

Advantages of the application of lactobacillus and bifidobacterium in oral and buccal hygiene

Ventajas de la aplicación de lactobacillus y bifidobacterium en la higiene oral y bucal

María Eugenia Paredes Herrera¹ ✉, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo¹ ✉, Danna Mabel Castro Freire¹ ✉, Leslie Dayana Avilés Brito¹ ✉

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Sede Ambato. Ecuador.

Received: 16-09-2023 Revised: 19-01-2024 Accepted: 19-03-2024 Published: 20-03-2024

How to cite: Paredes Herrera ME, Reinoso Toledo EP, Castro Freire DM, Avilés Brito LD. Advantages of the application of lactobacillus and bifidobacterium in oral and buccal hygiene. Interamerican Journal of Health Sciences. 2024; 4:63. <https://doi.org/10.59471/ijhsc202463>

ABSTRACT

This study focused on reviewing the literature on the use of probiotics, specifically lactobacillus and bifidobacterium, in oral health care with the aim of maintaining a healthy oral microbiome and preventing oral diseases. The literature review was conducted using key terms related to these probiotics and oral problems in recognized databases such as PubMed, Scielo and Google Scholar. The results revealed that Lactobacillus strains have mechanisms that can inhibit caries-causing bacteria and oral pathogens, including hydrogen peroxide production, competition for cell adhesion and modulation of the immune system. In conclusion, it is suggested that lactobacillus with probiotic attributes can be used in combination to prevent and treat oral diseases, such as dental caries and periodontal disease.

KEY WORDS

Periodontal Disease, Oral Microbiome, Oral Health, Probiotics, Oral Diseases, Lactobacillus.

RESUMEN

Este estudio se centró en revisar la literatura acerca del uso de probióticos, específicamente lactobacillus y bifidobacterium, en el cuidado de la salud bucal con el objetivo de mantener un microbioma oral saludable y prevenir enfermedades bucales. La revisión bibliográfica se realizó utilizando términos clave relacionados con estos probióticos y problemas bucales en bases de datos reconocidas como PubMed, Scielo y Google Académico. Los resultados revelaron que las cepas de lactobacillus tienen mecanismos que pueden inhibir bacterias causantes de caries y patógenos orales, incluyendo la producción de peróxido de hidrógeno, competencia por la adhesión celular y modulación del sistema inmunológico. En conclusión, se sugiere que los lactobacillus con atributos probióticos pueden ser utilizados de manera combinada para prevenir y tratar enfermedades bucales, como la caries dental y la enfermedad periodontal.

PALABRAS CLAVE

Enfermedad Periodontal, Microbioma Oral, Salud Bucal, Probióticos, Enfermedades Bucales, Lactobacillus.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las enfermedades bucodentales son un problema de salud pública global. La OMS informa que estas

afectan a casi la mitad de la población, y que tres de cada cuatro personas afectadas viven en países de ingreso bajo y mediano. Las enfermedades bucodentales son causadas por una variedad de factores de riesgo modificables que son comunes a muchas enfermedades no contagiosas, además de que existe una fuerte correlación entre las condiciones socioeconómicas y la prevalencia y gravedad de estas. (Organización Mundial de la Salud, 2022)

Es por ello que, en la odontología moderna, se han utilizado diversas estrategias para prevenir y tratar las enfermedades bucodentales, incluyendo el uso de probióticos como los lactobacillus y bifidobacterium como una alternativa, por lo que se está prestando cada vez más atención a su investigación y su uso en la salud bucal. (Orellana-Centeno & Morales Castillo, 2019)

En los últimos diez años, los probióticos han ganado popularidad y se han utilizado para combatir la placa, la gingivitis y las bacterias cariogénicas, utilizándolos principalmente como bacterioterapia, y se ha demostrado que la administración de *L. rhamnosus* SP1 reduce significativamente la progresión de la caries dental. Los probióticos tienen la capacidad de generar antimicrobianos, competir por sitios de adhesión celular, modular el sistema inmunológico y mejorar la salud oral. Los estudios en la materia se han centrado en la reducción de la frecuencia de caries dental, la mejora del pronóstico de periodontitis y la disminución de la halitosis y la candidiasis (Fierro-Monti et al., 2017), por lo que el objetivo de esta investigación es realizar una recopilación bibliográfica para sustentar el beneficio del uso de probióticos ya sea como prevención o como tratamiento.

La cavidad oral humana alberga una variedad de comunidades de microbios que viven en forma de biopelículas: conjuntos de microbios muy ordenados, asociados a la superficie e incrustados en una matriz extracelular. Las comunidades microbianas orales contribuyen a la salud humana ajustando las respuestas inmunitarias y reduciendo los nitratos de la dieta. (Valm, 2019)

La placa dental se reconoce como una biopelícula polimicrobiana, definida como una comunidad de células microbianas incrustadas en una matriz extracelular, que crece en una interfase entre dos fases del material, por ejemplo, la superficie sólida del diente y el líquido gingivo-crevicular. Se cree que la estructura de las biopelículas de la placa dental depende de interacciones físicas y químicas específicas entre taxones, presiones ambientales, factores del huésped que favorecen el crecimiento, factores que favorecen el crecimiento en la saliva y el líquido gingivo-crevicular (LGC) e inhiben el crecimiento, como los péptidos antimicrobianos, la lisozima, los anticuerpos secretados y otros factores. (Valm, 2019)

La adhesión de células taxonómicamente distintas mediada por moléculas específicas de la superficie celular, evita el desprendimiento y la pérdida de colonizadores orales por la masticación y las fuerzas de cizallamiento generadas por el flujo de saliva y el fluido gingivo-crevicular (GCF), y también proporciona proximidad espacial para facilitar la comunicación microbiana y el intercambio químico. (Valm, 2019)

La microbiota bucal comensal puede desempeñar un papel importante a la hora de dirigir los microbios extraños hacia la saliva y el moco, para que sean deglutidos y transportados al entorno microbicida de pH extremadamente bajo del estómago. Una segunda función de la microbiota comensal es promover la maduración de los sistemas inmunitarios innato y adaptativo del huésped, especialmente para lograr un equilibrio adecuado entre los procesos antiinflamatorios en ausencia de infección y durante la misma. (Valm, 2019)

En la cavidad oral, las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son la caries dental y la periodontitis, son patologías que se encuentran asociadas al biofilm de múltiples especies. (Eick, 2021)

El cálculo dental representa el primer registro fosilizado de comunidades bacterianas como evidencia de la biología evolutiva. El desarrollo del cálculo dental es un proceso que comienza con una biopelícula no mineralizada que finalmente se calcifica. (Akcalı & Lang, 2018)

La enfermedad periodontal es una condición común que afecta a la salud bucal de las personas. Aunque se ha investigado el uso de probióticos en el tratamiento de esta enfermedad, todavía existe una falta de conocimiento sobre su efecto. Sin embargo, se ha demostrado que ciertas cepas de probióticos, como *Lactobacillus reuteri*, pueden reducir la cantidad de patógenos periodontales, disminuyendo los niveles de placa y la inflamación gingival en pacientes con gingivitis moderada a severa, (Fierro-Monti et al., 2017)

Las especies bacterianas probióticas más estudiadas pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. Estas bacterias se consideran parte de la biopelícula oral y muestran una relación simbiótica con los humanos, protegiendo contra el crecimiento de bacterias patógenas (Hao et al., 2021). Algunas cepas de probióticos, como *Lactobacillus rhamnosus* LCR35 y *Lactobacillus salivarius*, han demostrado reducir la colonización de bacterias cariogénicas y mejorar el pH oral. (Orellana-Centeno, J. & Morales Castillo, 2019)

La caries dental es otra enfermedad bucal común que resulta de la desmineralización del esmalte dental debido a los ácidos producidos por bacterias en la placa dental. Estudios han demostrado que una microbiota de placa disbiótica, caracterizada por un desequilibrio de especies bacterianas, contribuye al desarrollo de la caries dental. Aunque se ha investigado el uso de probióticos, como *Bifidobacterium*, para prevenir la caries dental, su seguridad y eficacia aún no han sido confirmadas. (Orellana-Centeno, J. & Morales Castillo, 2019; Fierro-Monti et al., 2017)

MÉTODOS

Tipo de investigación

El presente estudio es una revisión bibliográfica en la que implica recopilar, analizar y sintetizar datos pertinentes de una variedad de fuentes bibliográficas, como artículos científicos, libros y otros documentos.

Estrategia de búsqueda.

Se utilizará motores de búsqueda como PubMed, Scielo, Scopus, Google Académico de donde se tomará en cuenta artículos científicos a manera de revisión sistémica, metaanálisis, ensayo clínico, reporte de caso publicados en un periodo de tiempo establecido, haciendo uso de las siguientes palabras clave: lactobacillus, bifidobacterium, caries, enfermedad periodontal, probióticos. Para la selección de literatura se tomará en cuenta criterios de inclusión exclusión que se detallan a continuación.

Criterios de inclusión

- Tiempo: artículos científicos no mayor a 5 años.
- Idioma: español, inglés, portugués.
- Información científica: solo de los motores de búsqueda ya mencionados.
- Artículos donde su población sea seres humanos.
- Artículos que incluyan el lactobacillus y bifidobacterium.

Criterios de exclusión

- Trabajos de titulación.
- Trabajos a manera de informe.
- Trabajos que no traten sobre la temática a investigar.

RESULTADOS

Se realizó una búsqueda con las palabras claves: lactobacillus, bifidobacterium, caries, enfermedad periodontal, probióticos, en donde inicialmente se obtuvieron 1829 resultados, al aplicar el primer filtro de inclusión (tiempo no mayor a 5 años) los resultados se redujeron a 406, con el siguiente filtro (solamente artículos) se redujo a 304 (orientados al tema) 97, al considerar la población (solo seres humanos) este se redujo a 28, después de la lectura completa y el análisis se eligieron 11 artículos que cumplen con los criterios de inclusión, la mayoría de artículos descartados tenían fines comerciales, los resultados se resumen en una tabla a continuación

Tabla 1. Principales resultados del análisis

Autor	Tipo de estudio	Población o muestra	Intervención	Tipo de probiótico	Resultados
Claudia Fierro-Monti et al 2017.	Revisión bibliográfica	Se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: Web Of Science, PubMed y SciELO	Búsqueda en la bibliografía	Lactobacillus rhamnosus GG (LGG) y Bifidobacterium animalis subespecie lactis BB-12	Los probióticos son capaces de producir antimicrobianos, competir por sitios de adhesión celular, modular el sistema inmunológico y degradar toxinas; generando en la comunidad odontológica estudios con enfoque en: reducción de la incidencia de caries, mejorar el pronóstico de periodontitis y disminución de halitosis y candidiasis. Los probióticos pueden ser un valioso complemento para la prevención de enfermedades bucales
Invernici et al., 2020	Ensayo clínico aleatorizado	41 pacientes	Pastillas de probióticos	Bifidobacterium lactis HN019	Reducción significativa en la profundidad de las bolsas periodontales (PPD) en comparación con el grupo de control. Además, se observó una disminución en la pérdida de inserción clínica (CAL) y una mejora en los parámetros clínicos y microbiológicos relacionados con la enfermedad periodontal

Godino & Barra, 2022	Descriptivo	Lactobacillus, Streptococos y Bifidobacterium	Terapia probiótica en prevención caries	CRISPR-Cas	El CRISPR/Cas3 pueden ser utilizados en terapias dirigidas sobre la formación de biopelículas periodontales, con la finalidad de que en algún momento sea factible eliminar a los patógenos periodontales
Araujo et al., 2022	Revisión bibliográfica	Individuos afectados por enfermedades bucales	Periodontitis y mucositis periimplantaria	Bifidobacterium animalis subsp. lactis HN019	Esta cepa probiótica tiene el potencial de ser utilizada en varias aplicaciones dentales debido a su beneficio para el huésped, ya que puede reducir la patogenicidad de la microbiota y los cambios inmunoinflamatorios, y mediar la coagregación bacteriana con patógenos además de modular la respuesta inmune
Invernici et al., 2018	Revisión	Pacientes con periodontitis crónica generalizada	Uso de gragenes probióticos durante 30 días	Bifidobacterium animalis subsp. lactis HN019	Este presentó menor índice de placa (30 días) y menor sangrado gingival marginal (90 días) en comparación con el grupo Control (Placebo). Adicionalmente, se observaron mayores expresiones de beta-defensina (BD) -3, receptor tipo Toll 4 (TLR4) y cluster de diferenciación (CD) -4 en los tejidos gingivales del grupo estudiado
de Almeida Silva Levi et al., 2023	Ensayo clínico	60 pacientes con gingivitis generalizada inducida por placa	Administración oral de rombos probióticos, 2 veces al día por 8 semanas	Bifidobacterium lactis HN019	Tanto el grupo de prueba como el grupo testigo mostraron una reducción en el porcentaje de índice de placa (sin diferencia significativa). Sin embargo, el grupo de prueba presentó un menor porcentaje de sangrado en sondeo (BoP) y un mayor porcentaje de sitios con Índice Gingival (GI) ≤ 1 en comparación con el grupo control al final del estudio, el grupo de prueba mostró niveles significativamente menores de mediadores inflamatorios IL-1 α , IL-1 β y MCP-1 en el líquido crevicular
López et al., 2023	Revisión sistemática exploratoria	Pacientes con caries dental	Mecanismos de acción involucrados en la inhibición de bacterias cariogénicas	Lactobacillus: L. gasseri, L. paracasei, L. brevis, L. plantarum y L. acidophilus produjeron H2O2. L. plantarum, L. paracasei, L. rhamnosus y L. brevis son las cepas más involucradas en la inhibición de patógenos orales	Las cepas probióticas poseen características especiales e intrínsecas de cada especie y por tanto exhiben mecanismos distintos para la inhibición de la caries dental

Wasfi et al., 2018	Estudio in vitro	Streptococcus mutans	Cultivo	Lactobacillus casei (ATCC 393), Lactobacillus reuteri (ATCC 23272), Lactobacillus plantarum (ATCC 14917) y Lactobacillus salivarius (ATCC 11741).	Lactobacillus sp. puede inhibir la caries dental al limitar las propiedades de crecimiento y virulencia de Streptococcus mutans, además encontró una reducción global significativa en la expresión de la mayoría de los genes probados entre los diferentes grupos, tanto en formas planctónicas como en células formadoras de biopelículas
Soderling et al., 2011	Estudio in vitro	Streptococcus mutans (cepas de referencia NCTC 10449 e Ingbritt y aislados clínicos 2366 y 195)	Cultivo con adición de cepas probióticas y observación.	Lactobacillus rhamnosus GG, L. plantarum 299v y L. reuteri cepas PTA 5289 y SD2112	Todas las cepas probióticas de Lactobacillus inhibieron la formación de biopelículas de los aislados clínicos de Streptococcus mutans, así como las cepas de referencia de S. mutans, in vitro. El efecto inhibitorio de los probióticos sobre la formación de biopelículas varió de 77 a 92 % para las diferentes cepas de S. mutans.
Chou Chein et al (17)	Estudio clínico	18 niños de 7 y 11 años	Consumo diario de Yakult estándar durante 7 días	Lactobacillus casei Shirota	Existió un incremento significativo en el pH mínimo de 4,88 a 5,14, una reducción en el área bajo la curva de Stephan en 18,2 % y una disminución en el tiempo de recuperación del pH en 29,3 %. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los recuentos de S. mutans y Lactobacillus ni en el riesgo de caries después de la intervención.
Lin et al., 2017	Experimental	S. mutans	Cultivo	Bifidobacterium	Bifidobacterium produjo principalmente acetato a partir de glucosa, mientras que S. mutans produjo principalmente lactato. Además, la proporción de lactato aumentó a pH 5,5 tanto en Bifidobacterium como en S. mutans. Se observó una tendencia similar para el metabolismo de la lactosa. Sin embargo, para Bifidobacterium la proporción de lactato fue mayor en presencia de lactosa que en presencia de glucosa

DISCUSIÓN

Lactobacillus y Bifidobacterium son dos tipos de bacterias probióticas que se encuentran naturalmente en el tracto gastrointestinal y, cada vez más, se ha demostrado que también desempeñan un papel crucial en el cuidado de la salud oral. Estas bacterias probióticas pueden ofrecer para mantener una cavidad oral sana y equilibrada. (Valm, 2019)

La presencia de Lactobacillus y Bifidobacterium en la boca puede contribuir a mantener un equilibrio adecuado del microbioma oral. Estas bacterias probióticas compiten con otras bacterias potencialmente dañinas, lo que ayuda a prevenir la colonización excesiva de microorganismos patógenos. Un microbioma oral equilibrado está relacionado con una menor incidencia de caries, gingivitis y otras patologías orales. (Fierro-Monti et al., 2017)

Estudios han sugerido que Lactobacillus y Bifidobacterium tienen la capacidad de producir ácidos orgánicos que reducen el pH en la boca, creando un ambiente menos propicio para el crecimiento de bacterias cariogénicas. Además, estas bacterias probióticas pueden adherirse a la superficie dental y competir con las bacterias que causan caries, ayudando a prevenir su proliferación. (Wasfi et al., 2018)

Se ha observado que el uso de Lactobacillus y Bifidobacterium como probióticos puede disminuir la inflamación

gingival asociada con la gingivitis. Estas bacterias beneficiosas pueden modular la respuesta inmunitaria en la cavidad oral, reduciendo así la inflamación y promoviendo una mayor salud gingival. En casos de periodontitis, el uso de bacterias probióticas como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* puede ser beneficioso como coadyuvantes del tratamiento periodontal convencional. Estas bacterias pueden ayudar a reducir la carga bacteriana y mejorar la respuesta del huésped, favoreciendo la recuperación y promoviendo la estabilidad a largo plazo de los tejidos periodontales. (Fierro-Monti et al., 2017; Godino & Barra, 2022)

La inclusión de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* en el cuidado oral puede proporcionar numerosos beneficios para mantener una cavidad oral saludable. Estas bacterias probióticas ayudan a equilibrar el microbioma oral, protegen contra las caries, reducen la inflamación gingival y brindan apoyo en el tratamiento periodontal (Godino & Barra, 2022). A medida que la investigación continúa, es probable que sigamos descubriendo más sobre el potencial de estos probióticos para mejorar la salud oral en general. (Naureen et al., 2022).

CONCLUSIONES

Los probióticos, en particular las cepas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, han emergido como agentes prometedores en el cuidado de la salud bucal debido a sus múltiples beneficios. Uno de los aspectos clave es su capacidad para restablecer y equilibrar el microbioma oral, lo que contribuye a mantener un entorno bucal saludable. Esto se traduce en una reducción significativa en el riesgo de caries dental, una de las enfermedades orales más comunes y perjudiciales.

Las cepas probióticas, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, operan mediante mecanismos específicos que inhiben a las bacterias cariogénicas y a los patógenos orales. Por ejemplo, estas cepas tienen la capacidad de producir peróxido de hidrógeno (H₂O₂), una sustancia que actúa como agente antimicrobiano, lo que impide el crecimiento de bacterias dañinas. Además, compiten de manera efectiva por los sitios de adhesión celular en la cavidad oral, lo que dificulta que las bacterias nocivas se fijen y se reproduzcan en las superficies dentales y las encías.

En el ámbito de la enfermedad periodontal, se ha observado que el uso de probióticos, como la cepa *Bifidobacterium lactis* HN019, puede ser beneficioso en la gestión y tratamiento de esta afección. Estos probióticos ayudan a reducir la inflamación gingival y pueden contribuir a restaurar el equilibrio de la microbiota oral, lo que es fundamental en el manejo de enfermedades periodontales como la gingivitis y la periodontitis.

Por otro lado, las investigaciones han demostrado que la administración de *Lactobacillus*, como la cepa *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG), puede ser efectiva en la reducción de la frecuencia de caries dental. Estos probióticos contribuyen a mantener un ambiente oral desfavorable para las bacterias cariogénicas y fortalecen la resistencia natural de los dientes a la erosión ácida y la desmineralización.

En resumen, la utilización de probióticos, en particular las cepas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, representa una estrategia promisoriosa en el cuidado bucal. Su capacidad para equilibrar el microbioma oral, inhibir bacterias nocivas y reducir la inflamación gingival los convierte en aliados valiosos en la prevención y el tratamiento de enfermedades bucales, como la caries y la enfermedad periodontal. Sin embargo, es fundamental destacar que la eficacia de los probióticos puede variar según las cepas y las condiciones individuales, por lo que se requiere una investigación y una atención personalizada para aprovechar al máximo sus beneficios en la salud oral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akcalı, A., & Lang, N. P. (2018). Dental calculus: the calcified biofilm and its role in disease development. *Periodontology* 2000, 76(1), 109-115.
2. Araujo, L. D. C., Furlaneto, F. A. C., da Silva, L. A. B., & Kapila, Y. L. (2022). Use of the Probiotic *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 in Oral Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(16), 9334.
3. de Almeida Silva Levi, Y. L., Ribeiro, M. C., Silva, P. H. F., Silva, G. A., de Souza Salvador, S. L., de Souza, S. L. S., ... & Furlaneto, F. A. C. (2023). Effects of oral administration of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 on the treatment of plaque-induced generalized gingivitis. *Clinical Oral Investigations*, 27(1), 387-398.
4. Eick S. (2021). Biofilms. *Monographs in oral science*, 29, 1–11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33427230/>
5. Fierro-Monti, C., Aguayo-Saldías, C., Lillo-Climent, F., & Riveros-Figueroa, F. (2017). Rol de los Probióticos como bacterioterapia en Odontología. *Revisión de la literatura. Odontología*, 19(30), 4-13.

6. Godino, A., & Barra, J. L. (2022). Biotecnología y salud bucal: Terapia probiótica para la prevención de caries dentales. *Revista de la Facultad de Odontología*, 32(1), 1-3.
7. Hao, S., Wang, J., & Wang, Y. (2021). Effectiveness and safety of Bifidobacterium in preventing dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontológica Scandinavica*, 79(8), 613-622.
8. Invernici, M. M., Furlaneto, F. A., Salvador, S. L., Ouwehand, A. C., Salminen, S., Mantziari, A., & Messori, M. R. (2020). Bifidobacterium animalis subsp lactis HN019 presents antimicrobial potential against periodontopathogens and modulates the immunological response of oral mucosa in periodontitis patients. *PLoS One*, 15(9), e0238425.
9. Invernici, M. M., Salvador, S. L., Silva, P. H., Soares, M. S., Casarin, R., Palioto, D. B., ... & Messori, M. R. (2018). Effects of Bifidobacterium probiotic on the treatment of chronic periodontitis: A randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, 45(10), 1198-1210.
10. Lin, Y. T. J., Chou, C. C., & Hsu, C. Y. S. (2017). Effects of Lactobacillus casei Shirota intake on caries risk in children. *Journal of dental sciences*, 12(2), 179-184.
11. López, Y. L. P., Torres-Rosas, R., & Argueta-Figueroa, L. (2023). Mecanismos de acción de los probióticos en la inhibición de microorganismos cariogénicos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 34(3), 216-223.
12. Naureen, Z., Medori, M. C., Dhuli, K., Donato, K., Connelly, S. T., Bellinato, F., ... & Bertelli, M. (2022). Polyphenols and Lactobacillus reuteri in oral health. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 63(2 Suppl 3), E246.
13. Orellana-Centeno, J. & Morales Castillo V. (2019). Los probióticos y su relación en la odontología preventiva. *Avan C Salud Med*, 6 (4), 116-121.
14. Organización Mundial de la Salud. (2022). Salud Bucodental. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>.
15. Soderling, E. M., Martinen, A. M., & Haukioja, A. L. (2011). Probiotic lactobacilli interfere with Streptococcus mutans biofilm formation in vitro. *Current Microbiology*, 62(2), 618-622.
16. Valm, A. M. (2019). The structure of dental plaque microbial communities in the transition from health to dental caries and periodontal disease. *Journal of molecular biology*, 431(16), 2957-2969.
17. Wasfi, R., Abd El-Rahman, O. A., Zafer, M. M., & Ashour, H. M. (2018). Probiotic Lactobacillus sp. inhibit growth, biofilm formation and gene expression of caries-inducing Streptococcus mutans. *Journal of cellular and molecular medicine*, 22(3), 1972-1983.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: María Eugenia Paredes Herrera, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo, Danna Mabel Castro Freire, Leslie Dayana Avilés Brito.

Investigación: María Eugenia Paredes Herrera, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo, Danna Mabel Castro Freire, Leslie Dayana Avilés Brito.

Metodología: María Eugenia Paredes Herrera, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo, Danna Mabel Castro Freire, Leslie Dayana Avilés Brito.

Redacción – borrador original: María Eugenia Paredes Herrera, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo, Danna

Mabel Castro Freire, Leslie Dayana Avilés Brito.

Redacción – revisión y edición: María Eugenia Paredes Herrera, Elizabeth Paulina Reinoso Toledo, Danna Mabel Castro Freire, Leslie Dayana Avilés Brito.