., Moccia, G., & De Caro, F. (2022).	Revisión narrativa	<i>L. reuteri</i> <i>L. rhamnosus</i>	Hallazgos contrastantes de la literatura debido a diferentes métodos, posología y duración de las prescripciones de probióticos y a los métodos de medición clínicos y biológicos heterogéneos empleados. No se pudieron extraer conclusiones definitivas sobre la efectividad de los probióticos.
Butera, A., Pascadopoli, M., Pellegrini, M., Gallo, S., Zampetti, P., Cuggia, G., & Scribante, A. (2022).	Ensayo clínico aleatorizado de boca dividida	<i>Lactobacillus Ferment</i>	Se informa una disminución significativa tanto para el posbiótico como para la clorhexidina para todos los índices de mucositis periimplantaria estudiados. Veinte pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos basados en geles orales: Curasept Periodontal Gel a base de clorhexidina (Grupo 1) y Biorepair Parodontgel Intensive a base de posbióticos (Grupo 2). Al inicio (T0) y después de tres (T1) y seis (T2) meses, se registraron los siguientes índices de mucositis periimplantaria: profundidad de la bolsa de sondaje (PPD), índice de placa (PI), índice de sangrado gingival (GBI), puntaje de sangrado (BS), condición de la mucosa marginal (MMC).

Sayardoust, S., Johansson, A., & Jönsson, D. (2022).	Revisión sistemática y metanálisis	<i>Lactobacillus Reuteri</i>	Búsqueda sistemática exhaustiva en MEDLINE a través de las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science Core Collection, de acuerdo con los participantes, criterios de intervención, comparación y resultados (PICO). Se registró el protocolo PROSPERO.	La microflora del implante oral no se ve afectada, ni los probióticos añaden ningún efecto al tratamiento convencional no quirúrgico de mucositis periimplantaria y periimplantitis.
Mulla, M., Mulla, M., Hegde, S., & Koshy, A. V. (2021).	Evaluación in vitro	<i>Lactobacillus Reuteri</i>	Se recolectaron muestras de placa subgingival de pacientes con periimplantitis para identificar varios microorganismos. Los microorganismos identificados se compararon entre sí y se utilizó la prueba Chi-Square para calcular la significancia estadística. Los microorganismos aislados fueron sometidos al efecto del probiótico <i>Lactobacillus reuteri</i> in vitro. La concentración inhibitoria mínima (MIC) se evaluó utilizando el método de dilución en serie.	Todos los microorganismos fueron afectados por <i>L. reuteri</i> excepto <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> . Se recomienda evitar el uso de pautas estándar para la dosis de probióticos en el tratamiento de infecciones periimplantarias, ya que el perfil antimicrobiano es diferente para cada patógeno periodontal.
Zhao R, Hu H, Wang Y, Lai W and Jian F. (2021).	Revisión sistemática y metaanálisis	<i>Lactobacillus Reuteri</i>	Búsqueda bibliográfica utilizando bases de datos electrónicas (MEDLINE, bases de datos Science Direct y Cochran Central Register of Controlled Trials) y se realizó una búsqueda manual hasta noviembre de 2019. Se incluyeron ensayos controlados (ECA) que compararon MD (desbridamiento mecánico) + probiótico versus MD. La reducción de la profundidad de sondaje fue seleccionada como resultado primario.	El uso adicional de probióticos no mejoró la eficacia de MD en el tratamiento de PiM con respecto a los resultados clínicos y microbianos, al menos a corto plazo.
Albaker, A. (2019).	Revisión sistemática y metaanálisis	<i>Lactobacillus reuteri</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	Se revisaron las principales bases de datos electrónicas hasta enero de 2019. Se consideraron artículos publicados que miden eficacia clínica de los probióticos en cualquier forma con intervención activa, placebo o ningún tratamiento. La profundidad de	La eficacia de los probióticos en el tratamiento de las enfermedades periimplantarias sigue siendo discutible.

---

sondeo (PD), sangrado al sondeaje (BOP) e índice de placa (Pi) se seleccionaron como variables de resultado.

---

**Fuente: Elaboración propia**



## Discusión y conclusiones

La aplicación de probióticos se justifica por investigaciones en el sistema gastrointestinal, donde se revela que son capaces de modificar la microbiota, excluir patógenos o hacer que sean inocuos para el huésped. Al analizar la actividad antimicrobiana de ciertas cepas probióticas, estudios revelaron que, frente a supuestos patógenos periodontales, como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *Fusobacterium nucleatum*, las cepas de *Lactobacillus bulgaricus* inhibían a *A. actinomycetemcomitans*, *Lactobacillus rhamnosus* logró inhibir específicamente a *P. gingivalis* y *F. nucleatum*, mientras que *Lactobacillus salivarius* demostró ser bactericida para *P. gingivalis* (Myneni, Brocavich, & Wang, 2020, p. 170). Otros estudios demuestran que la administración de cepas probióticas de Lactobacilos y Bifidobacterias tienen un efecto inmunológico potencial al conseguir una reducción de la adhesión e invasión de *P. gingivalis* y la disminución de la producción de factor de necrosis tumoral alfa e interleucina-1beta, así como una disminución de la expresión del receptor tipo toll-4 (Albuquerque et al, 2019, p. 117). Esto se debe a que el mecanismo de acción de los probióticos se basa en su capacidad de adhesión más fuerte a los tejidos orales que los patógenos, compitiendo por las superficies adhesivas y por ende con los patógenos periodontales. Esto les permite modular las condiciones de disbiosis, disminuyendo la inmunogenicidad general de la microbiota oral, las vías inmunitarias e inflamatorias para lograr así disminuir la inflamación destructiva de patologías periodontales y periimplantarias, resultando en una homeostasis inmunitaria que puede ser retenida por el individuo (Homayouni, Pourjafar, & Mirzakhani, 2023, p. 114).

El uso de probióticos en el contexto de las patologías periodontales es de gran relevancia, ya que se ha observado un efecto beneficioso al modular la respuesta inmunitaria e inflamatoria del huésped, manteniendo el equilibrio de la microbiota periodontal y favoreciendo la reducción

de los parámetros inflamatorios periodontales (Amato, et al, 2022, p. 2289). Esto se debe a que el mecanismo de los probióticos se asocia a la producción de sustancias como ácido láctico, peróxido de hidrógeno y bacteriocinas que favorecen a la disminución del pH, por lo que el comportamiento de ciertos periodontopatógenos podría verse alterado, ralentizando su crecimiento considerablemente en comparación con un valor de pH neutro o alcalino, aunque las modificaciones en los recuentos UCF de patógenos periodontales no sean significativas (Seminario, et al, 2017, p. 286) (Routier et al, 2021, p. 105). Otros hallazgos los respaldan como una medida preventiva para mantener la salud gingival y evitar el desarrollo de enfermedades periodontales, al observar una disminución significativa de *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis* en muestras de saliva y placa de adolescentes y en adultos sin periodontitis que consumieron probióticos por períodos de hasta 90 días (Alanzi, et al., 2018, p. 597) (Kang, et al, 2020, p. 186).

La promoción de los probióticos puede tener un impacto positivo en la salud periodontal. Se destaca la importancia de bacterias beneficiosas, incluyendo las familias *Bifidobacterium*, *Streptococcus* y *Actinomyces*, las cuales crean una barrera sustancial contra la colonización de patógenos endógenos y exógenos (Haque, et al, 2022, p. 492). La repercusión de dichas bacterias también se manifiesta en el contexto clínico, como una herramienta terapéutica complementaria efectiva en el tratamiento de la gingivitis y la periodontitis, donde los resultados de los estudios revelan beneficios significativos en los parámetros clínicos, mejorando el índice gingival, profundidad de sondaje, nivel de inserción clínica, recesión gingival, sangrado al sondaje y la reducción en el volumen y los niveles de mediadores inflamatorios del fluido gingival crevicular (Gheisary, et al, 2022, p. 1036) (Matsubara, et al, 2023, p. 15).

Existen discrepancias frente al uso de probióticos como coadyuvantes en el tratamiento de condiciones periimplantarias. Estudios revelan que la administración de cepas probióticas no alteran la microbiota del implante o añaden algún efecto clínico benéfico de relevancia como coadyuvantes en el tratamiento base de la periimplantitis y la mucositis periimplantar (Sayardoust, et al, 2022, p. 823). Esto se debe a que las cepas probióticas de *Lactobacillus* no mejoraron la eficacia de la desbridación mecánica al presentarse una reducción de la profundidad de sondaje de menos de 1 mm, mientras que no existió una reducción significativa de *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *T. forsythia* y *Fusobacterium nucleatum* (Tada, et al, 2017, p. 92) (Zhao, et al, 2021, p. 541). En otros resultados la única diferencia estadísticamente relevante fue la disminución del índice de placa en zonas periimplantarias, sin generar alteración microbiológica o un efecto curativo adicional posterior al tratamiento no quirúrgico de la periimplantitis (Laleman, et al, 2019, p. 135). Sin embargo, otras investigaciones resultan contradictorias, ya que se ha establecido que, tras el tratamiento de probióticos por 30 a 90 días, se manifestaron mejoras en los parámetros clínicos, como una notable reducción del índice de placa a nivel del implante, la profundidad de sondaje reducida en 0,25 mm en implantes con mucositis y 0,53 mm en periimplantitis (Galofré et al, 2017, p. 384). Del mismo modo, estudios adicionales resaltan que el uso de probióticos en el manejo de la mucositis periimplantar tiene una eficacia significativa al reducir los índices inflamatorios como sangrado al sondaje, índice de sangrado gingival y la condición de la mucosa marginal a corto plazo (Sargolzaei, et al, 2022, p. 88) (Butera, et al, 2022, p. 2800).

El escaso número de ensayos clínicos que la búsqueda bibliográfica arrojó, constituye una de las grandes limitaciones de la presente revisión, además de que el manejo de tamaños de muestra es reducido, con un tiempo de análisis y seguimiento de los resultados realizados

únicamente a corto plazo. A su vez, la ausencia de protocolos de aplicación y evaluación de los efectos clínicos en la utilización de los probióticos impide llegar a consensos unánimes, dificultando la obtención de resultados concluyentes, por lo que se requieren de más investigaciones que destaquen su empleo en el ámbito clínico, aplicadas en un mayor número de muestra.

Como clínicos, se debe tener en mente el efecto benéfico de los probióticos como coadyuvantes en el tratamiento convencional de las patologías periodontales, con un enfoque prometedor en el ámbito clínico gracias a su rol en la modulación de la respuesta inmunitaria e inflamatoria, por lo que se recomienda su aplicación en el manejo y prevención de dichas patologías. Sin embargo, se requieren mayores estudios que respalden el desempeño de los probióticos en las patologías periimplantarias y permita evaluar los resultados a largo plazo. Es relevante continuar con las investigaciones a fin de establecer protocolos claros que permitan evaluar de manera precisa el impacto de los probióticos en la salud periodontal.

Los probióticos como coadyuvantes en el manejo y prevención de patologías periodontales y periimplantarias muestran un potencial prometedor con resultados positivos en la mejora de parámetros clínicos y la reducción de la respuesta inflamatoria. Sin embargo, la evidencia en cuanto a condiciones periimplantarias aún es limitada, por lo que se requieren mayores investigaciones para determinar la eficacia en dichas patologías.

## **Referencias**

Alanzi, A., Honkala, S., Honkala, E., Varghese, A., Tolvanen, M., & Söderling, E. (2018). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* and *Bifidobacterium lactis* on gingival health, dental plaque,

- and periodontopathogens in adolescents: a randomised placebo-controlled clinical trial. *Beneficial Microbes*, 9(4), 593–602. doi:10.3920/bm2017.0139
- Albaker, A. M. (2019). The effect of probiotic administration in the treatment of Peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2019/42597.13363>
- Albuquerque-Souza, E., Balzarini, D., Ando-Sugimoto, E. (2019). Probiotics alter the immune response of gingival epithelial cells challenged by *Porphyromonas gingivalis*. *J Periodontal Res.*;54(2):115-127.
- Allaker, R. P., & Stephen, A. S. (2017). Use of Probiotics and Oral Health. *Current Oral Health Reports*, 4(4), 309–318. <https://doi.org/10.1007/s40496-017-0159-6>
- Amato, M., Di Spirito, F., D'Ambrosio, F., Boccia, G., Moccia, G., & De Caro, F. (2022). Probiotics in periodontal and Peri-implant health management: Biofilm control, dysbiosis reversal, and host modulation. *Microorganisms*, 10(11), 2289. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10112289>
- Barboza, E. P., Arriaga, P. C., Luz, D. P., Montez, C., & Vianna, K. C. (2020). Systematic review of the effect of probiotics on experimental gingivitis in humans. *Brazilian Oral Research*, 34, e031. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0031>
- Butera, A., Pascadopoli, M., Pellegrini, M., Gallo, S., Zampetti, P., Cuggia, G., & Scribante, A. (2022). Domiciliary use of chlorhexidine vs. Postbiotic gels in patients with Peri-implant

mucositis: A split-mouth randomized clinical trial. *Applied Sciences* (Basel, Switzerland), 12(6), 2800. <https://doi.org/10.3390/app12062800>

Centeno, J. O., & Morales Castillo, V. (2019). Los probióticos y su relación en la odontología preventiva. *Avances En Ciencia, Salud y Medicina*, 6(4), 116–121.

[https://www.researchgate.net/profile/Jose-Eduardo-Centeno/publication/342453506\\_Los\\_probioticos\\_y\\_su\\_relacion\\_en\\_la\\_odontologia\\_preventiva/links/5ef531e7a6fdcc4ca43100a0/Los-probioticos-y-su-relacion-en-la-odontologia-preventiva.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Eduardo-Centeno/publication/342453506_Los_probioticos_y_su_relacion_en_la_odontologia_preventiva/links/5ef531e7a6fdcc4ca43100a0/Los-probioticos-y-su-relacion-en-la-odontologia-preventiva.pdf)

Galofré, M., Palao, D., Vicario, M., Nart, J., & Violant, D. Clinical and microbiological evaluation of the effect of *Lactobacillus reuteri* in the treatment of mucositis and peri-implantitis: A triple-blind randomized clinical trial. *Journal of Periodontal Research*, 53(3), 378–390. doi:10.1111/jre.12523

Gheisary, Z., Mahmood, R., Harri Shivanantham, A., Liu, J., Lieffers, J. R. L., Papagerakis, P., & Papagerakis, S. (2022). The clinical, microbiological, and immunological effects of probiotic supplementation on prevention and treatment of periodontal diseases: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 14(5), 1036.

<https://doi.org/10.3390/nu14051036>

Haas, A. N., Furlaneto, F., Gaio, E. J., Gomes, S. C., Palioto, D. B., Castilho, R. M., Sanz, M., & Messoria, M. R. (2021). New tendencies in non-surgical periodontal therapy. *Brazilian Oral Research*, 35(2), 95. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095>

- Haque, M. M., Yerex, K., Kelekis-Cholakis, A., & Duan, K. (2022). Advances in novel therapeutic approaches for periodontal diseases. *BMC oral health*, 22(1), 492. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02530-6>
- Hardan, L., Bourgi, R., Cuevas-Suárez, C. E., Flores-Rodríguez, M., Omaña-Covarrubias, A., Nicastro, M., Lazarescu, F., Zarow, M., Monteiro, P., Jakubowicz, N., Proc, P., & Lukomska-Szymanska, M. (2022). The use of probiotics as adjuvant therapy of periodontal treatment: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Pharmaceutics*, 14(5), 1017. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14051017>
- Hasslöf, P., West, C. E., Karlsson Videhult, F., Brandelius, C., & Stecksén-Blicks, C. (2013). Early Intervention with Probiotic *Lactobacillus paracasei* F19 Has No Long-Term Effect on Caries Experience. *Caries Research*, 47(6), 559–565. doi:10.1159/000350524
- Hoare, A., Marsh, P. D., & Diaz, P. I. (2017). Ecological Therapeutic Opportunities for Oral Diseases. *Microbiology spectrum*, 5(4), 10.1128/microbiolspec.BAD-0006-2016. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.BAD-0006-2016>
- Homayouni Rad, A., Pourjafar, H., & Mirzakhani, E. (2023). A comprehensive review of the application of probiotics and postbiotics in oral health. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 13, 1120995. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1120995>
- Jakubovics, N. S., Goodman, S. D., Mashburn-Warren, L., Stafford, G. P., & Cieplik, F. (2021). The dental plaque biofilm matrix. *Periodontology 2000*, 86(1), 32–56. <https://doi.org/10.1111/prd.12361>

Jiménez, F., Marulanda, I., Correa, N. (2022). Tratamiento no quirúrgico de la periimplantitis: una revisión clínica narrativa. *Rev ADM*, 79 (2): 97-102.

<https://dx.doi.org/10.35366/104745>

Kang, M.-S., Lee, D.-S., Lee, S.-A., Kim, M.-S., & Nam, S.-H. (2020). *Effects of probiotic bacterium Weissella cibaria CMU on periodontal health and microbiota: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. BMC Oral Health*, 20(1). doi:10.1186/s12903-020-01231-2

Laleman, I., Detailleur, V., Slot, D. E., Slomka, V., Quirynen, M., & Teughels, W. (2014). Probiotics reduce mutans streptococci counts in humans: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 18(6), 1539–1552. doi:10.1007/s00784-014-1228-z

Laleman, I., Pauwels, M., Quirynen, M., & Teughels, W. (2019). The usage of a lactobacilli probiotic in the non-surgical therapy of peri-implantitis: A randomized pilot study. *Clinical Oral Implants Research*. doi:10.1111/clr.13555

Matsubara, V. H., Fakhruddin, K. S., Ngo, H., & Samaranayake, L. P. (2023). Probiotic Bifidobacteria in Managing Periodontal Disease: A Systematic Review. *International dental journal*, 73(1), 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.11.018>

Mulla, M., Mulla, M., Hegde, S., & Koshy, A. V. (2021). In vitro assessment of the effect of probiotic lactobacillus reuteri on peri-implantitis microflora. *BMC Oral Health*, 21(1), 408. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01762-2>



Myneni, S. R., Brocavich, K., & Wang, H. (2020). Biological strategies for the prevention of periodontal disease: Probiotics and vaccines. *Periodontology* 2000, 84(1), 161–175.

doi:10.1111/prd.12343

Peña, M., Barallat, L., Vilarrasa, J., Vicario, M., Violant, D., & Nart, J. (2018). Evaluation of the effect of probiotics in the treatment of peri-implant mucositis: a triple-blind randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. doi:10.1007/s00784-018-2578-8

doi:10.1007/s00784-018-2578-8

Routier, A., Blaizot, A., Agossa, K., & Dubar, M. (2021). What do we know about the mechanisms of action of probiotics on factors involved in the pathogenesis of periodontitis? A scoping review of in vitro studies. *Archives of Oral Biology*,

129(105196), 105196. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2021.105196>

Saiz, P., Taveira, N., & Alves, R. (2021). Probiotics in oral health and disease: A systematic review. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 11(17), 8070.

<https://doi.org/10.3390/app11178070>

Sargolzaei, N., Arab, H., Gerayeli, M., & Ivani, F. (2022). Evaluation of the topical effect of probiotic mouthwash in the treatment of patients with Peri-implant mucositis. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 32(1), 85–91.

<https://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.2021039490>

Sayardoust, S., Johansson, A., & Jönsson, D. (2022). Do probiotics cause a shift in the Microbiota of dental implants-A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12, 823985.

<https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.823985>

- Seminario-Amez, M., López-López, J., Estrugo-Devesa, A., Ayuso-Montero, R., & Jané-Salas, E. (2017). Probiotics and oral health: A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 22(3), e282–e288. <https://doi.org/10.4317/medoral.21494>
- Staszczuk, M., Jamka-Kasprzyk, M., Kościelniak, D., Cienkosz-Stepańczak, B., Krzyściak, W., & Jurczak, A. (2022). Effect of a short-term intervention with *Lactobacillus salivarius* probiotic on early childhood caries-an open label randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12447. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912447>
- Tada, H., Masaki, C., Tsuka, S., Mukaibo, T., Kondo, Y., & Hosokawa, R. (2018). The effects of *Lactobacillus reuteri* probiotics combined with azithromycin on peri-implantitis: A randomized placebo-controlled study. *Journal of Prosthodontic Research*, 62(1), 89–96. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.06.006>
- Yáñez, B., & Vargas, A. (2021). Clasificación de enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias 2018. Segunda parte. *Revista Odontológica Mexicana*, 25(4). <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2021/uo214m.pdf>
- Zhao R, Hu H, Wang Y, Lai W and Jian F (2021) Efficacy of Probiotics as Adjunctive Therapy to Nonsurgical Treatment of Peri-Implant Mucositis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Pharmacol.* 11:541752. doi: 10.3389/fphar.2020.541752