

Efecto de los probióticos en la disminución de *Streptococcus mutans* en pacientes infantiles.

Claudia Hernandez de la Cruz¹ , Elvia Ortiz Ortiz¹ , Carlos Francisco Espinoza Vazquez¹ ,
Ricardo Verboonen Viramontes¹ , María de los Ángeles Carrasco Ruiz¹ , Francisco Santander Diaz¹ .

Resumen: Introducción: En la Odontopediatría, los probióticos representan una nueva área de investigación enfocada en la Bacterioterapia. Estos probióticos modulan la viabilidad y adhesión de bacterias cariogénicas compitiendo por la adhesión en las superficies dentales y modificando el entorno circundante, lo que ayuda a modular el pH. **Objetivo:** Comparar el efecto del consumo a corto plazo de dos cepas de probióticos sobre el recuento de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* así como valorar el cambio en el pH salival en pacientes infantiles en un estudio *in vitro*. **Materiales y métodos:** Se administraron dos cepas de probióticos a 10 niños de 6-12 años con caries, asignados aleatoriamente a dos grupos. Uno consumió una tableta de probiótico (Grupo I), mientras que el otro tomó 6 gotas diarias (Grupo II) durante 28 días. Se registró el pH y el recuento de *Streptococcus mutans* en los días 0, 15 y 28, y se compararon estadísticamente utilizando pruebas de Friedman y Dunns. **Resultados:** Se obtuvo una reducción significativa de *Streptococcus mutans* con la aplicación de *Lactobacillus rhamnosus* LGG con *Lactobacillus acidophilus* ($p<0,0239$) entre el día 0 y 15, cambios en el pH salival ($p<0,0008$), en comparación con *Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* LGG ($p<0,0085$) entre el día 0 y 29, sin cambios en el pH salival. **Conclusiones:** La combinación de probióticos (*Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* LGG) redujo significativamente *Streptococcus mutans* a corto plazo, mientras que la combinación (*Lactobacillus rhamnosus* LGG con *Lactobacillus acidophilus*) ayudó a neutralizar los parámetros del pH salival.

Palabras clave: Bacterioterapia, Probiótico, Disbiosis, Caries, *Streptococcus mutans*.

Efeito dos probióticos na redução de *Streptococcus mutans* em pacientes pediátricos

Resumo: Introdução: Na Odontopediatria, os probióticos representam uma nova área de pesquisa focada na Bacterioterapia. Esses probióticos modulam a viabilidade e adesão de bactérias cariogênicas, competindo pela adesão nas superfícies dentárias e modificando o ambiente circundante, o que ajuda a modular o pH. **Objetivo:** Comparar o efeito do consumo a curto prazo de duas cepas de probióticos sobre a contagem de unidades formadoras de colônias de *Streptococcus mutans*, bem como avaliar com tiras reativas a mudança no pH salivar em pacientes infantis em um estudo *in vitro*. **Materiais e métodos:** Foram administradas duas cepas de probióticos a 10 crianças de 6-12 anos com cárie, designadas aleatoriamente a dois grupos. Um grupo consumiu uma pastilha de probiótico (Grupo I), enquanto o outro tomou 6 gotas diárias (Grupo II) durante 28 dias. O pH e a contagem de *Streptococcus mutans* foram registrados nos dias 0, 15 e 28, e comparados estatisticamente utilizando os testes de Friedman e Dunn. **Resultados:** Foi obtida uma redução significativa de *Streptococcus mutans* com a aplicação de *Lactobacillus rhamnosus* LGG com *Lactobacillus acidophilus* ($p<0,0239$) entre o dia 0 e 15, com mudanças no pH salivar ($p<0,0008$), em comparação com *Bifidobacterium lactis* BB-12 com *Lactobacillus rhamnosus* LGG ($p<0,0085$) entre o dia 0 e 29, sem observar mudanças no pH salivar. **Conclusões:** A combinação de probióticos (*Bifidobacterium lactis* BB-12 com *Lactobacillus rhamnosus* LGG) reduziu significativamente *Streptococcus mutans* a curto prazo, enquanto a combinação (*Lactobacillus rhamnosus* LGG com *Lactobacillus acidophilus*) ajudou a neutralizar os parâmetros do pH salivar.

Palavras-chave: Bacterioterapia, Probiótico, Disbiose, Cárie Dentária, *Streptococcus mutans*.

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala, México.

Effect of probiotics on the reduction of *Streptococcus mutans* in pediatric patients

Abstract: Introduction: In Pediatric Dentistry, probiotics represent a new area of research focused on Bacteriotherapy. These probiotics modulate the viability and adhesion of cariogenic bacteria by competing for adhesion on dental surfaces and modifying the surrounding environment, which helps to modulate pH. **Objective:** To compare the effect of short-term consumption of two strains of probiotics on the count of colony-forming units of *Streptococcus mutans*, as well as to assess the change in salivary pH using reagent strips in pediatric patients in an *in vitro* study. **Materials and Methods:** Two strains of probiotics were administered to 10 children aged 6-12 years with caries, randomly assigned to two groups. One group consumed a probiotic tablet (Group I), while the other group took 6 drops daily (Group II) for 28 days. pH and *Streptococcus mutans* counts were recorded on days 0, 15, and 28, and statistically compared using Friedman and Dunn tests. **Results:** A significant reduction in *Streptococcus mutans* was observed with the application of *Lactobacillus rhamnosus* LGG with *Lactobacillus acidophilus* ($p < 0.0239$) between day 0 and 15, along with changes in salivary pH ($p < 0.0008$), compared to *Bifidobacterium lactis* BB-12 with *Lactobacillus rhamnosus* LGG ($p < 0.0085$) between day 0 and 29, with no observed changes in salivary pH. **Conclusions:** The combination of probiotics (*Bifidobacterium lactis* BB-12 with *Lactobacillus rhamnosus* LGG) significantly reduced *Streptococcus mutans* in the short term, while the combination (*Lactobacillus rhamnosus* LGG with *Lactobacillus acidophilus*) helped neutralize salivary pH parameters.

Keywords: Bacteriotherapy, Probiotic, Dysbiosis, Dental Caries, *Streptococcus mutans*.

Introducción

La cavidad oral proporciona un hábitat para una gran diversidad de microorganismos, el equilibrio de la microbiota tiene un papel activo en el mantenimiento de la salud bucal, cambios y preservación de nichos ecológicos, en este causan una disbiosis predominando patógenos cariogénicos sobre los comensales orales¹. Los avances en el campo de la etiología y la patogénesis de la caries han buscado ir más allá de eliminar los microorganismos patogénicos con agentes antimicrobianos. Si no crear un ecosistema donde los microorganismos saludables (agentes probióticos) predominen y de esa forma se inhiba la proliferación de bacterias cariogénicas, promoviendo la salud en general.^{2,3}

En el área de odontopediatría la bacterioterapia podría ser una nueva

estrategia terapéutica para inhibir a las bacterias cariogénicas con menos efectos adversos al implantar en la microflora del huésped una cepa saludable, con el fin de restaurar el microbioma.^{4,5}

Los probióticos, microorganismos vivos que brindan beneficios para la salud del huésped en cantidades adecuadas, han suscitado gran interés en la comunidad científica odontológica. Datos preliminares obtenidos por varios laboratorios de investigación han sido alentadores, sugiriendo que los probióticos podrían ofrecer oportunidades para modular la formación de biofilm oral, así como su quorum sensing, ya sea a través de interacciones microbiológicas directas o mediante interacciones inmunorreguladoras^{1,6,7}. Las especies bacterianas probióticas más estudiadas pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.⁵

Mecanismos de acción de los probióticos:

1. Producción de antimicrobianos: Los probióticos pueden generar sustancias antimicrobianas como bacteriocinas o ácidos que inhiben la proliferación de patógenos en el entorno oral.^{1,4,5}
2. Competencia por sitios de adhesión celular: A través de la inhibición competitiva o la terapia de reemplazo, los probióticos compiten con los patógenos por los sitios de adhesión celular y pueden incluso co-agregarse al biofilm, limitando así la colonización de patógenos.⁴⁻⁶
3. Modulación de funciones inmunitarias: Los probióticos tienen la capacidad de modular tanto las funciones inmunitarias locales como sistémicas, lo que puede contribuir a un ambiente oral más equilibrado y menos propenso a la inflamación y la infección.^{4,5,8,9}
4. Degradación de toxinas: Algunos probióticos tienen la capacidad de degradar toxinas presentes en el biofilm oral, lo que ayuda a reducir el daño causado por agentes patógenos.^{5,9}

Estos mecanismos ofrecen perspectivas prometedoras sobre cómo los probióticos podrían ser utilizados como herramientas terapéuticas en el manejo de la salud oral y la prevención de enfermedades asociadas. Sin embargo, se requiere de más investigación para comprender completamente su eficacia y potencial terapéutico.⁷

Este estudio tiene como objetivo comparar los efectos de dos productos probióticos cada uno con la combinación de dos cepas y

diferentes presentaciones gotas y tabletas, con el fin de identificar cuál de ellas produce la mayor reducción en el número de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* en la saliva de pacientes infantiles mediante un estudio *in vitro* y cambios en el pH salival. Los resultados podrían tener implicaciones significativas para el desarrollo de intervenciones probióticas dirigidas específicamente a la prevención de la caries dental en poblaciones pediátricas.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional, experimental y longitudinal para evaluar la reducción de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* en la saliva, así como los cambios en el pH salival, posterior al consumo de probióticos en un estudio *in vitro* durante un periodo de 28 días.

El estudio incluyó a 10 pacientes infantiles, entre 6 y 12 años, con caries dental en no más de 4 dientes, codificados según el sistema ICDAS como 1, 2 y 3¹⁰. Los participantes presentaron hábitos de higiene bucal efectivos y no estaban comprometidos sistémicamente ni bajo terapia farmacológica con antibióticos dos semanas antes del estudio. Se excluyeron aquellos pacientes que hubieran utilizado fluoruro tópico en las 4 semanas previas al estudio.¹¹

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos y se les asignó un producto probiótico diferente:

- Grupo I: Consumió diario una tableta que

Tabla 1: Características de los probióticos.

Grupo	Marca	Cepa de Probióticos	Cantidad de probióticos	Medio administración	Dosis diaria
I	PROBIOTIX KIDS®	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG y <i>Lactobacillus acidophilus</i>	10 billones	Tabletas	1 tableta
II	PROTEFLOR®	<i>Bifidobacterium lactis</i> BB-12 y <i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG	1x10 ⁶ UFC	Gotas	6 gotas

contenía *Lactobacillus rhamnosus* LGG y *Lactobacillus acidophilus* manteniéndola durante 1 minuto en la cavidad oral.

- Grupo II: Consumió diario seis gotas que contenían *Bifidobacterium lactis* BB-12 y *Lactobacillus rhamnosus* LGG manteniéndolas durante 1 minuto en la cavidad oral.

La intervención se realizó durante 28 días, se registró el pH salival y el recuento de *Streptococcus mutans* en los días 0, 15 y 28 del estudio (Tabla 1).¹²⁻¹⁵

Este proyecto fue realizado con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. El comité evaluó cuidadosamente el protocolo del estudio, asegurando que se cumplieran los principios éticos en la investigación con seres humanos, incluyendo la protección de los participantes, el consentimiento informado y la confidencialidad de los datos recopilados.

La recolección de muestras de saliva y registro del pH salival se realizó en tres

fases con un intervalo de 15 días entre cada una (Tabla 2).

En cada recolección de muestras, los tutores realizaron el cepillado dental final de los participantes 12 horas antes de la toma de saliva, programada a las 10:00 a.m. Se instruyó a los participantes a enjuagar su boca tres veces con agua antes de estimular la saliva mediante la masticación de parafina. Luego, recolectaron su saliva durante 5 minutos en recipientes estériles para su transporte inmediato al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología. Posterior a la recolección de saliva se registró el pH salival a través de tiras reactivas (CIVEQ® CVQ2051).^{11,15,16}

Las muestras de saliva se cultivaron utilizando un medio Mitis Salivarius Bacitracina Agar (Acumedia® 7277A), que se preparó previamente agregando 5% de sacarosa, 1% de telurito de potasio y bacitracina. 2U/ml (Aldrich® P0677-25G) al agar. Las muestras de saliva (100 µl de cada paciente)⁵, se incubaron en condiciones facultativas y capnofílicas con sobres de Gas pack a 37°C durante 72

Tabla 2: Toma de muestra salival durante el estudio.¹

Grupo	Cepa de Probióticos	Fase I (Día 0)	Fase 2 (Día 15)	Fase 3 (Día 29)
I	PROBIOTIX KIDS®	1era. toma de muestra	2da. toma de muestra	3era. toma de muestra
II	PROTEFLOR®	1era. toma de muestra	2da. toma de muestra	3era. toma de muestra

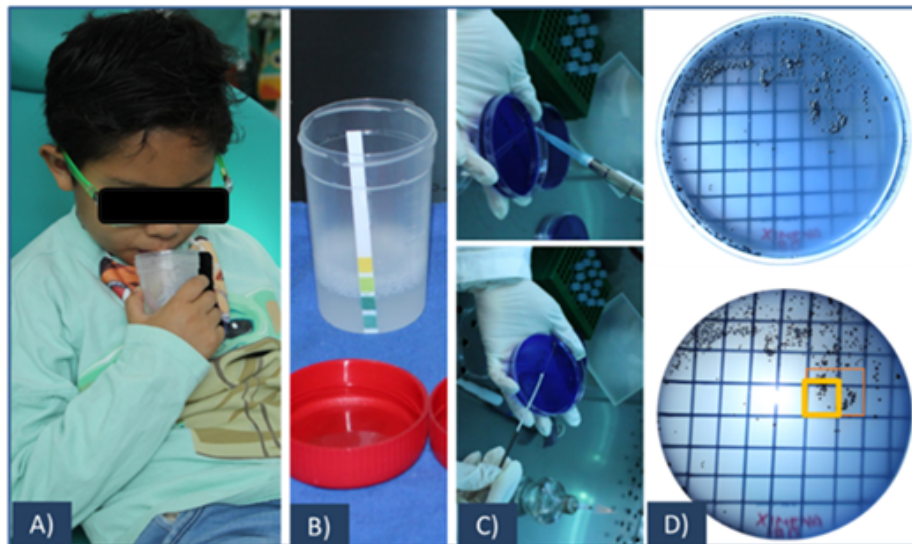


Figura 1: Metodología. A) Obtención de la muestra salival. B) Evaluación del pH salival. C) Cultivo de muestras. D) Conteo de las UFC de *Streptococcus mutans*

horas en placas de Petri.¹⁷ Posteriormente, se realizó una prueba de catalasa en cada placa Petri para diferenciar y corroborar que no se tomaran para los resultados del estudio estafilococos.^{15,16} (Figura 1).

Después de la incubación, se llevó a cabo la tinción de Gram de una colonia de cada placa aleatoriamente. Se registraron las características morfológicas de estas colonias, como color, tamaño (milímetros), forma y textura.⁹

Cada placa de Petri se marcó con una cuadrícula para facilitar la cuantificación de las unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* y los datos se registraron en consecuencia. Este método permitió una medición exacta y precisa del crecimiento bacteriano. Para la selección de la prueba estadística se consideró la naturaleza de las variables y se seleccionó una prueba de Friedman, seguida de una prueba de Dunn. Para determinar

diferencias entre grupos se consideró un nivel de significancia $p \geq 0.05$. En todos los casos se utilizó el programa GraphPad Prism 5.0 para Windows.^{9,16-18}

Resultados

Los hallazgos de este estudio revelaron que hubo una reducción de *Streptococcus mutans* en los niños del grupo I, que consumieron PROBIOTIX KIDS® *Lactobacillus rhamnosus* LGG con *Lactobacillus acidophilus* entre el día 0 y 15 (Friedman $p = 0,023$) (Figura 2).

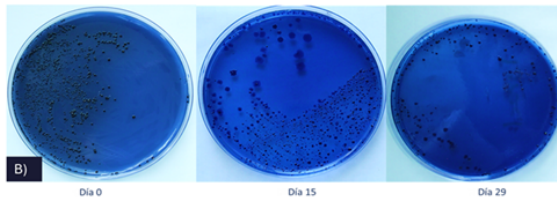
Las muestras de saliva en el grupo I que consumieron PROBIOTIX KIDS® *Lactobacillus rhamnosus* LGG con *Lactobacillus acidophilus* hubo una neutralización del pH (Friedman $p = 0,001$) (Figura 3).

Si bien, las muestras de saliva en el grupo II, PROTEFLOR® *Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* LGG hubo una

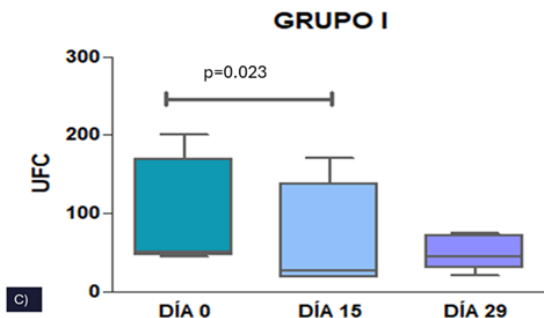
Cuantificación de unidades formadoras de colonias.

Grupo I: <i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG con <i>Lactobacillus acidophilus</i>					
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	UFC 0 DÍAS	UFC 15 DÍAS	UFC 29 DÍAS
X.C	10	F	138	104	69
E.S	6	M	47	27	44
A.S	8	F	45	18	39
I.G	7	M	201	170	74
A) S.H	7	M	51	18	20

A)Tabla de resultados del conteo de unidades formadoras de colonias en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).



B)Imágenes representativas de cultivos en un medio Mitis Salivarius Bacitracina Agar en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).

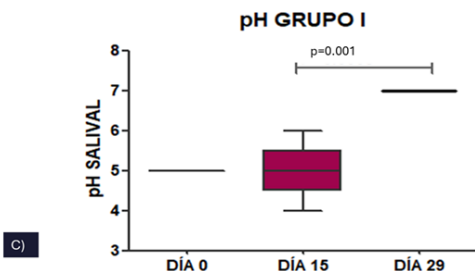


C) La grafica muestra el conteo de unidades formadoras de colonias en los periodos establecidos antes , durante y después de la aplicación de probióticos. Los datos muestran la mediana $\pm$ mínimos y máximos; $n=5$ Friedman $\leq p=0.023$.

Figura 2: Resultados del Grupo I.

Grupo I: <i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG con <i>Lactobacillus acidophilus</i>					
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	pH DÍA 0	pH DÍA 15	pH DÍA 29
X.C	10	F	5	5	7
E.S	6	M	5	5	7
A.S	8	F	5	6	7
I.G	7	M	5	5	7
A) S.H	7	M	5	4	7

A)Tabla de resultados de la evaluación del pH salival obtenido en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).



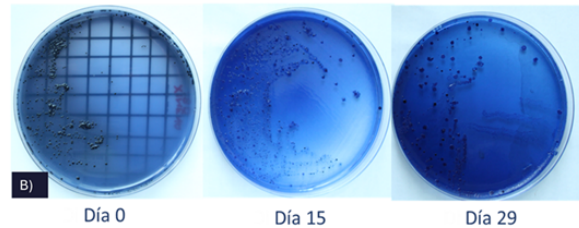
C) La grafica muestra la evaluación del pH salival obtenida en los periodos establecidos antes , durante y después de la aplicación de probióticos. Los datos muestran la mediana $\pm$ mínimos y máximos; $n=5$ Friedman $\leq p=0.001$.

Figura 3: Resultados del Grupo I: pH salival.

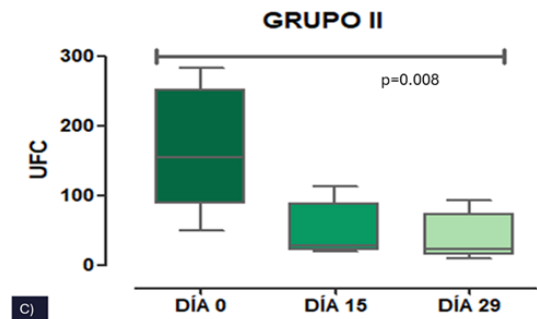
Cuantificación de unidades formadoras de colonias.

Bifidobacterium lactis BB-12 con <i>Lactobacillus rhamnosus</i> .					
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	UFC 0 DÍAS	UFC 15 DÍAS	UFC 29 DÍAS
O.F	7	M	125	20	22
K.F	11	F	282	62	54
A.H	7	M	219	113	93
A.P	8	M	49	27	10
A) P.P	7	F	155	21	18

A)Tabla de resultados del conteo de unidades formadoras de colonias en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).



B)Imágenes representativas de cultivos en un medio Mitis Salivarius Bacitracina Agar en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).



C) La grafica muestra el conteo de unidades formadoras de colonias en los periodos establecidos antes , durante y después de la aplicación de probióticos. Los datos muestran la mediana $\pm$ mínimos y máximos; $n=5$ Friedman $\leq p=0.008$.

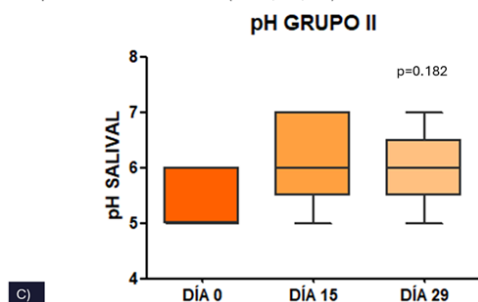
Figura 4: Resultados del Grupo II: Cuantificación de unidades formadoras de colonias.

reducción de *Streptococcus mutans* entre el día 0 y 29 (Friedman $p=0.008$) (Figura 4).

En cambio, en las muestras de saliva del grupo II que consumieron PROTEFLOR® *Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* no hubo cambios relevantes en la amortización del pH (Friedman $p=0,182$) (Figura 5).

Bifidobacterium lactis BB-12 con Lactobacillus rhamnosus .						
PARTICIPANTE	EDAD	SEXO	pH DÍA 0	pH DÍA 15	pH DÍA 29	
O.F	7	M	5	6	6	
K.F	11	F	5	7	5	
A.H	7	M	6	7	6	
A.P	8	M	6	6	7	
A) P.P	7	F	5	5	6	

A) Tabla de resultados de la evaluación del pH salival obtenido en los periodos establecidos (día 0, 15, 29).



C) La grafica muestra la evaluacion del pH salival obtenida en los periodos establecidos antes , durante y después de la aplicación de probióticos. Los datos muestran la mediana ± mínimos y máximos ; n=5 Friedman $\leq$ p= 0.182 .

Figura 5: Resultados del Grupo II: pH salival.

Discusión

Este estudio registró el efecto beneficioso de la suplementación probiótica con *Bifidobacterium lactis* BB-12 y *Lactobacillus rhamnosus* LGG en la cavidad bucal de niños. Los resultados demostraron una reducción significativa en el número de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans*. Además, se observó que la combinación de las cepas probióticas *Lactobacillus rhamnosus* LGG y *Lactobacillus acidophilus* contribuyó a la amortiguación del pH salival tras 28 días consecutivos de aplicación, lo que concuerda con estudios anteriores.

Estudios iniciales realizados en niños, los autores han confirmado que los probióticos residen temporalmente en la boca y desaparecen rápidamente al suspender

su uso. En el primer estudio dirigido por (Nase y cols)¹⁰, se administró *Lactobacillus rhamnosus* GG con leche como vehículo a niños de 1 a 6 años. Posteriormente (Caglar y cols)¹⁵ llevaron a cabo un estudio centrado en el efecto de *Bifidobacterium lactis* BB-12 en el número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*.

(Singh Jindal y cols)¹¹ realizaron los estudios iniciales que involucran la combinación de cepas probióticas; helado (*Lactobacillus acidophilus* con *Bifidobacterium lactis*) en adolescentes de 12 a 14 años y polvo de leche (*Lactobacillus rhamnosus* con *Bifidobacterium longum*) en niños de 7 a 14 años. Los resultados del estudio indicaron una disminución significativa en el recuento de *Streptococcus mutans*.

No existe evidencia de estudios documentados que correlacionen el efecto la combinación de las cepas *Lactobacillus rhamnosus* LGG con *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* LGG, cepas comúnmente disponibles en México y de fácil acceso a la población. Asimismo, también se aplicaron dos vehículos diferentes de administración para demostrar cual era más estable en cavidad bucal y tuviera un efecto más prolongado. Las dosificaciones fueron establecidas por el fabricante (dirigidas a la flora intestinal), por lo cual falta realizar más estudios para ajustar la dosificación para mayor efecto en la cavidad bucal y obtener mejores resultados.

Los hallazgos del estudio parecen ser bastante similares a los de (Shivangi S y cols)¹⁹ quienes también demostraron una

reducción estadísticamente significativa en el aumento del pH salival, proporcionando así una condición adecuada para la remineralización.

Por lo tanto, el uso de probióticos como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* representa un enfoque innovador para la prevención de la desmineralización del esmalte dental en odontopediatría. Sin embargo, uno de los principales desafíos es garantizar el cumplimiento del paciente debido a la necesidad de ingestas frecuentes, así como el manejo de los costos asociados. Es imprescindible realizar estudios bien diseñados, con una escala adecuada y basados en datos sólidos, que permitan evaluar asociaciones clínicas significativas. Esto contribuirá a determinar las combinaciones óptimas de cepas probióticas, junto con la identificación de los vehículos de administración y dosis ideales para su aplicación.

Conclusión

Este estudio demostró que la administración diaria de probióticos *Bifidobacterium lactis* BB-12 con *Lactobacillus rhamnosus* LGG

a corto plazo tuvo una mayor capacidad de producir directamente cambios en la microbiota oral, como la reducción de *Streptococcus mutans* mientras que el producto de probióticos que contenía *Lactobacillus rhamnosus* LGG y *Lactobacillus acidophilus* tuvo la capacidad de neutralizar los parámetros del pH salival. Además, el estudio aportó un dato clave para futuras investigaciones: el vehículo de administración más exitoso fue la forma líquida, dado que permanece más tiempo en la cavidad bucal en comparación con una tableta. La aplicación de probióticos en odontopediatría se perfila como una estrategia prometedora como una medida preventiva eficaz en el manejo de la salud oral infantil.

Conflictos de intereses y financiación:

El proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Tlaxcala, Tlaxcala en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. El financiamiento de este proyecto fue proporcionado generosamente por la Coordinadora de Ciencias de la Salud DC. Elvia Ortiz Ortiz y la directora de la Facultad de Odontología, Aurora Lucero Reyes.

Referencias

1. Çaglar E, Kargul B, Tanboga I. Bacteriotherapy and probiotics' role on oral health. Oral Dis [Internet]. 2005;11(3):131–7; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-0825.2005.01109.x>
2. Ricketts D, Lamont T, Innes NPT, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. Cochrane Libr [Internet]. 2013; <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd003808.pub3>
3. Cagetti M, Mastroberardino S, Milia E, Cocco F, Lingström P, Campus G. The use of probiotic strains in caries prevention: A systematic review. Nutrients [Internet]. 2013;5(7):2530–50; <https://doi.org/10.3390/nu5072530>
4. Twetman S. Are we ready for caries prevention through bacteriotherapy Braz Oral Res [Internet]. 2012;26(spe1):64–70; <https://doi.org/10.1590/S1806-83242012000700010>
5. Fierro-Monti C, Aguayo-Saldías C, Lillo-Climent F, Riveros-Figueroa F. Rol de los Probióticos como Bacterioterapia en Odontología. Revisión de la Literatura. Odontoestomatología [Internet]. 2017;19(30):4–13; <http://dx.doi.org/10.22592/ode2017n30a2>

6. Faujdar SS, Mehrishi P, Bishnoi S, Sharma A. Role of Probiotics in human health and disease: An update. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* [Internet]. 2016;5(3):328–44; <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.503.040>
7. Meurman JH, Stamatova IV. Probiotics: Evidence of oral health implications. *Folia Med (Plovdiv)* [Internet]. 2018;60(1):21–9. <http://archive.sciendo.com/FOLMED/folmed.2017.60.issue-1/folmed-2017-0080/folmed-2017-0080.pdf>
8. Allaker RP, Ian Douglas CW. Non-conventional therapeutics for oral infections. *Virulence* [Internet]. 2015;6(3):196–207; <http://dx.doi.org/10.4161/21505594.2014.983783>
9. Wasfi R, Abd El-Rahman OA, Zafer MM, Ashour HM. Probiotic *Lactobacillus* sp. inhibit growth, biofilm formation and gene expression of caries-inducing *Streptococcus mutans*. *J Cell Mol Med* [Internet]. 2018;22(3):1972–83; <http://dx.doi.org/10.1111/jcmm.13496>
10. Näse L, Hatakka K, Savilahti E, Saxelin M, Pönkä A, Poussa T, et al. Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, *Lactobacillus rhamnosus* GG, in milk on dental caries and caries risk in children [Internet] 2001; <http://pc.ilele.hk/public/pdf/20190528/7a37d824f4d8e0056eb396b77ca9845c.pdf>
11. Jindal G, Pandey RK, Agarwal J, Singh M. A comparative evaluation of probiotics on salivary *mutans streptococci* counts in Indian children. [Internet]. 2011;12(4):211–5; <http://dx.doi.org/10.1007/bf03262809>
12. Hasslöf P, Stecksén-Blicks C. Capítulo 10: Bacterias probióticas y caries dental. *Monogr Oral Sci* [Internet]. 2020;28:99–107; <http://dx.doi.org/10.1159/000455377>
13. Haukioja A. Probiotics and oral health. [Internet]. 2010;04(03):348–55; <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1697851>
14. Sivamaruthi BS, Kesika P, Chaiyasut C. A review of the role of probiotic supplementation in dental caries. *Probiotics Antimicrob Proteins* [Internet]. 2020;12(4):1300–9; <http://dx.doi.org/10.1007/s12602-020-09652-9>
15. Çaglar E, Onder Kusu O, Selvi Kuvvetli S, Kavaloglu Cildir S, Sandalli N, Twetman S. Short-term effect of ice-cream containing *Bifidobacterium lactis* Bb-12 on the number of salivary *mutans streptococci* and *lactobacilli*. [Internet]. 2008;66(3):154–8; <http://dx.doi.org/10.1080/00016350802089467>
16. Villavicencio J, Villegas LM, Arango MC, Arias S, Triana F. Effects of a food enriched with probiotics on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp. salivary counts in preschool children: a cluster randomized trial. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2018;26(0); <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0318>
17. Pinto GS, Cenci MS, Azevedo MS, Epifanio M, Jones MH. Effect of yogurt containing *Bifidobacterium animalis subsp. Lactis* DN-173010 probiotic on dental plaque and saliva in orthodontic patients. *Caries Res* [Internet]. 2014;48(1):63–8; <https://doi.org/10.1159/000353467>
18. Taipale T, Pienihäkkinen K, Salminen S, Jokela J, Söderling E. *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB-12 administration in early childhood: A randomized clinical trial of effects on oral colonization by *mutans streptococci* and the probiotic. *Caries Res* [Internet]. 2012;46(1):69–77; <https://doi.org/10.1159/000335567>
19. Shivangi S, Devi PB, Ragul K, Shetty PH. Probiotic potential of *Bacillus* strains isolated from an acidic fermented food idli. *Probiotics Antimicrob Proteins*. [Internet]. 2020;12(4):1502–13; <http://dx.doi.org/10.1007/s12602-020-09650-x>

Recibido 06/06/2024

Aceptado 20/02/2025

Correspondencia: Claudia Hernández de la Cruz, correo: chpediat333@gmail.com