



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**APLICACIÓN CLÍNICA DE PROBIÓTICOS COMO
ALTERNATIVA PARA LA DISMINUCIÓN DE
STREPTOCOCO MUTANS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

CYNTHIA GALINDO HERNÁNDEZ

TUTOR: Mtra. LILIA ESPINOSA VICTORIA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo se lo dedico principalmente a mis padres, Verónica Hernández García y Alejandro Galindo Martínez, quienes siempre dieron lo mejor de ellos para que yo pudiera lograr cada meta que me proponía.

Gracias por siempre apoyarme, por levantarme cada que ya no podía más, por amarme y sacarme adelante a pesar de las adversidades. Por estar en las buenas, en las malas y en las peores. Gracias a ustedes soy la persona que soy hoy en día, espero que estén orgullosos de mí, así como yo lo estoy de ustedes. Gracias a Nalita, por permitirme trabajar a costa de su hora de juego. Por acompañarme en cada momento de este proceso y por no comerte mis cosas en lo que no estoy atenta a ti.

Gracias a Dios por permitirme llegar a este momento, por darme la fortaleza para seguir adelante. Por no permitir que me rindiera y darme luz en cada momento de oscuridad. Gracias a esas personas que el día de hoy ya no están presentes en la Tierra; por confiar en mí, en mí trabajo, por darme aliento y seguridad en cada pasito que doy para lograr ser esa persona que tanto anhelaban ver crecer.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
1. MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS.....	5
2. BACTERIOTERAPIA.....	8
3. MECANISMOS DE ACCIÓN	9
4. PROBIÓTICOS USADOS EN ODONTOLOGÍA	12
5. FORMAS DE ADMINISTRACIÓN	15
5.1 PRESENTACIONES COMERCIALES DE PROBIÓTICOS EN EL ÁREA ODONTOLÓGICA:.....	16
6. BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.....	19
6.1 BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN LA SALUD GENERAL.....	19
6.2 BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN LA CAVIDAD ORAL.....	20
7. PROBIOTICOS Y CARIES DENTAL.....	21
8. APLICACIÓN CLÍNICA	22
9. CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad de alta prevalencia en todo el mundo, en el cual el *Streptococco Mutans* juega un rol fundamental en dicha enfermedad. La caries dental es el resultado de cambios en el equilibrio natural de la microflora oral causados por la alteración de la homeostasis microbiana oral.⁽¹⁾

Al incrementarse la prevalencia de esta patología, muchos investigadores han propuesto diversas alternativas para su prevención y tratamiento. Algunos métodos preventivos como la aplicación de fluoruro, entre otros, han obtenido una gran respuesta ante la disminución dramática de la caries dental, aunque la capacidad de controlar esta enfermedad ha sido limitada.⁽²⁾

Caglar y cols creen en la bacterioterapia como una alternativa para combatir las infecciones dentales mediante el uso bacterias inocuas que desplacen los microorganismos patógenos, para conseguir un equilibrio bacteriano.⁽³⁾

De acuerdo con la OMS/FAO definen los probióticos como “*microorganismos vivos que administrados en cantidades adecuadas confieren un beneficio para la salud del huésped*”.^(4,5,9) La principal fuente de consumo de los probióticos son administrados por los productos lácteos, ya que estos ayudan a neutralizar las condiciones ácidas de la cavidad oral y contienen efectos beneficiosos por su contenido natural de caseína, calcio y fosfato.

Actualmente las principales cepas utilizadas son a base de lactobacilos y bifidobacterias. Se busca integrar la bacterioterapia como coadyuvante referido a la prevención y tratamiento de caries, halitosis, enfermedad periodontal e infecciones fúngicas como lo es la candidiasis oral. Estudios

recientes afirman que el uso de probióticos ayudan al control de la enfermedad de la caries por su capacidad de inhibir streptococos cariogénicos.

En el siglo XX, Elie Metchnikoff (científico ruso galardonado con el premio Nobel y director del Instituto Pasteur) postuló que las bacterias ácido lácticas eran capaces de promover la longevidad siendo así benéfico para la salud del huésped. Proponía que la “autointoxicación intestinal” y el envejecimiento podrían suprimirse modificando la flora intestinal.⁽⁴⁾

Henry Tissier fue el primero en aislar una bífidobacteria, obteniéndola de un lactante alimentado por pecho materno, a la cual le dio el nombre de “*Bacillus bifidus communis*”. Postuló que las bífidobacterias desplazan a las bacterias proteolíticas, las cuales son las causantes de diarrea, recomendando así su administración en lactantes que padecieran de este síntoma.⁽⁴⁾

En 1965, el término “probióticos” fue introducido por primera vez por Lilly y Stillwell. En 1989, Roy Fuller destacó que para considerarse a un microorganismo como “probiótico”, este debería estar en estado viable e introdujo la idea de su efecto beneficioso en la salud del huésped.⁽⁴⁾

1. MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS

Los probióticos son suplementos alimenticios a base microorganismos vivos que benefician la salud de los consumidores al mantener o mejorar el equilibrio en su microbiota intestinal (Fuller, 1989).⁽⁶⁾

Para que un organismo sea definido como probiótico debe cumplir con algunas características de seguridad, funcionales y tecnológicas (Figura 1):

1. Requerimientos de seguridad que una cepa debe cumplir durante el proceso de selección de un probiótico:
 - Deben ser preferentemente de origen humano.
 - Aislados de humanos sanos.
 - No patógenos, no tóxicos.
 - No tener antecedentes asociados con enfermedades como endocarditis infecciosa o trastornos gastrointestinales.
 - No portar genes transmisibles de resistencia a antibióticos.

2. Características funcionales de un probiótico:
 - Resistente a un medio ácido y resistente al jugo gástrico humano.
 - Resistente a la Bilis.
 - Adherencia a las superficies epiteliales y persistencia en el tracto gastrointestinal.
 - Inmunoestimulación sin efecto proinflamatorio.
 - Actividad antagonista contra patógenos.
 - Propiedades antimutagénicas y anticarcinogénicas.

3. Aspectos tecnológicos que debe cumplir un probiótico:
 - Cepas viables que conduzcan un efecto beneficioso.
 - Resistencia a fagos.
 - Viabilidad durante el proceso.
 - Estabilidad del producto y durante el almacenamiento.⁽⁶⁾



Figura 1. Características básicas para la selección de microorganismos probióticos.⁽⁶⁾

Estos microorganismos vivos pueden encontrarse en la fórmula de diferentes tipos de productos, como alimentos, medicamentos o suplementos dietéticos. Los microorganismos probióticos más utilizados para el consumo humano son las bacterias ácido-lácticas (BAL), las cuales comprenden los lactobacilos y bifidobacterias.⁽⁷⁾

Estos microorganismos son considerados generalmente como seguros (GRAS, por sus siglas en inglés, “generally regarded as safe”) porque pueden alojarse en el cuerpo humano sin causar algún daño y, por otro lado, estos microorganismos son clave en la fermentación de la leche y conservación de los alimentos.⁽⁸⁾

Actualmente el *Lactobacillus reuteri* es el microorganismo probiótico más empleado en el ámbito Odontológico, ya que habita en el tracto gastrointestinal en los humanos y produce una sustancia llamada “reuterina”, la cual en suficiente cantidad causa un efecto antimicrobiano.⁽⁹⁾

2. BACTERIOTERAPIA

La Real Academia Española (RAE) define la palabra “bacterioterapia” como el tratamiento terapéuticos de las enfermedades infecciosas basado en la inoculación de cultivos de bacterias.⁽¹⁰⁾

Este tratamiento se utiliza cuando una cepa inofensiva se implanta en la microflora del huésped con el fin de restablecer un microbioma natural por la interferencia o inhibición de microorganismos patógenos. Este tipo de tratamiento nos conduce a nuevas alternativas para combatir enfermedades infecciosas con efectos secundarios menos dañinos.⁽¹¹⁾

Las bacterias potencialmente cariogénicas se encuentran naturalmente en la placa dental, en un pH neutro, estos microorganismos son menos competitivos y se encuentran en menor proporción del total de bacterias en la cavidad oral. Hoy en día los probióticos son candidatos para combatir estas bacterias mediante la bacterioterapia.⁽¹²⁾

3. MECANISMOS DE ACCIÓN

Los mecanismos de acción que explican el efecto de los probióticos aún no están claramente definidos ya que estos dependen de diferentes factores como la cepa o combinaciones específicas de cepas utilizadas, la afección que se esté tratando o la etapa del proceso de enfermedad.⁽⁸⁾

Diversos estudios han propuesto numerosos mecanismos que incluyen acciones directas e indirectas. Las acciones directas son aquellas que están relacionadas con la interferencia de la formación del biofilm, compitiendo con los microorganismos presentes por el sustrato disponible y así producir sustancias antimicrobianas. Por otro lado, las acciones indirectas son la modulación de la función inmune sistémica, regulación de la permeabilidad de la mucosa y la colonización oral por especies menos patógenas.⁽¹³⁾

Los mecanismos de acción explican los efectos beneficiosos de los probióticos incluyendo la modulación de la respuesta inmune del huésped que conduce al fortalecimiento de la resistencia a microorganismos patógenos.⁽⁸⁾

Se han propuesto varios mecanismos para el potencial efecto beneficioso de los probióticos:

- **Producción de antimicrobianos (bacteriocinas) o ácidos que pueden inhibir la proliferación de patógenos:** Algunas cepas de probióticos producen sustancias químicas antimicrobianas como ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno y bacteriocinas, como la reuterina y gasserina. La secreción de estas sustancias ayudan a la disminución de la población bacteriana patológica local; desorganiza el biofillm, facilitando la acción de los antibióticos.⁽⁸⁾

- **Competencia por sitios de adhesión celular (Inhibición competitiva o terapia de reemplazo) con los patógenos y/o co-agregación del biofilm:** La adhesión puede aumentar el tiempo de retención de un probiótico y colocar las bacterias y la superficie del huésped en estrecho contacto, facilitando una mayor actividad probiótica.⁽⁸⁾

La terapia de reemplazo permite el uso de bacterias modificadas genéticamente en las cuales se inactiva la vías metabólicas dañinas e incorporan bacteriocinas.⁽¹⁴⁾

Coagregación del biofilm: ciertos probióticos tiene la capacidad de competir por sitios de adhesión a hidroxiapatita, por lo cual favorece la formación de un biofilm saludable al inhibir la invasión de bacterias patógenas.⁽¹⁵⁾

- **Modulación de las funciones inmunitarias locales y sistémicas:** Algunos probióticos tienen la capacidad de modular la respuesta inmune del huésped, fortaleciendo la capacidad de resistencia ante microorganismos patógenos.⁽¹⁵⁾
- **Degradación de toxinas⁽⁵⁾**

Los probióticos no son capaces de colonizar por completo la microbiota del huésped, estudios indican que es muy difícil alterar la composición microbiana establecida en la placa de forma permanente debido a rasgos genéticos de cada individuo, sin embargo, no se requiere una colonización permanente para que se produzca el efecto benéfico de los probióticos.⁽¹¹⁾

El siguiente diagrama describe los posibles mecanismos por los cuales los probióticos pueden presentar su efecto beneficioso en la cavidad oral (Figura 2).

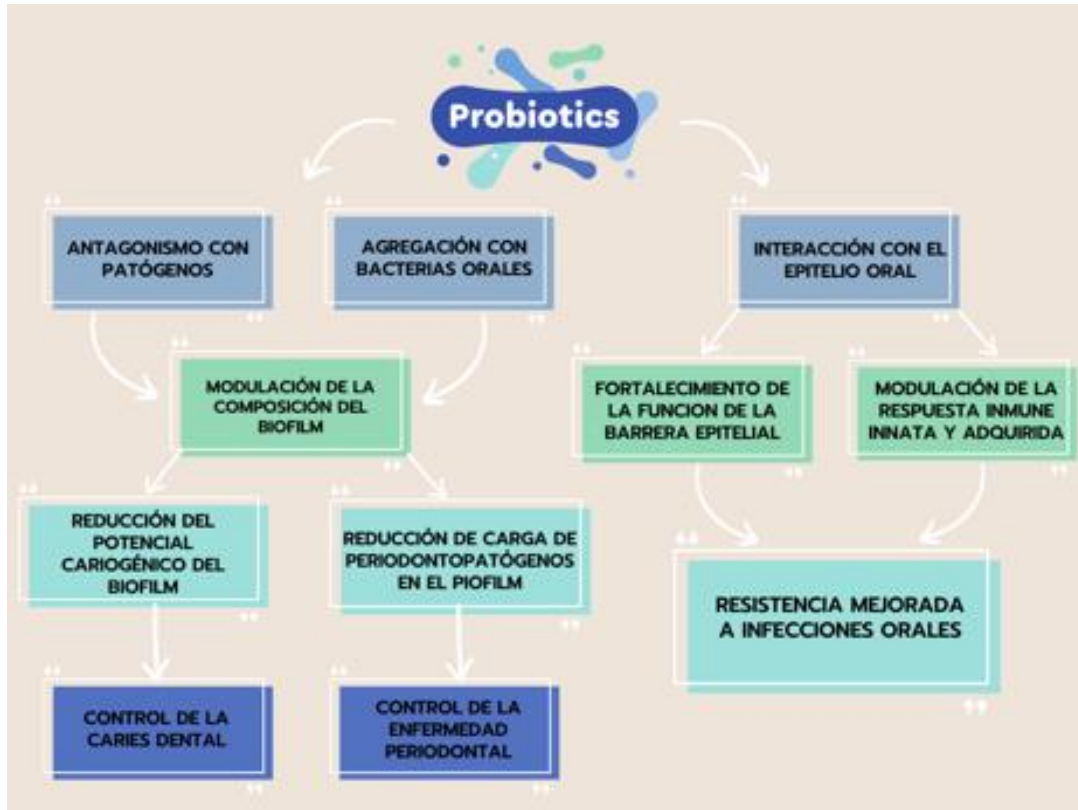


Figura 2. Posibles mecanismos de acción de los probióticos en la cavidad oral.⁽⁸⁾

4. PROBIÓTICOS USADOS EN ODONTOLOGÍA

Las especies de probióticos más estudiadas y utilizadas para la prevención de problemas de salud en la cavidad oral pertenecen al grupos de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.⁽¹⁶⁾

En el área Odontológica, los *Lactobacillus* y los *Bifidobacterium* son acidogénicos y áciduricos, estos son con considerados como cariogénicos y pueden resultar como un riesgo para la salud dental. Sin embargo, los productos lácteos tiene la capacidad amortiguadora que contrarresta la acidez de las bacterias, convirtiendo a los lácteos como el vehículo perfecto para estas bacterias.⁽⁵⁾

a) **Lactobacillus:** Son bacterias gram positivas (+) y en forma de bastón. Son estrictamente fermentativos y tiene un requerimiento nutricional a base de carbohidratos, aminoácidos, péptidos, esterres ácidos grasos, sales, derivados de ácidos nucleicos y vitaminas. Son capaces de producir bacteriocinas de bajo peso molecular, las cuales tienen una capacidad inhibitoria contra una amplia gama de especies bacterianas⁽¹⁶⁾ (Tabla 1).

- *Lactobacillus rhamnosus* GG: Bacteria próbiotica más estudiada, aislada del tracto digestivo de un adulto sano. (Gorbach y Godin, 1983). Tiene la capacidad de inhibir el crecimiento de periodontopatógenos por medio de bacteriocinas e influencia en la acidogenicidad de la biopelícula supragingival.^(17,18)

Se observo en un estudio que esta bacteria tiene la capacidad de adherirse al tejido dental, causando un efecto carioestático, lo cual puede ser parte del biofilm e inhibir la reproducción de

bacterias cariogénicas como el S. Mutans (Grudianov et al, 2002).⁽¹⁹⁾

- *Lactobacillus acidophilus*: Negroni (2009) refiere este microorganismo como gram positivo (+), anaerobios, ácidogénicos y acidúricos. Tienen la capacidad de sobrevivir y reproducirse en condiciones ácidas ya que cuentan con un metabolismo fermentativo y oxidativo. Herazo (2011) refirió con base en un estudio realizado en 2010, el *Lactobacillus acidophilus* disminuye la adhesión de streptococos únicamente si se coloca después de la formación de biopelícula, dando como resultado una disminución del potencial cariogénicos de los streptococos.^(17,35)
- *Lactobacillus casei*: Son microorganismo gram positivo (+), anaerobio facultativo, produce ácido láctico y enzimas llamadas bactericinas que ayudan a la inhibición de microorganismos potencialmente patógenos.^(17,36)
- *Lactobacillus reuteri*: Esta bacteria se encuentra naturalmente en el tracto digestivo del ser humano. Se descubrió que este probiótico produce una sustancia antibiótica de amplio espectro, la llamaron “reuterina” (Dobrogosz y Casas y cols, 1980). Esta sustancia inhibe el crecimiento de alguna bacterias patógenas tanto gram (+) como gram (-) junto con algunas especies de levaduras, hongos y protozoos.^(17,19)
- *Lactobacillus paracasei*: Microorganismo gram positivo (+), anaerobio facultativo. Disminuye de forma significativa la colonización in vitro de Streptococo Mutans.^(5,17)

- *Lactobacillus johnsonii*: Disminuye la colonización de bacterias patógenas productoras de caries dental e inhibe el crecimiento de Streptococo Mutans.^(17,37)

Tabla 1. Cepas probióticas y su acción anti patógena	
Acción anti patógena	Cepa Bacteriana
Aumenta significativamente el pH salival	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ⁽³⁵⁾
Reduce significativamente los niveles de Streptococo Mutans en saliva	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ⁽³⁵⁾ <i>Lactorbacillus reuteri</i> ⁽¹⁹⁾ <i>Lactobacillus rhamnosus GG</i> ^(18,19) <i>Lactobacillus paracasei</i> ⁽⁵⁾

b) **Bifidobacterium**: Son bacterias gram positivas (+), anaerobias, en forma de bastón y morfología bífida (en “Y”). Se caracterizan por no formar esporas, ser inmóviles y catalasa negativos.⁽²⁰⁾

- *Bifidobacterium bifidum*
- *Bifidobacterium infantis*
- *Bifidobacterium longum*

c) **Streptococcus**: Grupo formado por diversos cocos gram positivos (+), los cuales se disponen en cadenas o pares. Son anaerobios facultativos y algunas especies crecen únicamente en una atmósfera enriquecida con CO₂. Para su aislamiento requiere el uso de medios enriquecidos con sangre o suero. Tiene la capacidad de fermentar carbohidratos y son catalasa negativos.⁽²¹⁾

- *Streptococcus lactis*
- *Streptococcus salivarius*
- *Streptococcus thermophilus*

5. FORMAS DE ADMINISTRACIÓN

Como bien sabemos, los probióticos son habitantes naturales del ser humano que se localizan en el tracto gastrointestinal. La mayoría de las cepas y especies de probióticos que se estudian son aisladas de humanos sanos.⁽¹⁶⁾

Sin embargo, se ha demostrado que el uso de probióticos de manera “diaria” pueden aumentar el beneficios que estas bacterias brindan. Es por eso, que la industria a optado por introducir productos (alimentos funcionales) con cepas probióticas activas.

Los fabricantes de estos cultivos recomiendan que en la formulación de estos productos cuenten con 10^6 bacterias probióticas por gramo o mililitro de producto lácteo, pero el recuento de bacterias viables disminuyen por debajo de estos niveles una vez que el producto esta próximo a su fecha de vencimiento.⁽³⁾

Los probióticos se pueden encontrar en alimentos en cuatro maneras básicas:⁽³⁾

1. Concentración del cultivo agregado a una bebida o alimento (e.g jugo de frutas).⁽³⁾
2. Inoculado en fibras prebióticas.⁽³⁾
3. Inoculado en algún producto a base de leche (productos lácteos como leche, yogur, queso, helado y biobebidas).⁽³⁾ : Los productos lácteos

tienen la ventaja de proveer nutrientes básicos para un niño en crecimiento. Los componentes que contienen estos productos tienen propiedades anticariógeicas por su contenido de calcio, fosfato, caseína y lípidos, lo que nos ofrece un efecto benéfico sobre la composición microbiana salival y ayuda a la inhibición de la caries dental. Además de tener la competencia de neutralizar condiciones ácidas.^(16,22)

4. Células liofilizadas y deshidratadas envasadas como suplementos (e.g comprimidos, cápsulas, polvos, tabletas y goma de mascar).⁽³⁾

El uso de probióticos desde una edad temprana es el primer paso para un efecto a largo plazo, ya que sea demostrado que aunque el efecto de los probióticos no es permanente pueden tener un mayor tiempo de eficacia si se administran en pacientes pediátricos.

5.1 PRESENTACIONES COMERCIALES DE PROBIÓTICOS EN EL ÁREA ODONTOLÓGICA:

- BioGaia ProD: Es un suplemento alimenticio compuesta de una cepa patentada como *L.reuteri* **Prodentis** (*L. reuteri* DSM 17938 y *L. reuteri* ATCC PTA 5289). Debido que estas cepas habitan naturalmente al ser humano, tienen la capacidad de persistir e interactuar con la microbiota presente (Figura 3).⁽²³⁾

Su presentación son tabletas que se disuelven en la boca y sabor menta. Se recomienda la ingesta diaria de 1 a 2 tabletas por día, preferentemente después del cepillado dental. Uso recomendado para la disminución de Streptococo Mutans.⁽²³⁾



Figura 3. BioGaia Pro D. Tabletas probióticas⁽²³⁾

- GUM PerioBalance (Sunstar): Es un complemento alimenticio, su presentación es en comprimidos los cuales contienen al menos 200 millones de *Limosilactobacillus reuteri Prodentis* activos (L. reuteri Prodentis). Esta bacteria probiótica tiene la capacidad de unirse a la saliva y la mucosa oral (Figura 4).⁽²⁴⁾

Se recomienda tomar de 1 a 2 comprimidos al día después del cepillado dental (1 por la mañana y 1 por la noche).⁽²⁴⁾



Figura 4. GUM PerioBalance (Sunstar).⁽²⁴⁾

- PerioBiotic™ Silver (Designs for Health): Es una pasta dental que contiene Dental-Lac™ (Lactobacillus paracasei) que contribuye al equilibrio microbiano oral, plata purificada y coenzimas (Q10), las cuales contribuyen a mantener la salud de las encías (Figura 5).⁽²⁵⁾ Su forma de uso es el cepillado con un cepillo de cerdas suaves durante un minuto y escupir el exceso. Para un mayor beneficio, se recomienda no enjuagar después del cepillado.⁽²⁵⁾

Este producto no está a la venta en México, sin embargo, se considera como una buena alternativa para el uso de probióticos de manera preventiva o de uso continuo.



Figura 5. Pasta dental PerioBiotic™ Silver. Designs for Health⁽²⁵⁾

6. BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

6.1 BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN LA SALUD GENERAL.

El uso de probióticos, considerados microorganismos que favorecen la salud del huésped, pueden ayudar en el tratamiento de diversas enfermedades, particularmente en trastornos gastrointestinales.⁽²⁶⁾

Por lo general, los probióticos intervienen en el ecosistema intestinal incentivando los mecanismos inmunitarios y no inmunitarios de la mucosa a través del antagonismo y competencia con patógenos potenciales.⁽²⁶⁾

Las primeras especies de probióticos incluidas en la investigación fueron los *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium bifidum*, las cuales han sugerido una serie de beneficios como la disminución de susceptibilidad a infecciones gastrointestinales, control de alergias e intolerancia a la lactosa, así como la regulación de la presión arterial y valores séricos de colesterol.⁽¹⁶⁾

Michail et al; reportaron que el efecto clínico en niños más eficaz es para el tratamiento de diarrea infecciosa aguda, la prevención de diarrea asociada a antibióticos (DAA), y la prevención y tratamiento de manifestaciones alérgicas.⁽¹⁶⁾

La Organización Mundial de Alergias (WAO por sus siglas en Inglés) dio a conocer una guía para el uso de probióticos en la prevención de enfermedad alérgica (no alimentaria) la cual recomienda:⁽²⁶⁾

- a) Uso de probióticos en mujeres embarazadas con alta incidencia de tener un hijo con enfermedad alérgica.⁽²⁷⁾

- b) Uso de probióticos en mujeres que amamantan a infantes con alto riesgo de desarrollar alergia.⁽²⁷⁾
- c) Uso de probióticos en lactantes con alto riesgo en desarrollar alergia.⁽²⁷⁾

6.2 BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS EN LA CAVIDAD ORAL.

Debido al amplio estudio de los probióticos para la promoción de la salud y caracterizados por el hecho de competir con otras bacterias patógenas, han sido considerados como coadyuvantes para la prevención de enfermedades bucodentales.⁽⁹⁾

El mecanismo de adhesión a las superficies orales es de suma importancia para el efecto biológico de los probióticos a largo plazo. Ostengo y Nader-Macias (2004) estudiaron el fenómeno de adhesión en diferentes ensayos disponibles, entre estos predominaron dos sistemas: el primero utiliza la hidroxiapatita recubierta de saliva y el segundo la hidroxiapatita se encuentra recubierta de tampones de proteínas y otras sustancias.⁽¹⁷⁾

En el área de Ortodoncia, el uso de probióticos durante el tratamiento es una gran alternativa para la prevención de lesiones carioras o manchas blancas, ya que la función de dichos microorganismos es disminuir los niveles de *Streptococo Mutans*.⁽²⁸⁾

En Periodoncia, los probióticos *L. reuteri*, *L. salivarius* y *L.casei*, tienen la capacidad de reducir los niveles de bacterias patógenas supra y subgingivales, ya sea como tratamiento preventivo o como auxiliar al tratamiento periodontal.⁽²⁸⁾

Harini y Anegundi estudiaron el efecto de los colutorios a base de clorhexidina en comparación a un colutorio de probióticos, se demostró que un colutorio de probióticos era igual de eficaz que uno a base de clorhexidina frente a la gingivitis inducida por placa. Los probióticos ante esta enfermedad bucodental se caracterizaban por desempeñar un papel inmunomodulador y este colutorio presenta dos grandes ventajas; es más específico sobre los patógenos y no causa ningún efecto adverso.⁽²⁸⁾

7. PROBIOTICOS Y CARIES DENTAL

El principal causante del desarrollo de la caries dental es el Streptococo Mutans, debido a la facultad que le caracteriza por producir glucano y ácidos como el ácido láctico, ácido propiónico, ácido acético y ácido fórmico los cuales disuelven el mineral del esmalte, iniciando así un proceso de desmineralización.⁽¹⁾

Sus propiedades acidogénicas y el rápido metabolismo de la fructuosa, la sacarosa y la glucosa ocasionan un pH bajo por lo cual produce un desequilibrio en la homeostasis de la microbiota oral, favoreciendo a bacterias patógenas para la inducción de la caries dental.⁽⁸⁾

Considerando el rol fundamental del Streptococo Mutans en el desarrollo de caries, se han buscado diferentes alternativas para el manejo de la prevención e inclusive el tratamiento de esta, buscando así la manera de afectar su prevalencia en la cavidad oral y contrarrestar sus propiedades cariogénicas.⁽⁸⁾

Se han realizado varios estudios clínicos implementando la administración de probióticos para la disminución de S. Mutans en la cavidad oral. Los estudios clínicos iniciaron una vez que los resultados in vitro demostraran que las cepas probióticas propuestas poseen un efecto sobre el S. Mutans, suprimiendo su

crecimiento y afectando a otros estreptococos orales con potencial cariogénico.⁽⁸⁾

El primer estudio clínico realizado con un placebo controlado, examinó el efecto de leche enriquecida con *L. rhamnosus* GG sobre la caries y el riesgo de caries en comparación de leche normal. Este estudio concluyó en 2001, haciendo partícipes a 594 niños, de entre 1 a 6 años de edad, consumiendo durante 7 meses este producto. Dando como resultado la disminución de recuentos de S. Mutans, por lo tanto se concluyó que como una reducción significativa del riesgo de caries.⁽⁸⁾

Caglar et al. Realizaron un estudio en 2006 en el cual se llegó al resultado una reducción definitiva del recuento de S. Mutans después de 2 semanas de consumo de yogur enriquecido con *L. reuteri*. Este resultado solo se presentó durante el periodo de consumo del yogur y pocos días después de cesar el consumo de este producto. Por lo cual se llegó a la conclusión de administrar de manera continua los probióticos para lograr un efecto continuo y largo plazo.⁽¹⁷⁾

Aunque las bacterias son necesarias para el inicio de la enfermedad; las complejas interacciones entre la microbiota, el huésped y los factores ambientales (dieta, hábitos de higiene y estrés fisiológico) caracterizan la susceptibilidad a enfermedades orales e influyen tanto en la progresión como en la gravedad de la enfermedad.⁽⁸⁾

8. APLICACIÓN CLÍNICA

El uso de probióticos para disminuir las enfermedades orales es una gran alternativa para la prevención e inclusive el tratamiento para algunas de estas enfermedades. Este tipo de bacterioterapia se considera segura y eficaz, ya

que estudios clínicos revelan que el uso de probióticos no presenta algún efecto adverso u contraindicación.

A continuación se presentaran diversos estudios clínicos de diferentes autores que han demostrado que el uso de probióticos favorece la disminución del recuento de *S. Mutans* y los diferentes vehículos utilizados para su estudio. (Tabla 2).

Näse et al. realizaron un estudio en Finlandia en 2001, en el cual participaron niños de entre uno y seis años de edad. El estudio tuvo una duración de 7 meses, utilizando leche con *L. rhamnosus* GG. Al termino de este estudio se concluyo que el uso de leche con esta cepa probiótica disminuía el recuento de *S. Mutans*.⁽²⁹⁾

Ahola et al. presentaron un estudio en el cual se examinó si el consumo a corto plazo de queso que contenía *L. rhamnosus* GG y *L. rhamnosus* LC 705 para la disminución de recuentos salivales de *S. Mutans* asociados a caries. Se aplico este estudio a 74 sujetos de alrededor de 18 años de edad. Tuvo un periodo de duración de 3 semanas, administrando 5 x 15 g de queso por día. Los resultados no mostraron diferencias significativas en los recuentos de *Streptococo Mutans* durante el periodo de ensayo. Sin embargo, posterior al periodo de tratamiento hubo una reducción significativa mayor en los recuentos salivales. Los resultados de este estudio indica una tendencia que la intervención probiótica podría reducir significativamente el riesgo a caries.⁽³⁰⁾

Caglar et al. examinaron el consumo de yogurt enriquecido con *Bifidobacterium* DN-173 010, durante periodos de 2 a 4 (2 semanas cada uno), ingiriendo 200g de yogur por día. De igual manera se registraron un reducción en el recuento salival de *S. Mutans*, sin embargo, esta reducción no fue tan

significativa al igual que el uso de una cepa probiótica a base de Lactobacilos.⁽³¹⁾

Caglar et al. realizaron un estudio en 24 sujetos durante 2 a 4 periodos (10 días cada periodo), en el cual ingirieron 100 ml (23g) de helado que contenía *Bifidobacterium lactis* Bb-12 una vez al día. Se registró una reducción significativa en los recuentos salivales de *S. Mutans*.⁽³²⁾

En 2015 se realizó un estudio en el cual participaron 40 pacientes de edades entre 4 a 6 años de edad, el cual se dividieron en 2 grupos.

El grupo (A) incluyó pacientes que se cepillaban los dientes con pasta dental con flúor además de consumir probióticos diariamente y el grupo (B) incluía pacientes que se cepillaban los dientes con pasta dental con flúor sin consumir probióticos. El producto utilizado en este estudio fueron tabletas de Probiora 3 (*S. uberis* KJ2TM, *S. oralis* KJ3TM, and *S. rattus* JH145TM). Se administró Probiora 3 por un periodo de 15 días, tomando una tableta diaria. El estudio concluyó con éxito sobre la disminución del recuento salival de *S. Mutans*.⁽³³⁾

Kaur et al. estudiaron un estudio clínico en 2018, en el cual se administro el medicamento BioGaia (*L. reuteri* DSM 17938 y *L. reuteri* ATCC PTA 5289) por 3 semanas una vez al día. Los resultados revelaron que el uso de BioGaia reducía eficazmente el riesgo a caries y por lo tanto disminuía el recuento salival de *S. Mutans*.⁽²⁹⁾

Un estudio realizado en el Institutional Board of Children's Memorial en Chicago, en el cual se estudio el producto PerioBalance durante 28 días, ingiriendo 1 tableta diaria. Los resultaron fueron favorables ya que disminuyo el recuento salival de *S. Mutans* en los pacientes estudiados.⁽³⁴⁾

Tabla 2. Evidencia clínica de la eficacia del uso de probióticos

Probiótico	Vehículo	Dosis	Duración	Efecto	Referencia
<i>L. rhamnosus</i>	Leche		7 meses	Disminución de riesgo a caries	Näse et al. (28)
<i>L. rhamnosus</i> GG y <i>L. rhamnosus</i> LC 705	Queso	5x15 g por día	3 semanas	Reducción significativa de recuento de S. Mutans y disminución de riesgo a caries.	Ahola et al. (30)
<i>Bifidobacterium</i> DN-173 010	Yogur	200 g por día	2 a 4 periodos (2 semanas cada periodo)	Reducción de S. Mutans	Caglar et al. (31)
<i>Bifidobacterium lactis</i> Bb-12	Helado	100 ml (23 g)	Una vez al día	Reducción en el recuento salival de S. Mutans	Caglar et al. (32)
<i>L. reuteri</i> DSM 17938 y <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289	Probiora 3. Tabletado	1 tableta diaria	15 días	Reducción en el recuento salival de S. Mutans	Cortés-Dorante (33)
<i>L. reuteri</i> DSM 17938 y <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289)	BioGaia. Tabletado	1 tableta diaria	3 semanas	Reducción en el recuento salival de S. Mutans	Kaur et al. (29)
<i>L. reuteri</i> Prodentis	PerioBalance	1 tableta diaria	28 días	Reducción en el recuento salival de S. Mutans	Institutional Review Board of Children's Memorial (34)

9. CONCLUSIONES

El Odontólogo tiene la responsabilidad de incentivar a sus pacientes para un autocuidado. Se debe considerar la importancia de promover acciones preventivas en los pacientes, como lo es el uso de probióticos en una etapa temprana.

La ingesta paulatina de estos microorganismos han demostrado en diversos estudios su eficacia al obtener resultados favorables y esperados en el huésped, sin importar la edad o el estado de salud en general. También nos ofrece la seguridad de que la ingesta de estos microorganismos no produce algún efecto adverso considerable.

El concepto de bacterioterapia es una alternativa prometedora en la Odontología, conociendo sus posibles aplicaciones preventivas ante las enfermedades orales.

La incorporación de probióticos a una rutina diaria, es capaz de promover cambios en la microbiota oral, manteniendo en homeostasis la cavidad oral y así lograr una disminución favorable del riesgo a caries dental.

Sin embargo, se requieren aún más estudios clínicos para determinar la dosis, medio de administración ideal, tiempo de intervención y selección de cepas específicas para cada situación clínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ojeda-Garcés Juan Carlos, Oviedo-García Eliana, Salas Luis Andrés. Streptococcus mutans y caries dental. CES odontol. [Internet]. 2013. [citado 02 Feb 2023] ; 26(1): 44-56. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2013000100005&lng=en
2. Pérez Luyo A, Probióticos: Una nueva alternativa en la prevención de la caries dental?. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. 2008. [citado 02 Feb 2023] ;18(1):65-69. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539349010>
3. Caglar E, Kargul B, Tanboga I. Bacteriotherapy and probiotics´ role on oral health. Oral Diseases. [Internet]. 2005. [citado 01 Feb 2023]; 11(3): 131-137. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1601-0825.2005.01109.x>
4. Guarner F, Khan A, Garish J, Eliakim R, Gangl A, Thomson A, et al. Guía Práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y Prebióticos. [Internet]. 2011. [citado 01 Feb 2023]. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-spanish-2011.pdf>
5. Fierro-Monti Claudia , Aguayo-Saldías Catalina, Lillo-Climent Francisca, Riveros-Figueroa Fernanda. Rol de los Probióticos como Bacteroterioterapia en Odontología. Odontoloestomatología. [Internet]. 19 (30): 4-13.[citado 01 Feb 2023]. Disponible en:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392017000300004

6. Saarela M., G. Mogensen, R. Fondén, J. Mättö & T. Mattila-Sandhol. Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. *J Biotechnol* 200; 84: 197-215.
7. Castro Luz Ángela, de Rovetto, Consuelo. Probióticos: utilidad clínica. *Colomb. Med.* [Internet]. 2006 [citado 10 Feb 23]; 37(4): 308-314. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342006000400009&lng=en.
8. Stamatova I, Meurman JH. Probiotics: Health benefits in the mouth. *American Journal of Dentistry*.2009. 22(6): 329
9. Zalba Elizari J.I., Flichy-Fernández A.J.. Empleo de probióticos en odontología. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2013. [citado 14 Feb 23]; 28 (1): 49-50. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000700012
10. Rae. Bacterioterapia: Tesoro de los diccionarios históricos de la lengua española. [internet]. Real Academia Española. [citado 15 Feb]. Disponible en: <https://www.rae.es/tdhle/bacterioterapia>
11. Twetman S. Are we ready for caries prevention through bacteriotherapy?. *Brazilian Oral Research*. [Internet] 2012. [citado 21 Feb]; 26:64-70. Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=bc83db30-24d3-4c82-a7f8-5b7c2e219730%40redis>

12. Marsh, Phillip D. Are dental diseases examples of ecological catastrophes?. Microbiology. [Internet] 2003. [citado 23 Feb] 149(2): 279-294. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8b2dad2f96fdf679f37f9efb60a96c4e466e4361>
13. Marco ML, Pavan S, Kleerebezem M. Towards understanding molecular modes of probiotic action. Current Opinion in Biotechnology. [Internet] 2006. [citado 23 Feb] 17(2): 204-210. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958166906000309?fr=RR-1&ref=cra_js_challenge#preview-section-abstract
14. Tagg JR, Dierksen KP. Bacterial replacement therapy: Adapting 'germ warfare' to infection prevention. Trends Biotechnology [Internet] 2003. [citado 27 Feb] 21(5) 217-223. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167779903000854?fr=RR-1&ref=cra_js_challenge
15. Efimenco NB, Lamas MV. Probióticos en la prevención de caries. Salud Militar. [Internet] 2019. [citado 28 Feb] 38(2): 73-82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35954/SM2019.38.2.6>
16. Twetman S, Stecksén-Blicks C. Probiotics and oral health effects in children. International Journal of Paediatric Dentistry. 2008. 18(1); 3-10.
17. Meurman JH, Stamatova I. Probiotics: contributions to oral health. Oral Diseases. 2007. 13(5). 443-451.
18. Gutiérrez-Flores R, Albarrán-Barroeta R. Efectividad de lactobacillus rhamnosus como terapia coadyuvante en el tratamiento de la Gingivitis: Effectiveness of lactobacillus rhamnosus as adjuvant therapy in the treatment of

- Gingivitis. EOUG. [Internet]. 2021. [citado 03 Mar]. 4(1): 1-6. Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/33>
19. Rodriguez-Villareal O, Holguín-Santana M.P, Gúzman-de-Hoyos A.I. Utilización de probióticos en odontología preventiva. Revista de la Academia Mexicana de Odontología Pediátrica. 2012. 24(2); 85-94
 20. Gomes A.M.P, Malcata F.X. Bifidobacterium spp. and Lactobacillus acidophilus: biological, biochemical, technological and terapeutical properties relevant for use as probiotics. Trends in Food Science & Technology. 1999. 10(4-5). 139-157.
 21. Poorni S, Srinivasan MR, Nivedhitha MS. Probiotic streptococcus strains in caries prevention: A systemic review. Journal of Conservative Dentistry. 2019. 22(2): 123-128.
 22. Van Loveren C, Broukal Z, Oganessian E. Funtional Foods/ingredients and dental caries. European Journal of Nutrition. [Internet]. 2012. [citado 06 Mar]. 51(S2). 15-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0323-7>
 23. Productos BioGaia ProDentis. [Internet]. 2015 [citado 17 Mar]. Disponible en: <https://www.biogaia.com/product-country/prod-mexico/>
 24. GUM PerioBalance. Toothbrushes, Interdentals and Products for Oral Care. [Internet]. [citado 17 Mar]. Disponible en: <https://www.sunstargum.com/es-es/productos/tabletas/probiotico-oral-gum-periobalance.html>
 25. PerioBiotic™ Silver. Designs for Health. [Internet]. 2022. [citado 17 Mar]. Disponible en: <https://www.designsforhealth.com/products/periobiotic-silver-spearmint-toothpaste>

26. Valdovinos MA, Montijo E, Abreu AT, Heller S, González-Garay A, Bacarreza D, et al. Consenso Mexicano sobre probióticos en Gastroenterología. Revista de Gastroenterología de México. [Internet]. 2017. [citado 23 Mar]. 82(2): 156-178. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rgmx.2016.08.004>
27. Fiocchi A, Pawankar R, Cuello-Garcia C, Ahn K, Al-Hammadi S, Agarwal A, et al. World Allergy Organization-McMaster University Guidelines for Allergic Disease Prevention (GLAD-P): Probiotics. World Allergy Organization Journal. [Internet]. 2015. [citado 23 Mar] 8(4). Disponible en: [https://www.worldallergyorganizationjournal.org/article/S1939-4551\(19\)30201-7/fulltext](https://www.worldallergyorganizationjournal.org/article/S1939-4551(19)30201-7/fulltext)
28. Hernández A, Camps O, Hernández M, Boj J.R. Probióticos: posibles aplicaciones en Odontopediatría. Odontología Pediátrica. [Internet]. 2013. [citado 24 Mar] . 21(2) 103-106. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/159361/1/680725.pdf>
29. Sivamaruthi BS, Kesika P, Chaiyasut C. A review of the role of probiotic supplementation in dental caries. Probiotics and Antimicrobial Proteins. [Internet]. 2020. [citado 24 Mar]. 12(4) 1300-1309. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12602-020-09652-9>
30. Ahola AJ, Yli-Knuutila H, Suomalainen T, Pousa T, Ahlström A, Meurman JH, et al. Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors. Archives of Oral Biology. [Internet]. 2002. [citado 24 Mar]. 47(11) 799-804. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0003-9969\(02\)00112-7](https://doi.org/10.1016/S0003-9969(02)00112-7)
31. Caglar E, Sandalli N, Twetman S, Kavaloglu S, Ergeneli S, Selvi S. Effect of yogurt with Bifidobacterium DN-173 010 on salivary mutans streptococci and lactobacilli in young adults. Acta Odontologica Scandinavica. [Internet]. 2005.

[citado 25 Mar]. 63(6) 317-320. Disponible en:
<https://doi.org/10.1080/00016350510020070>

32. Caglar E, Onder Kuseu, Selvi Kuvvetli S, Kavaloglu Cildir S, Sandalli N, Twerman S. Short-term effect of ice-cream containing Bifidobacterium lactis BB-12 on the number salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Acta Odontologica Scandinavica*. [Internet]. 2008. [citado 25 Mar]. 66(3) 154-158. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00016350802089467>
33. Cortés-Dorantes N, Ruiz-Rodriguez MS, Karakowsky-Kleiman L, Garrocho-Rangel JA, Sánchez-Vargas LO, Pozos-Guillén AJ. Probiotics and their effect on oral bacteria count in children: a pilot study. *European Journal of Paediatric Dentistry*. [Internet]. 2015. [citado 25 Mar]. 16(1) 56-60. Disponible en: https://web.archive.org/web/20200321035548id_/http://admin.ejpd.eu/download/EJPD_2015_1_10.pdf
34. Cannon M, Trent B, Vorachek A, Kramer S, Esterly R. Effectiveness of CRT at measuring the salivary level of bacteria in caries prone children with probiotic therapy. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2013. 38(1) 55-60.
35. Negroni M. *Microbiología estomatológica: Fundamentos y Guía Práctica*. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
36. Londoño Uribe M, Sepúlveda Valencia J, Hernández Monzón A, Parra Suescún J. Bedida fermentada de Suero de queso fresco inoculada con lactobacillus casei. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Colombia*. [Internet]. 2008. [citado 26 Mar]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472008000100017

37. Rebolledo M, Rojas E, Salgado F. Efecto de Dos Probióticos que Contienen Cepas de *Lactobacillus casei* variedad *rhamnosus* y *Lactobacillus johnsonii* sobre el Crecimiento in Vitro de *Streptococcus Mutans*. *Int. J. Odontostomat.* [Internet]. 2013. [citado 26 de Mar]: 7(3): 415-419. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2013000300013>.