

**“PROBIÓTICOS ORALES Y SU IMPORTANCIA PARA EL TRATAMIENTO DE
ENFERMEDADES BUCALES COMO: CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD
PERIODONTAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

Tesis presentada por:

Ana Luisa Corado Martínez

Ante el Tribunal Examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, noviembre del 2020

**“PROBIÓTICOS ORALES Y SU IMPORTANCIA PARA EL TRATAMIENTO DE
ENFERMEDADES BUCALES COMO: CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD
PERIODONTAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

Tesis presentada por:

Ana Luisa Corado Martínez

Ante el Tribunal Examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al título de:

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, noviembre del 2020

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barrera Muralles
Vocal Primero:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Vocal Segundo:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Tercero:	
Vocal Cuarto:	Br. Juan Fernando Morales Recinos
Vocal Quinto:	Br. Marbella del Pilar Ríos Chinchilla
Secretario Académico:	Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barrera Muralles
Vocal I	Dr. Robin Fausto Hernández Díaz
Vocal II	Dra. Alma Lucrecia Chinchilla Almaraz
Vocal III	Dra. Claudeth Recinos Martínez
Secretario	Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas

ACTO QUE DEDICO A

A DIOS, por ser mi guía durante toda mi formación académica, por todas sus bendiciones, bondad y misericordia recibidas. Gracias por darme la sabiduría y la fortaleza en los momentos más difíciles.

A MIS PADRES, Verónica Martínez Ventura por su amor incondicional, por apoyarme en todo momento a pesar de las circunstancias; a Luis Alfredo Corado Barrera gracias por el sacrificio y darme la oportunidad de realizar mis estudios.

A MIS HERMANOS, Claudia Corado Martínez y Emidio Corado Martínez; gracias por ser mi ejemplo, a enseñarme que con constancia y disciplina se pueden alcanzar las metas. Gracias por acompañarme durante mi formación académica y estar conmigo en los momentos difíciles.

A MI FAMILIA, abuelos, tíos y primos gracias por acompañarme y darme palabras llenas de optimismo durante mi formación.

A MIS AMIGAS Y AMIGOS, gracias por su amistad, apoyo y cariño durante mis años de estudio. Por estar conmigo en todo momento. Siempre estaré muy agradecida.

A MI COMUNIDAD EPS, Santa Apolonia, Chimaltenango gracias por recibirme y permitirme compartir con ustedes. De forma muy especial al Hogar Santa María de Guadalupe, Niños y niñas, Hermanas Escolares de San Francisco, voluntarios y personal administrativo. Gracias por hacerme sentir como su familia.

A MIS PACIENTES, gracias por su confianza y creer en mí para realizar sus tratamientos dentales.

A MIS CATEDRÁTICOS, por sus consejos, enseñanzas y cariño durante mi formación académica.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, por ser mi casa de estudios, en especial a la Facultad de Odontología, gracias por recibirme y formarme durante estos años. Siempre estaré muy agradecida.

TESIS QUE DEDICO A

A DIOS, Por guiarme y brindarme la sabiduría necesaria para culminar mi formación.

A MIS PADRES, por estar conmigo en todo momento. Apoyarme e impulsarme a seguir adelante no importando las circunstancias.

A MIS HERMANOS, por su apoyo incondicional, gracias por su amor y entrega hacia mi persona.

A LA COMISIÓN DE TESIS, por estar siempre presente, por su ayuda y tiempo para la realización de mi trabajo, siempre estaré muy agradecida.

A MI ASESORA, por brindarme su tiempo, enseñanzas y consejos.

A MIS REVISORES, Gracias por estar siempre pendiente de mi trabajo, por su ayuda y apoyo en todo momento.

A MIS CATEDRÁTICOS, por brindarme su apoyo y compartir conmigo sus conocimientos.

A MIS AMIGAS Y AMIGOS, por su amistad y apoyo durante mi formación.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, por ser mi Casa de Estudios y brindarme todos los conocimientos que ahora me permitirán ejercer mi profesión de manera íntegra y responsable.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado: **“PROBIÓTICOS ORALES Y SU IMPORTANCIA PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES BUCALES COMO: CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA”** conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

CIRUJANA DENTISTA

Y ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

INDICE

I. SUMARIO	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
V. JUSTIFICACIÓN	7
VI. MARCO TEÓRICO	9
PROBIÓTICOS	9
HISTORIA.....	9
CARACTERÍSTICAS.....	11
MECANISMO DE ACCIÓN DE BACTERIAS PROBIÓTICAS	11
REQUISITOS	12
ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA.....	13
SISTEMA INMUNE	13
BENEFICIOS DEL USO DE PROBIÓTICOS	14
USOS DE LOS PROBIÓTICOS	14
PROBIOTICOS ORALES	16
MECANISMOS DE ACCIÓN	16
CEPAS DE PROBIÓTICOS UTILIZADOS EN BOCA	17
PRESENTACIONES DE PROBIÓTICOS ORALES.....	19
PROBIÓTICOS ORALES Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES BUCALES	21
MICROBIOTA HUMANA	23
MICROBIOTA ORAL	24
ORIGEN Y DESARROLLO DE LA MICROBIOTA ORAL	25
FACTORES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE MICROORGANISMOS EN LA CAVIDAD ORAL	26
CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS ORALES.....	28
MICROFLORA ORAL EN LA SALUD Y ENFERMEDAD	30
CAPA ACELULAR ADQUIRIDA, PELÍCULA O CUTÍCULA ACELULAR, O CAPA SALIVAR.....	31
CAPA FORMADA POR MICROORGANISMOS Y POLÍMEROS EXTRACELULARES	32
<i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	33

MORFOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS EN CULTIVO.....	33
MEDIOS DE CULTIVO	34
CLASIFICACIÓN DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	34
TRANSMISIÓN Y COLONIZACIÓN DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> EN CAVIDAD ORAL.....	34
ENFERMEDADES BUCALES	36
CARIES DENTAL	36
HISTORIA Y PROCESO MULTIFACTORIAL DE LA CARIES DENTAL	37
MULTIFACTORIALIDAD DE LA CARIES DENTAL.....	39
ENFERMEDAD PERIODONTAL	40
MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS PARA EVALUAR LA CARIES DENTAL	42
VII. OBJETIVOS	45
VIII. METODOLOGÍA	46
IX. RECURSOS	51
X. RESULTADOS	52
XI. DISCUSIÓN	59
XII. CONCLUSIONES	63
XIII. RECOMENDACIONES	65
XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
XV. ANEXOS	73

I. SUMARIO

Estudios recientes han destacado las ventajas que tiene el uso de probióticos orales para el tratamiento, control y prevención de enfermedades bucales, como la caries dental y enfermedad periodontal. Esto debido a los mecanismos de acción que ejercen estos microorganismos en el medio bucal produciendo un desequilibrio en la colonización de patógenos responsables de las enfermedades bucales.

Sin embargo, se carece de evidencia científica de estos tratamientos en la población guatemalteca.

Con base en lo anterior, cabe preguntar ¿Qué información se obtendría, al realizar una revisión sistemática de literatura sobre el uso de probióticos orales y su relación con la prevención y tratamiento de enfermedades bucales?

Ya que, con su uso, se busca determinar la importancia de los probióticos como método alternativo para el tratamiento y prevención de enfermedades como: caries dental y enfermedad periodontal; mediante la realización de una revisión sistemática.

Se seleccionaron artículos de las bases de datos PubMed y Cochrane que cumplieran con los criterios de selección. Incluyendo aquellos que describieran la acción de alguna cepa probiótica, así como estudios que evaluaran el uso de probióticos orales mediante la cuantificación de unidades formadoras de colonias (UFC), la utilización de índices de placa, índice gingival, sangrado al sondaje, pH y capacidad buffer de la saliva.

Se obtuvo una selección final de 11 publicaciones científicas; 6 ensayos clínicos controlados aleatorios, 3 revisiones sistemáticas y 2 revisiones sistemáticas y metaanálisis. En ellas se evidenció el uso de los probióticos y su relación con las enfermedades bucales. Describiendo aspectos tanto clínicos como microbiológicos que permitieran demostrar su uso como prevención o tratamiento de caries dental y enfermedad periodontal.

Se concluyó que el uso de probióticos orales de forma continua y adecuada desarrolla una serie de cambios en la microbiota oral que alteran el equilibrio del medio para microorganismos patógenos responsables de las enfermedades bucales.

II. INTRODUCCIÓN

La caries dental y la enfermedad periodontal son padecimientos altamente prevalentes en la población guatemalteca. Ambas guardan una estrecha relación con los desequilibrios ecológicos que se producen en la microbiota oral; especialmente los relacionados con la colonización de bacterias patógenas, la producción de ácidos y metabolitos quedan paso a la enfermedad.

El tratamiento de estas enfermedades bucales representa un desafío, para el cual se han involucrado tratamientos alternativos que van desde la prevención, utilización de agentes antimicrobianos hasta la realización de procedimientos restauradores en donde se abarcan varias ramas de las ciencias odontológicas.

Una de estas formas alternativas de tratamiento que recientemente se ha desarrollado, es el uso de probióticos orales, los cuales, al ser administrados de forma regular, desorganizan las bacterias patógenas disminuyendo la prevalencia de enfermedades bucales, como la caries dental y la enfermedad periodontal.

En 1960 de acuerdo con el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) definen el término probiótico como: “para la vida” describiendo a los mismos como “microorganismos vivos que cuando se administran en adecuadas cantidades confieren un beneficio para la salud del huésped”.

En sus inicios los probióticos eran utilizados para el tratamiento de problemas gastrointestinales, sin embargo, tras estudios realizados se han encontrado sus beneficios para la prevención de enfermedades bucales. Ya que estas bacterias probióticas; al entrar en contacto con el medio bucal ayudan a mitigar la colonización y supervivencia de microorganismos patógenos. Al mantener un equilibrio en las cantidades de microorganismos patógenos relacionados con estas enfermedades, se evidencia cierta tendencia a la disminución de la prevalencia de caries dental y enfermedad periodontal.

De tal forma, se busca revisar literatura científica que permita demostrar el efecto de los probióticos orales para el tratamiento de enfermedades bucales. Determinando la importancia de su uso como método alternativo para el tratamiento y prevención de las enfermedades más prevalentes: caries dental y enfermedad periodontal; mediante la realización de una revisión sistemática que permita recopilar y difundir la información analizada.

III. ANTECEDENTES

Meurman et al, en 1994 publicaron su estudio el cual buscaba comprobar si el *Lactobacillus rhamnosus* GG ejerce actividad inhibitoria contra una variedad de especies bacterianas. Durante su estudio evidenciaron que esta bacteria no fermenta sacarosa y lactosa, lo que la hace interesante con respecto al desarrollo de enfermedades bucales. (29) Fueron parte de este estudio nueve sujetos que consumieron yogurt producido con la cepa dos veces al día durante 7 días. La bacteria podría reproducirse en la saliva. Dicho estudio llegó a la conclusión que el *Lactobacillus rhamnosus* GG parece ser capaz de colonizar la cavidad oral. Aunque se necesitan más estudios para determinar cualquier influencia en la ecología de la boca. (30)

En el año 2001 Näse et al, publicaron un estudio aleatorio doble ciego en Finlandia. El cual comprendió niños de 1 a 6 años donde se utilizó *Lactobacillus rhamnosus* GG conocido por sus siglas LGG (*Lactobacillus rhamnosus* Gorbach Goldin) en leche. Encontraron que la presencia de estos reduce significativamente el riesgo de caries. Concluyendo que el consumo de leche que contenga *Lactobacillus rhamnosus* GG como agente probiótico brinda efectos benéficos en la salud oral de infantes. (36)

A. J. Ahola et al, realizaron un estudio en 2002 donde utilizaron queso con bacterias probióticas. El objetivo de su estudio era examinar si el consumo a corto plazo de queso que contiene *Lactobacillus rhamnosus* GG y *Lactobacillus rhamnosus* LC 705 producía una disminución en los recuentos microbianos salivales asociados a la caries en adultos jóvenes. Su estudio era aleatorio, doble ciego, controlado con placebo en el cual, durante una semana 74 sujetos entre las edades de 18 a 35 años comieron 5 * 15g de queso al día durante 3 semanas. Se hicieron exámenes orales antes y después del estudio; tales como las tasas de secreción salival estimulada, capacidad buffer de la saliva y recuentos de *Streptococcus mutans* salival, levadura y lactobacilos, los cuales fueron evaluados antes y después de la intervención y después de 3 semanas durante el período de postratamiento. De tal forma, concluyeron que el consumo de queso con bacterias probióticas disminuye en cierta medida el recuento de *Streptococcus mutans* en saliva. (2)

En 2003 M. Montalto et al, se plantearon como objetivo evaluar cómo la administración oral de *Lactobacillus* podría cambiar los recuentos salivales de estas bacterias en comparación con el placebo. Estos lactobacilos se administraron en líquido y en forma de cápsula para determinar el papel del contacto directo con la cavidad bucal. En lo que respecta a la metodología se sometieron 35 sujetos, los cuales en forma aleatoria se dividieron en 3 grupos para recibir lactobacilos y / o placebo durante 45 días: el grupo

A recibió probióticos en cápsulas y placebo en forma líquida; el grupo B tomó probióticos líquidos y placebo en cápsulas, y en el grupo C se utilizó placebo tanto en forma líquida como en cápsula. Los recuentos salivales de lactobacilos y *S. Mutans* se midieron semicuantitativamente usando el kit de bacterias CRT. Con este método se determina el número de colonias bacterianas que crecen en un medio de cultivo por unidad de volumen. En el estudio se determinó que la administración oral de probióticos, tanto en cápsulas como en forma líquida, incrementaba significativamente el recuento salival de lactobacilos, mientras que la población de *Streptococcus mutans* no fue significativamente modificada. (31)

Martinem et al, 2012 publicaron su estudio en el que buscaban determinar la acidogenicidad y los niveles de *Streptococcus Mutans* en la placa dental, después del uso de *Lactobacillus rhamnosus GG* (LGG) y *Lactobacillus reuteri*. Para lo cual se realizó un estudio aleatorizado, doble ciego y diseño cruzado. En donde 13 sujetos usaron tabletas que contenían LGG o una combinación de *L. reuteri* SD2112 y PTA 5289 por 2 semanas. Se recogió toda la placa supragingival disponible en dos momentos del estudio, al inicio y al finalizar el tratamiento. La producción de ácido láctico se determinó a partir de un volumen fijo de placa fresca y se utilizó el resto de la placa para cultivar *Streptococcus mutans* y lactobacilos. Con sus resultados concluyeron que el consumo de *L. reuteri* y LGG parecía no influir en la acidogenicidad de la placa. (28)

Jalasvuori et al, en 2012 tenían como objetivo caracterizar dos cepas probióticas de *Lactobacillus reuteri*, ATCC PTA 5289 y ATCC 55730 desde un punto de vista cariogénico in vitro. La característica importante que tenían estas cepas era que eran utilizadas en productos de uso comercial. Con el estudio se buscaba observar la adhesión y la formación de biopelículas en hidroxiapatita recubierta de saliva. Así como se analizaron los efectos de la glucosa o sacarosa en la formación de biopelículas. Al concluir el mismo se observó que el *Lactobacillus reuteri* ATCC PTA 5289 se adhiere y forma biopelícula sobre la hidroxiapatita recubiertas con saliva, compitiendo por un sitio en el esmalte con el *Streptococcus mutans*. (20)

Kaur Sidhu et al, en 2012 en el estudio se dedicaron a evaluar la influencia de la dieta en la alteración de la microflora oral con la adición de probióticos en forma de cuajada en la dieta. Fueron parte del estudio 20 niños, 15 en el grupo experimental; quienes recibieron diariamente cuajada que contenía bacterias probióticas en su dieta y 5 niños en el grupo control; que fueron contradichos por los alimentos que contienen probióticos. Todos los niños fueron seguidos durante un período de 1 año. Se realizó un análisis cuantitativo previo y posterior de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos* en la saliva y

se registró la puntuación de caries. Ellos encontraron luego del recuento de UFC de las bacterias examinadas una disminución estadísticamente significativa de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos*. (46)

Bravo et al, en 2018 buscaron evaluar la eficacia de *Lactobacillus reuteri* como adjunto en el tratamiento de la gingivitis. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado placebo controlado en sujetos con gingivitis durante 3 meses. El grupo test recibió una tableta por día de la cepa probiótica *Lactobacillus reuteri*, el grupo control recibió las mismas tabletas, pero sin bacterias vivas. Se evaluó el índice gingival, índice de placa y el índice de sangrado al sondaje. Se realizó comparación intra e inter-grupos en el basal y al finalizar la intervención luego de 3 meses. Como resultado encontraron que el uso de tabletas de probiótico con *Lactobacillus reuteri* como adjunto en el tratamiento de la gingivitis, produce una significativa reducción en el número de sitios que presentan inflamación más severa. (8)

D. Ferrer et al, en 2019 publicaron un estudio piloto en el que buscaban evaluar la eficiencia de colonización de *Streptococcus dentisani* bajo diferentes horarios de dosificación y condiciones de pretratamiento. Fueron parte del mismo 11 sujetos Se realizó una limpieza profesional con ultrasonido en los cuadrantes 1 y 4. El probiótico se aplicó en los cuatro cuadrantes administrado en forma de un gel bucoadhesivo durante 5 minutos, utilizándolo un grupo con una dosis única y otro grupo diariamente durante una semana. Se recogieron muestras de placa dental y saliva al inicio del estudio y después de 14 y 28 días de la primera aplicación. Al finalizar encontraron que el *Streptococcus dentisani* es capaz de colonizar transitoriamente la cavidad bucal y que amortigua el pH oral, especialmente después de múltiples dosis. Lo que sugiere que puede ser utilizado para el tratamiento de la caries dental. (13)

IV. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La caries dental y la enfermedad periodontal son enfermedades con alta incidencia en la población guatemalteca no discriminando edad, sexo y etnia. El tratamiento de la caries dental y la enfermedad periodontal puede ir enfocado en varias direcciones, por lo que se estima que la mejor forma de tratar estos padecimientos orales es prevenir el desarrollo de la enfermedad o bien disminuir su grado de severidad.

Estudios recientes han destacado las ventajas que tiene el uso de probióticos orales para el tratamiento, control y prevención de estas enfermedades orales, sin embargo, se carece de evidencia científica de estos tratamientos en la población guatemalteca.

Por lo que, teniendo en cuenta los beneficios obtenidos con la aplicación de probióticos orales con base en la fundamentación científica surge la necesidad de realizar una revisión sistemática que permita dar a conocer los beneficios de los probióticos orales para el tratamiento de enfermedades orales infecciosas como lo es la caries dental y enfermedad periodontal.

Con base en lo anterior, ¿Qué información se obtendría, al realizar una revisión sistemática de literatura sobre el uso de probióticos orales y su relación con la prevención y tratamiento de enfermedades orales como: la caries dental y enfermedad periodontal?

V. JUSTIFICACIÓN

La caries dental y la enfermedad periodontal son las enfermedades bucales más comunes que afectan a la población en general, y en Guatemala la incidencia de estas enfermedades es altamente alarmante, las políticas de salud pública enfocadas casi exclusivamente a tratarlas presentan muchas carencias, ya que la atención no es dirigida hacia la prevención o promoción de salud oral sino más al tratamiento de tipo restaurativo, lo cual muchas veces resulta ser tardío e insuficiente.

Ambas enfermedades pueden definirse en base a su etiología como de origen multicausal lo cual puede ser un punto a favor para su tratamiento. Por lo que si se actúa modificando uno de los factores que desencadenan la enfermedad se puede llegar a prevenirla y minimizar a su vez los daños producidos por la caries dental o por enfermedad periodontal. Uno de estos factores es la presencia de bacterias residentes en la microbiota oral, estas como parte del medio oral compiten por su sobrevivencia lo que puede llevar a producir un desequilibrio como tal que permita el desarrollo de la enfermedad. De tal forma que en busca de encontrar una solución a este desequilibrio son diversas las técnicas que existen actualmente para minimizar la cantidad de sepas bacterianas residentes en la microbiota oral, donde la técnica más utilizada es la administración de agentes antimicrobianos.

Hoy en día se ha utilizado a los probióticos orales como método alternativo para modificar la microbiota oral residente, los mismos se caracterizan por reorganizar las colonias bacterianas orales o bien devolver el equilibrio en la microbiota oral a cambio de agregar microorganismos que compitan por sitios de adhesión de bacterias residentes, que degraden toxinas o bien produzcan nuevos antimicrobianos que desorganicen la microbiota oral causante de las enfermedades orales. Es de esta forma como los probióticos se centran en la reducción de patógenos endógenos, inducen a la sobreinfección con patógenos exógenos y contribuyen de esta forma a disminuir la susceptibilidad a la enfermedad.

A pesar de que el término probióticos es un concepto que se ha tratado desde hace muchos años, siendo mencionado en su mayoría para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales; para los profesionales de la salud oral resulta ser un tema novedoso del cual se necesita ampliar y fundamentar su conocimiento.

De tal manera, surge la necesidad de realizar una revisión sistemática que permita documentar los hallazgos sobre el uso de probióticos para el tratamiento y prevención de enfermedades orales.

Asimismo, se considera que esta recopilación de revisión científica puede utilizarse como base para futuras investigaciones y a su vez el conocimiento de esta alternativa de tratamiento permita aplicar sus beneficios para reducir la prevalencia de caries dental y la enfermedad periodontal en la población.

VI. MARCO TEÓRICO

PROBIÓTICOS (2,5)

Los probióticos han sido definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como microorganismos vivos que, cuando son administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del huésped. (40) Como microorganismos probióticos se utilizan bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.

Estas bacterias probióticas debido a su mecanismo acción ayudan a establecer el equilibrio, facilitando la restauración de la microbiota intestinal, garantizando así la protección frente a agentes patógenos, favorecen la inmunomodulación en el huésped y ayudan al mantenimiento de la integridad de la barrera intestinal. (2)

Los Probióticos son consumidos comúnmente en alimentos fermentados con cultivos vivos activos añadidos especialmente como en el yogurt, queso, fórmulas para lactantes y suplementos dietéticos. Sin embargo, en los últimos años se han distribuido algunas cepas probióticas como medicamentos ya sea en soluciones o tabletas, las cuales son empleadas principalmente para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales y enfermedades orales. (2)

HISTORIA

El término Probiótico significa “a favor de la vida” y actualmente se utiliza para designar las bacterias que tienen efectos beneficiosos para los seres humanos y los animales. Si bien se conoce a estos microorganismos como entes que de alguna forma benefician a la salud éstos tienen sus orígenes hace varios años atrás. (4)

En 1906 Henry Tissier observó que los niños con diarrea tenían en sus heces un escaso número de bacterias caracterizadas por una morfología peculiar en forma de Y. Estas bacterias “bífidas” eran, por el contrario, abundantes en los niños sanos. Por lo que él sugirió la posibilidad de administrar estas bacterias a pacientes con diarrea para facilitar el restablecimiento de una flora intestinal sana.

Fue a comienzos del siglo pasado en el año 1907 cuando Eli Metchnikoff realizó la observación inicial sobre la función desempeñada por algunas bacterias y a su vez afirmó que la dependencia de los microbios intestinales con respecto a los alimentos hace posible adoptar medidas para modificar la flora de nuestro organismo y sustituir los microbios nocivos por microbios útiles para el cuerpo. (29)

Es importante mencionar que durante las investigaciones de Tissier y Metchnikoff no se conocía aun la palabra Probiótico ya que ésta se conoció hasta el año 1960 cuando la palabra Probióticos fue utilizada para designar las sustancias producidas por microorganismos que promovían el crecimiento de otros microorganismos. (3)

En el año 1989 Fuller con el objeto de recalcar el carácter microbiano de los probióticos, definió de nuevo el término como "un suplemento dietético a base de microbios vivos que afecta beneficiosamente al animal huésped mejorando su equilibrio intestinal". En 1992 Havenaar y Huis in 't Veld propusieron el concepto de Probióticos como: "un monocultivo o cultivo mixto viable de bacterias que, cuando se aplica a animales o seres humanos, afecta beneficiosamente al huésped mejorando las propiedades de la flora autóctona". De la misma forma, en 1998 Guarner y Schaafsma, le designan a la palabra Probióticos la definición de: " microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades apropiadas, confieren al huésped efectos saludables " (29)

En los últimos años, ha habido un creciente interés en los beneficios de los probióticos en la cavidad oral. Fue en el año 2008 cuando Twetman y Stecksén Blicks concluyeron que la bacterioterapia con Probióticos parece ser la mejor forma para mantener la salud oral y proteger los tejidos orales de enfermedades y sugieren que los beneficios potenciales se incrementan en la niñez. Por lo que la leche, bebidas de leche o yogurt que contienen una o más cepas probióticas, podrían ser una opción de tratamiento preventivo a largo plazo en caries infantil.

En 2009 Caglar afirma que masticar una tableta de *Lactobacillus reuteri* ATCC55730 una vez al día durante 3 semanas previenen significativamente el crecimiento de microflora cariogénica en boca y que este efecto parece estar estrechamente relacionado con el contacto directo entre la tableta y la biopelícula oral.

Fue en el año 2012 cuando Maltz y Beighton indicaron que no existen pruebas convincentes que indiquen que los Probióticos influyan significativamente en la iniciación o progresión de la caries y que esto puede ser debido a la utilización de bacterias equivocadas. Ya que las que comúnmente han sido utilizadas son para tratar afecciones relacionadas con el tracto gastrointestinal. (10)

CARACTERÍSTICAS

Para que un microorganismo sea considerado como un probiótico debe reunir ciertas características:

(13)

- Ser habitante normal
- Adaptarse a la microbiota normal
- No ser patógeno
- No ser toxicogénico
- Permanecer viable durante un tiempo determinado

MECANISMO DE ACCIÓN DE BACTERIAS PROBIÓTICAS (13,17)

- El antagonismo directo. Competencia por nutrientes y lugares de adhesión en la superficie del epitelio intestinal
- Producción de sustancias antimicrobianas como ácido láctico y otros ácidos de cadena corta, así como metabolitos como peróxido de hidrógeno, diacetilo y bacteriocinas, entre otros. Que permitan evitar a adhesión o bien la coagregación de microorganismos patógenos.
- Disminución del pH intestinal lo que favorece el crecimiento de organismos beneficiosos.
- Inactivación de las toxinas o metabolitos bacterianos patógenos.
- Estimulación de la inmunidad innata y adquirida.

Estas son algunas de las acciones realizadas por las bacterias probióticas que alteran el equilibrio cuando se aplican en el medio bucal. (13,17)

REQUISITOS (17)

Para que una cepa probiótica sea reconocida como una sustancia probiótica debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser habitante de la flora normal
- No ser patógeno ni toxigénico
- Adaptarse a la microbiota normal y no desplazar la microbiota nativa
- Tener capacidad de adhesión en células epiteliales
- Producir sustancias antimicrobianas
- Capacidad para fortalecer el sistema inmune
- Actividades metabólicas

Por su parte, es importante mencionar que para poder evaluar la eficacia de una cepa probiótica en un alimento la OMS y FAO proponen los siguientes aspectos: (17, 43)

- Resistencia a la acidez gástrica y a las sales biliares.
- No ser tóxicos ni patógenos para el huésped.
- Cultivarse fácilmente.
- Habilidad para reducir la adhesión de patógenos a superficies.
- Resistencia a espermicidas, porque son utilizados para regular la microbiota vaginal en mujeres que presenten vaginosis o vaginitis.
- Permanecer viables durante tiempo prolongado. Adaptándose al medio en el que se aplican.
- Adherencia a la mucosa gástrica, células epiteliales humanas y células especializadas. Actividad antimicrobiana sobre bacterias potencialmente patógenas.
- Producir enzimas útiles o productos finales fisiológicos que pueda emplear el huésped.
- Causar un efecto beneficioso sobre el huésped de tal forma que no se desarrolle una enfermedad.

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA (17)

Los probióticos pueden ejercer una actividad antimicrobiana específica sobre un microorganismo o un grupo de microorganismos. Esta actividad antimicrobiana se debe en gran medida a la producción de sustancias como ácidos orgánicos, como el ácido láctico, y a los productos de reacción secundarios tales como peróxido de hidrógeno y las bacteriocinas, siendo estas últimas los compuestos más estudiados.

Asimismo, los microorganismos probióticos pueden bloquear los sitios de adhesión a patógenos en la superficie de las células epiteliales mediante un mecanismo de inhibición competitiva de los mismos. O bien los probióticos ejercen su actividad antimicrobiana de forma que las bacterias probióticas pueden consumir más eficientemente los nutrientes limitantes presentes, evitando que sean utilizados por microorganismos potencialmente patógenos. (17, 43)

SISTEMA INMUNE (17,27)

Como parte de la actividad probiótica ante el fortalecimiento del sistema inmune se ha observado que ciertas cepas probióticas, además de provocar un incremento en la producción de citoquinas tanto in vivo como in vitro, inducen un aumento en la capacidad fagocítica de las células inmunitarias. Esta acción resulta independiente a la cepa probiótica y a la dosis de administración; ya que se establece que los probióticos favorecen la respuesta inmunitaria inespecífica en células como macrófagos, células asesinas naturales y linfocitos T citotóxicos. Permitiendo la producción de IL-12 y algunas cantidades de Ig-A que permitan la activación de células responsables de la respuesta inmune.

De tal forma, existe evidencia que indica que los probióticos tienen propiedades inmunomoduladoras que permiten garantizar cierta protección contra infecciones.

Asimismo, en el ámbito de la inmunidad humoral, se ha descrito que algunas bacterias probióticas provocan un incremento en su actividad; en otro aspecto estudios reportan que la presencia de microorganismos probióticos favorece la producción de anticuerpos. (43)

BENEFICIOS DEL USO DE PROBIÓTICOS (17)

Así como se describió anteriormente los probióticos pueden combatir algunos agentes patógenos favoreciendo la producción de compuestos antimicrobianos y así como, disminuir el pH mediante la producción de ácido láctico; de tal forma que les permita a estas competir con los patógenos por sitios de adhesión, colonización, y fuentes de nutrientes que permitan suprimir el crecimiento de bacterias patógenas que puedan desarrollar alguna enfermedad en el huésped. (17)

- Influencia positiva sobre la flora intestinal.
- Mejoramiento del sistema inmunológico
- Reducción de las reacciones inflamatorias y alérgicas
- Producción de nutrientes
- Actividad anti-tumoral

USOS DE LOS PROBIÓTICOS (13,17,19, 21, 40)

- **Prevención de la diarrea**

La diarrea es una enfermedad infecciosa que representa un problema mundial de salud. Es responsable de varias muertes al año siendo, la mayoría de las muertes se producen en niños especialmente de países en desarrollo. Existen estudios en donde se observa que ciertas cepas probióticas pueden inhibir el crecimiento y adhesión de una serie de enteropatógenos. Por lo que, se establece cierta protección contra enfermedades gastrointestinales causadas por virus como rotavirus y bacterias como la *Salmonella* y *Clostridium difficile*.

En los últimos años se ha estimado que el mejor tratamiento para la diarrea aguda resulta ser la reposición de los líquidos y electrolitos perdidos junto con un apoyo nutricional y la ingesta de probióticos. Efectos tales como el restablecimiento probiótico de la microflora intestinal dominada por no patógenos que es un efecto secundario de la infección, el mantenimiento de la integridad de la mucosa y la mejora del equilibrio de electrolitos podrían tener consecuencias significativas en los programas de tratamiento y prevención de la diarrea aguda en los países en desarrollo. (17)

- **Infección por *Helicobacter pylori* y complicaciones**

Helicobacter pylori, es un patógeno grampositivo que causa gastritis de tipo B, úlceras pépticas y cáncer de estómago. Los datos disponibles in vitro y en animales indican que las bacterias del ácido láctico pueden inhibir el crecimiento del patógeno y reducir la actividad de la enzima ureasa necesaria para que el patógeno permanezca en el medio ácido del estómago. Se estima que el uso de probióticos para el tratamiento de esta bacteria combinado con antibióticos da lugar a un número menor de efectos secundarios, como el reflujo ácido, y a un riesgo menor de infección recurrente.

- **Enfermedades inflamatorias y síndromes intestinales**

La microflora intestinal desempeña una función importante en los estados inflamatorios del intestino. Estudios indican que los probióticos pueden ayudar en estos padecimientos mediante la modulación de la microflora. Sin embargo, son necesarios estudios clínicos que permitan demostrar la interacción entre los microorganismos, las células huéspedes, el moco y las defensas inmunitarias.

- **Cáncer**

Estudios recientes indican que los microorganismos probióticos pueden impedir o retrasar la aparición de ciertos tipos de cáncer. Esto surge del conocimiento de que los elementos que constituyen la microflora intestinal pueden producir sustancias carcinógenas como las nitrosaminas. Por consiguiente, la administración de lactobacilos y bífidobacterias podría modificar la flora, permitiendo la reducción de los niveles de β -glucuronidasa y sustancias carcinógenas, lo que podría ayudar en cierta medida el desarrollo de cáncer. Sin embargo, es necesaria la realización de más estudios que sustenten dicha acción.

- **Alergias**

Estudios han demostrado que fortaleciendo el sistema inmune del huésped por medio del uso de probióticos.

- **Enfermedades cardiovasculares**

Existen datos iniciales que indican que la utilización de lactobacilos y subproductos metabólicos de microorganismos probióticos podrían dar beneficios al corazón en lo que respecta al tratamiento de síndromes de cardiopatías isquémicas y la reducción del colesterol sérico.

- **Trastornos del aparato urogenital**

La mayoría de las enfermedades en el aparato urogenital se relacionan con la presencia de microorganismos. Existe una estrecha relación entre la presencia de patógenos, en particular lactobacilos, en la vagina sana y la ausencia de estos microorganismos en pacientes con infecciones urogenitales. La alteración de la flora vaginal normal está causada por antibióticos de amplio espectro, espermicidas, hormonas, sustancias alimentarias y factores que todavía no se comprenden totalmente. Hay algunos indicios de que los microorganismos probióticos que se administran en forma de alimentos y preparaciones tópicas contribuyen a la prevención de trastornos del aparato urogenital.

- **Utilización de probióticos en personas sanas**

Hoy en día los probióticos son utilizados por consumidores que se consideran por lo demás sanos y esto lo hacen con la finalidad de fortalecer su sistema inmune y evitar enfermedades. Lo hacen suponiendo que los probióticos les permiten mantener su salud y bienestar y reducir posiblemente el riesgo de contraer a largo plazo enfermedades intestinales, renales, respiratorias y cardíacas.

PROBIÓTICOS ORALES

En los últimos años los probióticos han sido conocidos como alternativas de lucha contra el desarrollo de enfermedades bucales. Hoy en día la comunidad Odontológica ha desarrollado estudios en relación con los probióticos para determinar sus ventajas en la reducción de la prevalencia de caries dental, mejorar el pronóstico de enfermedades periodontales como la caries dental, gingivitis, periodontitis, ayudar para el tratamiento de la halitosis o bien para el tratamiento de infecciones como la candidiasis oral. (20)

MECANISMOS DE ACCIÓN: (11,13,17)

Efectos que producen los probióticos en las bacterias residentes de la microbiota oral: (17)

- Producción de antimicrobianos conocidos como bacteriocinas o ácidos que pueden inhibir la proliferación de patógenos.

- Competencia por sitios de adhesión celular ya sea por inhibición competitiva o terapia de reemplazo con los patógenos y o congregación al biofilm.
- Antagonismo directo. Debido a competencia por nutrientes en la superficie.
- La disminución del pH lo que favorece el crecimiento de organismos beneficiosos.
- La modulación de las funciones inmunitarias locales y sistémicas.
- La degradación de toxinas.
- Inactivación de metabolitos bacterianos.

CEPAS DE PROBIÓTICOS UTILIZADOS EN BOCA (17)

Las cepas bacterianas más ampliamente usadas pertenecen a los géneros de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. Por su parte los *Lactobacillus* se consideran parte normal de la microbiota oral comprendiendo aproximadamente un 1%, estos a su vez son mediadores tardíos de la progresión de la lesión de caries, debido a sus pobres propiedades de adhesión, por lo que no aumentan la incidencia de nuevas lesiones de caries. (Tabla No.1)

La literatura también menciona estudios *In Vitro*, donde se destaca el uso de las siguientes cepas: (13, 17)

- *Lactobacillus rhamnosus* LCR35 y *Lactobacillus Johnsonii* LA1: disminuyen la colonización in vitro de *Streptococcus Mutans*.
- *Lactobacillus reuteri* cepas ATCC PTA 5289: se adhiere y forma biopelícula sobre la hidroxiapatita recubiertas con saliva, compitiendo por un sitio en el esmalte con el *Streptococcus Mutans*.
- *Lactobacillus salivarius*: aumenta el pH bucal.
- *Lactobacillus salivarius* WB21: reducen la acumulación de placa, profundidad de la bolsa periodontal, sangrado al sondaje y el mal olor.

- *Lactobacillus salivarius* TI 2711: mostró actividad antibacteriana contra *Porphyromonas gingivalis* en experimentos de cultivo mixto, pero se recuperó después de la cesación de la administración de éste.
- *Streptococcus salivarius* K12: posee actividad antimicrobiana contra varias bacterias incluyendo *S. Moorei* que es un importante contribuyente de la halitosis.

Tabla No. 1 Principales microorganismos utilizados como agentes probióticos (17)

LACTOBACILOS	BIFIDOBACTERIAS
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>B. adolescentes</i>
<i>L. casei,</i>	<i>B. longum</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>B. breve</i>
<i>L. reuteri,</i>	
<i>L. rhamnosus</i>	
<i>L. johnsonii,</i>	
<i>L. salivarius,</i>	
<i>L. brevis,</i>	
<i>L. gasseri.</i>	

Fuente: Gutiérrez, R. y Salas, E. (2018). Cepas de bacterias probióticas como terapia coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Revisión de la literatura. *Revista Odontológica de los Andes*. 13(1):62-74.

Es importante mencionar que actualmente se dispone de Probióticos Dentales patentados que incluyen productos a base de *Lactobacillus reuteri* y *Streptococcus salivarius*.

PRESENTACIONES DE PROBIÓTICOS ORALES

1. PERIOBALANCE (GUM)

Es un probiótico para uso oral que dentro de su composición contiene 200 millones de *Lactobacillus Reuteri* Prodentis activos; siendo ésta una bacteria probiótica de origen humano. Este probiótico es conocido como un suplemento alimenticio que contribuye a disminuir el riesgo de caries dental y enfermedad periodontal. (16)

Principales características:

- Ayuda a mantener los beneficios de la limpieza profesional a lo largo del tiempo.
- Sabor a menta fresca
- No provoca manchas en los dientes, no altera el sabor y no causa irritación.
- No provoca ningún daño en la estructura dental.
- Su administración es segura para niños, adultos y gestantes.
- No contiene gluten

Instrucciones de uso:

Después de cepillarse los dientes, tomar entre 1 y 2 comprimidos. El fabricante recomienda tomar 1 por la mañana o bien 1 por la noche. Siempre es necesario que sea acompañado por una buena técnica de cepillado y uso de hilo dental. (16)

Imagen No. 1: PerioBalance



Fuente: GUM Sunstar. (2020). **GUMPerioBalance**. (en línea). España. Consultado el 5 de feb. Disponible en:

<https://www.sunstargum.com/es/productos/tabletas/gum-periobalance.html>.

2. AB DENTALAC PRO

Es un probiótico de uso oral distribuido por AB BIOTICS Y MD PHARMA. Es una fórmula que contiene *Lactobacillus brevis* CETCT 7480 Y *Lactobacillus plantarum* CECT 7481 que constituyen probióticos capaces de tratar enfermedades dentales como la caries dental, inicio de la placa, halitosis y enfermedad periodontal. (1)

Propiedades del probiótico:

- Inhibición de patógenos
- Baja producción de ácidos cariogénicos
- Agregación y adherencia hacia tejidos blandos y duros, de forma especial en bolsas periodontales.
- Inhibidor de los principales patógenos relacionados con la caries dental como: *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus sobrius*; y respecto al inicio de la placa dental y halitosis *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Candidiasis oral: *Cándida albicans*.

Este producto produce antagonismo entre microorganismos residentes de la microbiota oral como: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrius*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* y *Prevotella denticola*.

Instrucciones de uso: Aplicar un vial luego de una profilaxis dental el cual contiene probióticos orales en presentación de gel. Se indica realizar este procedimiento cada 3 meses. Asimismo, tomar una tableta de probiótico oral por un mes luego del cepillado dental de rutina. (1)

Imagen No. 2 Probioticos orales, AB Dentalac



Fuente: AB Biotics. (2020). **Oral Health.** (en línea). Barcelona. Consultado el 5 de feb. 2020. Disponible en:

<https://www.ab-biotics.com/c/probiotic-supplements/oral-probiotics/>.

PROBIÓTICOS ORALES Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES BUCALES

Caries Dental (6,23,24,40)

La caries dental se considera una enfermedad de origen multifactorial; que puede ser prevenida, actuando en los microorganismos potencialmente patógenos por medio de la utilización de agentes antimicrobianos o bien al presentarse un desequilibrio en el biofilm oral, el cual puede producirse utilizando probióticos orales. Este cambio en el medio establece un control en los microorganismos patógenos. (18)

El cambio ecológico que ejercen los probióticos en la microbiota oral contribuye a la disminución de uno de los factores responsables de la caries dental que es el factor biológico asociado a microorganismos patógenos. Estas cepas probióticas al entrar en contacto con el medio oral compiten por sitios de adherencia y nutrientes con las demás bacterias patógenas, otras por su parte producen sustancias antimicrobianas que comprometen la estabilidad en el medio de las bacterias patógenas. Al producirse estos cambios en la microbiota oral la presencia de bacterias patógenas como *Streptococcus Mutans* se ve comprometida lo que disminuye su producción de ácidos y así se contribuye a disminuir el riesgo de enfermedad.

Existen una serie de ensayos clínicos aleatorios que indican que los probióticos orales de cepas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* pueden ejercer un efecto antagonista específicamente sobre *Streptococcus mutans*.

Sin embargo, una reducción a corto plazo en el recuento de los *Streptococcus mutans* no necesariamente está asociada a menos caries o riesgo reducido de caries, ya que el proceso de enfermedad de la caries dental engloba varios factores no solo el control de los microorganismos. Se han hecho intentos de combinar la limpieza dental y el uso de agentes antibacterianos con el uso de probióticos, con el fin de amplificar el efecto inhibitorio y retardar el crecimiento del patógeno. (5)

Enfermedad Periodontal

Las bacterias probióticas pueden favorecer la salud periodontal si son capaces de establecerse en el biofilm oral e inhibir el crecimiento de patógenos periodontales y su metabolismo. Los esfuerzos que se están realizando van encaminados a estudiar principalmente el efecto de los probióticos sobre los parámetros clínicos (índice de placa, índice gingival, sangrado al sondaje, etc.) y sobre la interferencia en la microbiología periodontal. (13)

Recientemente, se demostró que *Lactobacillus reuteri* (Periobalance®) disminuye el recuento de patógenos periodontales como *Aggregatibacter actinomycetem comitans*, *Campylobacter rectus* y de especies de *Capnocytophaga* y *Tannerella forsythia*, produciendo una reducción en los niveles de placa y de inflamación gingival en sujetos con gingivitis moderada a severa. (21)

Según la OMS, la mayoría de los niños presentan signos de gingivitis, y entre los adultos, las etapas iniciales de la enfermedad periodontal son altamente prevalentes. (40)

La etiología de las enfermedades gingivales y periodontales inducidas por placa considera tres factores desencadenantes: (37)

1. Susceptibilidad del huésped
2. Presencia de bacterias patógenas
3. Reducción o ausencia de bacterias benéficas

Por lo que para su tratamiento se indica el control mecánico de la placa dental por medio de detartraje realizado por el Odontólogo, así como reforzamiento de técnicas de higiene oral para obtener una microbiota bucal compatible con la salud periodontal. Pero esta microbiota menos patogénica es solo temporal ya que a las pocas semanas o meses se reestablece una microbiota más agresiva.

Por lo que el uso de probióticos en la actualidad se ha demostrado que desorganiza la microbiota oral presente haciendo que las bacterias presentes en la placa dental sean menos patógenas.

El efecto de la cepa de la bacteria *Lactobacillus reuteri* administrado en tabletas resulta favorable en la reducción del número de microorganismos patógenos en la microbiota subgingival presentes en la gingivitis, primer estadio de la enfermedad periodontal, además de la reducción de las citoquinas proinflamatorias en el fluido crevicular gingival.

Se acepta entonces que la patogénesis de la lesión periodontal depende tanto de la virulencia como de la presencia y concentración de microorganismos periodonto patógenos.

Halitosis

La halitosis es una condición que afecta a gran parte de la población, se atribuye principalmente a la producción de compuestos de azufre volátiles predominantemente por bacterias anaerobias Gram negativos que residen dentro de la orofaringe (lengua, encía, tonsila), básicamente los mismos microorganismos que se asocian a la progresión de la enfermedad periodontal.

La sustitución de las bacterias implicadas en la halitosis por la colonización con cepas bacterianas probióticas originarias de la microbiota oral de los seres humanos sanos, puede tener una potencial aplicación en la prevención y tratamiento de halitosis. (13)

Candidiasis

Cándida albicans es la causa más común de las infecciones fúngicas en la cavidad oral. En particular en personas de edad avanzada y pacientes inmunodeprimidos. Las bacterias probióticas se han utilizado para modificar la microbiota oral y han demostrado ciertos beneficios como agente terapéutico para las enfermedades orales. Ya que algunas cepas probióticas contribuyen a disminuir los sitios de adherencia y colonización de *Cándida* oral. Estudios recientes sugieren que el uso de agentes probióticos está indicado como prevención y tratamiento candidiasis. (13)

MICROBIOTA HUMANA

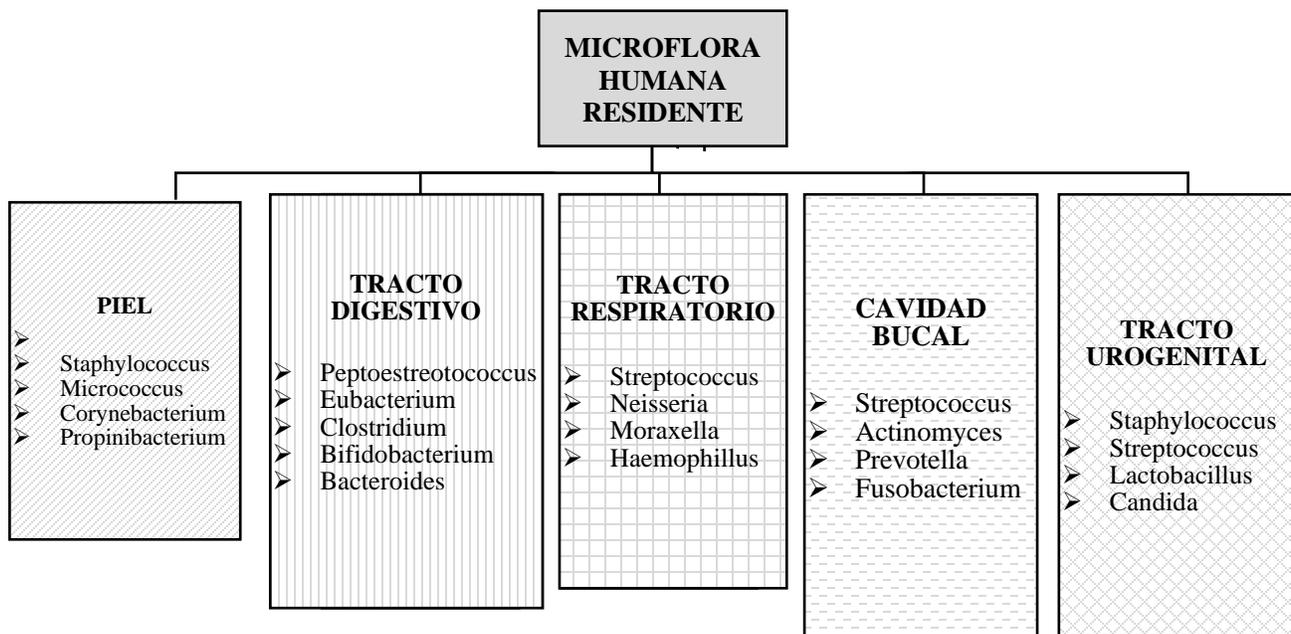
Se ha estimado que el cuerpo humano está compuesto por más de (10^{14}) de células que le confieren características específicas a los mamíferos, en lo que respecta al desarrollo, fisiología, inmunidad y nutrición. El resto son microorganismos que abarcan la microflora residente del huésped. Por años se ha contemplado que esta flora no solo guarda relación pasiva con el huésped, sino que contribuye directa e indirectamente al desarrollo normal de la fisiología, nutrición y de los sistemas de defensa del organismo. Estas colonias de microorganismos viven en armonía con los seres humanos y animales. Muchas veces esta asociación los beneficia. La pérdida o la perturbación de esta microflora residente puede llevar a la colonización de microorganismos exógenos, predisponiendo en tal forma a la enfermedad. (26)

Todas las superficies del cuerpo accesibles al medio ambiente son propensas a la colonización microbiana. Tales superficies se exponen a una amplia gama de microorganismos derivados del medio ambiente y de otras personas. Cada superficie dependiendo de sus características físicas y biológicas, es adecuada para la colonización de determinado microorganismo. (*Esquema No. 1*)

Se denomina Flora Microbiana Normal a la población de microorganismos que habitan la piel y las mucosas de las personas sanas. Durante muchos años se ha investigado la presencia de microorganismos, estos pueden clasificarse en dos grupos: (37)

1. **Flora residente:** que consta de tipos fijos de microorganismos que se presentan en una región a una determinada edad; de tal forma que cuando se alteran, se pueden restablecer por sí mismas de forma espontánea.
2. **Flora transitoria:** se conforma por microorganismos no patógenos o potencialmente patógenos que habitan en piel o bien mucosas durante horas, días o semanas. Se derivan del entorno y se establece que no muestran relación con enfermedades. Es importante determinar que si se tiene una flora residente estable la acción de la flora transitoria no cobra mucha relevancia; mientras que si la flora residente se altera los microorganismos transitorios pueden colonizar, proliferar y producir enfermedad.

Esquema No. 1 Distribución de la microflora humana residente



MICROBIOTA ORAL

La boca es la vía que comunica el cuerpo con el mundo exterior y representa uno de los sitios biológicamente más complejos e importantes del cuerpo. La boca es donde se llevan a cabo los procesos iniciales de digestión de alimentos, donde se cumplen funciones sensoriales como el gusto, olor, temperatura y textura. Por su parte la cavidad oral desempeña funciones importantes en la comunicación.

La OMS considera a la cavidad oral como la vía de entrada al resto del cuerpo, de los nutrientes, bacterias, virus y hongos. Hace parte del sistema inmune y juega un rol importante en la atención

primaria. Cuidar la cavidad oral y mantener una buena higiene oral hace parte de una buena salud general.
(27)

ORIGEN Y DESARROLLO DE LA MICROBIOTA ORAL (11,13)

Durante el desarrollo intrauterino la cavidad bucal del feto en el útero se encuentra libre de microorganismos. Hasta el momento del nacimiento cuando la cavidad oral queda expuesta a la microbiota del tracto vaginal materno en donde se encuentra diversidad de microorganismos residentes como corinebacterias, lactobacilos, coliformes y cocos anaerobios facultativos, anaerobios estrictos entre otros. Dichos microorganismos colonizan al recién nacido a partir de las ocho horas del nacimiento y reciben el nombre de “Comunidad Pionera”. (33)

Se estima que las primeras bacterias en instalarse resultan ser los estreptococos grupo salivarius que puede permanecer en la lengua, las mucosas o bien libres en la saliva. Pese a que pueden aparecer otros microorganismos es el *estreptococo salivarius* el que aparece de forma constante y en mayor número.

Una de las características de la cavidad oral es que se considera selectiva ya que los microorganismos que ingresan a ella no son siempre capaces de establecerse como un nicho ecológico como tal. Otro aspecto importante es que el medio oral es un medio cambiante, sin embargo, sus mayores cambios los experimenta alrededor de los seis meses de vida, coincidiendo con el momento de erupción de piezas dentarias.

Por tal motivo, se considera la erupción dentaria un factor decisivo en el establecimiento de la microbiota oral. Se estima que la microbiota presente al completarse la dentición primaria y más tarde la dentición permanente conforma la comunidad climax.

Esta microbiota oral ya establecida sigue complementándose y desarrollándose a medida que el individuo sigue creciendo. A este desarrollo ecológico específico que sigue la microbiota se denomina sucesión ecológica. Esta a su vez se divide en:

- **Sucesión alogénica:**

Se designa así cuando el desarrollo de la comunidad está influido por factores externos no microbianos como la aparición de las piezas dentarias. Los cuales no dependen propiamente del huésped.

- **Sucesión autogénica:**

Se denomina así cuando los factores microbianos relacionados con el desarrollo de la microbiota oral dependen de desequilibrios del huésped. Debido a la sustitución de la microbiota por modificaciones en el hábitat debidas a factores microbianos. Las propias bacterias del huésped alteran el medio, de modo que pueden ser sustituidas por otras mejor adaptadas al hábitat modificado. (37)

FACTORES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE MICROORGANISMOS EN LA CAVIDAD ORAL (37)

- **Temperatura:**

En la cavidad oral la temperatura normal es más baja que la temperatura del resto del cuerpo. Se considera que es de 35 y 36 °C. siendo esta una temperatura óptima para el desarrollo de un amplio espectro de microorganismos.

Los factores que pueden ser influidos por la temperatura incluyen el pH, la actividad iónica, solubilidad de los gases y agregación de macromoléculas. (37)

- **Potencial oxido-reducción:**

El hecho de que la cavidad oral sea rica en oxígeno beneficia en gran medida ya que puede ser colonizada por una gran variedad de microorganismos aerobios, anaerobios facultativos y aun anaerobios si no hubiera O₂. Sin embargo, los microorganismos con gran capacidad de tolerancia al oxígeno pueden sobrevivir en el biofilm durante más tiempo.

- **Concentración de hidrogeniones:**

La sobrevivencia de la mayoría de los microorganismos presentes en la cavidad bucal requiere de un pH cercano a la neutralidad. El pH está regulado por la saliva. El pH salival normal oscila entre 6.5 y 7. Los niveles de acidez de la biopelícula dental puede cambiar dependiendo de la cantidad de microorganismos que producen ácidos en la misma. (37)

Se estima que las bacterias que producen cantidades significativas de ácido son: *Streptococcus Mutans* y *Lactobacilos* por lo que se conocen microbiológicamente como acidogénicas.

- **Dióxido de carbono:**

Diversas bacterias requieren de dióxido de carbono para su crecimiento y desarrollo, para muchas especies la concentración necesaria es de alrededor del 0.03%; entre estos microorganismos estan: *Agregatibacter* y *Capnocytophaga*.

- **Nutrientes:**

Los nutrientes pueden ser exógenos en donde se encuentran: los hidratos de carbono y la degradación de aminoácidos. (37) Este factor está íntimamente relacionado con la dieta, principalmente por el consumo de carbohidratos por parte del huésped. Los cuales al son degradados y se convierten en metabolitos necesarios para la producción de ácidos por parte de las bacterias patógenas.

- **Saliva**

Actualmente, se considera a la saliva como un sistema de múltiples factores que interactúan entre sí para el desarrollo del estado de salud / enfermedad de la cavidad bucal, por lo que mantienen el equilibrio en la cavidad oral.

El volumen de saliva segregado por una persona varía entre 700 y 800 ml diarios con un promedio de 0.3ml por minuto.

La composición de la saliva se relaciona con el flujo y su característica serosa, mucosa o mixta de acuerdo con el origen glandular que dependa. La saliva está compuesta por varias proteínas como lo es la mucina, histamina, amilasas, lipasas, proteasas y glicoproteínas entre otras. (37)

En cuanto a sus funciones se enumeran las siguientes:

- Digestiva
- Protección de los tejidos bucales
- Protección ante el desarrollo de caries dental
- Formación de la película salival y adquirida
- Capacidad Buffer

CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS ORALES (47)

La flora de la cavidad oral como también se le denomina a la microbiota oral se conoce por su diversidad, ya que es posible encontrar diferencias si se estudia la flora de los dientes, lengua, mucosa o surco gingival. Es por esta razón que muchos autores la han definido como flora oral mixta ya que se evidencia asociación con bacterias anaerobias y aerobias. Todas estas bacterias se adhieren a la superficie dental y mucosa, dependiendo el área donde se encuentren. (11,14, 37)

De acuerdo con las características del medio, así son las bacterias que se adhieren a las estructuras bucales, dependiendo la región en la que se encuentre:

- **SURCO GINGIVAL**

La presencia del líquido crevicular influye en gran medida para el establecimiento de los microorganismos, encontrándose: *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus gordonii*, *actinomices spp.*, *Veillonella*, *Peptostretococcus*, *Eubacterium* y *Fusobacterium*.

- **SUPERFICIE DENTAL**

Al ser una superficie recubierta por una película de saliva, las superficies dentarias facilitan el desarrollo de biopelículas a largo plazo, en ellas se encuentran en su mayoría bacterias como: *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus oralis*, *Actinomyces naeslundii*, *Streptococcus parasanguis*, *Neisserua sp.*, *Rothia dentocariosa* y *Corybacterium matruchotii*.

- **LABIOS Y MUCOSA YUGAL**

Son estructuras cubiertas por epitelio bucal en donde su recambio constante influye en las bacterias que se establecen en estas regiones, encontrándose microorganismos como: *Staphylococcus epidermidis*, especies del género *Kocuria*, *Micrococcus*, y algunos estreptococos como *Streptococcus viridans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*.

- **PALADAR DURO Y BLANDO**

El paladar al ser una región recubierta por mucosa facilita la colonización y adherencia de microorganismos como: *Streptococcus viridans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*, *Haemophilus*, *Corynebacterium*, y *Neisseria*.

- **ENCÍA**

La proximidad con las estructuras dentales y la presencia de saliva permite la colonización de bacterias como: *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus gordonii*, *Actinomyces spp.*, *Veillonella*, *Peptostreptococcus*, *Eubacterium* y *Fusobacterium*.

- **LENGUA**

La criptas y papilas presentes en la lengua favorecen la colonización de bacterias como: *Lactobacillus*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis*, *Stomatococcus*, *Veillonella*, *Actinomyces spp.*, *Neisseria*, *Fusobacterium* y *Haemophilus*.

Otra forma de clasificar los microorganismos presentes en la cavidad oral es clasificándolos según su tinción como:

- **GRAM POSITIVOS**

Streptococcus viridans, *Stafhylococcus spp.*, *Enterococcus*, *Stomatococcus mucilaginosus*, *Abiotrophia*, *Peptostreptococcus*, *Actinomices*, *Lactobacillus*, *Corynebacterium matruchotii*, *Rothia dentocariosa*, *Propionibacterium*, *Eubacterium* y *Bifidobacterium*

- **GRAM NEGATIVOS**

Neisseria, *Veillonela* *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia buccalis*, *Selenomonas*, *Centipeda periodontii*, *Actinobacillus actinomycentecomitans*, *Haemophilus*, *Eikenella Corrodens*, *Capnocytophaga* y *Campylobacter*.

Asimismo, la cavidad oral permite el desarrollo de otros microorganismos como: Micoplasmas entre ellos, *M. buccale*, *M. faucium*, *M. orale* y *M. salivarum.*; Hongos principalmente *Candida albicans*; algunos virus y Protozoos como *Entamoeba* y *Trichomonas Tenax*. (37)

La microflora de la placa dental forma varios ecosistemas dependiendo del medio. Sin embargo, una característica importante es que ésta permanece estable y es a este hecho al que se le denomina “homeostasis bacteriana”. Cuando existe un mínimo aporte de carbohidratos se desarrollan determinadas cepas de estreptococos adheridas a la superficie dentaria ya que son lugares de predominio anaerobio, pero al aumentar el aporte de carbohidratos las cepas consideradas como más cariogénicas del grupo *S. Mutans* se reproducen más rápido, creciendo así estas cepas. (37)

MICROFLORA ORAL EN LA SALUD Y ENFERMEDAD

Las características de la boca la hacen ecológicamente distinta al resto de las superficies del cuerpo. Estas características de la boca como hábitat microbiano son dinámicas y cambian durante la vida del individuo. Durante los primeros meses de vida la boca consiste únicamente en superficies mucosas listas para la colonización microbiana. La erupción de los dientes proporciona una superficie de no diseminación única y dura que permite a un número muy amplio de microorganismos acumularse como biofilms; además se produce el fluido gingival crevicular que puede proporcionar nutrientes adicionales para los microorganismos subgingivales.

Es importante mencionar que la ecología de la boca cambiará en un cierto plazo debido a distintos aspectos tanto fisiológicos o relacionados con algún tratamiento dental como: la erupción o la extracción de dientes, la inserción de bandas de ortodoncia o prótesis, detartraje y restauraciones. Los cambios en la microflora oral pueden ser inducidos por la frecuencia y el tipo de alimentación, las variaciones en el flujo de la saliva y los tratamientos con antibioterapia. (33)

La microflora varía dependiendo de la superficie en la que se encuentre por lo que se definirán algunas características dependiendo del lugar en donde se encuentren los microorganismos:

- **Superficies mucosas**

La boca al igual que el tracto digestivo tiene superficies mucosas apropiadas para la colonización microbiana. Cabe destacar que la carga microbiana resulta relativamente baja debido a la descamación. Sin embargo, la cavidad oral tiene superficies especializadas que contribuyen a la diversidad de la microflora en ciertos sitios. Un ejemplo resulta ser la parte dorsal de la lengua en donde por las características de sus papilas proporcionan el refugio para muchos microorganismos, los cuales de otra manera serían removidos por la masticación y el flujo de saliva.

- **Dientes**

La boca es conocida como el único sitio normalmente accesible en el cuerpo que tiene superficies duras no erupcionadas para la colonización microbiana. Los dientes no aparecen en la boca hasta después de los primeros meses de vida. La dentición primaria está usualmente completa a los 3 años, y se sabe que alrededor de los 6 años los dientes permanentes comienzan a erupcionar, este proceso está completo a los 12 años. Las condiciones ecológicas locales varían durante estos períodos de cambios, que alternamente influenciarán la composición de la comunidad microbiana residente en un sitio.

BIOPELICULA DENTAL

La biopelícula dental o también conocida como biofilm dental es un depósito adherido sobre la superficie dentaria de diversas comunidades de bacterias inmersas en una matriz extracelular de polisacáridos que se compone básicamente de dos fases, las cuales se describen a continuación: (6,26,27,37)

- **Primera fase:** Las proteínas de la superficie bacteriana interactúan con la película adquirida.
- **Segunda fase:** La placa se forma por agregación y congregación de bacterias de la misma especie o de otras especies. (26)

DESARROLLO DE LA BIOPELÍCULA EN LA SUPERFICIE DENTAL

Se determina que el tiempo de maduración y la región de la pieza dentaria colonizada varía la composición de la biopelícula. (37)

Esta película se compone de dos fases que se describen como:

- Capa salivar o cutícula acelular adquirida
- Capa compuesta de microorganismos y polímeros extracelulares.

CAPA ACELULAR ADQUIRIDA, PELÍCULA O CUTÍCULA ACELULAR, O CAPA SALIVAR

Es una biopelícula delgada amorfa y electrodensa adyacente a la superficie del esmalte, cuyo grosor varía según el sitio teniendo un promedio de 1 a 2 micras.

Muchos estudios han demostrado que la película adquirida se forma en no más de dos horas en una superficie dental limpia. Esta primera película que se forma se denomina película o cutícula temprana, se caracteriza porque carece de microorganismos y sus productos están formados por proteínas y glucoproteínas.

En las películas las fosfoproteínas de la saliva participan en el proceso de remineralización y desmineralización y así controlan la solubilidad de las superficies mineralizadas y previenen la formación del cálculo. La película temprana con el transcurrir del tiempo, sufre modificaciones y se transforma en

una película tardía en donde se encuentran componentes de la saliva, productos bacterianos y exudado gingival. (37)

CAPA FORMADA POR MICROORGANISMOS Y POLÍMEROS EXTRACELULARES

Durante la colonización inicial de las superficies dentarias y en su desarrollo y multiplicación son varios los mecanismos que intervienen dentro de la biopelícula o placa dental estos son: adherencia a la película o colonización primaria, agregación interbacteriana o colonización secundaria y multiplicación. (27)

a. Adherencia a la película adquirida

Una vez establecida la película adquirida y una falta de higiene adecuada, se depositan las primeras colonias de bacterias. El primero en colonizar es especialmente el *Streptococcus sanguis*. La existencia de cargas negativas sobre las bacterias y las glucoproteínas dificultan la unión entre ambos, sin embargo, los iones de calcio presentes en la saliva neutralizan las cargas, lo que permite actuar como puentes entre la película y las bacterias para formar agregados denominados glucoproteínas-calcio-bacterias. El papel del estreptococo Mutans en esta fase es variable ya que se encuentra en bajo número o variable. Esto se asocia a la escasa presencia de sacarosa en el medio bucal. (37)

b. Colonización secundaria: agregación interbacteriana

El desarrollo en la biopelícula es un proceso progresivo, ya que ésta aumenta de grosor y en complejidad dependiendo de las condiciones del medio. En donde la etapa de colonización secundaria y maduración dependerá exclusivamente de la sacarosa y de la síntesis extracelular de polímeros de glucosa a partir del desdoblamiento de la sacarosa en glucosa y fructosa. Se sabe que en presencia de sacarosa el *Streptococcus mutans* sintetiza polisacáridos extracelulares llamados “mutanos” conocidos también como glucanos insolubles. Los cuales actúan como adhesivos extracelulares, ya que permiten la unión de microorganismos entre sí y a la superficie dental. De tal forma, que conforme crece la biopelícula se observan cambios en los tipos morfológicos de las bacterias presentes en esta película. Es importante mencionar que las bacterias que conforman esta biopelícula pueden ser tanto patógenas como no patógenas.

c. Colonización secundaria multiplicación

En un inicio la biopelícula está formada por cocos gram positivos, más adelante se desarrolla una compleja población de cocos, bacilos y filamentos gram positivos.

Las condiciones acidogénicas creadas por los colonizadores primarios facilitan el desarrollo de diferentes microorganismos, especialmente, *Vellonella* y *lactobacillus* que prefieren un medio ácido para su desarrollo. Cuando se produce un aumento en el grosor de la biopelícula, esto debido a la proliferación y la incorporación de diversos microorganismos, el continuo depósito de glucoproteínas salivares y producción de mutano se permite la maduración bacteriológica y estructural. De tal forma que para que estos microorganismos puedan subsistir se necesitan hidratos de carbono fermentables provenientes de la dieta.

Los hidratos de carbono son desdoblados por la vía glucolítica y obtienen ATP, CO₂, ácido láctico y otros ácidos orgánicos en menor cantidad, como lo es el ácido acético y butírico. Estos ácidos van a producir la desmineralización de los cristales de hidroxiapatita. Es aquí en donde se relaciona con el proceso tanto de caries y enfermedad periodontal. (26,27,37)

STREPTOCOCCUS MUTANS

Es un habitante de la microbiota oral que constituye la primera causa de caries dental y de infecciones graves por estreptococos del grupo viridans, tales como bacteriemia y endocarditis infecciosa.

MORFOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS EN CULTIVO

Es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativa, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas. Es un microorganismo que fermenta glucosa, lactosa, rafinosa, manitol, inulina y salicina con la producción de ácido. Sin embargo, en condiciones normales no produce amoniaco. (34, 39)

Este microorganismo se ha subclasificado en varios tipos con base en las propiedades inmunológicas, biológicas y genéticas: los serotipos de *Streptococcus mutans* son c, e, f y k. En la cavidad oral, las colonias se adhieren a la superficie del diente e igualmente se puede localizar en lesiones cariosas o mucosas adyacentes.

Usualmente no producen ni hemólisis ni decoloración en agar sangre. Sin embargo, las únicas cepas que han reportado hemólisis han sido las correspondientes al *Streptococcus* alfa o gamma hemolítico en agar sangre de cordero. (39)

MEDIOS DE CULTIVO

El agar Mitis salivarius es el medio más ampliamente utilizado para aislar *Streptococcus mutans* y otras especies orales de estreptococos. Este agar se ha modificado para el cultivo de estas bacterias encontrándose: Agar Mitis *salivarius* con bacitracina (MSB), Agar Mitis *salivarius* con bacitracina y kanamicina (MSKB) Agar glucosa-sacarosa-telurito bacitracina (GSTB) Agar Trypticase de soya con sacarosa y bacitracina (TYS20B) y Agar triptona extracto de levadura cisteína con sacarosa y bacitracina (TYCSB). Los métodos de recuentos de estas bacterias permiten identificar la presencia de este en el medio oral y permitir a su vez cuantificarlo, para evaluar el riesgo de caries dental.

CLASIFICACIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (39)

Según su composición y los enlaces de los polisacáridos de la pared celular, estreptococos del grupo *mutans* se pueden clasificar en:

- *Streptococcus mutans* (serotipos c, e, f y k)
- *Streptococcus sobrinus* (serotipos d y g)
- *Streptococcus cricetus* (serotipo a)
- *Streptococcus rattus* (serotipo b)
- *Streptococcus ferus* (serotipo c)
- *Streptococcus macacae* (serotipo c)
- *Streptococcus downei* (serotipo h)

Se sabe que el serotipo c de *Streptococcus mutans* es el tipo predominante en la cavidad oral humana más que las cepas e, d, f y k.

TRANSMISIÓN Y COLONIZACIÓN DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN LA CAVIDAD BUCAL

- Transmisión vertical: Es la transmisión de una infección o bien de una enfermedad de la madre a su hijo, ya sea durante el momento del parto o bien después del parto por medio de la lactancia materna.
- Transmisión Horizontal: Es aquel tipo de transmisión de alguna enfermedad o infección en miembros de la misma especie en donde no existe una relación madre-hijo. La transmisión a su vez puede dividirse en:

- Por contacto: por contacto directo con una persona (cutáneo o mucoso) o indirecto por contacto de objetos contaminados por otra persona a los que se les conoce como: fomites.
- Por elementos de uso común: es aquí donde se encuentran los alimentos, medicamentos y otros objetos.
- Por el aire o aerosoles provenientes de personas al hablar, toser o estornudar. (37)

La evidencia indica que una forma importante de transmisión de *Streptococcus mutans* durante los primeros años de vida es la que se produce de madre a hijo por contacto directo (transmisión vertical), mientras que el contacto con otros familiares, incluidos el padre, los hermanos y demás posibles cuidadores constituye otra vía de transmisión (transmisión horizontal) que cobra importancia durante edades posteriores.

Una característica importante del *Streptococcus mutans* es la persistencia de sus genotipos en la cavidad oral de adultos, adolescentes y niños mayores de cinco años. Este fenómeno es conocido como persistencia "intraindividual" y revela la relativa estabilidad que estos alcanzan en un hospedador y la relación con la expresión de características fenotípicas que les pueden dar ventajas para la supervivencia, como la capacidad de formar biopelículas, de adherirse y soportar cambios del pH. Se ha considerado comúnmente que la colonización de la cavidad oral de los niños por *Streptococcus mutans* ("ventana" de infección) ocurre al producirse la erupción del primer diente, es decir, alrededor de los seis meses de edad. Sin embargo, es lógico pensar que en niños expuestos a factores que facilitan los procesos de transmisión, la colonización se produzca antes de la aparición de los primeros dientes. Existen dos factores que influyen en la aparición del *Streptococcus mutans* antes de la erupción de las piezas dentales:

1. La capacidad del *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* de colonizar superficies mucosas.
2. Los procesos de erupción y recambio dental, ya que algunos niños desarrollan lesiones de caries poco después de la erupción dental. La colonización temprana de la cavidad oral (antes de la erupción dental) por *Streptococcus mutans* puede aumentar el riesgo de caries y hacer que su desarrollo se produzca a edades más tempranas. (37)

Streptococcus mutans tiene la capacidad de adherirse a superficies, establecer uniones con otros estreptococos y con bacterias de otras especies. Muchas cepas de *Streptococcus mutans* se adhieren por la adición de dextranos de alto peso molecular a la superficie bucal. (6)

ENFERMEDADES BUCALES

CARIES DENTAL (6)

La caries dental es conocida como la enfermedad crónica más extendida en el mundo; lo que constituye un reto importante en la salud pública. En la infancia es considerada la enfermedad oral más frecuente de la infancia, sin embargo, afecta a todas las edades a lo largo de la vida. (12)

Si bien la caries dental es una de las enfermedades infecciosas más comunes en el ser humano de hoy, era poco frecuente en el mundo occidental antes del siglo XVII. En restos humanos antiguos sólo se encontraron caries en el 10% de los dientes. La introducción del azúcar de mesa o sacarosa en la dieta se correlaciona con el alto nivel actual de caries dental en el mundo occidental.

La caries dental es una enfermedad multifactorial, causada por la interacción entre la superficie del diente, el biofilm bacteriano y la presencia de azúcares en la dieta. A grandes rasgos, las bacterias del biofilm metabolizan los azúcares produciendo ácidos los cuales, con el tiempo, van a desmineralizando la estructura dental.

Dicho proceso se produce cuando las bacterias bucales convierten la sacarosa y otros carbohidratos en ácido láctico principalmente. Se considera que la bacteria cariogénica causante de caries más importante sea *Streptococcus mutans*, el cual se caracteriza por ser un coco gram positivo capaz de metabolizar un rango de carbohidratos mayor que cualquier otro microorganismo gram positivo. Algunas otras especies de estreptococos también son cariogénicas, pero su papel es menos importante en el inicio de la caries.

La producción localizada de ácido dentro de los depósitos de la placa dental produce un ablandamiento gradual del esmalte externo. El esmalte con bajo contenido de flúor es más susceptible a los efectos del ácido. Por este motivo se agrega flúor al agua y al dentífrico, lo que ha disminuido en forma notable la caries dental en los Estados Unidos.

La caries dental generalmente inicia de manera oculta, desarrollándose en las fisuras del diente o en los espacios interdentarios. Resulta importante resaltar que en sus estadios iniciales puede ser detenida e

incluso revertida mientras que cuando se presenta una fase avanzada de la enfermedad es necesario realizar tratamientos restauradores.

Por su parte el medio oral, presenta su propio mecanismo de defensa ante la caries dental, por medio de la saliva la cual por medio de su capacidad buffer intenta mantener la homeostasis dentro del medio oral frente a la producción de ácidos de las bacterias cariogénicas, asimismo contiene sustancias antimicrobianas, como la lisozima, que ayudan a proteger las superficies expuestas de los dientes. Al mismo tiempo, líquido crevicular es un exudado tisular que se encuentra en el surco gingival y cuya composición se asemeja más al suero que a la saliva. Este líquido protege a los dientes por su acción de limpieza y por su contenido de células fagocíticas e inmunoglobulina. (6)

Dentro de las mejores estrategias para prevenir la caries dental que asegure la reducción del ataque ácido principalmente en el esmalte dental; propiciar la reducción de la ingesta total y la frecuencia de consumo de los azúcares. Garantizar la protección de la superficie dental asegurando una adecuada exposición a los fluoruros, por ejemplo, usando pasta fluorada o mediante la fluoración de las aguas. Asimismo, pueden llevarse cabo acciones para reducir el efecto del biofilm a través de una buena higiene oral o métodos alternativos como el uso de probióticos orales.

HISTORIA Y PROCESO MULTIFACTORIAL DE LA CARIES DENTAL

Bhaskar describe a la caries dental como la enfermedad más común del ser humano, que puede definirse de varias maneras. V. Domínguez describe a la caries dental como una secuencia de procesos de destrucción localizada en los tejidos duros dentarios, que evolucionan de forma progresiva e irreversible y comienza en la superficie del diente y luego avanza hasta la profundidad. (6)

Por su parte se determina que la presencia inicial de estos trastornos está estrechamente vinculada con la presencia de abundantes microorganismos. Pindborg considera que la caries es infecciosa y transmisible. Por su parte, Baume y Franke en sus estudios describen que la caries se inicia como una lesión microscópica, que con el tiempo alcanza dimensiones de una cavidad macroscópica. Tomando en cuenta las dimensiones de estas lesiones cariosas Fusuyama clasifica la caries de acuerdo con la ruta de invasión en:

1. Centrípeto, cuando el avance de la caries se produce desde el fin del túbulo hacia la pulpa.

2. Centrífuga, como se da en el caso de un diente tratado endodónticamente cuando la caries se instala en la cámara pulpar y avanza hacia el exterior.
3. Vertical, cuando la caries avanza e invade los túbulos en forma perpendicular.

Según Marcantoni, la cavidad bucal constituye un sistema ecológico complejo. Algunos microorganismos son retenidos por mecanismos de adherencia en las superficies mucosas y en las piezas dentarias. En contacto con determinados nutrientes estos microorganismos se organizan con la película adquirida por medio de una matriz de polisacáridos y conforman un sistema donde crecen, maduran y se generan ácidos como producto de su metabolismo de los hidratos de carbono. (6)

Uno de los avances más importantes para el tratamiento de la caries dental fue el momento en el que se identificó a la caries dental como una enfermedad infecciosa, con microorganismos involucrados lo que posibilita el empleo racional de antimicrobianos locales.

En 1960 Keyes, Gordon y Fitzgerald afirmaron que la etiopatogenia de la caries dental obedece a la interacción simultánea de tres elementos o factores principales: un factor es el microorganismo que en presencia de un sustrato logra afectar un factor diente (huésped) dando desarrollo a la caries dental. (6)

Koning determinó que si los condicionantes se interrelacionaban solo durante un período de tiempo muy breve la caries no se desarrollaba. Por lo que él agregó al esquema el tiempo que los factores interactuaban entre sí para el desarrollo de la caries dental.

Más tarde, Larmas integro todos los factores anteriores en Factores Primarios los cuales describió de la siguiente manera;

Factores Primarios:

1. Susceptibilidad del huésped vivo
2. Actividad de la microbiota

Los factores restantes relacionados con el sistema de la caries los denominó: Factores Secundarios. Por lo que los factores secundarios relacionados con la susceptibilidad se describen como:

1. Resistencia dental (esmalte, dentina, flúor, factores genéticos y propiedades intrínsecas)
2. Saliva (velocidad de flujo, capacidad buffer, anticuerpos, enzimas, iones)

3. Alimentación (vitaminas y hormonas)

Por su parte, los Factores Secundarios relacionados con la actividad de la microbiota son:

1. Adherencia
2. Producción de ácido
3. Crecimiento microbiano

Es importante que para hablar de caries dental no se deben dejar aparte aspectos relacionados con los factores socioeconómicos y culturales, que no solo coinciden con hábitos dietéticos y de higiene oral, sino más bien modulan la respuesta inmune en el ámbito de la cavidad bucal por la saliva y el exudado gingival.

MULTIFACTORIALIDAD DE LA CARIES DENTAL

Si bien se sabe que la caries dental es una enfermedad infecciosa, crónica, transmisible, que se caracteriza por la destrucción localizada de los tejidos duros dentales, mediante la acción de los ácidos producidos por el metabolismo de las bacterias adheridas al esmalte de los dientes, la caries dental constituye una de las enfermedades más frecuente en el ser humano.

Según el modelo de Keyes, para que el proceso de caries dental se desarrolle deben estar presentes 4 factores, si uno de ellos falta es imposible que la enfermedad se presente. Los factores incluyen: (6)

- Presencia de bacterias acidogénicas en las superficies dentarias
- Presencia de azúcares que puedan ser fermentados por éstas
- Susceptibilidad del huésped
- Un lapso necesario para que la desmineralización supere a la remineralización

La mayor parte de la estructura dentaria está formada por sustancias inorgánicas: Cristales de hidroxiapatita, calcio y fósforo. La caries dental es un proceso natural, único, con períodos alternos de pérdida de estos minerales (desmineralización) y posterior ganancia de minerales (remineralización) acorde al consumo de carbohidratos fermentables por las bacterias; los dientes y las estructuras adyacentes, se encuentran siempre rodeados de una biopelícula o biofilm, llamada en su mayoría placa

dentobacteriana (PDB) en la que viven múltiples especies bacterianas; en condiciones normales este medio ambiente oral posee un pH entre 6,5 y 7 cuando no existe ningún alimento o bebida en la boca.

Este pH es modificado cada vez que se ingiera un alimento; si este alimento posee algún carbohidrato fermentable por las bacterias, el pH comienza a modificarse disminuyendo y haciéndose más ácido. Lo que contribuye en cierta medida al fenómeno de desmineralización dental debido a que se produce un gradiente de hidrogeniones para extraer de la superficie dentaria diversos iones que componen la estructura normal del diente, principalmente calcio y fosfato que salen hacia el medio ambiente oral y hacia la saliva.

Después de cada ingesta de alimentos, el pH cae a un nivel en el cual el proceso de caries comienza (5.5), ingestas repetidas significan varios ataques ácidos sobre la superficie dentaria lo que resulta en la desmineralización. Afortunadamente, la saliva posee mecanismos protectores que permiten que la cantidad de iones perdidos puedan regresar nuevamente a la superficie dentaria, a los lugares que fueron dejados vacíos anteriormente. Este último mecanismo trata de establecer un equilibrio entre la pérdida de iones calcio y fosfato del diente y su ganancia posterior, lo que se constituye en el primer mecanismo de defensa de los dientes contra la caries dental.

Cuando las condiciones orales permiten que haya una mayor pérdida que ganancia de iones en un determinado período de tiempo, éstos se irán moviendo hacia la parte externa del diente y con el tiempo se percibirá clínicamente como una lesión blanca, llamada caries inicial o incipiente. Si el desequilibrio continúa, es decir que la pérdida de iones sigue fluyendo hacia el exterior de la pieza dentaria, la superficie se romperá provocando una cavidad. (6)

ENFERMEDAD PERIODONTAL (17)

Es una enfermedad actualmente muy común en adultos y adolescentes. Esta es caracterizada por el desarrollo de un proceso inflamatorio alrededor de las estructuras de soporte de los dientes. La Enfermedad Periodontal puede clasificarse dependiendo de sus características clínicas y radiográficas en gingivitis o periodontitis.

La causa principal de la enfermedad está relacionada con la presencia y acumulación de bacterias específicas alrededor de las estructuras dentales. Sin embargo, otros factores de riesgo importantes son el tabaco, dieta no saludable, factores genéticos, el estrés o el consumo excesivo de alcohol. Asimismo,

se muestra cierta relación de las enfermedades periodontales con determinadas enfermedades sistémicas como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias y algunas complicaciones durante el embarazo.

La gingivitis o inflamación de las encías, por lo general precede a la periodontitis. En la etapa temprana de la gingivitis, las bacterias se acumulan en la placa dentobacteriana, causando que las encías se inflamen y sangren fácilmente durante el cepillado. Aunque las encías se encuentren irritadas, los dientes se encuentran todavía firmes en los alvéolos, es decir, no se ha producido algún daño óseo o tisular irreversible. En este caso las células del sistema inmunitario controlan el proceso y la inflamación permanece localizada.

Cuando la gingivitis no se trata, la defensa del sistema inmunitario local falla y el proceso inflamatorio progresa, dando paso al desarrollo de periodontitis cuando los tejidos de soporte del diente son destruidos de manera irreversible. En una persona que padece de periodontitis, la capa interna de la encía y el hueso se alejan de los dientes formando sacos periodontales. Estos pequeños espacios entre los dientes y las encías comienzan a acumular bacterias y pueden llegar a infectarse. El sistema inmunológico del cuerpo lucha contra las bacterias, extendiéndose la placa dentobacteriana por debajo de la línea de las encías.

Las toxinas producidas por las bacterias de la placa dentobacteriana empiezan a causar daño en el hueso y el tejido conectivo que sostiene los dientes en su lugar. A medida que la enfermedad progresa, las bolsas se profundizan y más tejido de las encías y el hueso es destruido.

La Enfermedad Periodontal también puede ser asociada con:

- Cambios hormonales: embarazo, pubertad, menopausia, período menstrual.
- Enfermedades como el cáncer y el VIH que interfieren con el sistema inmune. La diabetes afecta la capacidad del cuerpo para utilizar el azúcar en la sangre y las personas que la padecen están en mayor riesgo de desarrollar infecciones.
- Los medicamentos que reducen el flujo de la saliva, evitando su efecto protector sobre los dientes y las encías.
- Los malos hábitos como fumar
- Higiene oral deficiente

MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS PARA EVALUAR LA CARIES DENTAL

En estudios realizados sobre probióticos orales han utilizado métodos microbiológicos para evaluar los cambios ocurridos en la microbiota oral, luego del uso de probióticos orales.

Esto puede medirse en base a los cambios ocurridos en las cantidades de microorganismos cariogénicos en su mayoría: *Streptococcus mutans* y lactobacilos, lo que permite tener una evidencia de la actividad de caries dental.

- **CRT BACTERIA**

Es un método que evalúa la densidad de crecimiento de colonias de *Lactobacillus* y de estreptococos del grupo Mutans. El sistema consta de una lengüeta de plástico recubierta por ambos lados por medios selectivos para identificar las colonias. Los resultados se interpretan como Unidades Formadoras de Colonias/ml de saliva (UFC/ml). (Tabla No.2)

Tabla No.2 Recuento de UFC, Sistema CRT Bacteria

RECUENTO ALTO	>100 000 UFC/ml saliva
RECUENTO BAJO	<100 000 UFC/ml saliva



- **Micrométodo de Huella**

Es un método microbiológico desarrollado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Fue desarrollado y adaptado como un método diagnóstico accesible

económicamente y confiable que permite determinar el número de colonias de Estreptococo Mutans y lactobacilos presentes en la cavidad oral.

Para su ejecución se utilizan dos buffers de pH neutro en donde se diluyen las muestras de saliva tomadas. Asimismo, se utilizan dos medios de cultivo; uno que permite la siembra de Estreptococos el cual es el Agar Mitis-Salivarius y para los lactobacilos se utiliza el medio Agar Rogosa. (41)

MATERIALES

- Cera
- Goteros
- Recipientes para saliva
- Recipientes para medios de cultivo
- Círculos de papel copia
- 2 soluciones buffer
- Medios de cultivo (Agar Mitis-Salivarius y Agar Rogosa)

METODOLOGÍA

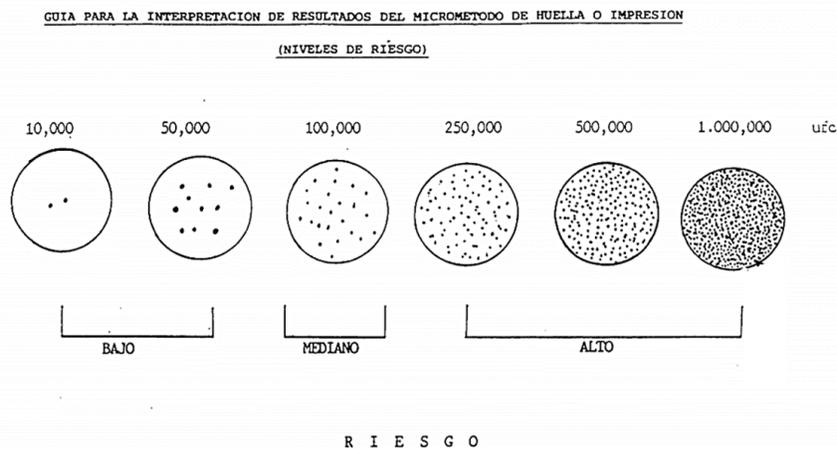
1. Seleccionar al paciente
2. Masticar un trozo de cera por un minuto sin eliminar el exceso de saliva
3. Recolectar la máxima cantidad de saliva en el recipiente con identificación verde
4. Del recipiente con identificación verde tomar tres gotas de saliva con ayuda de un gotero y trasladarlas al recipiente alto con identificación azul. Y se utilizan otras 3 gotas para el recipiente con identificación roja. Tapar y agitar suavemente. Dejar en reposo aproximadamente 3 minutos.
5. Transcurrido el tiempo. Tomar un círculo de papel absorbente, con ayuda de las pinzas sumergirlo en la solución anterior rozando las paredes del recipiente.
6. Trasladar el círculo de papel absorbente humedecido con la saliva hacia el agar Mitis Salivarius presionar ligeramente el círculo sobre el agar para dejar la huella sobre el medio de cultivo. Tapar e identificar el recipiente.

7. De la misma forma se realiza para la siembra en el Agar rocosa que permitirá el cultivo de lactobacilos. Para este paso se toma con otro círculo de papel la muestra de saliva del recipiente identificado con color rojo.
8. Después de 48 horas de incubación a 37 grados centígrados. Se deja por 24 horas a temperatura ambiente y luego se procede a la lectura.

Este método microbiológico tiene una tabla para poder interpretar sus resultados y cuantificar las Unidades Formadoras de Colonia (UFC) de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*. (Tabla No.3)

Tabla No.3 Niveles de riesgo, Medidos por medio del Micrométodo de Huella

NIVEL DE RIESGO	UFC
Bajo	10,000-50,000
Mediano	100,000
Alto	250,000-1,000,000



Fuente: Paredes Barrios, K. F. (2001). **Evaluación del efecto residual del extracto de encino (*quercus peduncularis*) a una concentración de 2% contra estreptococo mutans y lactobacillus acidophilus en pacientes niños comprendidos entre las edades de 12 y 13 años estudio in vivo.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 96 p.

El Micrométodo de huella es un medio viable que puede utilizarse para futuras investigaciones en las que se quiera estudiar los beneficios de los probióticos orales en la población guatemalteca. (41)

VII. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la importancia del uso de probióticos orales como método alternativo para el tratamiento y prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal; mediante la realización de una revisión sistemática.

Objetivos específicos

- Revisar literatura científica que permita demostrar el uso de probióticos orales para el tratamiento de enfermedades bucales.
- Evidenciar las propiedades de los probióticos orales y su mecanismo de acción para el control de enfermedades orales.
- Dar a conocer la importancia del uso de probióticos orales para la prevención y tratamiento de enfermedades dentales como la caries dental y la enfermedad periodontal.
- Realizar un artículo científico que permita recopilar la información encontrada en la revisión sistemática sobre probióticos orales.

VIII. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática en donde se evidenció la importancia del uso de probióticos para el tratamiento de enfermedades bucales, luego de revisar dicha literatura y clasificarla se organizó la misma en un artículo científico para facilitar el acceso.

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

1. Tipo de estudio

Revisión sistemática

Las revisiones sistemáticas son investigaciones científicas que se caracterizan por sintetizar y analizar resultados de publicaciones científicas previas. Buscan en su mayoría encontrar la mejor evidencia científica sobre un tema en específico.

Para su ejecución plantea estrategias de búsqueda sistemática de todas las fuentes y artículos relevantes que resuelvan la pregunta de investigación. Una vez encontradas las posibles fuentes de información plantea criterios de inclusión y exclusión que permitan realizar una evaluación crítica y de calidad metodológica sobre el tema a discutir.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Criterios para la selección de artículos utilizados

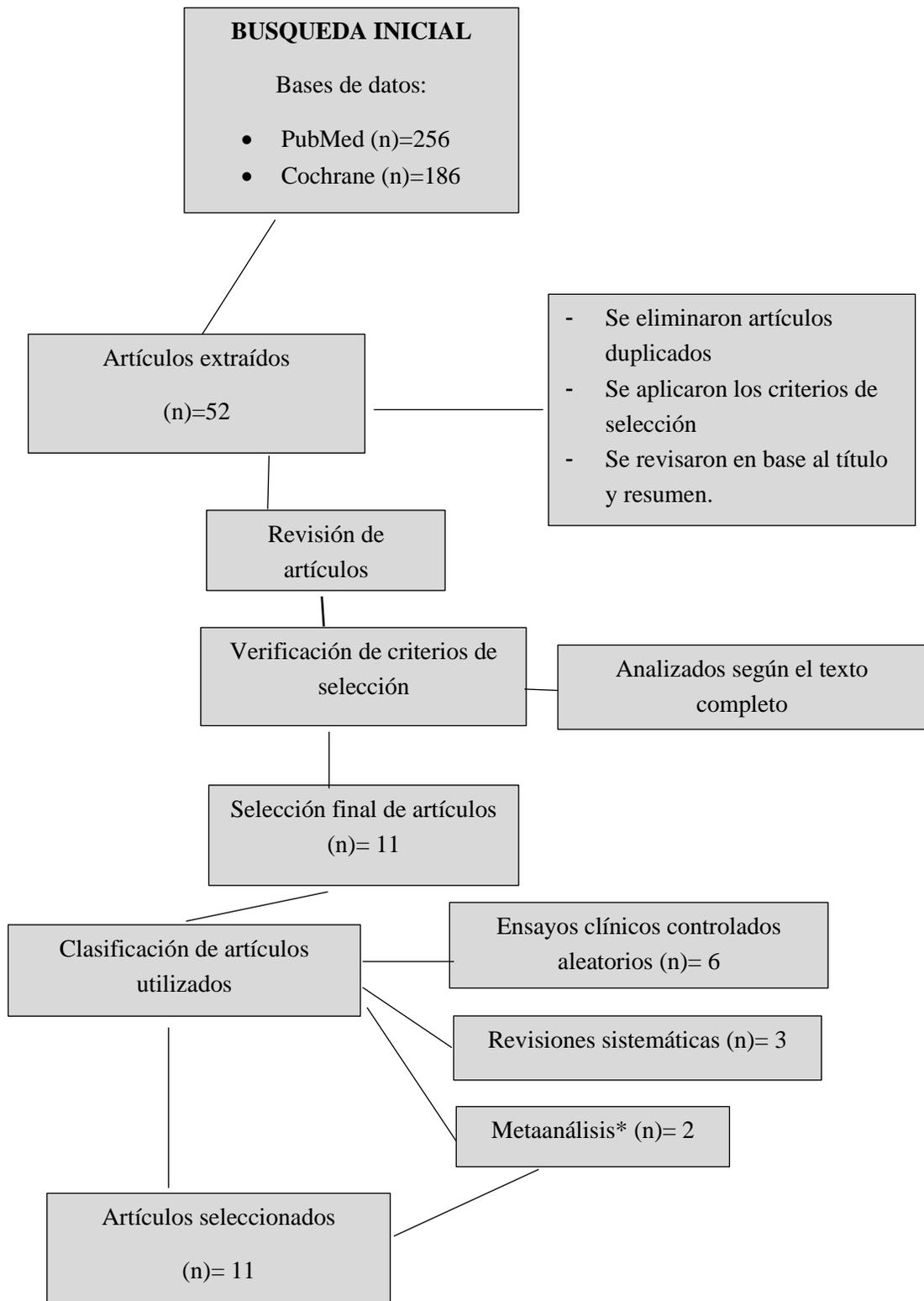
- Fueron parte de la revisión de literatura todos aquellos artículos científicos disponibles en las siguientes bases de datos:
 - PubMed
 - Cochrane
- No se tomaron en cuenta el año de publicación de los artículos científicos.
- Se seleccionaron artículos tanto en idioma inglés o español.
- Se revisaron ensayos clínicos controlados aleatorios, metaanálisis y revisiones sistemáticas.

- Se eligieron aquellos estudios que utilizaran probióticos orales en cualquiera de sus formas de administración. (Enjuague, tabletas, tabletas masticables o probióticos orales que se encuentren en productos lácteos)
- Asimismo, fueron parte de la revisión todos aquellos estudios que evalúan la acción de alguna cepa probiótica demostrando sus beneficios para el tratamiento y/o prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal.
- Formaron parte de la revisión sistemática todos aquellos artículos científicos que muestran la eficacia de los probióticos orales para el tratamiento de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal
- Los estudios utilizados demostraron el uso de probióticos orales manifestando sus efectos en el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias cariogénicas y/o periodontopáticas, así como de índices que evalúen el riesgo de caries dental o alteraciones en el pH presentes en el medio bucal.

Búsqueda de artículos científicos

- Cada uno de los artículos se buscó y se analizó con base a su título, resumen y contenido descrito. Utilizando para el análisis y la selección solo una investigadora.
- Los artículos seleccionados se buscaron en las bases de datos: PubMed y Cochrane
- Para buscar los artículos en las bases de datos se tomaron en cuenta los siguientes términos:
 - “Oral Probiotics and oral Health”
 - “Oral Probiotics”
 - “Oral Probiotics and caries risk”
 - “Oral Health and Probiotics”
 - “Oral probiotics and periodontal disease”
- Previo a seleccionar cada estudio se revisó que cumpla con los criterios de selección antes descritos.

Esquema No. 2 Selección de Artículos



*2 de los artículos analizados eran revisiones sistemáticas y metaanálisis

ORGANIZACIÓN DE INFORMACION

Una vez seleccionados los artículos se evaluó cada uno de forma detallada organizando la información en tablas que permitieran una mejor visualización de la información. Dividiéndose estas en:

- a. *Ensayos clínicos aleatorios*: Se describieron aspectos como: nombre de la publicación, autores, año de publicación, diseño de estudio, tiempo de intervención, distribución de grupos de estudio, intervención, total, participantes, cepa probiótica utilizada y resultados encontrados.
- b. *Revisiones sistemáticas y metaanálisis*: Se describieron aspectos como: nombre de la publicación, autores, año de la publicación, diseño de estudio y cantidad de artículos analizados.

Redacción artículo científico

Con la información recolectada luego de analizar los artículos se redactó un artículo científico de tal forma que el mismo sirva para recopilar y difundir la información recolectada luego de la realización de la revisión sistemática. (*Anexo No. 1*)

El mismo abarca los siguientes aspectos:

1. Título
2. Resumen
 - 2.1 Objetivo
 - 2.2 Metodología
 - 2.3 Resultados
 - 2.4 Conclusiones
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
6. Discusión
7. Conclusiones
8. Referencias bibliográficas

Artículo: Probióticos orales y su relación con enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal: Revisión sistemática. (Anexo No. 1)

PROBIÓTICOS ORALES Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES BUCALES COMO: CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Ana Luisa Corado Martinez

Facultad de Odontología

Universidad de San Carlos de Guatemala

RESUMEN

Objetivo: Determinar la importancia del uso de probióticos orales como método alternativo para el tratamiento y prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal.

Metodología: Se realizó una Revisión sistemática en donde se incluyeron ensayos clínicos aleatorios controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se utilizaron las bases de datos de PUBMED y COCHRANE para la selección de los artículos. De acuerdo con los criterios de selección, incluyendo aquellos que evaluaran la acción de alguna cepa probiótica demostrando sus beneficios para el tratamiento y/o prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal; evaluando los beneficios de los probióticos orales según cuantificación de unidades formadoras de colonias (UFC) de microorganismos patógenos, la utilización de índices de placa, índice gingival, sangrado al sondaje, pH y capacidad buffer de la saliva.

Resultados: Se obtuvo una selección final de 11 publicaciones científicas de las cuales; 6 eran ensayos clínicos controlados aleatorios, 3 revisiones sistemáticas y 2 revisiones sistemáticas y metaanálisis. Para evidenciar los mecanismos acción de los probióticos orales y su relación con las enfermedades bucales; los estudios seleccionados evaluaron aspectos microbiológicos como la cuantificación de bacterias patógenas y aspectos clínicos como la evaluación de índices como: índice de caries, índice de placa, índice gingival, índice de sangrado al sondaje y capacidad buffer de la saliva.

Conclusión: Los probióticos orales utilizados de forma continua pueden contribuir a disminuir el desarrollo de enfermedades bucales como la caries dental y la enfermedad periodontal. Asimismo, pueden emplearse como tratamiento de apoyo para enfermedades bucales.

PALABRAS CLAVE: probióticos orales, caries dental, enfermedad periodontal

INTRODUCCIÓN

La caries dental y la enfermedad periodontal son las enfermedades bucales más comunes que afecta a la población en general; afectando sin distinción de edad. La prevención y tratamiento de estas representa un verdadero problema de salud pública. (5)

La caries dental es una enfermedad infecciosa, crónica, transmisible, cuya principal característica es la destrucción de la estructura dental. Es una enfermedad de origen multifactorial en donde intervienen factores como la presencia de microorganismos patógenos, dieta, tiempo, hábitos de higiene, entre otros. En lo que respecta a la enfermedad periodontal se caracteriza, por el desarrollo de un proceso inflamatorio alrededor de

las estructuras de soporte de las piezas dentarias. En donde la causa principal se relaciona a la presencia y acumulación de bacterias patógenas específicas alrededor de las estructuras dentales. (11)

Ambas enfermedades bucales se relacionan con la presencia de microorganismos que al encontrar el medio y las condiciones apropiadas desarrollan la enfermedad.

La búsqueda de alternativas de tratamientos y prevención de estas enfermedades bucales representa una necesidad; principalmente todas aquellas que van enfocadas a modificar el factor biológico responsable de su desarrollo.

IX. RECURSOS

MATERIALES

- Computadora
- Impresora
- Servicio de internet
- Base de datos: PubMed o Cochrane
- Papel para impresión
- Lapiceros

HUMANOS

- Investigadora:
Ana Luisa Corado Martínez
- Asesora:
Dra. Alma Lucrecia Chinchilla Almaraz
- Revisores:
Dr. Robin Fausto Hernández Díaz
Dra. Claudeth Recinos Martínez

Costos

No.	MATERIALES	PRECIO
1	Papel para impresión 2 cientos	Q20.00
2	Lapiceros 2 unidades	Q2.00
3	Tinta para impresión	Q85.00
4	Computadora, impresora y servicio de internet	---
	TOTAL	Q107.00

X. RESULTADOS

Los artículos que formaron parte de la revisión sistemática fueron extraídos de las bases de datos de Pubmed y Cochrane, los cuales luego de revisarlos por medio del título, resumen y texto completo y aplicarles los criterios de selección para eliminar los artículos duplicados; se obtuvo una selección final de 11 publicaciones científicas de las cuales: 6 son ensayos clínicos controlados aleatorios, 3 son revisiones sistemáticas y 2 son revisiones sistemáticas y metaanálisis

En los artículos citados se utilizaron probióticos orales en diferentes vehículos de administración, aplicados en participantes con diferentes edades, utilizando cepas probióticas distintas, manteniendo como objetivo el estudio de la relación de los probióticos orales en el tratamiento de enfermedades bucales como la caries dental y la enfermedad periodontal.

Los resultados descritos en las publicaciones consultadas destacan la capacidad que poseen las bacterias probióticas para establecer el equilibrio ecológico en el medio bucal. Esto debido a las propiedades y mecanismos de acción que ejercen los probióticos orales frente a agentes patógenos; como: la competencia por sitios de adhesión, la inactivación de metabolitos de microorganismos patógenos responsables de enfermedades bucales; así como el mantenimiento de un pH estable en el medio bucal. Estas acciones contribuyen a disminuir el riesgo de enfermedades bucales principalmente caries dental y enfermedad periodontal.

Para evidenciar estos mecanismos los estudios seleccionados evaluaron la relación de los probióticos orales con las enfermedades bucales, analizando aspectos microbiológicos como la cuantificación de bacterias patógenas y aspectos clínicos como la evaluación de índices como: índice de caries, índice de placa, índice gingival, índice de sangrado y capacidad buffer de la saliva. Estas evaluaciones permitieron evidenciar los efectos de los probióticos orales en los estudios.

En los que respecta a los 6 ensayos clínicos controlados aleatorios seleccionados, todos evaluaron aspectos clínicos, 5 de los estudios realizaron evaluación microbiológica y 3 estudios midieron la capacidad buffer de la saliva. (Tabla No.4) Estas publicaciones a su vez estudiaron tanto niños, jóvenes y adultos; así como pacientes con periodontitis crónica, de acuerdo con el estudio correspondiente.

Tabla No.4 Evaluación clínica, microbiológica y capacidad buffer descrita en ensayos clínicos incluidos

No.	Nombre de la publicación	Evaluación clínica	Evaluación microbiológica	Capacidad Buffer
1	Näse, L. et al (2001) (36)	Criterios clínicos para evaluar la caries dental según la OMS, Índice de CPO	Cuantificación de <i>Streptococcus Mutans</i> y <i>Lactobacillus spp.</i> Dentocult SM Strip Mutans	
2	Bravo, J. et al (2018) (8)	Medición de Índice gingival, índice de placa e índice de sangrado al sondaje.		
3	Villavicencio, J. et al (2018) (51)	ICDAS, Índice de Silness-Löe modificado	Cuantificación de <i>Streptococcus Mutans</i> y <i>Lactobacillus spp.</i>	Medición de la capacidad buffer de la saliva y pH
4	Ahola, A.J. et al (2002) (2)	Criterios clínicos para evaluar la caries dental según la OMS, Índice de CPO	Cuantificación de <i>Streptococcus Mutans</i> y <i>Lactobacillus spp.</i> Dentocult SM Strip Mutans, Dentocult LB, Dentocult CA test.	Medición utilizando el sistema Dentbuff
5	Morales, A, et al. (2017) (32)	Se realizó examen periodontal utilizando sonda periodontal	Se realizó el cultivo microbiológico correspondiente para cuantificar <i>Tannerella forsythia</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> y <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	
6	Alamoudi, N. M. et al (2018) (3)	-Criterios clínicos para evaluar la caries dental según la OMS, Índice de CPO - Utilización de radiografías interproximales - Índice de Higiene bucal (OHI-S)	Se evaluaron los recuentos en saliva de <i>Streptococcus mutans</i> y de <i>Lactobacillus</i> utilizando kits de prueba de riesgo de caries CRT®).	Se evaluó la capacidad tampón de la saliva

En lo que respecta a las cepas probióticas utilizadas en los ensayos clínicos aleatorios controlados analizados durante la revisión; 3 de ellos emplearon *Lactobacillus rhamnosus* como bacteria probiótica, dos utilizaron *Lactobacillus reuteri* y un ensayo clínico utilizó *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* como bacteria probiótica. (Tabla No. 5)

El vehículo empleado en los ensayos clínicos para la administración de los probióticos orales, dos de ellos utilizaron leche, uno queso, dos probióticos en tableta y uno solución de probióticos en presentación sachet. Asimismo, 4 de ellos se encargaron del estudio del riesgo de caries dental, uno de ellos evaluó la gingivitis, otro enfocó sus resultados en la periodontitis crónica.

En cuanto a la revisión sistemática y metaanálisis las 5 publicaciones citadas evaluaron un total de 145 artículos científicos. De la misma forma que los ensayos clínicos, estas publicaciones evaluaron los efectos de los probióticos orales en el medio oral y el beneficio que estos producen para el tratamiento de enfermedades bucales como la caries dental y la enfermedad periodontal. (Tabla No.6)

Tabla No. 5 Ensayos clínicos incluidos

No.	Nombre del estudio	Autores	Año de publicación	Diseño de estudio	Tiempo de intervención	Distribución de grupos de estudio	Intervención	Total participantes	Cepa probiótica	Resultados
1	Effect of Long-Term Consumption of a Probiotic Bacterium, <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG, in Milk on Dental Caries and Caries Risk in Children	Näse, L. et al (36)	2001	Estudio aleatorio doble ciego	7 meses	Grupo control Grupo LGG	Vehículo: Leche Cada niño recibió leche en envases codificados con sus comidas según el grupo de estudio durante 5 días a la semana por 7 meses. Se evaluó el riesgo de caries evaluando de forma clínica y microbiológica	594 niños (1 a 6 años)	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG (ATCC 53103)	Se encontró leche que contenía bacteria probiótica LGG puede tener un efecto beneficioso sobre la salud dental de los niños, especialmente a la edad de 3-4 años.
2	Efectos clínicos de <i>Lactobacillus reuteri</i> en el tratamiento de la gingivitis: Ensayo clínico aleatorizado controlado.	Bravo, J. et al (8)	2018	Ensayo clínico aleatorio controlado	3 meses	Grupo estudio (Tableta con probióticos) Grupo control (tabletas sin bacterias vivas)	Vehículo: tabletas Cada participante recibió una tableta por día. Se evaluó índice gingival, índice de placa, índice de sangrado al sondaje. Se realizaron mediciones al iniciar y al finalizar la intervención.	30 juvenes (15-18 años)	<i>Lactobacillus reuteri</i> (2×10^8 UFC por día)	Después de 3 meses de intervención se obtuvo una disminución estadísticamente significativa en el índice gingival, índice de sangrado al sondaje e índice de placa.
3	Effects of a food enriched with probiotics on <i>Streptococcus Mutans</i> and <i>Lactobacillus</i> spp. salivary counts in preschool children: a cluster randomized trial	Villavicencio, J. et al (51)	2018	Ensayo clínico aleatorio	9 meses	Grupo probiótico (leche con probiótico) Grupo control (leche)	Vehículo: Leche Cada niño consumió 200 ml de leche dependiendo el grupo por 5 días a la semana durante 9 meses. Evaluación antes y al finalizar la intervención ICDAS, índice de Silness-Loe, recuento microbiológico, pH y capacidad buffer de la saliva	363 (3-4 años)	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 5×10^6 <i>Bifidobacterium longum</i> 3×10^6	Este estudio determinó que el consumo diario de leche complementada con los probióticos como <i>Lactobacillus rhamnosus</i> y <i>Bifidobacterium longum</i> disminuyeron las UFC / mL de <i>S. mutans</i> , <i>Lactobacillus</i> spp., índice de placa dental y aumento del pH así como la capacidad tampón salival.

No.	Nombre del estudio	Autores	Año de publicación	Diseño de estudio	Tiempo de intervención	Distribución de grupos de estudio	Intervención	Total participantes	Cepa probiótica	Resultados
4	Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors	Ahola, A.J. et al (2)	2002	Ensayo clínico doble ciego aleatorio controlado	3 semanas	Grupo probiótico Grupo control	Vehículo: Queso Cada uno de los sujetos comieron 5 × 15 g de queso por día durante las 3 semanas del estudio. Se evaluó los niveles de secreción salival, capacidad tampón y recuentos de <i>Streptococcus mutans</i> salival, levadura y lactobacilos. Cuantificados antes y después de la intervención (durante) y después de 3 semanas período de postratamiento.	74 sujetos (18 a 35 años)	<i>Lactobacillus Rhamnosus</i> GG, ATCC 53103 (LGG)	Concluyeron que el consumo de queso con bacterias probióticas disminuyen en cierta medida el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> en saliva.
5	Microbiological and clinical effects of probiotics and antibiotics on nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized placebo-controlled trial with 9-month follow-up	Morales, A, et al. (32)	2017	Estudio doble ciego controlado con placebo	9 meses	Grupo probiótico Grupo placebo Grupo antibiótico (Azitromicina)	Vehículo: Probióticos en sachet Se dividió el estudio en: Grupo probiótico , durante 3 meses tomaron un sachet con probióticos diluido en 150 ml de agua una vez al día antes de cepillar sus dientes. Grupo placebo utilizaron sachets sin lactobacillus administradas de la misma forma que grupo probióticos. Grupo antibiótico durante 5 días tomaron Azitromicina 500mg. Se determinaron parámetros clínicos y microbiológicos que permitieran cuantificar <i>Tannerella forsythia</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> y <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> . A todos los pacientes se les realizó raspado y alisado radicular.	47 voluntarios con periodontitis crónica	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> SP1	El uso coadyuvante de <i>L. rhamnosus</i> SP1 y azitromicina durante la terapia inicial de periodontitis crónica dieron un mejor resultado tanto clínico y microbiológico en comparación con el grupo placebo.

No.	Nombre del estudio	Autores	Año de publicación	Diseño de estudio	Tiempo de intervención	Distribución de grupos de estudio	Intervención	Total participantes	Cepa probiótica	Resultados
6	Effect of Probiotic Lactobacillus reuteri on Salivary Cariogenic Bacterial Counts among Groups of Preschool Children in Jeddah, Saudi Arabia: A randomized Clinical Trial	Alamoudi, N. M. et al (3)	2018	Ensayo clínico aleatorio	28 días	Grupo experimental (probiótico) Grupo control (placebo)	Vehículo: tabletas Dependiendo del grupo al que pertenecieran cada niño tomó dos tabletas al día una en la mañana y otra por la tarde luego de cepillarse los dientes. Se evaluaron los recuentos en saliva de <i>Streptococcus mutans</i> y de Lactobacillus y la capacidad tampón se evaluaron utilizando kits de prueba de riesgo de caries CRT®). Se utilizó el índice de higiene bucal simplificado (OHI-S) para evaluar acumulación de placa dental al inicio del estudio y después de 28 días.	178 niños (3 a 6 años)	<i>Lactobacillus reuteri</i> (<i>L. reuteri</i> DSM 17938 y <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289) (<i>L. reuteri</i> prodentis®)	Al concluir el estudio el grupo experimental tuvo una reducción estadísticamente significativa en el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> y lactobacilos en comparación con el grupo control y ambos grupos presentaron menos acumulación de placa que al inicio del estudio.

Tabla No. 6 Revisiones sistemáticas y metaanálisis

No.	Nombre del estudio	Autores	Año de publicación	Diseño de estudio	Cantidad de artículos analizados en el estudio
1	Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis	Nadelman, P. et al (35)	2017	Revisión sistemática y metaanálisis	Se incluyeron 32 estudios en la síntesis cualitativa y 24 en el metaanálisis.
2	Probiotics and oral health: A systematic review	Seminario-Amez, M. et al (45)	2017	Revisión sistemática	15 artículos (12 ensayos clínicos aleatorios, 2 metaanálisis y 1 Revisión sistemática)
3	Probiotics for managing caries and periodontitis: Systematic Review and Meta-Analysis	Gruner, D., Paris, S. y Schwendicke, F. (15)	2016	Revisión sistemática y metaanálisis	50 estudios
4	Probiotics for Caries Prevention and Control	Twetman, S. y Keller, M. K. (49)	2012	Revisión sistemática	19 estudios
5	Systematic review of the Effect of probiotic on experimental gingivitis in humans	Barboza, E. P. et al (5)	2020	Revisión sistemática	5 estudios

XI. DISCUSIÓN

Las bacterias probióticas al entrar en contacto con el medio bucal compiten por los sitios de adherencia y colonización de microorganismos patógenos (35). También establecen mecanismos de acción como la producción de sustancias antimicrobianas, la disminución del pH, inactivación de metabolitos patógenos y estimulación de inmunidad innata y adquirida en el huésped. (17)

De acuerdo con las cepas probióticas utilizadas en los ensayos clínicos aleatorios controlados analizados durante la revisión, 3 de ellos emplearon *Lactobacillus rhamnosus* como bacteria probiótica, dos utilizaron *Lactobacillus reuteri* y un ensayo clínico utilizó *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* como bacteria probiótica. Asimismo, según Nadelman, P. et al. las cepas probióticas más comunes utilizadas en productos alimenticios pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (35)

Dado que la caries dental es una enfermedad multifactorial, en donde intervienen distintos factores como los desequilibrios en la microbiota oral, el hospedador, dieta, hábitos de higiene entre otros. Sin embargo, los factores microbiológicos relacionados con el *Streptococcus Mutans* siguen siendo la principal causa, por lo que esta bacterioterapia con probióticos orales podría influir positivamente en la prevención de esta enfermedad. (45)

De la misma forma, en la enfermedad periodontal la presencia de microorganismos patógenos juega un papel importante. Para el desarrollo de inflamación y destrucción en las estructuras de soporte dental. Por lo que, la modificación de la microbiota oral a través del uso de probióticos orales se considera importante para el tratamiento tanto de gingivitis como periodontitis.

La cepa probiótica comúnmente utilizada en pacientes con periodontitis crónica es el *Lactobacillus reuteri*. Bravo, J. et al. lo demuestra en su estudio realizado en 30 sujetos en donde se utilizaron tabletas con *Lactobacillus reuteri*; donde encontraron que después de 3 meses de intervención se produjo en ambos grupos una disminución estadísticamente significativa en el índice gingival, índice de sangrado al sondaje e índice de placa. (8)

Los estudios incluidos en esta revisión sistemática utilizaron tanto métodos clínicos como microbiológicos para evaluar el riesgo de caries dental y enfermedad periodontal. Estos van desde la cuantificación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de microorganismos patógenos principalmente *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* para caries dental y *Tannerella forsythia*,

Porphyromonas gingivalis y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. para enfermedad periodontal, evaluación de índices de caries, índice de placa, índice de sangrado al sondaje, índice gingival, pH y capacidad buffer de la saliva.

Con relación a la capacidad buffer de la saliva, Alamoudi, N. M. et al. en su publicación realizada en 2018, encontraron un aumento de la capacidad buffer en el grupo experimental en relación con el grupo control. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Ellos concluyeron que ciertos cambios en la capacidad buffer no están relacionados únicamente a la terapia probiótica. (3)

Por su parte, Villavicencio, J. et al en su estudio realizado en niños en edad preescolar, quienes consumieron una vez al día leche suplementada con *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* mejoraron la capacidad amortiguadora (buffer) de la saliva de manera constante determinando que esta propiedad contribuye a disminuir el riesgo de caries de la primera infancia. (51)

Una característica que resalta la patogenicidad de un microorganismo es su capacidad para producir ácidos y demás metabolitos a partir de metabolizar carbohidratos provenientes principalmente de la dieta. En base a este concepto, luego de la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Nadelman, P. et al. concluyeron, que el uso de probióticos orales reduce el número de microorganismos acidogénicos ya que se reduce la cantidad de ácido en el medio oral propiciando un aumento en los niveles de pH. (35)

Esta acción de reducir la cantidad de producción de ácido de las bacterias patógenas es el resultado de la modificación que realizan los probióticos en la microbiota oral del huésped, ya que las bacterias probióticas se establecen en el medio oral compitiendo con los microorganismos patógenos, reduciendo su capacidad de colonización. Alamoudi, N. M. et al, realizaron un estudio en donde utilizaron *Lactobacillus reuteri* administrado por medio de tabletas masticables a 178 niños durante 28 días, dos veces al día luego de realizar su cepillado convencional; al finalizar encontraron una reducción estadísticamente significativa en el recuento de *Streptococcus mutans* y lactobacilos en comparación con el grupo control y ambos grupos presentaron menos acumulación de placa que al inicio del estudio. Se observa la indicación en el uso del probiótico luego del cepillado lo que permite que la cantidad de placa dental sea menor facilitando a los microorganismos probióticos el establecerse en las estructuras orales. (3)

Villavicencio, J. et al, determinaron que el consumo diario de leche complementada con los probióticos como *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* disminuyeron las UFC de

Streptococcus mutans, y *Lactobacillus spp.* Pese a que se observa una tendencia a la disminución en el grupo experimental, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. (51) Por su parte, Seminario-Amez, M. et al. luego de su revisión sistemática concluye que el uso de probióticos orales puede reducir los recuentos de UFC de *Streptococcus mutans* durante el tiempo que se administran, y esto podría tener un efecto preventivo sobre el desarrollo de caries dental. Sin embargo, la falta de seguimiento a largo plazo hace imposible sugerir que el efecto continúe después de suspender la bacterioterapia por lo que se deben realizar más estudios que confirmen el establecimiento del efecto de los probióticos y su relación con la prevalencia de caries dental. (45)

Se cree que los efectos de las bacterias probióticas solo ocurren si el consumo de probióticos es continuo (35) asimismo, se establece que una vez los probióticos hayan colonizado la cavidad oral, pueden ejercer su efecto beneficioso el cual no ocurre durante una intervención a corto plazo. (2)

Ahola, A.J. et al, en su estudio concluyeron que el consumo de queso con bacterias probióticas disminuye en cierta medida el recuento de *Streptococcus mutans* en saliva. De la misma forma, estos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el recuento de *Streptococcus Mutans* luego de finalizar el tratamiento con probióticos; sino fue hasta el período de postratamiento que hubo una reducción significativamente mayor en estos recuentos en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control. (2)

Los Probióticos son consumidos comúnmente en alimentos fermentados con cultivos vivos activos añadidos especialmente en leche, yogurt, queso, fórmulas para lactantes y suplementos dietéticos. Sin embargo, en los últimos años se han distribuido algunas cepas probióticas como medicamentos ya sea en soluciones o tabletas. Aunque todos los productos lácteos, en general, se consideran vehículos eficaces para la administración de probióticos, la leche y el yogurt resultaron ser más eficaces para la disminución de los recuentos de microorganismos. (35) Näse, L. et al, en su estudio realizado en 594 niños de 1 a 6 años en el que utilizaron leche enriquecida con *Lactobacillus rhamnosus GG*, ATCC (LGG) determinaron que la leche con LGG puede tener un efecto beneficioso sobre la salud dental, disminuyendo el riesgo de caries dental especialmente a la edad de 3-4 años. (36) Por lo tanto, el agregar probióticos a los productos lácteos podría ser una estrategia en la prevención y tratamiento de las principales enfermedades bucodentales incluyendo caries dental, enfermedad periodontal y candidiasis (35)

El uso de tabletas o pastillas también resulta ser un vehículo apropiado y aceptable para la administración de probióticos. (3) especialmente aquellas que son masticables. Ya que al igual que las

soluciones bebibles de probióticos permanecen en mayor contacto sobre las superficies bucales potencializando su efecto, sin existir ningún riesgo en la administración a niños.

Según los ensayos clínicos aleatorios controlados evaluados no existe distinción por edad para el uso de probióticos orales. Ya que los mismos fueron utilizados tanto en niños, jóvenes y adultos; incluso en el estudio realizado por Morales, A, et al., se utilizó *Lactobacillus rhamnosus* SP1 en 47 voluntarios con periodontitis crónica. De la misma forma, ningún estudio reportó ningún efecto adverso o contraindicación sobre el uso de probióticos orales. (45)

XII. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se concluye lo siguiente:

- Los probióticos son microorganismos vivos que si se administran en cantidades adecuadas confieren beneficios en el huésped. El uso de estos microorganismos en la cavidad bucal desarrolla una serie de cambios en la microbiota oral que alteran el equilibrio del medio para los microorganismos patógenos responsables de las enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal.
- Los mecanismos de acción que emplean las bacterias probióticas van desde la competencia por nutrientes o sitios de adhesión de bacterias patógenas, producción de sustancias antimicrobianas, inactivación de metabolitos patógenos hasta la modulación de la respuesta inmune. Lo cual inhibe la colonización de bacterias patógenas al mismo tiempo que disminuye la producción de ácidos y metabolitos relacionados con el desarrollo de caries dental y enfermedad periodontal.
- El uso de probióticos orales contribuye a modificar el factor biológico relacionado con la caries dental disminuyendo su riesgo y severidad. Por lo que, pueden ser utilizados como método de prevención. Sin embargo, al ser una enfermedad de origen multifactorial deben controlarse los otros factores relacionados al desarrollo de la enfermedad principalmente los hábitos de higiene y dieta.
- Al evaluar estudios publicados sobre el uso de probióticos orales se evidencia el empleo de bacterias probióticas como tratamiento de apoyo o prevención de enfermedades periodontales, mostrando cierta importancia en los índices de placa, índice gingival y índice sangrado al sondaje.
- Los probióticos orales utilizados de forma continua y adecuada, resultan beneficiosos para mantener la salud bucal, principalmente evitando el desarrollo de enfermedades como la caries dental y la enfermedad periodontal.

- La utilización en forma continua de probióticos permite el establecimiento de los cambios en la microbiota oral, sin embargo no se tienen estudios que demuestren por cuanto tiempo se mantienen estos beneficios, ya que no se tienen evaluaciones a largo plazo.
- Los Probióticos orales pueden ser administrados en alimentos como el yogurt, queso, leche, fórmulas para lactantes y suplementos dietéticos. Así como tabletas, tabletas masticables y soluciones bebibles. Sin embargo, el vehículo con mejores resultados es la leche, yogurt, tabletas masticables y solución ya que permite que los probióticos tengan un mejor contacto con las estructuras bucales.

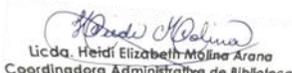
XIII. RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos y conclusiones de este estudio, se recomienda:

- Realizar estudios clínicos que permitan confirmar la importancia del uso de probióticos orales como método alternativo para el tratamiento y prevención de caries dental y enfermedad periodontal, en la población guatemalteca.
- Continuar con el estudio de las propiedades de los probióticos orales y sus potenciales beneficios para el tratamiento de enfermedades bucales.
- Investigar y evaluar el uso de probióticos en productos lácteos de fácil acceso para las comunidades vulnerables del país, de tal forma que se puedan aprovechar los beneficios de los probióticos en suplementos alimenticios que estén al alcance de la población contribuyendo de cierta forma a la salud bucal de las comunidades.
- Se recomienda realizar estudios que permitan conocer las dosis adecuadas y el tiempo oportuno para el empleo de probióticos orales especialmente en niños.
- Dar a conocer los beneficios del uso de probióticos orales para el tratamiento de enfermedades bucales como caries dental y enfermedad periodontal, tanto a profesionales de la salud bucal como a pacientes y población en general.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AB Biotics. (2020). **Oral health.** (en línea). Barcelona. Consultado el 5 de feb. 2020. Disponible en: <https://www.ab-biotics.com/c/probiotic-supplements/oral-probiotics/>.
2. Ahola, A. J. et al. (2002). **Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors.** Arch. Oral Biol. 47(11): 799-804.
3. Alamoudi, N. M. (2018). **Effect of probiotic lactobacillus reuteri on salivary cariogenic bacterial counts among groups of preschool children in jeddah, saudi arabia: a randomized clinical trial.** The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 42(5):1-6.
4. Andersson, H. et al. (2016). **Oral administration of lactobacillus plantarum 299v reduces cortisol levels in human saliva during examination induced stress: a randomized, double-blind controlled trial.** International Journal of Microbiology. 20(5):1-7.
5. Barboza, E. P. et al. (2020). **Systematic review of the effect of probiotics on experimental gingivitis in humans.** Braz. Oral. Res. 34(1): 1-9.
6. Barrancos Mooney, P. J. (2015). **Operatoria dental.** 5 ed. Buenos Aires: Panamericana. pp. 26-60.
7. Becker, W. M. et al. (2012). **Biología celular y molecular.** México: Pearson. 981 p.
8. Bravo, J. et al. (2018). **Efectos clínicos de lactobacillus reuteri en el tratamiento de la gingivitis: ensayo clínico aleatorizado controlado.** Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral 11(1):32-35.


Licda. Heidi Elizabeth Molina Arana
Coordinadora Administrativa de Biblioteca



9. Brooks, G. F. et al. (2002). **Microbiología médica de jawetz, melnick y aldelberg**. 17 ed. México: Manual Moderno. 786 p.
10. Brunser, O. (2017). **Probióticos**. Revista Chilena de Pediatría. 88(4):534-535.
11. Capdevielle Cuevas, R. Y. (2014). **Uso de probióticos como alternativa en la prevención de caries dental**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista) México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Odontología. 66 p.
12. FDI (Federación Dental Internacional) (2015). **El desafío de las enfermedades bucodentales**. 2ed. Ginebra: La federación. 63p.
13. Fierro-Mont, C. et al. (2017). **Rol de los probióticos como bacterioterapia en odontología. Revisión de la literatura**. Odontoestomatología.19(30):4-11.
14. Gómez Cruz, J. M. (2017). **Probióticos y su relación con la ortodoncia**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista) México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Odontología. 82 p.
15. Gruner, D., Paris, S. y Schwendicke, F. (2016). **Probiotics for managing caries and periodontitis: Systematic Review and Meta-Analysis**. Journal of Dentistry. 48(1): 1-25.
16. GUM Sunstar. (2020). **GUMPeriobalance**. (en línea). España. Consultado el 5 de feb. Disponible en: <https://www.sunstargum.com/es/productos/tabletas/gum-periobalance.html>.
17. Gutiérrez, R. y Salas, E. (2018). **Cepas de bacterias probióticas como terapia coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Revisión de la literatura**. Revista Odontológica de los Andes. 13(1):62-74.

18. Harris, N. O. y García Godoy, F. (2004). **Primary preventive dentistry**. 6 ed. New Jersey: Pearson. 706 p.
19. Hedayati-Hajikand, T. et al. (2015). **Effect of probiotic chewing tablets on early childhood caries – a randomized controlled trial**. BMC Oral Health. 15(112):2-5.
20. Jalasvuori, H. et al. (2012). **Probiotic lactobacillus reuteris strains ATCC PTA 5289 and ATCC 55730 differ in their cariogenic properties in vitro**. Arch. Oral Biol. 57(12):1633-1638.
21. Jiménez Villalobos, D. (2017). **Efectos de los probióticos en el microbiota periodontal**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista) México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Odontología. 75 p.
22. Kavitha, M. et al. (2019). **Evaluation of streptococcus mutans serotypes e, f and k in saliva samples of 6-12 year-old school children before and after a short-term daily intake of the probiotic lozenge**. Journal of Indian Society of Periodontics and Preventive Dentistry. 37(1):67-74.
23. Keller, M. K. et al. (2014). **Effects of tablets containing probiotic bacteria (Lactobacillus reuteri) on early caries lesions in adolescents: a pilot study**. WageningenAcPub. 5(4):403-407.
24. Keller, M. K. y Twetman, S. (2012). **Acid production in dental plaque after exposure to probiotic bacteria**. BMC Oral Health. 12(44):2-6.
25. Laleman, I. et al. (2014). **Probiotics reduce mutans streptococci counts in humans: a systematic review and meta-analysis**. Clinical Oral Investigation. 14(18):1539-1552.

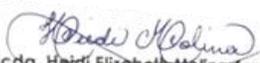
26. Liébana Ureña, J. et al. (2002). **Microbiología oral**. 2 ed. España: Mc Graw Hill. pp. 17-267.
27. Marsh, P. D. y Martin, M. V. (2011). **Microbiología oral**. 5 ed. Venezuela: Almolca. pp.1-103.
28. Marttinen, A. et al (2012). **Short-term consumption of probiotic lactobacilli has no effect on acid production of supragingival plaque**. Clin. Oral Investig. 16(3):797-803.
29. Meurman, J. H. et al. (1994). **Recovery of lactobacillus strain gg (atcc 53103) from saliva of healthy volunteers after consumption of yoghurt prepared with the bacterium**. Microbial Ecology in Health and Disease. 7(6):295-298.
30. ----- y Stamatova, I. (2018). **Probiotics: evidence of oral health implications**. Folia Médica. 60(1):21-26.
31. Montalto, M. et al. (2004). **Probiotic treatment increases salivary counts of lactobacilli: a double-blind, randomized, controlled study**. Digestion. 69(1): 53-56.
32. Morales, A. et al. (2018). **Microbiological and clinical effects of probiotics and antibiotics on nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized placebocontrolled trial with 9-month follow-up**. J. Appl. Oral Sci. 26(1):1-9.
33. Murray, P. R. et al. (2014). **Microbiología médica**. 7 ed. Ámsterdam: Elsevier. 872 p.
34. Muthukrishnan, K. et al. (2019). **Evaluation of Streptococcus Mutans serotypes e, f and k in saliva samples of 6-12-year-old school children before and after a short term daily intake of**

- the probiotic losange.** Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 37(1):67-74.
35. Nadelman, P. et al. (2018). **Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematics review and meta-analysis.** Clinical Oral Investigations. 20(4):1-22.
36. Näse, L. et al. (2001). **Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, Lactobacillus rhamnosus GG, in milk on dental caries and risk in children.** Caries Res. 35(6):412-420.
37. Negroni, M. (2014). **Microbiología estomatológica. fundamentos y guía práctica.** 2 ed. Buenos Aires: Panamericana. 638 p.
38. Norman, G. R. y Streiner, D. L. (1996). **Bioestadística.** Madrid, España: Mosby. 260 p.
39. Ojeda-Garcés, J. C., Oviedo-García, E. y Salas, L. A. (2013). **Streptococcus mutans and dental caries.** Revista CES Odontología. 26 (1): 44-56.
40. OMS (Organización Mundial de la Salud) (2006). **Probióticos en los alimentos: Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación.** Roma: The Organization. 52 p.
41. Paredes Barrios, K. F. (2001). **Evaluación del efecto residual del extracto de encino (quercus peduncularis) a una concentración de 2% contra estreptococo mutans y lactobacillus acidophillus en pacientes niños comprendidos entre las edades de 12 y 13 años estudio in vivo.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 96 p.

42. Paredes Barrios, K. F. (2001). **Evaluación del efecto residual inhibitorio del extracto de encino (*Quercus Peduncularis*) a una concentración de 2% contra estreptococo mutans y lactobacillus acidophillus en pacientes niños comprendidos entre las edades de 12-13 años. Estudio in vivo.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 96 p.
43. Piqué, N., Berlanga, M. y Miñana-Galbis, D. (2019). **Health Benefits of Heat-Killed (Tyndallized) Probiotics: An Overview.** Int. J. Mol. Sci. 20(2):1-30.
44. Salazar, L. A. (2008). **Detección molecular de estreptococos cariogénicos en saliva.** Int. J. Morphol. 26(4):951-958.
45. Seminario-Amez, M. et al. (2017). **Probiotics and oral Health: a sistematic review.** Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal. 22(3): 282-288.
46. Sidhu, G. K. (2015). **Evaluation of lactobacillus and streptococcus mutans by addition of probiotics in the form of curd in the diet.** J. Int. Oral Health. 7(7):85-89.
47. Trujillo Méndez, L. Y. (2012). **El uso de probióticos para la prevención de caries en niños.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista) México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Odontología. 60 p.
48. Twetman, S. (2012). **Are we ready for caries prevention through bacteriotherapy?** Braz. Oral Res. 26(1):64-70.
49. ----- y Keller, M. K. (2012). **Probiotics for caries prevention and control.** Adv. Dent. Res. 24(2):98-102.

50. Villareal Brito, E. (2013). **Prevención de la caries dental mediante probióticos**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista) México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Odontología. 75 p.
51. Villavicencio, J. et al. (2018). **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. 28(1): 1-9.

Vo.Bo. 27/10/2020.


Licda. Heidi Elizabeth Molina Arana
Coordinadora Administrativa de Biblioteca



XV. ANEXOS

Anexo No. 1: Artículo Probióticos orales
PROBIÓTICOS ORALES Y SU RELACIÓN CON ENFERMEDADES BUCALES COMO: CARIES DENTAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Ana Luisa Corado Martínez
Facultad de Odontología
Universidad de San Carlos de Guatemala

RESUMEN

Objetivo: Determinar la importancia del uso de probióticos orales como método alternativo para el tratamiento y prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal.

Metodología: Se realizó una Revisión sistemática en donde se incluyeron ensayos clínicos aleatorios controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se utilizaron las bases de datos de PUBMED y COCHRANE para la selección de los artículos. De acuerdo con los criterios de selección, incluyendo aquellos que evaluaran la acción de alguna cepa probiótica demostrando sus beneficios para el tratamiento y/o prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal; evaluando los beneficios de los probióticos orales según cuantificación de unidades formadoras de colonias (UFC) de microorganismos patógenos, la utilización de índices de placa, índice gingival, sangrado al sondaje, pH y capacidad buffer de la saliva.

Resultados: Se obtuvo una selección final de 11 publicaciones científicas de las cuales; 6 eran ensayos clínicos controlados aleatorios, 3 revisiones sistemáticas y 2 revisiones sistemáticas y metaanálisis. Para evidenciar los mecanismos acción de los probióticos orales y su relación con las enfermedades bucales; los estudios seleccionados evaluaron aspectos microbiológicos como la cuantificación de bacterias patógenas y aspectos clínicos como la evaluación de índices como: índice de caries, índice de placa, índice gingival, índice de sangrado al sondaje y capacidad buffer de la saliva.

Conclusión: Los probióticos orales utilizados de forma continua pueden contribuir a disminuir el desarrollo de enfermedades bucales como la caries dental y la enfermedad periodontal. Asimismo, pueden emplearse como tratamiento de apoyo para enfermedades bucales.

PALABRAS CLAVE: probióticos orales, caries dental, enfermedad periodontal

INTRODUCCIÓN

La caries dental y la enfermedad periodontal son las enfermedades bucales más comunes que afecta a la población en general; afectando sin distinción de edad. La prevención y tratamiento de estas representa un verdadero problema de salud pública. (5)

La caries dental es una enfermedad infecciosa, crónica, transmisible, cuya principal característica es la destrucción de la estructura dental. Es una enfermedad de origen multifactorial en donde intervienen factores como la presencia de microorganismos patógenos, dieta, tiempo, hábitos de higiene, entre otros. En lo que respecta a la enfermedad periodontal se caracteriza, por el desarrollo de un proceso inflamatorio alrededor de

las estructuras de soporte de las piezas dentarias. En donde la causa principal se relaciona a la presencia y acumulación de bacterias patógenas específicas alrededor de las estructuras dentales. (11)

Ambas enfermedades bucales se relacionan con la presencia de microorganismos que al encontrar el medio y las condiciones apropiadas desarrollan la enfermedad.

La búsqueda de alternativas de tratamientos y prevención de estas enfermedades bucales representa una necesidad; principalmente todas aquellas que van enfocadas a modificar el factor biológico responsable de su desarrollo.

Los probióticos son microorganismos vivos que administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped. (12) Las bacterias probióticas más estudiadas y utilizadas en boca pertenecen a los géneros de lactobacillus y bifidobacterias. Estas bacterias debido a su mecanismo de acción ayudan a establecer el equilibrio en la microbiota oral residente garantizando así la protección frente a microorganismos patógenos. Este balance se logra mediante la producción de sustancias antimicrobianas, la competencia por sitios de adhesión celular, modulación del sistema inmune hasta la inhibición de agentes patógenos. Todas estas acciones por parte de las bacterias probióticas alteran el medio oral afectando la producción de ácidos y otros metabolitos; así como la colonización de microorganismos patógenos responsables de la caries dental y enfermedad periodontal. (13)

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática en donde se incluyeron ensayos clínicos aleatorios controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Los cuales se buscaron de las bases de datos de PUBMED y COCHRANE utilizando para su búsqueda términos como: “oral probiotic AND oral health”, “oral probiotic”, “oral probiotic AND caries risk” y “oral probiotic AND periodontal disease”.

En cuanto a los criterios de selección de los artículos; fueron parte de la revisión todos aquellos estudios que evalúan la acción de alguna cepa probiótica demostrando sus beneficios para el tratamiento y/o prevención de enfermedades bucales como: caries dental y enfermedad periodontal.

Se eligieron aquellos estudios que utilizan probióticos orales en cualquiera de sus formas de administración. (Enjuague, tabletas, tabletas masticables o probióticos orales que se encuentren en productos lácteos). Asimismo, se seleccionaron artículos que demostraran el uso de probióticos orales manifestando sus efectos mediante la cuantificación de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias cariogénicas y/o periodontopáticas, así como de índices que evalúen

el riesgo de caries dental y enfermedad periodontal o alteraciones en el pH presentes en el medio bucal.

No fue considerado el año de publicación, la edad de los sujetos y el idioma (español o inglés).

RESULTADOS

Se obtuvo una selección final de 11 publicaciones científicas; en donde, se incluyeron 6 ensayos clínicos controlados aleatorios, 3 revisiones sistemáticas y 2 revisiones sistemáticas y metaanálisis. Las características de los estudios incluidos en la revisión se describen en la Tabla No. 1 y Tabla No. 2.

Los resultados descritos en las publicaciones consultadas destacan la capacidad que poseen las bacterias probióticas para establecer el equilibrio ecológico en el medio oral. Esto debido a sus propiedades y mecanismos de acción que ejercen los probióticos orales frente a agentes patógenos; como: la competencia por sitios de adhesión, la inactivación de metabolitos de microorganismos patógenos responsables de enfermedades bucales; así como el mantenimiento de un pH estable en el medio oral. Estas acciones contribuyen a disminuir el riesgo de enfermedades bucales principalmente caries dental y enfermedad periodontal.

Para evidenciar estos mecanismos los estudios seleccionados evaluaron la relación de los probióticos orales con las enfermedades bucales, analizando aspectos microbiológicos como la cuantificación de bacterias patógenas y aspectos clínicos como la evaluación de índices como: índice de caries, índice de placa, índice gingival, índice de sangrado y capacidad buffer de la saliva. Estas evaluaciones permitieron evidenciar los efectos de los probióticos orales en los estudios.

En los que respecta a los 6 ensayos clínicos controlados aleatorios seleccionados, todos evaluaron aspectos clínicos, 5 de los estudios realizaron evaluación microbiológica y 3 estudios midieron la capacidad buffer de la saliva. (Tabla No. 1)

Tabla No. 1 Ensayos clínicos aleatorios incluidos

No	Autores/ Año	Diseño de estudio	Tiempo de intervención	Vehículo	Total participantes	Cepa probiótica	Resultados
1	Näse, L. et al. (2001) (10)	Estudio aleatorio doble ciego	7 meses	Leche	594 niños (1 a 6 años)	<i>Lactobacillus rhamnosus LGG</i> (ATCC 53103)	Se encontró que la leche que contenía bacteria probiótica LGG puede tener un efecto beneficioso sobre la salud dental de los niños, especialmente a la edad de 3-4 años.
2	Bravo, J. et al. (2018) (4)	Ensayo clínico aleatorio controlado	3 meses	Tabletas	30 jóvenes (15-18 años)	<i>Lactobacillus reuteri</i> (2×10^8 UFC por día)	Después de 3 meses de intervención se obtuvo una disminución estadísticamente significativa en el índice gingival, índice de sangrado al sondaje e índice de placa.
3	Villavicencio, J. et al. (2018) (18)	Ensayo clínico aleatorio	9 meses	Leche	363 (3-4 años)	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 5×10^6 <i>Bifidobacterium longum</i> 3×10^6	Este estudio determinó que el consumo diario de leche complementada con los probióticos como <i>Lactobacillus rhamnosus</i> y <i>Bifidobacterium longum</i> disminuyeron las UFC/mL de <i>S. mutans</i> , <i>Lactobacillus</i> spp., índice de placa dental y aumento del pH así como la capacidad tampón salival.
4	Ahola, A.J. et al. (2002) (1)	Ensayo clínico doble ciego aleatorio controlado	3 semanas	Queso	74 sujetos (18 a 35 años)	<i>Lactobacillus Rhamnosus GG</i> , ATCC 53103 (LGG)	Concluyeron que el consumo de queso con bacterias probióticas disminuye en cierta medida el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> en saliva.
5	Morales, A. et al. (2017) (8)	Estudio doble ciego controlado con placebo	9 meses	Sachet	47 voluntarios con periodontitis crónica	<i>Lactobacillus rhamnosus SP1</i>	El uso coadyuvante de <i>L. rhamnosus SP1</i> y azitromicina durante la terapia inicial de periodontitis crónica dieron un mejor resultado tanto clínico y microbiológico en comparación con el grupo placebo.
6	Alamoudi, N. M. et al. (2018) (2)	Ensayo clínico aleatorio	28 días	tabletas	178 niños (3 a 6 años) 76	<i>Lactobacillus reuteri</i> (<i>L. reuteri</i> DSM 17938 y <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289) (<i>L. reuteri</i> prodentis®)	Encontraron una reducción estadísticamente significativa en el recuento de <i>Streptococcus mutans</i> y lactobacilos en comparación con el grupo control y ambos grupos presentaron menos acumulación de placa que al inicio del estudio.

De acuerdo con las cepas probióticas utilizadas en los ensayos clínicos aleatorios controlados analizados durante la revisión; 3 de ellos emplearon *Lactobacillus rhamnosus* como bacteria probiótica, dos utilizaron *Lactobacillus reuteri* y un ensayo clínico utilizó *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* como bacteria probiótica. (Tabla No. 1)

En cuanto al vehículo empleado en los ensayos clínicos para la administración de probióticos orales, dos de ellos utilizaron leche (10,18), uno queso (1), dos probióticos en tableta (2,4) y uno solución de probióticos en presentación sachet. (8) (Tabla No. 1)

La cantidad de participantes que fueron parte de las publicaciones citadas fue desde 47 hasta 594 sujetos. (Tabla No. 1)

Asimismo, 4 de las publicaciones citadas se encargaron del estudio del riesgo de caries dental, uno de ellos evaluó la gingivitis, mientras que otro enfocó sus resultados en la periodontitis crónica.

En lo que respecta a las 5 revisiones sistemáticas incluidas; dentro de ellas evaluaron el uso de probióticos orales y su relación con la salud oral, para el tratamiento y control especialmente de caries y enfermedad. Según la cantidad de artículos incluidos en estas publicaciones se analizaron 145 artículos. (Tabla No. 2)

Tabla No. 2 Revisiones sistemáticas y metaanálisis incluidos

No.	Autores	Año	Diseño de estudio
1	Nadelman, P. et al (9)	2017	Revisión sistemática y metaanálisis
2	Seminario-Amez, M. et al (14)	2017	Revisión sistemática
3	Gruner, D., Paris, S. y Schwendicke, F. (6)	2016	Revisión sistemática y metaanálisis
4	Twetman, S. y Keller, M. K. (17)	2012	Revisión sistemática
5	Barboza, E. P. et al (13)	2020	Revisión sistemática

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las bacterias probióticas al entrar en contacto con el medio oral compiten con los sitios de adherencia y colonización de microorganismos patógenos. (9) Estableciendo mecanismos de acción como la producción de sustancias antimicrobianas, la disminución del pH, inactivación de metabolitos de patógenos y estimulación de inmunidad innata y adquirida en el huésped. (7)

De acuerdo con las cepas probióticas utilizadas en los ensayos clínicos aleatorios controlados analizados durante la revisión; 3 de ellos emplearon *Lactobacillus rhamnosus* como bacteria probiótica, dos utilizaron *Lactobacillus reuteri* y un ensayo clínico utilizó *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* como bacteria probiótica. Nadelman, P. et al. afirma que las cepas probióticas más comunes utilizadas en productos alimenticios pertenecen a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. (9)

La caries dental es una enfermedad multifactorial, los factores microbiológicos relacionados con el *Streptococcus Mutans* siguen siendo la principal causa, por lo que el empleo de bacterioterapia con probióticos orales podría influir positivamente en su prevención. (14)

De la misma forma, en la enfermedad periodontal la presencia de microorganismos patógenos favorece el desarrollo de inflamación y destrucción en las estructuras de soporte dental. Por lo que, la modificación de la microbiota oral a través del uso de probióticos orales se considera importante para el tratamiento tanto de gingivitis como periodontitis. (8) La cepa probiótica comúnmente utilizada en pacientes con periodontitis crónica es el *Lactobacillus reuteri*. (6) Bravo, J. et al. en su estudio realizado en 30 sujetos en donde se utilizaron tabletas con *Lactobacillus reuteri* encontraron que luego de 3 meses de intervención se produjo en ambos grupos una disminución estadísticamente significativa en el índice gingival, índice de sangrado al sondaje e índice de placa. (4)

Los estudios, tanto clínicos como microbiológicos para evaluar el riesgo de caries dental y enfermedad periodontal, van desde la cuantificación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de microorganismos patógenos principalmente *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* para caries dental y *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* para enfermedad periodontal; la evaluación de índices de caries, índice de placa, índice de sangrado al sondaje, índice gingival, pH y capacidad buffer de la saliva.

Con relación a la capacidad buffer de la saliva Alamoudi, N. M. et al. en su publicación realizada en 2018 encontraron un aumento de la capacidad buffer en el grupo experimental en relación con el grupo control. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Por lo que, concluyeron que ciertos cambios en la capacidad buffer no están relacionados únicamente a la terapia probiótica. (2)

Por su parte, Villavicencio, J. et al en su estudio realizado en niños en edad preescolar donde administraron una vez al día leche suplementada con *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* mejoraron la capacidad buffer de la saliva de manera constante; determinaron que esta propiedad contribuye a disminuir el riesgo de caries de la primera infancia.

Una característica que resalta la patogenicidad de un microorganismo es su capacidad para producir ácidos y demás metabolitos a partir de metabolizar carbohidratos provenientes principalmente de la dieta. En base a este concepto Nadelman, P. et al. concluyeron que el uso de probióticos orales reduce el número de microorganismos acidogénicos por lo que se reduce la cantidad de ácido en el medio oral propiciando un aumento en los niveles de pH. (9)

Esta acción por parte de las bacterias patógenas es el resultado de la modificación que realizan los probióticos en la microbiota oral del huésped, ya que las bacterias probióticas al establecerse en el medio oral compiten con los

patógenos, reduciendo su capacidad de colonización.(10) Alamoudi, N. M. et al realizaron un estudio en donde utilizaron *Lactobacillus reuteri* administrado en forma de tabletas masticables a 178 niños durante 28 días, dos veces al día luego de realizar su cepillado convencional.(2) Al finalizar encontraron una reducción estadísticamente significativa en el recuento de *Streptococcus mutans* y lactobacilos en comparación con el grupo control y ambos grupos presentaron menos acumulación de placa que al inicio del estudio. (2) Resulta interesante la indicación del cepillado previo al uso del probiótico, lo que permite que la cantidad de placa dental sea menor facilitando a los microorganismos probióticos el establecerse en las estructuras orales. (11)

Villavicencio, J. et al. (18) determinaron que el consumo diario de leche complementada con los probióticos como *Lactobacillus rhamnosus* y *Bifidobacterium longum* disminuyeron las UFC de *S. mutans*, *Lactobacillus* spp. Aunque se observa una tendencia a la disminución en el grupo experimental no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. (18) Por su parte Seminario-Amez, M. et al. luego de su revisión sistemática concluye que el uso de probióticos orales puede reducir los recuentos de UFC de *Streptococcus mutans* durante el tiempo que se administran, y esto podría tener un efecto preventivo sobre el desarrollo de caries dental. (14) Sin embargo la falta de seguimiento a largo plazo hace imposible sugerir que el efecto continúe después de suspender la bacterioterapia por lo que se deben realizar más estudios que confirmen el establecimiento del efecto de los probióticos y su relación con la prevalencia de caries dental. (14)

Se cree que los efectos de las bacterias probióticas solo se establecen si el consumo de probióticos es continuo. (9) Cuando los probióticos colonizan la cavidad oral de forma continua, pueden ejercer su efecto beneficioso el cual no ocurre durante una intervención a corto plazo. (1)

Ahola, A.J. et al. en su estudio concluyeron que el consumo de queso con bacterias probióticas

disminuye en cierta medida el recuento de *Streptococcus mutans* en saliva. De la misma forma, estos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el recuento de *Streptococcus mutans* luego de finalizar el tratamiento con probióticos; sino fue hasta la evaluación postratamiento en donde se presentó una reducción significativamente mayor en estos recuentos. (1)

Los Probióticos son consumidos comúnmente en alimentos fermentados como leche, yogurt y queso. Sin embargo, en los últimos años se han distribuido algunas cepas probióticas como medicamentos, ya sea en soluciones o tabletas. Sin embargo, se considera que la leche y el yogurt resultaron ser más eficaces para la disminución de los recuentos de microorganismos. (9) Näse, L. et al. (10) en su estudio realizado en 594 niños de 1 a 6 años en el que utilizaron leche enriquecida con *Lactobacillus rhamnosus* GG, ATCC (LGG) determinaron que la leche con LGG puede tener un efecto beneficioso sobre la salud bucal. Por lo tanto, el agregar probióticos a los productos lácteos podría ser una estrategia en la prevención y tratamiento de las principales enfermedades bucodentales incluyendo caries dental, enfermedad periodontal y candidiasis (9)

CONCLUSIONES

El uso de probióticos orales de forma continua y adecuada contribuye a modificar el factor biológico relacionado con la caries dental disminuyendo su riesgo y severidad. Por lo que, pueden ser utilizados como método de prevención. Sin embargo, al ser una enfermedad de origen multifactorial deben controlarse los otros factores relacionados al desarrollo de la enfermedad principalmente los hábitos de higiene y dieta.

Asimismo, pueden emplearse los probióticos orales como tratamiento de apoyo para el control de enfermedades bucales.

Abreviaturas:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
LGG: *Lactobacillus rhamnosus* GG, ATCC

Asesora:

Dra. Alma Lucrecia Chinchilla Almaraz

Revisores:

Dr. Robin Fausto Hernández

Díaz

Dra. Claudeth Recinos Martínez

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahola, A. J. et al. (2002). **Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors.** Arch. Oral Biol. 47(11): 799-804.
2. Alamoudi, N. M. et al. (2018). **Effect of probiotic lactobacillus reuteri on salivary cariogenic bacterial counts among groups of preschool children in jeddah, saudi arabia: a randomized clinical trial.** The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 42(5):1-6.
3. Barboza, E. P. et al. (2020). **Systematic review of the effect of probiotics on experimental gingivitis in humans.** Braz. Oral. Res. 34(1): 1-9.
4. Bravo, J. et al (2018). **Efectos clínicos de lactobacillus reuteri en el tratamiento de la gingivitis: ensayo clínico aleatorizado controlado.** Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral 11(1):32-35.
5. FDI (Federación Dental Internacional) (2015). **El desafío de las enfermedades bucodentales.** 2ed. Ginebra: La federación. 63p.
6. Gruner, D., Paris, S. y Schwendicke, F. (2016). **Probiotics for managing caries and periodontitis: Systematic Review and Meta-Analysis.** Journal of Dentistry. 48(1): 1-25.

7. Gutierrez, R. y Salas, E. (2018). **Cepas de bacterias probióticas como terapia coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Revisión de la literatura.** Revista Odontológica de los Andes. 13(1):62-74.
8. Morales, A. et al (2018). **Microbiological and clinical effects of probiotics and antibiotics on nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized placebocontrolled trial with 9-month follow-up.** J. Appl. Oral Sci. 26(1):1-9.
9. Nadelman, P. et al. (2018). **Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematics review and meta-analysis.** Clinical Oral Investigations. 20(4):1-22.
10. Näse, L. et al. (2001). **Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, Lactobacillus rhamnosus GG, in milk on dental caries and risk in children.** Caries Res. 35(6):412-420.
11. Negroni, M. (2014). **Microbiología estomatológica. fundamentos y guía práctica.** 2 ed. Buenos Aires: Panamericana. 638 p.
12. OMS (Organización Mundial de la Salud) (2006). **Probióticos en los alimentos: Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación.** Roma: The Organization. 52 p.
13. Piqué, N., Berlanga, M. y Miñana-Galbis, D. (2019). **Health Benefits of Heat-Killed (Tyndallized) Probiotics: An Overview.** Int. J. Mol. Sci. 20(2):1-30.
14. Seminario-Amez, M. et al. (2017). **Probiotics and oral Health: a sistematic review.** Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal. 22(3): 282-288.
15. Sidhu, G. K. (2015). **Evaluation of lactobacillus and streptococcus mutans by addition of probiotics in the form of curd in the diet.** J. Int. Oral Health. 7(7):85-89.
16. Twetman, S. (2012). **Are we ready for caries prevention through bacteriotherapy?** Braz. Oral Res. 26(1):64-70.
17. ----- y Keller, M. K. (2012). **Probiotics for caries prevention and control.** Adv. Dent. Res. 24(2):98-102.
18. Villavicencio, J. et al. (2018). **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. 28(1): 1-9.

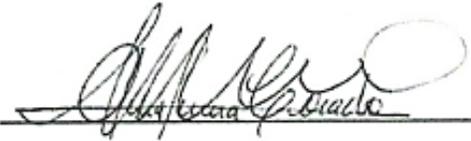
El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del (de la) autor(a)

(f)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ana Luisa Corado', is written over a solid horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Ana Luisa Corado Martínez

FIRMA TESIS DE GRADO

(f) 

Ana Luisa Corado Martínez

SUSTENTANTE

(f) 

Dra. Alma Lucrecia Chinchilla Almaraz, Ph. D.

Cirujana Dentista

ASESORA

(f) 

Dr. Robin Fausto Hernández Díaz

Cirujano Dentista

PRIMER REVISOR

Comisión de Tesis



(f) 

Claudeth Recinos Martínez, CD, MA.

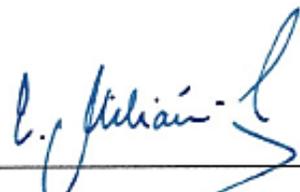
Cirujana Dentista

SEGUNDA REVISORA

Comisión de Tesis

IMPRÍMASE:

Vo. Bo.



Edwin Ernesto Milián Rojas, CD, Dr. med dent

Secretario Académico

Facultad de Odontología

Universidad de San Carlos

