



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**INFECCIONES ORALES ASOCIADAS A APARATOLOGÍA
ORTODÓNICA FIJA.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

REBECA MARITZA CABRERA PACHECO

TUTORA: Mtra. ISABEL MARTÍNEZ SANABRIA

ASESORA: Esp. LILA ARELI DOMÍNGUEZ SANDOVAL



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Le dedico esta tesina a las personas que hicieron posible este momento, a quienes me dieron su apoyo, comprensión y paciencia durante esta etapa de mi vida, quiero agradecer desde lo más profundo de mi alma a aquellas personas que han hecho de mi vida una hermosa travesía, primero a aquellas que me trajeron a este mundo, mis padres, por su apoyo, su paciencia, su guía y cariño incondicional, muchas gracias por todo.

A mi hermana, por su inmenso cariño y palabras de aliento, siempre regalándome una sonrisa cuando más la necesito, ayudando a mi corazón a latir y recordarme lo más valioso que hay en esta vida, gracias por estar ahí conmigo, por hacer mi vida más dichosa y alegre.

Quiero agradecer a la casa de estudio que me dio la oportunidad de realizarme y permitir ayudar a otras personas, así como adiestrarme en este arte, a la Facultad de Odontología, de la familia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Asimismo, a todos y cada uno de los profesores que se sirvieron apoyarme y transmitirme generosamente sus conocimientos, y en especial a la asesora de este trabajo la Doctora Especialista Lila Areli Domínguez Sandoval, así como a la tutora del mismo, la Maestra Isabel Martínez Sanabria.

Índice

Introducción	5
1. Microbiota oral	7
1.1 Ecología de la microbiota oral y desarrollo de enfermedades bucales	10
1.2 Tipos de microbiota oral	13
1.2.1 Función de la microbiota oral	15
1.2.2 Por sitios anatómicos:	15
a) Saliva	15
b) Mucosa bucal.....	22
c) Superficies dentarias	37
d) Surcos gingivales.....	41
f) Lengua	50
1.3. Factores que modifican la microbiota oral.....	61
2. Biopelícula.....	64
2.1 Formación de la biopelícula.....	65
2.2.1 Composición de biopelícula	67
2.2.2 Ubicación subgingival de la biopelícula.....	69
2.2.3 Etapas del ciclo vital:	69
2.3 “Quorum Sensing”	70
2.2 Interacciones de microorganismos en la biopelícula.....	71
2.3 Interacciones antagonistas.....	72
2.4 Factores que modifican la biopelícula	72
3. Ortodoncia.....	74
3.1 Tipos de tratamientos de ortodoncia	75
3.1.1 Clasificación de aparatos de ortodoncia	77
a. Aparatología fija	77
b. Aparatología removible	78
3.2. Factores que favorecen las infecciones en ortodoncia fija	79

3.2.1 Corrosión de los metales de Ortodoncia.....	79
3.2.2 Falta de higiene.....	84
3.3 Microorganismos en aparatos de ortodoncia	86
3.3.1 Complicaciones de la salud relacionadas a aparatos de ortodoncia fija	93
3.3.1 Relación con la enfermedad periodontal.....	94
3.3.2 Caries asociada a aparatos de ortodoncia fija.....	97
3.4 Endocarditis	99
3.5 Iatrogenias en Ortodoncia	101
4. La importancia de la higiene bucal en ortodoncia.....	103
Conclusiones	105
Referencias bibliográficas	106

Introducción

La Ortodoncia, tiene por objeto el estudio, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento para la corrección de las anomalías de posición, relación y armonía dentomaxilofacial durante la época de crecimiento, con el objetivo de restablecer la oclusión y funciones bucales e incluso corregir disfunciones del temporo-mandibular (ATM) para obtener un equilibrio de las porciones y la estética facial, por lo que implica beneficios funcionales como estéticos al paciente.

Pero pese a su éxito, la Ortodoncia no está libre de tener complicaciones durante sus tratamientos, como son las infecciones y enfermedades bucales, ocasionadas por el uso diario de un aparato ortodóncico fijo, que a la larga, sin los respectivos y necesarios cuidados que necesita, será un perfecto retenedor de microorganismos.

El aparato ortodóncico fijo se colocará dentro de la cavidad oral, la cuál posee un microbiota complejo y rico en diversos microorganismos, debido a que esta conformada de varias superficies susceptibles de colonización, como los tejidos blandos, la mucosa oral, la lengua, los surcos gingivales y tejidos duros mineralizados como las superficies dentarias, sin mencionar de que va a estar constantemente embebido en saliva.

Dichos microorganismos pueden organizarse y formar una biopelícula que, al no ser supervisada se puede adherir al aparato ortodóncico, ocasionando un acumulo de placa bacteriana, a su vez que el aparato ortodóncico estará expuesto a diferentes factores como la temperatura, pH, stress mecánico y la humedad, así como la microbiota oral, factores que pueden alterar los componentes del aparato ortodóncico metálico e inducir la liberación de iones metálicos al organismo.

Todos estos cambios pueden desembocar en la formación de infecciones intraorales, ocasionada por un mal manejo o cuidado del aparato ortodóncico y la acumulación de placa dentobacteriana.

En esta tesina se planea explorar los factores y las infecciones que los aparatos de ortodoncia fija pueden ocasionar y su prevención.

Infecciones orales asociadas a aparatología ortodóncica fija.

1. Microbiota oral

Se ha podido explorar los profundos mares, viajar de un país a otro volando como un ave y adentrarnos al universo, así también hemos explorado a profundidad el mundo microscópico que nos rodea y los progresos conseguidos por la humanidad pueden que de la misma forma afecten a la microecología, en concreto a los seres microscópicos que han co-evolucionado con nosotros y que siguen formando parte de nuestro organismo: la microbiota ⁽¹⁰⁾.



Imagen 1 ⁽¹⁴⁾. Antonie Van Leeuwenhoek, padre del microscopio,

La microbiota oral es uno de los ecosistemas microbianos más antiguos conocido, y su descripción inicia en 1863 cuando Anton Van Leewenhoek observó por primera vez en el microscopio a estos microorganismos en placas dentales, como se observa en la imagen 1 ⁽²⁾.

Es importante comprender la diversidad microbiana, es decir, están constituidas estas comunidades de microorganismos a nivel de la cavidad oral, cómo interactúan y mantienen su

homeostasis en el ser humano, teniendo en cuenta que esta cavidad es la puerta de entrada de posibles infecciones del sistema gastrointestinal y respiratorio ⁽²⁾.

La ecología microbiana oral es diversa y compleja a su vez, por el hecho de que la boca posee varias superficies susceptibles de colonización: superficies minerales duras, como son los dientes; cavidades como los pliegues gingivales, zonas expuestas como el epitelio de las mejillas, las rugosidades de la lengua, el paladar duro, la mucosa bucal y vestibular, y piso de la boca,

que constituyen hábitats únicos para la colonización de especies de microorganismos complejos en cuanto a su composición y estructura ⁽¹⁾⁽⁷⁾.

Esta variedad de hábitats depende de las considerables fluctuaciones en los parámetros ambientales orales, como las concentraciones y disponibilidad de oxígeno, la disponibilidad de nutrientes, su composición así como su exposición a éstos, la temperatura, pH, la exposición a los factores de defensa inmunológicos y no inmunológicos, las características anatómicas y la saliva que baña los tejidos bucales, la cual es un limpiador físico debido a sus efectos de flujo y dilución, tienen profundos efectos en la ecología microbiana ⁽¹⁾⁽²⁾.

La microbiota oral está directamente relacionada con enfermedades sistémicas, pues cuando es alterada la microbiota oral, puede desencadenar microorganismos que a su vez migrarán a otras partes del cuerpo, como el intestino por ejemplo, como se observa en la figura 1 ⁽¹¹⁾.

Con respecto a la distribución de algunos de estos microorganismos:

- a. Las especies del género *Streptococcus spp.* se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua ⁽²⁾.
- b. Las especies del género *Actinomyces* se encuentran a nivel supra y subgingival y en fisuras de la lengua ⁽²⁾.
- c. Bacterias como *Veillonella parvula* y *Neisseria spp.* mucosa pueden ser aisladas en todos los hábitats orales ⁽²⁾.
- d. Puede existir colonización intracelular en células epiteliales de la cavidad oral por complejos bacterianos constituidos por

Aggregatibacter actinomycetemcomitans, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia* ⁽²⁾.

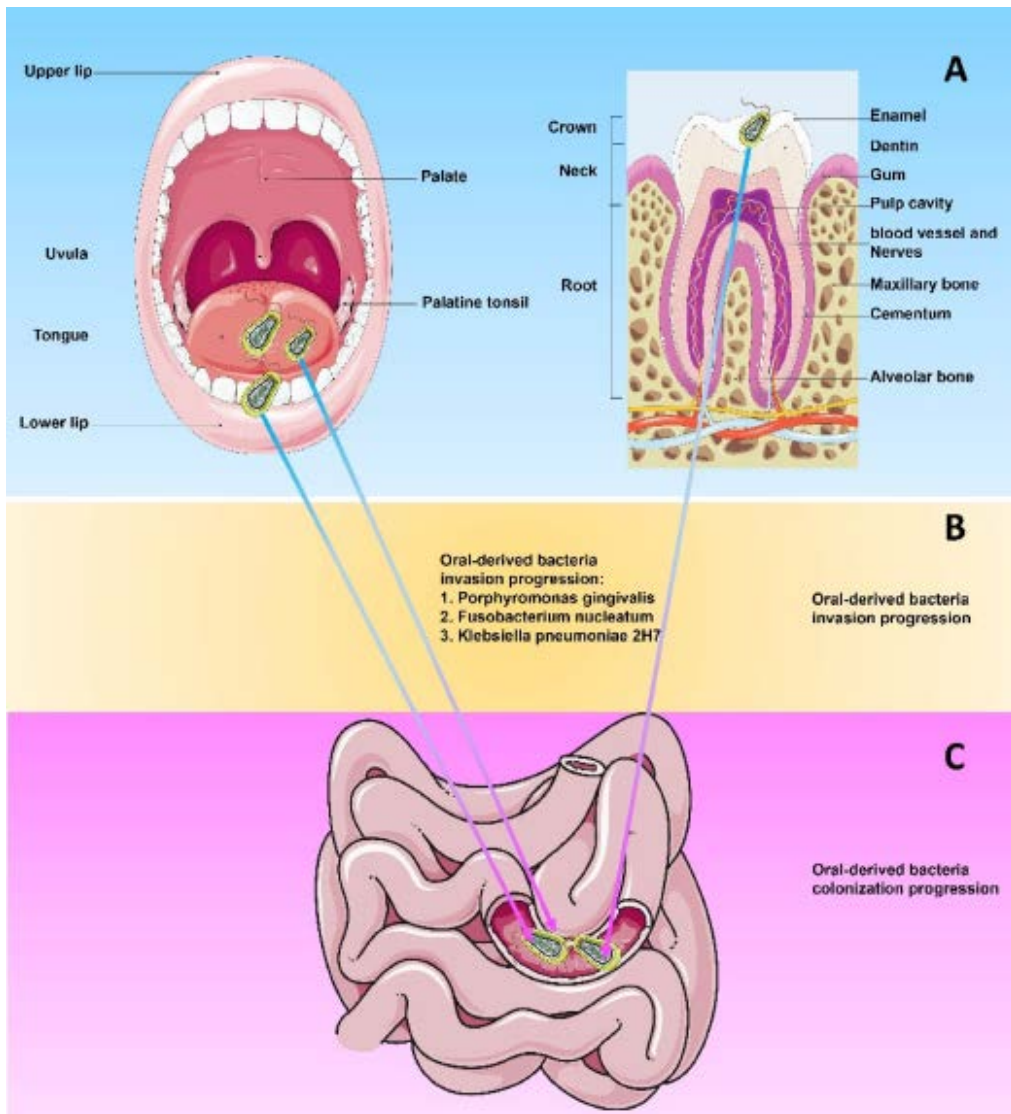


Figura 1 ⁽¹¹⁾. La microbiota oral puede invadir la encía de forma directa e indirecta. (A). Se muestra la básica estructura oral. (B). Progresión de la invasión de las bacterias orales. (C). Progresión de la colonización de las bacterias orales. Los seres humanos poseen una microbiota oral dominada por bacterias anaerobias, donde el número de bacterias en la cavidad bucal es de alrededor bacterias/g de placa dental y bacterias/ml de saliva ⁽²⁾.

1.1 Ecología de la microbiota oral y desarrollo de enfermedades bucales



Los microorganismos colonizan las superficies orales humanas en cuestión de horas después del parto ⁽⁴⁾. Y durante el desarrollo posnatal, los cambios fisiológicos, como la erupción de los dientes primarios y sustitución de la dentición primaria, alteran en gran medida los hábitats microbianos, los cuales, a su vez, pueden dar lugar a cambios de composición de la comunidad microbiana en las diferentes fases de la vida del hospedero. La estructura filogenética microbiana varía con el envejecimiento, por lo que la microbiota oral debe ser definida en base a la edad y nichos orales ⁽⁴⁾.

La microbiota oral juega un papel fundamental en la inducción, la formación y la función del sistema inmune del huésped. Cuando funciona de manera óptima la alianza, sistema inmune-microbiota, permite la inducción de respuestas protectoras a los patógenos y las vías de regulación implicados en el mantenimiento de la tolerancia a antígenos inocuos ⁽⁴⁾.

La cavidad bucal está compuesta de muchas superficies, cada una de ellas recubierta por una gran cantidad de bacterias, así también como de hongos y virus ⁽⁴⁾⁽¹¹⁾.

Algunas de estas bacterias han sido implicadas en enfermedades bucales como la caries y la periodontitis, que están entre las infecciones bacterianas más comunes en los seres humanos, pues la microbiota oral produce metabolitos en la cavidad oral que afectan el desarrollo y crecimiento de las enfermedades ⁽⁴⁾⁽¹¹⁾.

Tabla 1. Enfermedades orales influenciadas por la microbiota oral

Enfermedad	Características	Bacterias asociadas
<p>Caries Dental</p>  <p>Imagen 2. Caries dental ⁽²⁴⁾</p>	<p>La más común en la cavidad oral y que está en aumento en los seres humanos y con más incidencia en niños ⁽¹¹⁾.</p> <p>Las bacterias son la principal causa y los síntomas incluyen la destrucción del tejido duro de los dientes ⁽¹¹⁾.</p> <p>En comparación con individuos sanos, la microbiota oral en la superficie de las caries dentales presenta una mayor complejidad y una disminución de la diversidad, posiblemente debido al ambiente ácido, características que se encuentran manifestadas en la saliva, la cual en dicho estado estará rica en nutrientes de donde las bacterias se alimentan, e incrementa su crecimiento y formación en la cavidad oral ⁽¹¹⁾.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>S. mutans</i> - <i>Prevotella spp.</i> - <i>Lactobacillus spp.</i> - <i>Dialister spp.</i> - <i>Filifactor spp.</i>
<p>Periodontitis</p>  <p>Imagen 3. Periodontitis ⁽²⁵⁾</p>	<p>Es una enfermedad común con un amplio rango de edad, y se propaga desde la gingivitis hasta los tejidos periodontales profundos ⁽¹¹⁾.</p> <p>La placa bacteriana es una de las principales causas de la enfermedad periodontal, pues incluye el cálculo dental y subgingival, que son un sistema microbiológico con bacterias en la superficie dentaria o en la bolsa periodontal ⁽¹¹⁾.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>F. nucleatum</i> - <i>Carbachia spp.</i> - <i>Clostridium spp.</i> - <i>Porphyromonas spp.</i> - <i>Helicobacter spp.</i> - <i>Actinomycetes spp.</i>

	<p>Su gravedad y progreso de la enfermedad dependerá de la interacción del hospedero y la microbiota oral; por lo tanto, las características del patógeno y la distribución de la microbiota durante la enfermedad periodontal son críticas, pues la enfermedad periodontal causa destrucción y compromete los tejidos de soporte como el hueso alveolar, el hueso periodontal y los ligamentos periodontales, así como la encía ⁽¹¹⁾.</p>	<p>- <i>Tannella spp.</i> - <i>Hurdella spp.</i> - <i>Micromonas spp.</i> - <i>Streptococcus pneumoniae</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 1. Enfermedades orales influenciadas por la microbiota oral.

Fuente ⁽¹¹⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾.

Se mantiene un equilibrio cuando los microorganismos residentes interactúan de manera simbiótica con los tejidos, hacen una contribución importante a la homeostasis tisular en la cavidad oral ⁽¹⁾.

Estas poblaciones por lo regular no son patógenas y colonizan todas las superficies de la boca, se establecen poco después del nacimiento del hospedero y persisten durante toda su vida, y de manera general son compatibles con la salud bucal, pero cuando ocurre una perturbación significativa por un factor ambiental adverso, factores que pueden causar un decremento significativo del pH de la placa, como un consumo aumentado de carbohidratos o la reducción del flujo salival, puede ocurrir un escaso o nulo daño evidente para los tejidos colonizados ⁽¹⁾.

No todos los microorganismos de la cavidad bucal tienen un efecto adverso en la salud del individuo, ni están predeterminados para causar una enfermedad ⁽¹⁾.

Existen pruebas recientes que apoyan que la microbiota bucal contribuye a las dos enfermedades bucales más comunes del hombre, la caries dental y la enfermedad periodontal ⁽⁴⁾.

La microbiota oral presenta factores de riesgo significativos para la salud humana, pues regula diferentes enfermedades orales, sistémicas y metabólicas en el cuerpo, tales como enfermedades cardiovasculares, bacteriemia, diabetes mellitus, la obesidad, el cáncer oral, el parto prematuro, el bajo peso al nacer en los bebés, el cáncer de colón, entre otras ⁽⁴⁾⁽¹¹⁾.

1.2 Tipos de microbiota oral

La microbiota oral juega un papel fundamental en la inducción, entrenamiento y la función del sistema inmune del hospedero, por lo que el sistema inmune ha evolucionado para mantener la relación simbiótica del hospedero con estos microorganismos altamente diversos y en evolución ⁽¹⁸⁾.

La alianza entre la microbiota oral y la adaptación de la inmunidad son un diálogo que selecciona, calibra y termina las respuestas de la manera más adecuada ante el crecimiento y control de los microorganismos en la cavidad oral ⁽¹⁸⁾.

Al funcionar de manera óptima, esta alianza entre el sistema inmunitario y la microbiota oral, permite la inducción de respuestas a los patógenos y el mantenimiento de las vías reguladoras involucradas en el mantenimiento de tolerancia a los antígenos inocuos, sin embargo un excesivo uso de antibióticos, cambios en la dieta y hábitos nocivos del paciente, crea una microbiota que carece de la capacidad de recuperación y pierde la diversidad requerida para establecer respuestas inmunes equilibradas, lo que puede explicar por qué la relación simbiótica con la microbiota ha sido más afectada en partes del mundo donde la población está expuesta a más riesgo ⁽¹⁸⁾.

Estas complejas comunidades de microorganismos que forman la microbiota oral están incluidas por bacterias, hongos, virus y especies eucariotas, proporcionan una capacidad enzimática notable ⁽¹⁸⁾.

Hay distintas categorías de microbiota oral, estas dependen de su naturaleza y pueden ser:

Tabla 2: Tipos de microbiota oral

Residente	Transitoria	Patógena
<p>También conocida como la microbiota habitual ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Forma parte de la primera microbiota oral en colonizar al hospedero tras su nacimiento ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Surge en respuesta a los primeros factores como el paso por el canal del parto, la ingesta de calostro y leche materna ⁽¹⁸⁾.</p> <p>No es causante de infecciones</p> <p>Es parte normal del huésped ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Es una forma de adaptarse al medio ambiente natural del</p>	<p>Depende de los factores que rodean al hospedero y cómo éstos modifican la microbiota ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Depende de los hábitos del hospedero, anormalidades en el sistema inmune, la toma de fármacos, el nivel de pH bucal, el cambio de dieta, su genética, síndromes metabólicos, su localización, y la respuesta de la microbiota ante estos cambios ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Si hay presencia de un desequilibrio, microorganismos que antes no ocasionan una infección, pueden organizarse, dañar e infectar al hospedero ⁽²⁰⁾.</p> <p>Pero dicha situación podrá ser reversible en el momento en que</p>	<p>Siempre compromete la salud del hospedero y suele consistir de patógenos ⁽¹⁸⁾.</p> <p>Una vez que hay una infección, se desata la enfermedad, no tiene ningún papel o beneficio en el organismo ⁽¹⁸⁾.</p> <p>También puede considerarse microbiota patógena a aquellos microorganismos que su presencia o exceso de población causan un desequilibrio en la cavidad oral, desembocando en la enfermedad del huésped y una afectación en el sistema inmune que llevará a procesos como la</p>

huésped para la promoción de su salud ⁽¹⁸⁾ .	se restaure el equilibrio de la microbiota ⁽¹⁸⁾ .	inflamación de los tejidos ⁽¹⁸⁾ .
---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

Tabla 2. Tipos de microbiota oral. Fuente ⁽¹⁸⁾

1.2.1 Función de la microbiota oral

Sus funciones son en la participación de la metabolización de los productos alimentarios, tienen impacto en los factores necesarios para el crecimiento, protege frente a las infecciones provocadas por gérmenes y estimula la respuesta inmunitaria contra éstos ⁽⁶⁾.

Participan en la competencia por receptores o sitios de unión al hospedero, también participan en la competencia por nutrientes ⁽⁶⁾; no son indispensables para la vida, pero desempeñan una función importante para mantener la salud y función normal del organismo, pero si artificialmente se les cambia de su hábitat pueden producir enfermedad ⁽⁵⁾.

1.2.2 Por sitios anatómicos:

a) Saliva

Una función importante de las proteínas salivales es interactuar con los microorganismos que entran en la cavidad bucal; éstos interactúan selectivamente con una variedad de proteínas salivales para influir en importantes funciones tales como la adhesión bacteriana a las superficies, la evasión de la defensa del hospedero, la nutrición y el metabolismo bacteriano y la expresión génica ⁽⁴⁾. Las proteínas salivales (glicoproteínas) están disponibles para interactuar con adhesinas microbianas de los primeros colonizadores, lo que facilita la iniciación de la formación de la biopelícula en la superficie del diente ⁽⁴⁾.

Otros miembros comensales con la etiología de cada enfermedad, tales como lactobacilos para caries dental y hasta 17 especies, incluyendo *Filifactor alosis* para la periodontitis. Al carecer de microbiota propia, todos los microorganismos tienen un carácter transitorio que depende de la composición de los otros ecosistemas primarios; en general predominan las siguientes especies ⁽⁴⁾:

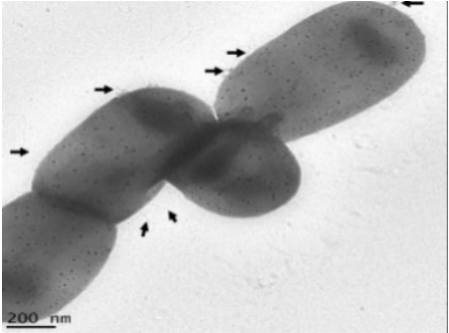
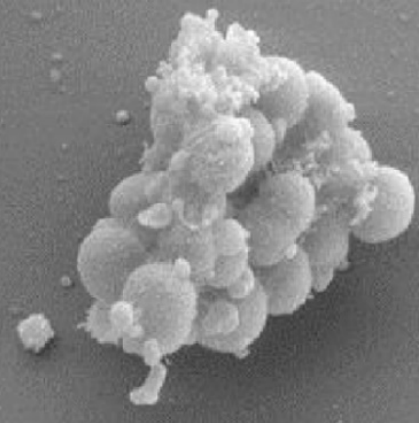
- a. Los cocos grampositivos anaerobios facultativos (en torno al 44%) ⁽⁴⁾
- b. Los cocos gramnegativos anaerobios estrictos como *Veillonella* spp. (alrededor del 15%) ⁽⁴⁾
- C. Los bacilos anaerobios facultativos grampositivos (aproximadamente un 15%), destacando las especies de *Actinomyces* spp. ⁽⁴⁾

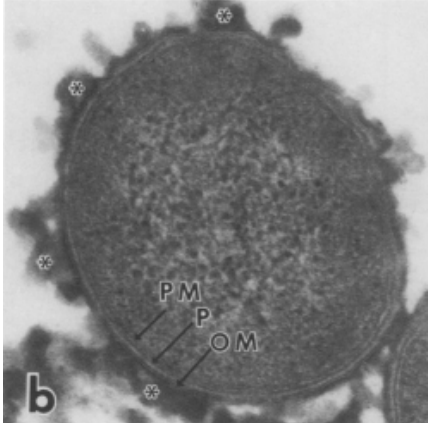
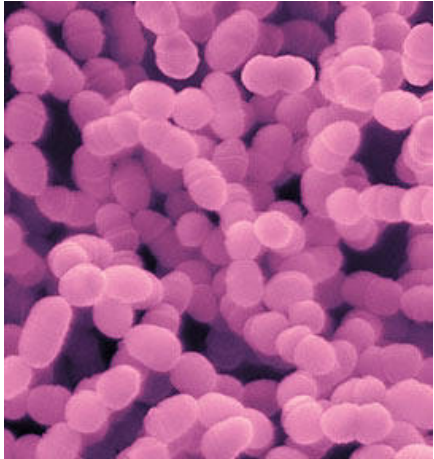
La microbiota oral se ha vinculado a muchas enfermedades, a saber, la osteítis alveolar, la amigdalitis, la endocarditis, enfermedades cerebrales y abscesos hepáticos. La saliva contiene una comunidad bacteriana específica que ayuda a mantener la homeostasis del ecosistema oral, por lo que es una herramienta potencial de diagnóstico ⁽⁴⁾.

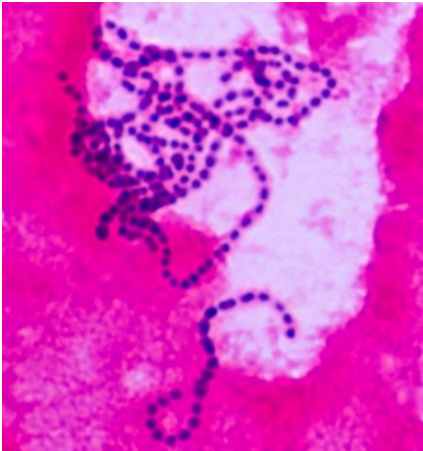
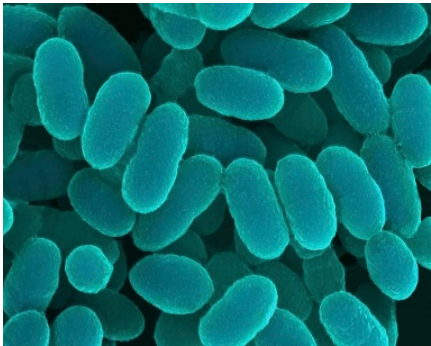
Se considera que la saliva contiene proteínas y péptidos con acción antimicrobiana que incluyen cistatinas y histatinas, lisozima, lactoferrina y lactoperoxidasa, defensinas, catelicidina y calprotectina ⁽⁴⁾.

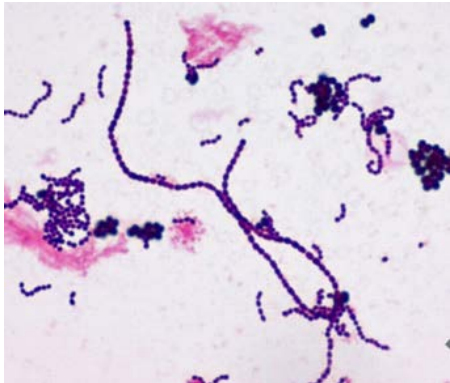
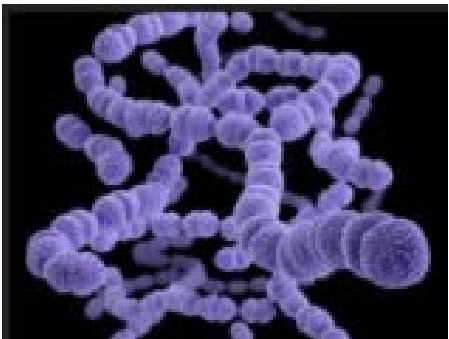
Las proteínas/péptidos antimicrobianos de la saliva limitan toda probabilidad del crecimiento excesivo de muchas especies en la biopelícula dental, lo que fundamenta la función de la saliva en el mantenimiento de la salud bucal ⁽⁴⁾.


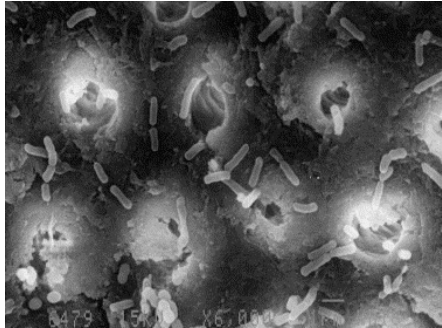
Tabla 3: Microorganismos salivares.


Microorganismos	Características	Tipo
<p><i>Filifactor alocis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 4. <i>Filifactor alocis</i> ⁽¹⁵⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia de la familia de las <i>Firmicutes spp.</i> común en la bolsa periodontal en pacientes con gingivitis y en la saliva ⁽¹⁵⁾. Es capaz de interactuar con otros patógenos periodontales y es de crecimiento lento y generalmente no reacciona a las pruebas bioquímicas convencionales, por lo que es difícil de identificar; tiene la capacidad de utilizar aminoácidos específicos, incluida la arginina ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivas ⁽¹⁵⁾</p>
<p><i>Veillonella parvula</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 5. <i>Veillonella párvula</i> ⁽¹⁷⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, es de las primeras bacterias en colonizar la boca humana ⁽¹⁷⁾. Se caracteriza por un metabolismo inusual, es incapaz de fermentar carbohidratos, incluyendo la glucosa, pero crecen anaeróbicamente en lactato, piruvato, malato o fumarato ⁽¹⁷⁾. Se ha encontrado en abscesos periodontales, gingivitis e infecciones urinarias ⁽¹⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>

<p><i>Veillonella alcalescens</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 6. <i>Veillonella alcalescens</i> ⁽²⁰⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, se caracteriza por descomponer el peróxido de hidrógeno, encontrada principalmente en la cavidad humana, su papel en la microbiota oral aún no está definida, pero se ha demostrado que reduce la producción de caries por el consumo de ácido láctico, siendo un inhibidor del <i>S. mutans</i> ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>
<p><i>Streptococcus mutans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 7. <i>Streptococcus mutans</i> ⁽³⁸⁾</p>	<p>Bacteria del grupo ácido lácticas, anaerobia facultativa y constituye la primera causa de caries dental ⁽²²⁾. La superficie dental es un hábitat natural indispensable para <i>S. mutans</i> y el tropismo por la biopelícula dental se refleja por su adaptación a sintetizar glucanos, fijar compuestos para adaptar su acidez ⁽²³⁾. Esta bacteria ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de su crecimiento en la biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella ⁽²³⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

<p><i>Streptococcus gordonii</i>⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 8. <i>Streptococcus gordonii</i>⁽²⁷⁾</p>	<p>Bacteria de la familia de los <i>Streptococcus</i> y del grupo <i>mitis</i>, anaerobia facultativa, pertenece a la microbiota oral, se encuentra predominantemente en la superficie de los dientes, también se puede encontrar en el tracto gastrointestinal y el tracto genital femenino; está entre las bacterias poco comunes para causar endocarditis infecciosa, pues es capaz de colonizar y dañar las válvulas cardiacas y se considera como un agente etiológico primario de endocarditis bacteriana subaguda y con menor frecuencia, infecciones prótesis de la válvula del corazón⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus sanguinis</i>⁽²¹⁾</p>  <p>Imagen 9. <i>Streptococcus sanguinis</i>⁽³⁹⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Streptococcaceae</i>, forma parte de las bacterias de la cavidad oral y es uno de los colonizadores primarios de la biopelícula, es frecuentemente aislado en pacientes con endocarditis bacteriana; son anaerobios facultativos y sus colonias son pequeñas de un color, gris/verde y traslúcidas y con frecuencia se agrupan en pares o cadenas mediana y largas⁽²⁸⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas⁽⁶⁾</p>

<p><i>Streptococcus oralis</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Imagen 10. <i>Streptococcus oralis</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Bacteria de la familia de los <i>Streptococcus</i> y del grupo <i>mitis</i>, es anaerobia facultativa ⁽²⁷⁾. Son formadoras de colonias pequeñas, hemolíticas y mejora su crecimiento en presencia de CO₂ ⁽²⁷⁾. Pertenece a la microbiota oral, también se puede encontrar en el tracto gastrointestinal y el tracto genital femenino, esta bacteria puede ocasionar endocarditis bacteriana subaguda y con menor frecuencia, infecciones de prótesis de la válvula del corazón; en pacientes neutropénicos, son responsables de casos de sepsis y neumonía potencialmente mortales, después de la inmunosupresión por quimioterapia ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus salivarius</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 11. <i>Streptococcus salivarius</i> ⁽³⁰⁾</p>	<p>Es un microorganismo del grupo <i>viridans</i> que constituye el principal colonizador de la lengua, la mucosa bucal y las vías respiratorias altas, suele colonizar la cavidad oral a pocas horas después del nacimiento y forma parte de la microbiota oral residente, por lo que normalmente es inofensiva ⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾. Su presencia y fisiología conducen a la acidificación de su ambiente cercano, dificultando así la colonización e infección de otros patógenos, se ha demostrado que protege al ser humano de la invasión</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

	de las mucosas de las vías respiratorias superiores por parte de la <i>Candida albicans</i> ⁽⁵⁰⁾ .	
<p><i>Porphyromonas gingivalis</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Imagen 12. <i>Porphyromonas gingivalis</i> ⁽⁴⁰⁾</p>	<p>Es una bacteria anaerobia facultativa, no móvil asociada a la periodontitis, con una alta prevalencia patógena en dicha enfermedad, tanto en su estado crónico como agudo ⁽³¹⁾. La evidencia científica actual ha asociado a <i>P. gingivalis</i> con la destrucción activa del aparato de soporte periodontal, así como el inicio y severidad de ciertas enfermedades y condiciones sistémicas, tales como trastornos cardiovasculares y parto prematuro con bajo peso del neonato ⁽³¹⁾.</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativas ⁽³¹⁾</p>
<p><i>Prevotella nigrescens</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Imagen 13. <i>Prevotella nigrescens</i> ⁽⁴¹⁾</p>	<p>Son bacilos cortos, pleomórficos, no móviles y no esporulados, están presentes en la placa subgingival en pacientes con periodontitis, son moderadamente fermentativos, sensibles a la bilis y resistentes a la vancomicina, son fundamentales en el establecimiento de la enfermedad periodontal; también se ha comprobado su capacidad para degradar inmunoglobulinas, su acción tóxica sobre fibroblastos, su actividad fibrinolítica, y es estímulo de su crecimiento por hormonas como estradiol y progesterona ⁽³²⁾⁽³³⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽³³⁾</p>

<p><i>Candida albicans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 14. <i>Candida albicans</i> ⁽³⁷⁾</p>	<p>Es un hongo dimórfico perteneciente al <i>Phylum Ascomycota</i> y se identifica como levaduras mitospóricas alargadas o ligeramente redondas, se reproducen por gemación y son formadoras de hifas ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Coloniza la vagina y los tractos digestivo y respiratorio humanos; son integrantes normales de la microbiota humana ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Por lo general, el sistema inmunológico mantiene los hongos bajo control, es de fácil tratamiento y no atenta la vida del hospedero, pero se desarrollan de forma más aumentada y peligrosa en pacientes inmunodeprimidos, si hay presencia de enfermedad o se consumen antibióticos; las candidosis superficiales están relacionadas con alteraciones en hidratación y cambios en el pH de la piel, boca, faringe y otros tejidos superficiales ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾.</p>	<p>Levaduras, grampositivas ⁽⁴²⁾</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

b) Mucosa bucal

En la boca de un bebé sólo hay superficies mucosas expuestas al flujo de fluido salival de donde pueden adquirir las bacterias como el *Streptococcus mutans*, que podría persistir en un entorno de este tipo mediante la formación de colonias adherentes en las superficies mucosas o libre en la saliva por multiplicarse a una velocidad que excede la tasa causada por el fluido salival ⁽⁴⁾. Rosenblatt considera que la transmisión de bacterias dentro de los dos días después del nacimiento está relacionada directamente con la flora de la madre,

por lo que es importante establecer un protocolo para evitar la transmisión de madres a hijos, para así poder controlar y cambiar la microflora adquirida, con el objetivo de reducir la prevalencia de caries en el futuro ⁽⁴⁾.

Sin contar las encías y los labios, la microbiota de la mucosa bucal está constituida casi exclusivamente por grampositivos anaerobios facultativos, principalmente por *Streptococcus viridans* ⁽⁴⁾.

Los labios, al representar una zona de transición de piel a mucosas, estarán colonizados por una diversidad de microorganismos, como una microbiota cutáneo, como *Staphylococcus epidermidis* y por especies de los géneros *Kocuria* y *Micrococcus*; también por el humedecimiento labial se detectan abundantes colonias de *Streptococcus viridans*, mientras que en la mucosa yugal predominan los *Streptococcus viridans*, destacando el *Streptococcus mitis* y le siguen con frecuencia los *Streptococcus sanguinis* y *Streptococcus salivarius* ⁽⁴⁾.

En el paladar duro existe una microbiota estreptocócica, similar a la de la mucosa yugal, mientras que en el paladar blando aparecen bacterias propias de las vías respiratorias altas, como especies de *Haemophilus*, *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus viridians* ⁽⁴⁾.

La microbiota de la encía está íntimamente relacionada con la de la placa coronal lisa en la unión dentogingival y con la subgingival ⁽⁴⁾.

Según estudios realizados, en la mucosa bucal predominan los phylos ⁽⁴⁾:

-*Firmicutes spp.* (sobre todo los géneros *Streptococcus* y *Veillonellas*) ⁽⁴⁾

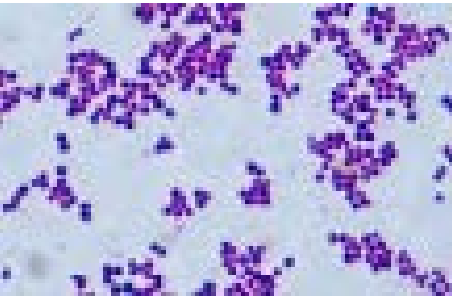
-Proteobacterias (en su mayoría especies de *Neisseria spp.*) ⁽⁴⁾


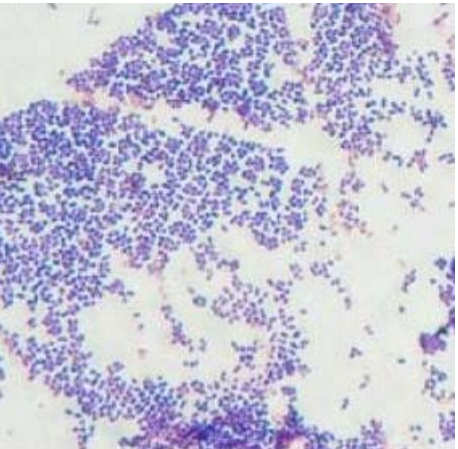
-Bacteroides (*Prevotella spp.*) ⁽⁴⁾

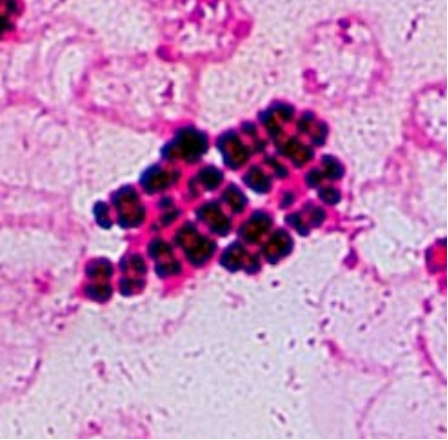

-*Actinobacteria spp.* (*Micrococcineae spp.*) ⁽⁴⁾

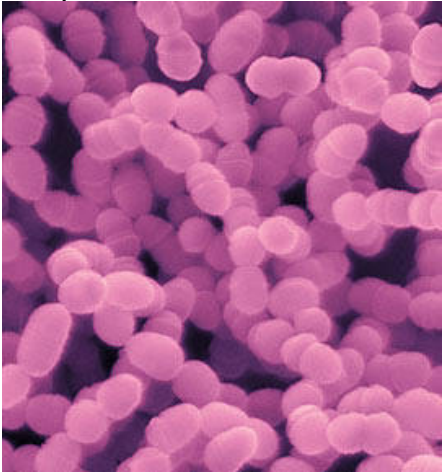
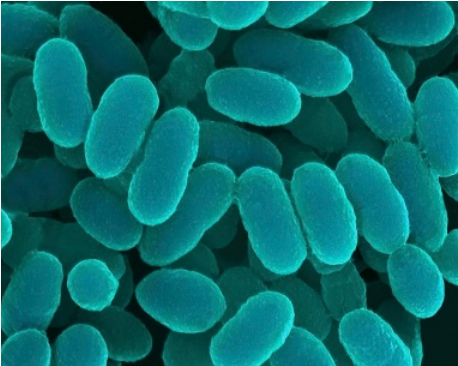
Se plantea que ciertas especies de bacterias pueden jugar un importante papel en el desencadenamiento de la inflamación crónica en la cavidad bucal y posiblemente estar asociadas a diferentes etapas del cáncer; la mucosa bucal es una importante barrera defensiva contra la invasión por microorganismos, por ende una pérdida de su integridad podría causar una invasión bacteriana y servir como puerta de entrada a los ganglios linfáticos regionales a microorganismos patógenos, así como influir en el sistema inmune ⁽⁴⁾.

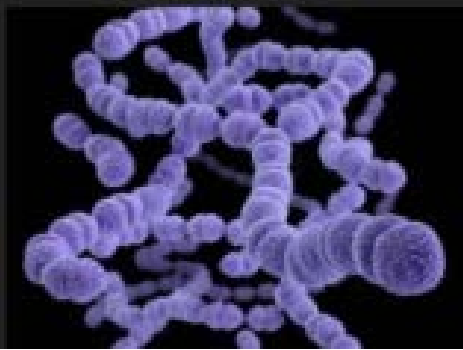

Tabla 4. Zona anatómica, la mucosa bucal.

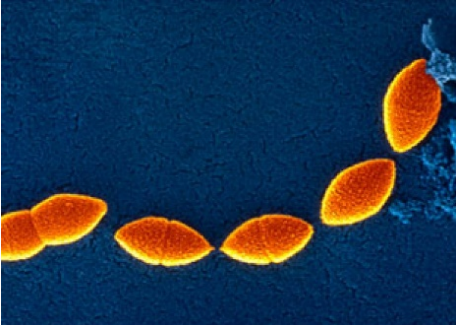
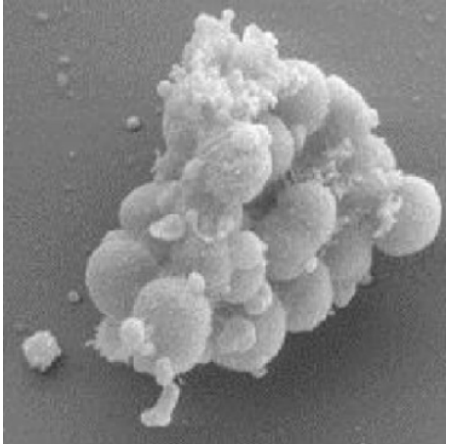
Microorganismos	Características	Tipo
<p data-bbox="203 819 641 850"><i>Staphylococcus epidermidis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p data-bbox="256 1159 592 1218">Imagen 15. <i>Staphylococcus epidermidis</i> ⁽⁴³⁾</p>	<p data-bbox="669 819 1271 1617">Su nombre deriva de los términos griegos staphile (racimo de uvas) y kokkus (frutilla), se presenta como un miembro conspicuo del microbioma humano, frecuentemente en la piel sana y en membranas mucosas ⁽⁴²⁾⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾. Es causa de infecciones profundas en hospederos inmunocomprometidos; las infecciones causadas por <i>S. epidermidis</i> se relacionan con la colonización de cuerpos extraños, especialmente en el paciente hospitalizado, como la colonización de catéteres intravenosos y dispositivos protésicos ⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾. Es un patógeno oportunista y resistente los antibióticos ⁽⁴⁴⁾.</p>	<p data-bbox="1299 819 1502 913">Cocáceas, grampositivas ⁽⁴⁴⁾</p>

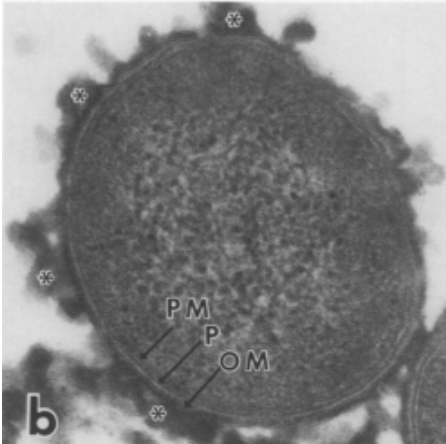
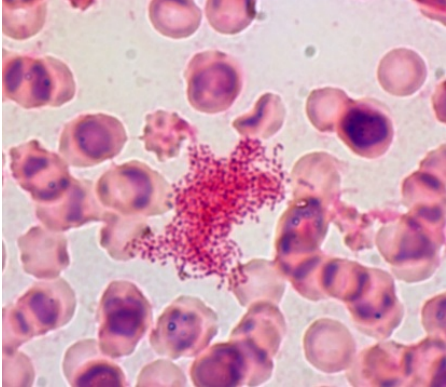
<p><i>Kocuria kristinae</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 16. <i>Kocuria kristinae</i>. ⁽¹³⁾</p>	<p>De la familia <i>Micrococcaceae</i>, agrupadas en racimos o tétradas, estrictamente aerobia, oportunista ⁽¹⁴⁾⁽⁴⁹⁾. Puede verse relacionada a endocarditis infecciosa y a bacteriemias relacionadas con frecuencia a catéteres venosos centrales infectados que son usados como entradas de la entrada de infección ⁽⁴⁹⁾. No suelen ser patógenas, pero pueden afectar e infectar al hospedero cuando hay un desbalance en su inmunidad ⁽⁴⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽¹³⁾</p>
<p><i>Kocuria varians</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 17. <i>Kocuria Varians</i> ⁽⁴⁷⁾</p>	<p>Bacteria grampositiva, estrictamente aerobia, oportunista, se encuentra en la piel, mucosas y orofaringe, por lo que se considera una bacteria saprófita, aunque está involucrada como patógenas para el ser humano, con poca frecuencia causan infecciones, a no ser que el hospedero esté inmunocomprometido, sin embargo, puede llegar a ser potencialmente infecciosa si migra a otras zonas del cuerpo por vía sanguínea, dichos reportes son raros ⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽¹³⁾</p>

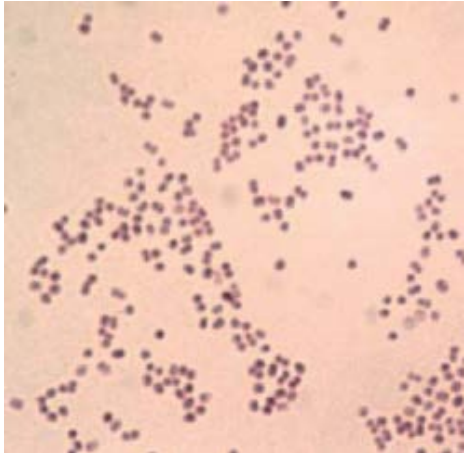
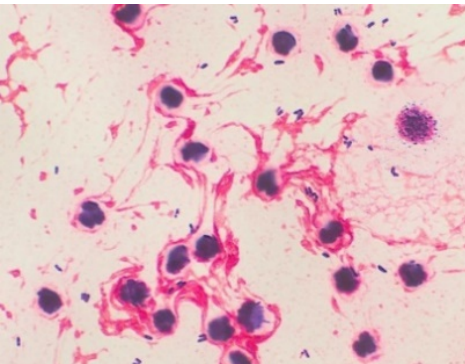
<p><i>Kocuria rosea</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 18. <i>Kocuria rosea</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Bacteria grampositiva, estrictamente aerobia, forma parte de la microbiota de la piel, de la cavidad oral y orofaringe, por lo que se considera una bacteria saprófita, aunque está involucrada como patógenas para el ser humano, con poca frecuencia causan infecciones, a no ser que el hospedero este inmunocomprometido ⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁹⁾. Se ve asociado a la infección de catéteres centrales y a la endocarditis infecciosa ⁽⁴⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽¹³⁾</p>
<p><i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 19. <i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁶⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia facultativa, asociados en parejas o cadenas, forman parte de la microbiota oral ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾. Se encuentran principalmente en el dorso y cuerpo de la lengua, y en las mucosas, también se puede encontrar adherida en las superficies dentarias ⁽⁴⁶⁾. En condiciones orales normales, no causa infección a no ser que haya presencia de un desequilibrio en el sistema inmune del hospedero o se transporte al corriente sanguíneo a través de una herida; esta bacteria puede causar endocarditis ⁽⁴⁶⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

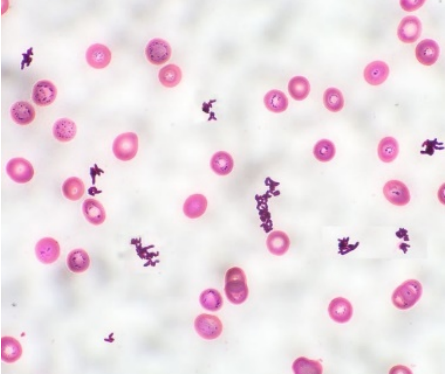
<p><i>Streptococcus mutans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 7. <i>Streptococcus mutans</i> ⁽³⁸⁾</p>	<p>Bacteria del grupo ácido lácticas, anaerobia facultativa y constituye la primera causa de caries dental ⁽²²⁾. La superficie dental es un hábitat natural indispensable para <i>S. mutans</i> y el tropismo por la biopelícula dental se refleja por su adaptación a sintetizar glucanos, fijar compuestos para adaptar su acidez ⁽²³⁾. Esta bacteria ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de su crecimiento en la biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella ⁽²³⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus sanguinis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 9. <i>Streptococcus sanguinis</i> ⁽³⁹⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Streptococcaceae</i>, forma parte de las bacterias de la cavidad oral y es uno de los colonizadores primarios de la biopelícula, es frecuentemente aislado en pacientes con endocarditis bacteriana; son anaerobios facultativos y sus colonias son pequeñas de un color, gris/verde y traslúcidas y con frecuencia se agrupan en pares o cadenas mediana y largas ⁽²⁸⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

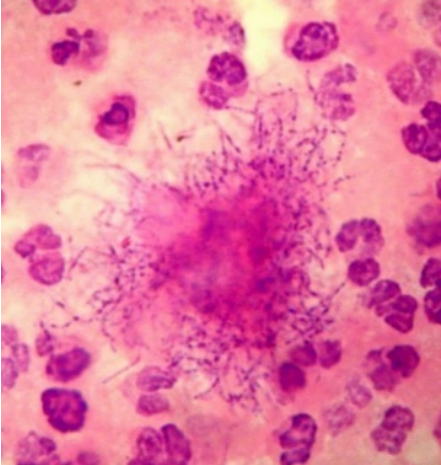

<p><i>Streptococcus salivarius</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 11. <i>Streptococcus salivarius</i> ⁽³⁰⁾</p>	<p>Es un microorganismo del grupo <i>viridans</i> que constituye el principal colonizador de la lengua, la mucosa bucal y las vías respiratorias altas, suele colonizar la cavidad oral a pocas horas después del nacimiento y forma parte de la microbiota oral residente, por lo que normalmente es inofensiva ⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾. Su presencia y fisiología conducen a la acidificación de su ambiente cercano, dificultando así la colonización e infección de otros patógenos, se ha demostrado que protege al ser humano de la invasión de las mucosas de las vías respiratorias superiores por parte de la <i>Candida albicans</i> ⁽⁵⁰⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus pyogenes</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 20. <i>Streptococcus pyogenes</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Es una bacteria de la familia de la especie de los <i>Streptococcaceae</i>, puede crecer de forma anaerobia o aerobia, forma parte de la microbiota oral, también se puede encontrar en la garganta y la piel; ha desarrollado un complejo mecanismo de virulencia para evitar las defensas del hospedero ⁽²⁷⁾. El tracto respiratorio superior y las lesiones cutáneas sirven como sitios focales de infecciones y reservorios principales de transmisión, pueden causar infecciones superficiales o</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>


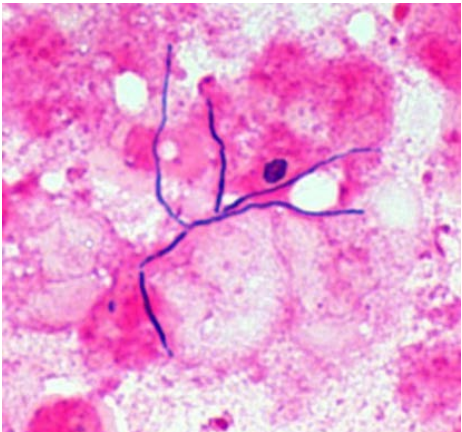
	profundas; es la causa más común de faringitis bacteriana e impétigo ⁽²⁷⁾ .	
<p><i>Streptococcus australis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 21. <i>Streptococcus australis</i> ⁽⁷⁸⁾</p>	<p>Pertenece al grupo <i>S. mitis</i>, es una bacteria anaerobia facultativa y las células forman cadenas cortas, no son móviles, ni esporulante, se pueden encontrar en la saliva y en la lengua ⁽⁷⁶⁾⁽⁷⁷⁾. Son organismos oportunistas, pueden ocasionar infecciones graves como son la meningitis y la endocarditis infecciosa, por la contaminación a la sangre por una mala manipulación del tratamiento dental, por una investigación invasiva de la columna vertebral, por anestesia espinal, endoscopia gastrointestinal o bien por subsecuencia de otra enfermedad ⁽⁷⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Veillonella parvula</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 5. <i>Veillonella párvula</i> ⁽¹⁷⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, es de las primeras bacterias en colonizar la boca humana ⁽¹⁷⁾. Se caracteriza por un metabolismo inusual, es incapaz de fermentar carbohidratos, incluyendo la glucosa, pero crecen anaeróticamente en lactato, piruvato, malato o fumarato ⁽¹⁷⁾. Se ha encontrado en abscesos periodontales, gingivitis e infecciones urinarias ⁽¹⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>

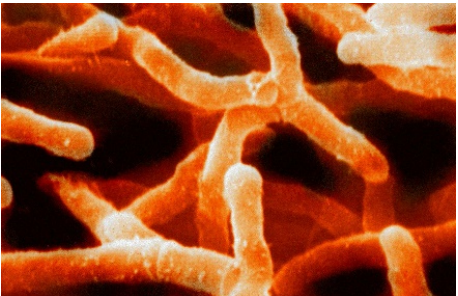
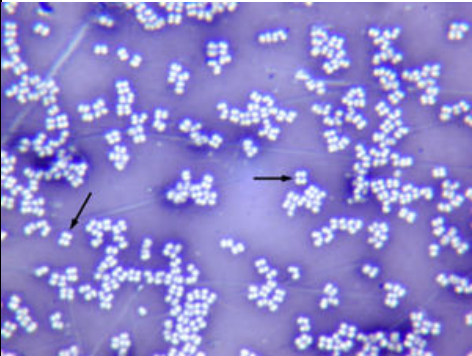
<p><i>Veillonella alcalescens</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 6. <i>Veillonella alcalescens</i> ⁽²⁰⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, se caracteriza por descomponer el peróxido de hidrógeno, encontrada principalmente en la cavidad humana, su papel en la microbiota oral aún no está definida, pero se ha demostrado que reduce la producción de caries por el consumo de ácido láctico, siendo un inhibidor del <i>S. mutans</i> ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>
<p><i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 22. <i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Es una bacteria pleomórfica de la familia <i>Pasteurellaceae spp.</i>, inmóvil, no esporulada, de crecimiento lento, que suele formar parte de la microbiota orofaríngea residente, se encuentra particularmente entre los dientes y surcos gingivales, pero es un patógeno oportunista que puede ser potencialmente causante de endocarditis infecciosa, origina abscesos hepáticos, infecciones de hueso y articulaciones, endoftalmitis, meningitis, sinusitis, celulitis y pericarditis ⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾⁽²⁷⁾.</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativos ⁽⁵¹⁾</p>

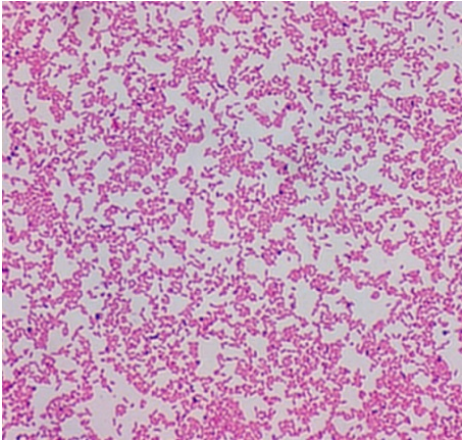

<p><i>Neisseria Sicca</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 23. <i>Neisseria Sicca</i> ⁽⁵⁴⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota del orofaringe, es un diplococo aeróbico, inmóvil, requiere dióxido de carbono y cierto grado de humedad para su crecimiento ⁽⁵⁴⁾. Estos microorganismos son resistentes a aminoglucósidos y vancomicina, pero las infecciones graves por esta especie son consideradas inusuales, pero suelen afectar a los hospederos inmunocomprometidos, hay casos de endocarditis, peritonitis en peritoneo-diálisis, meningitis, artritis séptica, bursitis, osteomielitis, neumonía, discitis, abscesos epidurales y bacteriemia ocasionados por esta bacteria ⁽⁵⁴⁾.</p>	<p>Cocácea, gramnegativas ⁽⁵⁴⁾</p>
<p><i>Corynebacterium propinquum</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 24. <i>Corynebacterium propinquum</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Corynebacteriaceae</i>, y forma parte de la microbiota orofaríngea, puede crecer en ambiente anaerobio o aerobio, las colonias son blanquecinas, algo secas y de bordes enteros, este organismo no se ha reconocido completamente como causante de infecciones respiratorias, aunque es considerada una bacteria oportunista, la cual afecta más a hospederos inmunocomprometidos ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

<p><i>Corynebacterium striatum</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 25. <i>Corynebacterium striatum</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Corynebacteriaceae</i>, y forma parte de la microbiota orofaríngea y de la piel, puede crecer de forma anaerobia o aerobia, no es móvil, las colonias son convexas, circulares, brillantes, húmedas y cremosas ⁽²⁷⁾. Raramente se comporta como un patógeno, a no ser que esté comprometido el sistema inmunológico ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Corynebacterium durum</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 26. <i>Corynebacterium durum</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Corynebacteriaceae</i>, y forma parte de la microbiota orofaríngea, más frecuentemente encontrada en la garganta, aunque también hay presencia de estas bacterias en las encías, mucosas y abscesos ⁽²⁷⁾. Toma más tiempo para incubarse que las otras <i>Corynebacterium</i> comunes, y las colonias son enrevesadas, de color beige elevado y fuertemente adherentes a bordes irregulares ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Corynebacterium accolens</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 27. <i>Corynebacterium accolens</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Corynebacteriaceae</i>, puede crecer en medio aerobio y anaerobio, no es móvil y tienen naturaleza lipofílica ⁽²⁷⁾. Forma parte de la microbiota de la piel y de las membranas mucosas, se encuentran en muestras de los ojos, nariz, oídos y orofaríngea ⁽²⁷⁾. Es un microorganismo oportunista y se ha visto vinculado en</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

	endocarditis de las válvulas aórticas y mitrales ⁽²⁷⁾ .	
<p><i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 28. <i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, es una bacteria no móvil anaerobia estricta o facultativa de difícil cultivo, son constituyentes habituales de la flora orofaríngea y existe gran abundancia cuando hay caries dentales o gingivitis, las infecciones causadas por esta bacteria surgen de las membranas mucosas infectadas del hospedero ⁽⁵⁷⁾⁽²⁷⁾. Las infecciones suelen afectar regiones cervicofaciales, el tórax, el abdomen y la pelvis, de manera poco frecuente puede haber afectación del sistema nervioso central, los huesos y articulaciones ⁽⁵⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 29. <i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio, es una bacteria no móvil y es de las principales bacterias en la boca de los bebés, así como en la placa dental temprana ⁽²⁹⁾. Se encuentra comúnmente en la microbiota oral, y juega un papel fundamental en la formación de la biopelícula y la placa dental ⁽²⁷⁾. Sin embargo, también se ha relacionado con la caries dental de raíz, enfermedad periodontal e incluso infecciones oportunistas como la actinomicosis ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

<p><i>Actinomyces graevenitzii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 30. <i>Actinomyces graevenitzii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio y es una bacteria no móvil, es un organismo patógeno oportunista que forma parte de la microbiota oral y faríngea, se sabe muy poco de sus características clínicas y su patogénesis ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Actinomyces israelii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 31. <i>Actinomyces israelii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio y es una bacteria no móvil ⁽²⁷⁾. Es un componente natural de la flora humana gastrointestinal y oral, aunque normalmente no causa enfermedades, es el agente principal de la actinomicosis, una infección a largo plazo que comúnmente afecta la cara y el cuello ⁽²⁷⁾. Durante la actinomicosis, se forman abscesos dolorosos en la boca, los pulmones o el tracto gastrointestinal; los abscesos de actinomicosis se agrandan a medida que la enfermedad progresa y dichos abscesos a menudo contienen gránulos de azufre ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

<p><i>Actinobacteria spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 32. <i>Actinobacteria spp.</i> ⁽⁶¹⁾</p>	<p>Tienen altos contenidos de guanina y citosina en el ADN que tiene una morfología filamentososa, tienen una serie de funciones importantes, como la descomposición de sustancias orgánicas y su capacidad de producción de metabolitos secundarios bioactivos ⁽⁵⁸⁾.</p>	<p>Cocácea y bacilos, grampositivo ⁽⁶¹⁾.</p>
<p><i>Micrococcus spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 33. <i>Micrococcus spp.</i> ⁽⁶⁰⁾</p>	<p>Son bacterias estrictamente aerobias, no móviles y pertenecen a la familia <i>Micrococcaceae</i>, por lo general, se presentan en grupos irregulares, tétradas y en pares ⁽⁶⁰⁾⁽⁵⁹⁾. Son inofensivos que habitan o contaminan la piel, la mucosa oral y la faringe, pero pueden ser patógenos oportunistas para hospederos inmunocomprometidos; se han asociado con diversas infecciones, como bacteriemia, infecciones asociadas con derivaciones ventriculares y catéteres venosos centrales, también se encuentra relacionada a enfermedades coronarias, algunas cepas pueden causar abscesos intracraneales, neumonía, artritis séptica, endocarditis infecciosa y meningitis ⁽⁵⁹⁾.</p>	<p>Cocácea, grampositivas ⁽⁵⁹⁾.</p>

<p><i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ⁽⁵⁵⁾</p>  <p>Imagen 34. <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota orofaríngea, esta bacteria podría estar implicada en la enfermedad periodontal, suele estar fuertemente vinculado a la periodontitis severa localizada, aunque también se ha encontrado en lesiones no dentales, como abscesos abdominales, cerebrales, faciales, de manos, mediastínicos y tiroideos, así como endocarditis infecciosa, meningitis, neumonía, septicemia y osteomielitis vertebral ⁽⁵⁵⁾⁽²⁷⁾⁽⁵⁶⁾. Es capaz de adherirse a otras bacterias, células, a componentes de la matriz extracelular y a la saliva, también posee una bacteriocina que lisa o inhibe el crecimiento de otras especies bacterianas ⁽⁵⁵⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativo ⁽²⁷⁾.</p>
<p><i>Candida albicans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 14. <i>Candida albicans</i> ⁽³⁷⁾</p>	<p>Es un hongo dimórfico perteneciente al <i>Phylum Ascomycota</i> y se identifica como levaduras mitospóricas alargadas o ligeramente redondas, se reproducen por gemación y son formadoras de hifas ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Coloniza la vagina y los tractos digestivo y respiratorio humanos; son integrantes normales de la microbiota humana ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Por lo general, el sistema inmunológico mantiene los hongos bajo control, es de fácil tratamiento y no atenta la vida del hospedero, pero se desarrollan de forma más aumentada y peligrosa en pacientes</p>	<p>Levaduras, grampositivas ⁽⁴²⁾</p>

	<p>inmunodeprimidos, si hay presencia de enfermedad o se consumen antibióticos; las candidosis superficiales están relacionadas con alteraciones en hidratación y cambios en el pH de la piel, boca, faringe y otros tejidos superficiales (36)(37).</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

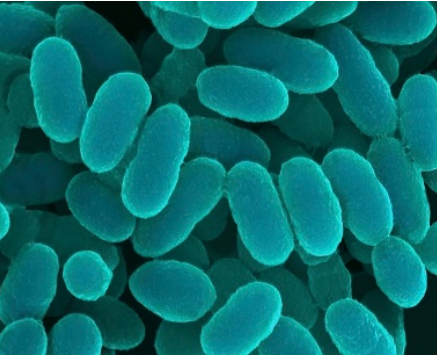

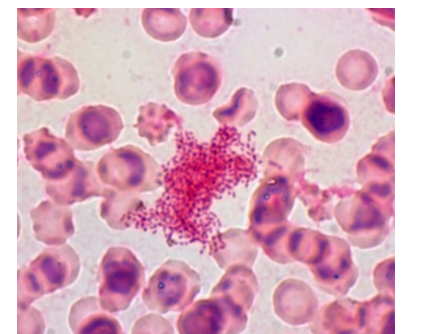
c) Superficies dentarias

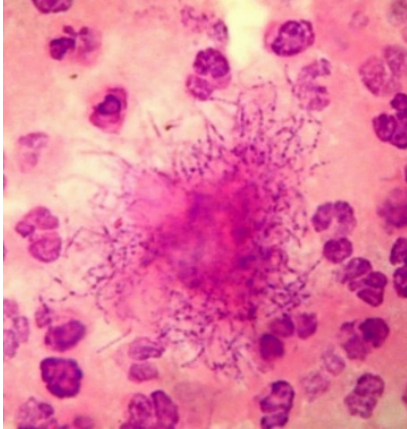
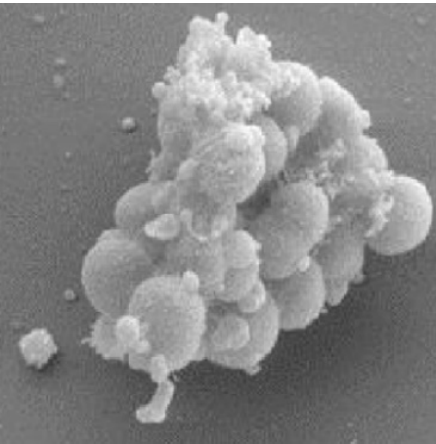
A diferencia de las superficies de desprendimiento del epitelio bucal, las superficies de los dientes son las únicas superficies que no se descaman en la cavidad bucal, por lo que facilitan un lugar de anclaje estable para el desarrollo de biopelículas a largo plazo (4).

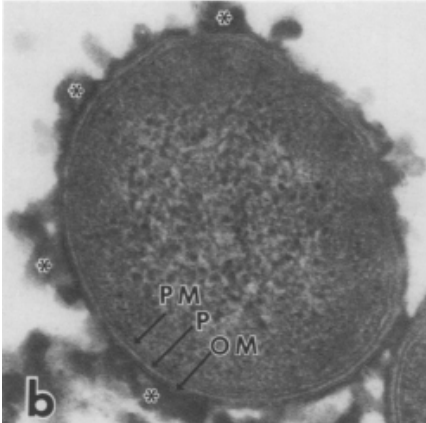
Como un sustrato para la formación de biopelículas, las superficies de los dientes son más complejas, el esmalte de los dientes en la boca se recubre con una película salival, mientras que las raíces pueden estar recubiertas con proteínas salivales y de suero. Las películas ricas en proteínas son los sitios reales de adhesión inicial de los microorganismos colonizadores (4).

Tabla 5. Zona anatómica, superficies dentarias

Microorganismos	Características	Tipo
<p><i>Streptococcus mutans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 7. <i>Streptococcus mutans</i> ⁽³⁸⁾</p>	<p>Bacteria del grupo ácido lácticas, anaerobia facultativa y constituye la primera causa de caries dental ⁽²²⁾. La superficie dental es un hábitat natural indispensable para <i>S. mutans</i> y el tropismo por la biopelícula dental se refleja por su adaptación a sintetizar glucanos, fijar compuestos para adaptar su acidez ⁽²³⁾. Esta bacteria ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de su crecimiento en la biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella ⁽²³⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus gordonii</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 8. <i>Streptococcus gordonii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Bacteria de la familia de los <i>Streptococcus</i> y del grupo <i>mitis</i>, anaerobia facultativa, pertenece a la microbiota oral, se encuentra predominantemente en la superficie de los dientes, también se puede encontrar en el tracto gastrointestinal y el tracto genital femenino; está entre las bacterias poco comunes para causar endocarditis infecciosa, pues es capaz de colonizar y dañar las válvulas cardiacas y se considera como un agente etiológico primario de endocarditis bacteriana subaguda y con menor frecuencia, infecciones prótesis de la válvula del corazón ⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

<p><i>Streptococcus sanguinis</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Figura del <i>Streptococcus sanguinis</i> ⁽³⁹⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Streptococcaceae</i>, forma parte de las bacterias de la cavidad oral y es uno de los colonizadores primarios de la biopelícula, es frecuentemente aislado en pacientes con endocarditis bacteriana; son anaerobios facultativos y sus colonias son pequeñas de un color, gris/verde y translúcidas y con frecuencia se agrupan en pares o cadenas mediana y largas ⁽²⁸⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 19. <i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁶⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia facultativa, asociados en parejas o cadenas, forman parte de la microbiota oral ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾. Se encuentran principalmente en el dorso y cuerpo de la lengua, y en las mucosas, también se puede encontrar adherida en las superficies dentarias ⁽⁴⁶⁾. En condiciones orales normales, no causa infección a no ser que haya presencia de un desequilibrio en el sistema inmune del hospedero o se transporte al corriente sanguíneo a través de una herida; esta bacteria puede causar endocarditis ⁽⁴⁶⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 22. <i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Es una bacteria pleomórfica de la familia <i>Pasteurellaceae</i> spp., inmóvil, no esporulada, de crecimiento lento, que suele formar parte de la microbiota orofaríngea residente, se encuentra particularmente entre los dientes y surcos gingivales, pero es un patógeno oportunista que puede ser</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativos ⁽⁵¹⁾</p>

	<p>potencialmente causante de endocarditis infecciosa, origina abscesos hepáticos, infecciones de hueso y articulaciones, endoftalmitis, meningitis, sinusitis, celulitis y pericarditis ⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾⁽²⁷⁾.</p>	
<p><i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽⁴⁾⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 28. <i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, es una bacteria no móvil anaerobia estricta o facultativa de difícil cultivo, son constituyentes habituales de la flora orofaríngea y existe gran abundancia cuando hay caries dentales o gingivitis, las infecciones causadas por esta bacteria surgen de las membranas mucosas infectadas del hospedero ⁽⁵⁷⁾⁽²⁷⁾. Las infecciones suelen afectar regiones cervicofaciales, el tórax, el abdomen y la pelvis, de manera poco frecuente puede haber afectación del sistema nervioso central, los huesos y articulaciones ⁽⁵⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Veillonella parvula</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 5. <i>Veillonella parvula</i> ⁽¹⁷⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, es de las primeras bacterias en colonizar la boca humana ⁽¹⁷⁾. Se caracteriza por un metabolismo inusual, es incapaz de fermentar carbohidratos, incluyendo la glucosa, pero crecen anaeróticamente en lactato, piruvato, malato o fumarato ⁽¹⁷⁾. Se ha encontrado en abscesos periodontales, gingivitis e infecciones urinarias ⁽¹⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>

<p><i>Veillonella alcalescens</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Imagen 6. <i>Veillonella alcalescens</i> ⁽²⁰⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, se caracteriza por descomponer el peróxido de hidrógeno, encontrada principalmente en la cavidad humana, su papel en la microbiota oral aún no está definida, pero se ha demostrado que reduce la producción de caries por el consumo de ácido láctico, siendo un inhibidor del <i>S. mutans</i> ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

d) Surcos gingivales

En los surcos gingivales sanos predominan especies como *Proteobacterias*, de género ⁽⁴⁾:

- a. *Acientobacter spp.* ⁽⁴⁾
- b. *Haemophilus spp.* ⁽⁴⁾
- c. *Moraxella spp.* ⁽⁴⁾

Dentro de los surcos gingivales sanos predomina proteobacterias, en particular el gammaproteobacteriae de género *Acientobacter*, *Haemophilus* y *Moraxella*; de las especies *Firmicutes*, se encuentra la clase de bacilos que comprende el género *Sreptococcus*, *Granulicatella* y *Gemella* son asociados a estados de salud y se consideran simbioses; también regresan las bolsas periodontales en alta proporción después de los tratamientos periodontales ⁽⁴⁾.

En el 2007, estudios in vitro se demostró la gran abundancia de *Treponema denticola* junto con *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia* en la capa superior de la biopelícula ⁽⁴⁾.

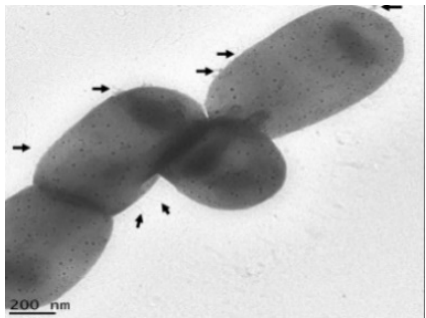
En un periodonto sano la superficie de la raíz de los dientes o implantes dentales, así como su superficie exterior directamente frente al tejido gingival, no son sitios accesibles a las bacterias, pero la persistencia de la biopelícula en el margen y surco gingival lleva a la gingivitis; enfermedad reversible que de no atenderse en etapa temprana o en los pacientes susceptibles puede progresar a una periodontitis ⁽⁴⁾.

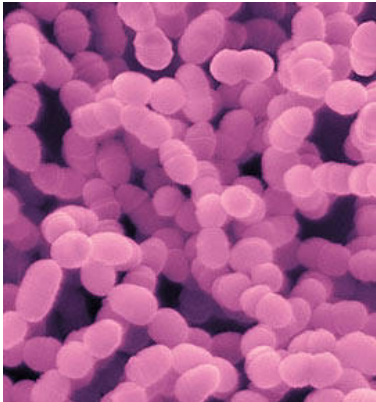

Investigaciones realizadas por *Hong* y colaboradores, sugieren que la aparición de la periodontitis se asocia con cambios en la estructura de las comunidades microbianas que habitan en el surco gingival ⁽⁴⁾.


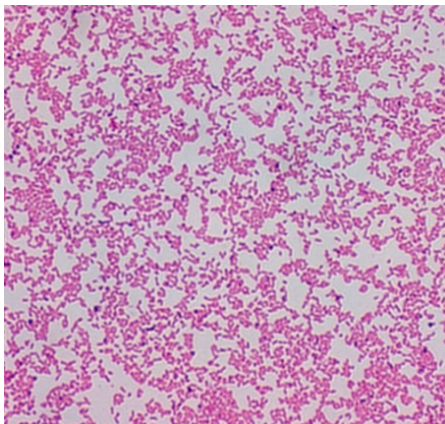
Las bacterias no son los únicos microorganismos presentes en la bolsa periodontal, pues miembros del dominio *Archaea* también se han descritos en la biopelícula subgingival, como *Methanobrevibacter oralis*, *Desulfovibrio* y *Desulfobulbus* ⁽⁴⁾.

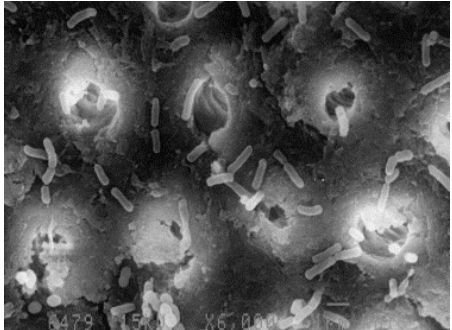
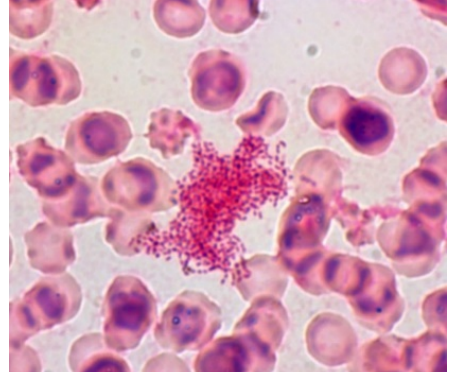
Hay presencia de virus en diferentes sitios de la cavidad bucal, pero se encontró que las mayores distinciones en la composición viral se asocian significativamente con el estado de salud bucal de la biopelícula subgingival y supragingival pero no con los virus salivales, lo que sugiere su participación en la enfermedad periodontal ⁽⁴⁾.

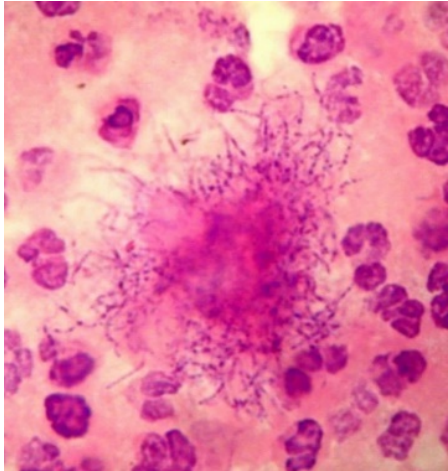
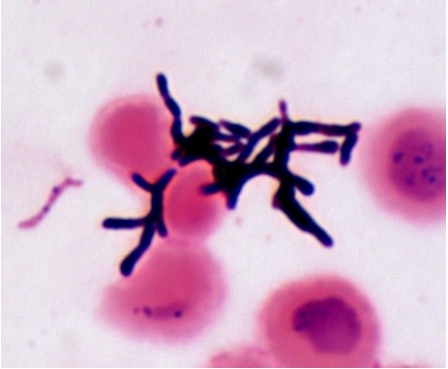
Tabla 6. Zona anatómica, surcos gingivales

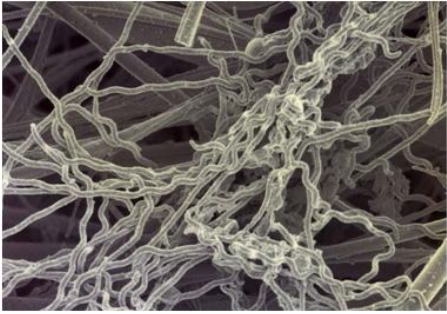

Microorganismos	Características	Tipo
<p><i>Filifactor alocis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 4. <i>Filifactor alocis</i> ⁽¹⁵⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia de la familia de las <i>Firmicutes</i> spp. común en la bolsa periodontal en pacientes con gingivitis y en la saliva ⁽¹⁵⁾. Es capaz de interactuar con otros patógenos periodontales y es de crecimiento lento y generalmente no reacciona a las pruebas bioquímicas</p>	<p>Bacilos, grampositivas ⁽¹⁵⁾</p>

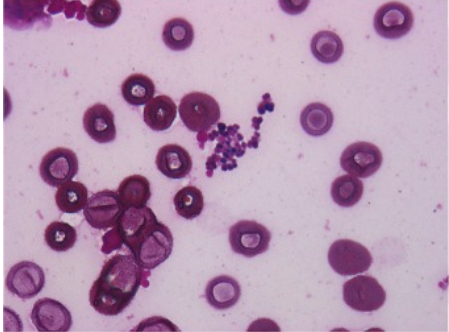

	convencionales, por lo que es difícil de identificar; tiene la capacidad de utilizar aminoácidos específicos, incluida la arginina ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾ .	
<p><i>Streptococcus mutans</i> ⁽¹⁾</p>  <p>Figura del <i>Streptococcus mutans</i> ⁽³⁸⁾</p>	<p>Bacteria del grupo ácido lácticas, anaerobia facultativa y constituye la primera causa de caries dental ⁽²²⁾. La superficie dental es un hábitat natural indispensable para <i>S. mutans</i> y el tropismo por la biopelícula dental se refleja por su adaptación a sintetizar glucanos, fijar compuestos para adaptar su acidez ⁽²³⁾. Esta bacteria ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de su crecimiento en la biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella ⁽²³⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Porphyromonas gingivalis</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Figura de <i>Porphyromonas gingivalis</i> ⁽⁴⁰⁾</p>	<p>Es una bacteria anaerobia facultativa, no móvil asociada a la periodontitis, con una alta prevalencia patógena en dicha enfermedad, tanto en su estado crónico como agudo ⁽³¹⁾. La evidencia científica actual ha asociado a <i>P. gingivalis</i> con la destrucción activa del aparato de soporte periodontal, así como el inicio y severidad de ciertas enfermedades y condiciones sistémicas, tales como trastornos cardiovasculares y parto prematuro con bajo peso del neonato ⁽³¹⁾.</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativas ⁽³¹⁾</p>


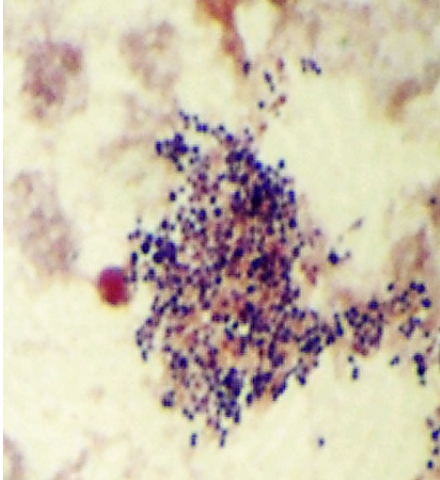

<p><i>Tannerella forsythia</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Figura de <i>Tannerella forsythia</i> ⁽⁶²⁾</p>	<p>Es un miembro anaerobio de la familia <i>Cytophaga-Bacteroides</i>, está vinculado fuertemente a la gingivitis, periodontitis crónica y agresiva; hay evidencia de respuesta del hospedero a sus antígenos ⁽⁵⁶⁾⁽⁶²⁾. Requiere aminoácidos libres para su crecimiento y se ha demostrado ser capaces de congregarse con <i>F. nucleatum</i> y con <i>T. denticola</i> ⁽⁵⁵⁾. Se ha identificado en lesiones ateroscleróticas, también se ha aislado en mujeres con vaginosis bacteriana ⁽⁶²⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativo ⁽⁶²⁾.</p>
<p><i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ⁽⁵⁵⁾</p>  <p>Imagen 34. <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota orofaríngea, esta bacteria podría estar implicada en la enfermedad periodontal, suele estar fuertemente vinculado a la periodontitis severa localizada, aunque también se ha encontrado en lesiones no dentales, como abscesos abdominales, cerebrales, faciales, de manos, mediastínicos y tiroideos, así como endocarditis infecciosa, meningitis, neumonía, septicemia y osteomielitis vertebral ⁽⁵⁵⁾⁽²⁷⁾⁽⁵⁶⁾. Es capaz de adherirse a otras bacterias, células, a componentes de la matriz extracelular y a la saliva, también posee una bacteriocina que lisa o inhibe el crecimiento de otras especies bacterianas ⁽⁵⁵⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativo ⁽²⁷⁾.</p>

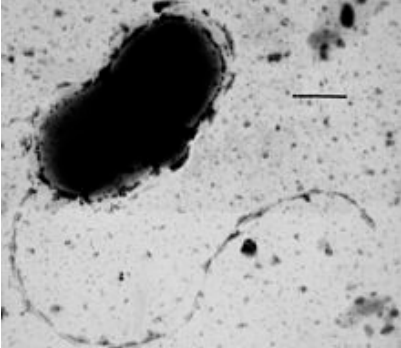
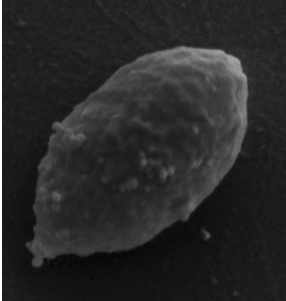
<p><i>Prevotella nigrescens</i> ⁽²¹⁾</p>  <p>Imagen 13. <i>Prevotella nigrescens</i> ⁽⁴¹⁾</p>	<p>Son bacilos cortos, pleomórficos, no móviles y no esporulados, están presentes en la placa subgingival en pacientes con periodontitis, son moderadamente fermentativos, sensibles a la bilis y resistentes a la vancomicina, son fundamentales en el establecimiento de la enfermedad periodontal; también se ha comprobado su capacidad para degradar inmunoglobulinas, su acción tóxica sobre fibroblastos, su actividad fibrinolítica, y es estímulo de su crecimiento por hormonas como estradiol y progesterona ⁽³²⁾⁽³³⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽³³⁾</p>
<p><i>Haemophilus aphrophilus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 22. <i>Haemophilus aphrophilus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>Es una bacteria pleomórfica de la familia <i>Pasteurellaceae</i> spp., inmóvil, no esporulada, de crecimiento lento, que suele formar parte de la microbiota orofaríngea residente, se encuentra particularmente entre los dientes y surcos gingivales, pero es un patógeno oportunista que puede ser potencialmente causante de endocarditis infecciosa, origina abscesos hepáticos, infecciones de hueso y articulaciones, endoftalmítis, meningitis, sinusitis, celulitis y pericarditis ⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾⁽²⁷⁾.</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativos ⁽⁵¹⁾</p>

<p><i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 28. <i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, es una bacteria no móvil anaerobia estricta o facultativa de difícil cultivo, son constituyentes habituales de la flora orofaríngea y existe gran abundancia cuando hay caries dentales o gingivitis, las infecciones causadas por esta bacteria surgen de las membranas mucosas infectadas del hospedero ⁽⁵⁷⁾⁽²⁷⁾. Las infecciones suelen afectar regiones cervicofaciales, el tórax, el abdomen y la pelvis, de manera poco frecuente puede haber afectación del sistema nervioso central, los huesos y articulaciones ⁽⁵⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 29. <i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio, es una bacteria no móvil y es de las principales bacterias en la boca de los bebés, así como en la placa dental temprana ⁽²⁹⁾. Se encuentra comúnmente en la microbiota oral, y juega un papel fundamental en la formación de la biopelícula y la placa dental ⁽²⁷⁾. Sin embargo, también se ha relacionado con la caries dental de raíz, enfermedad periodontal e incluso infecciones oportunistas como la actinomycosis ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

<p><i>Treponema denticola</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 35. <i>Treponema denticola</i> ⁽⁶⁴⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Spirochateae</i>, es una espiroqueta móvil y forma parte de la microbiota oral, apareciendo en recién nacidos y niños con dentición mixta, se encuentra en diversas áreas de la cavidad oral como lengua, mejilla y surco gingival ⁽⁶³⁾. Presenta una diversidad de factores de virulencia que la hacen agresiva para el hospedero, suelen estar fuertemente vinculados a la periodontitis y en cuadros de gingivitis, destacando su presencia en la gingivitis ulcerante, en infección del canal radicular y abscesos apicales agudos ⁽⁵⁶⁾⁽⁶³⁾.</p>	<p>Espiroqueta, gramnegativo ⁽⁶³⁾</p>
<p><i>Methanobrevibacter oralis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 36. <i>Methanobrevibacter oralis</i> ⁽⁶⁶⁾</p>	<p>Es una aqnea metanógena anaerobia estricta que se encuentra en la cavidad oral, principalmente en la placa subgingival y también se ha encontrado en el intestino, pues es capaz de sobrevivir al ácido estomacal, varios estudios la asociaron con enfermedades subgingivales, incluida la periodontitis ⁽⁶⁵⁾. Requiere soluciones de vitaminas, fluidos ruminales una mezcla de ácidos grasos volátiles para su crecimiento ⁽⁶⁵⁾.</p>	<p>Cocobacilo, grampositiva ⁽⁶⁷⁾</p>

<p><i>Gemella hemolysans</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 37. <i>Gemella hemolysans</i> ⁽⁷⁰⁾</p>	<p>Forman parte de la microbiota de la cavidad oral y el tracto respiratorio superior, se ha podido encontrar específicamente en la placa dental, es un patógeno oportunista, particularmente en hospederos inmunocomprometidos, son capaces de provocar infecciones severas localizadas en tejido previamente dañado, se ha llegado a encontrar en casos de endocarditis infecciosa, meningitis, abscesos cerebrales, abscesos pulmonares y en pacientes con artroplastia total de rodilla ⁽⁶⁹⁾. Son anaerobios facultativos, pero tienden a preferir entornos de crecimiento aeróbico, son bacterias fermentativas, catalasa y oxidasa negativas ⁽⁶⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁹⁾</p>
<p><i>Fusobacterium spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 38. <i>Fusobacterium spp.</i> ⁽⁸⁸⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota normal de la orofaringe, del tracto gastrointestinal y genital, es una bacteria anaerobia, residente de la biopelícula y se ha encontrado una estrecha asociación a las enfermedades periodontales y puede ocasionar infecciones extraorales ⁽⁸⁷⁾. Se han encontradas implicadas en infecciones del cerebro, hígado, articulaciones y válvulas del corazón, de igual modo se ha documentado su participación en tromboflebitis séptica en zonas extrafaríngeas ⁽⁸⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativa ⁽⁸⁷⁾⁽⁸⁸⁾</p>

<p><i>Moraxella spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 39. <i>Moraxella spp.</i> ⁽⁸⁹⁾</p>	<p>Tienen forma de bacilo corto o cocobacilo, están asociados en parejas y en pequeñas cadenas, la mayoría no son móviles, ni esporulados, no muy hábiles para fermentar carbohidratos, aerobios en su mayoría y anaerobios facultativos algunas especies. Forman parte de la microbiota nasofaríngea ⁽⁸⁹⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽⁸⁹⁾</p>
<p><i>Granulicatella spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 40. <i>Granulicatella spp.</i> ⁽⁹²⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota de la mucosa oral, urogenital e intestinal, está presente en la placa dental, es un organismo oportunista, puede causar sepsis y bacteriemia, se ha visto implicada en endocarditis, aunque es más frecuente en patologías no odontológicas, como sepsis neonatal, infección de prótesis aórtica abdominal, infección de catéter tunelizado para hemodiálisis, absceso cerebral, meningitis, artritis séptica, osteomielitis vertebral, prótesis mamaria y catéter peritoneo ⁽⁹¹⁾⁽⁹²⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁹²⁾</p>
<p><i>Acientobacter spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 41. <i>Acientobacter spp.</i> ⁽⁹³⁾</p>	<p>Son estrictamente anaerobios, no fermentadores, inmóviles, que se agrupan en pares; son organismos oportunistas, común de entrar en la piel y en zonas hospitalarias, siendo muy resistentes a antibióticos y sobreviviendo en superficies secas, pueden causar neumonía,</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽⁹³⁾</p>

	infecciones en la piel, bacteriemia y neumonía ⁽⁹³⁾ .	
<p><i>Desulfovibrio spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 42. <i>Desulfovibrio spp.</i> ⁽⁹⁴⁾</p>	Es de un género de bacterias productoras de sulfato, son móviles, anaerobias, oportunistas, con más de 30 especies capaces de causar infecciones humanas, se encuentran comúnmente en ambientes acuáticos con altos niveles de material orgánico ⁽⁹⁴⁾⁽⁹⁵⁾ . Se han encontrado en el tracto gastrointestinal ⁽⁹⁵⁾ .	Bacilos, gramnegativos ⁽⁹⁴⁾⁽⁹⁵⁾
<p><i>Desulfobulbus spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 43. <i>Desulfobulbus spp.</i> ⁽⁹⁷⁾</p>	Es una bacteria anaerobia de la familia <i>Desulfobulbaceae</i> , móvil por un flagelo y no productora de esporas, tienen una gran implicación en el ciclo del azufre; sus hábitats de convivencia son lugares húmedos y acuosos ⁽⁹⁶⁾⁽⁹⁷⁾ .	Cocobacilo, gramnegativo ⁽⁹⁶⁾

f) Lengua

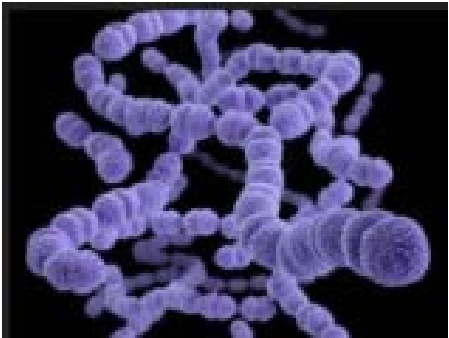
La biopelícula que se forma en la superficie de la lengua forma parte de una estructura dinámica compuesta por bacterias, células epiteliales de la mucosa bucal, los leucocitos de las bolsas periodontales, metabolitos de la sangre y diferentes nutrientes ⁽⁴⁾.

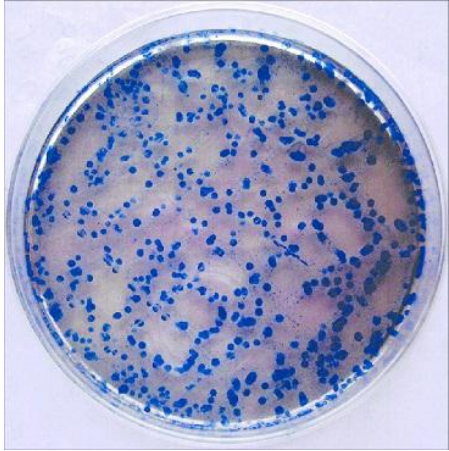
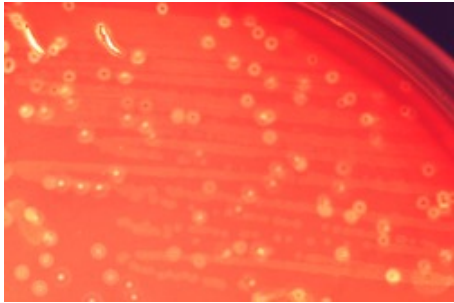
Por las fisuras y papilas linguales, se ofrecen amplias posibilidades para la clonación bacteriana, se calcula que aproximadamente el 45% son cocos grampositivos anaerobios facultativos, como los *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus milleri* y es frecuente la detección de *Stomatococcus mucilaginosus*; le siguen en proporción los cocos

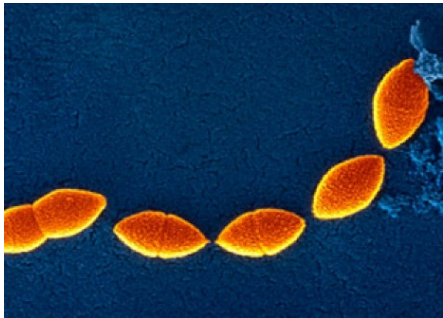
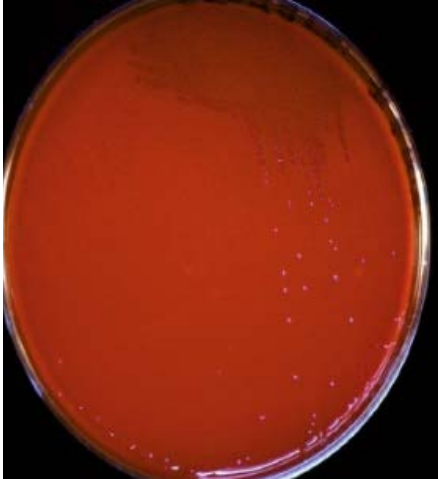
gramnegativos anaerobios estrictos, el 16% es de diversas especies de *Veillonella spp.* y bacilos grampositivos facultativos y el 12%, son fundamentalmente *Actinomyces spp.*, es una menor proporción pueden detectarse diversas especies pertenecientes a los géneros *Lactobacillus*, *Neisseria*, *Fusobacterium* y *Haemophilus* ⁽⁴⁾.

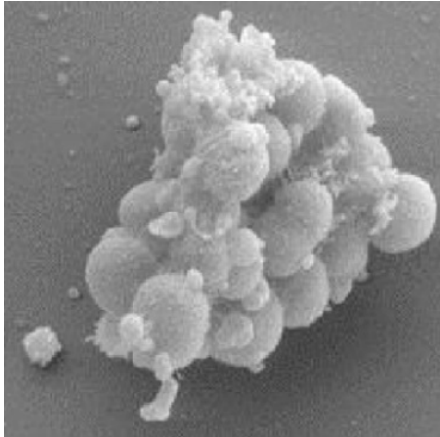
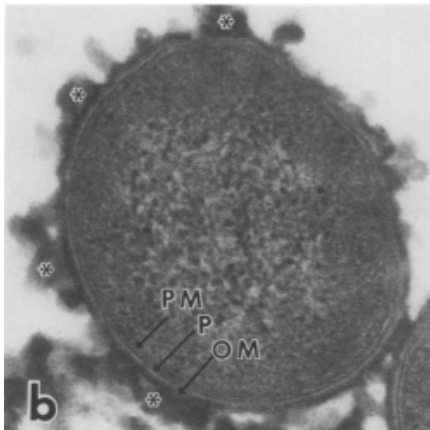
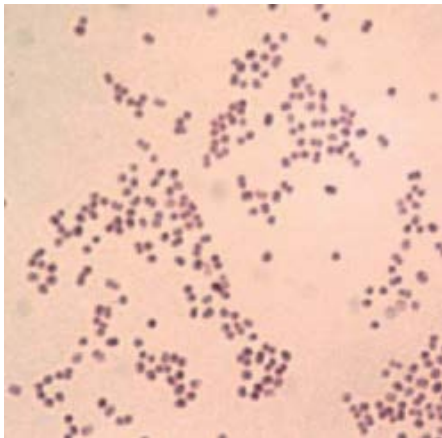
En el dorso de la lengua está la presencia de varias especies de *Streptococcus*, como *Streptococcus mitis*, *Streptococcus australis*, *Streptococcus parasanguinis*, *Streptococcus salivarius*, y *Streptococcus spp.*, así como la presencia de especies de *Granulicatella adiacens* y *Veillonellas spp.* en la superficie lateral de la lengua predominan especies *Streptococcus mitis*, *Streptococcus australis*, *Granulicatella adiacens* *Veillonellas spp*, pero también hay presencia de *Gemella hemolysans* ⁽⁴⁾.

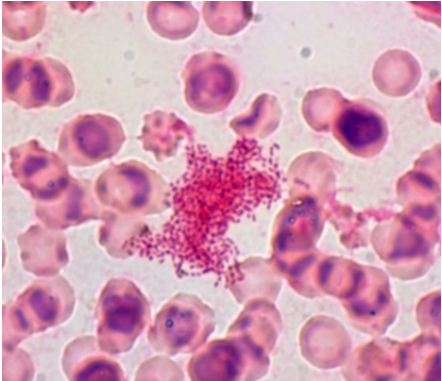
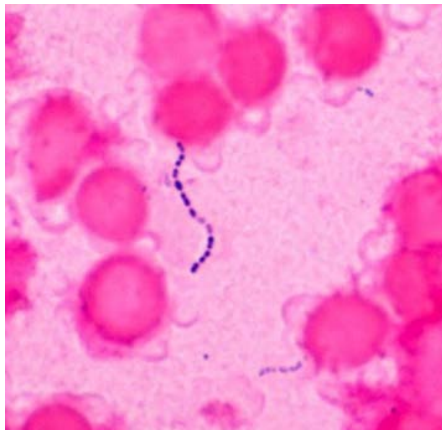
Tabla 7. Zona anatómica, lengua

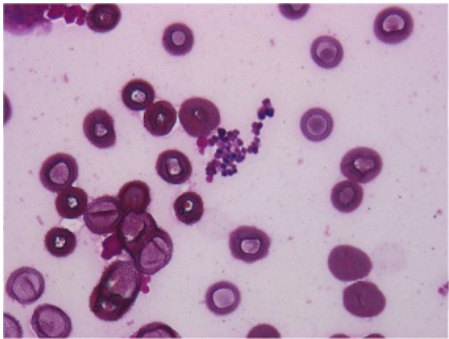

Microorganismos	Características	Tipo
<p><i>Streptococcus salivarius</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 11. <i>Streptococcus salivarius</i> ⁽³⁰⁾</p>	<p>Es un microorganismo del grupo <i>viridans</i> que constituye el principal colonizador de la lengua, la mucosa bucal y las vías respiratorias altas, suele colonizar la cavidad oral a pocas horas después del nacimiento y forma parte de la microbiota oral residente, por lo que normalmente es inofensiva ⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾. Su presencia y fisiología conducen a la acidificación de su ambiente cercano, dificultando así la colonización e infección de otros patógenos, se ha demostrado que protege al ser humano de la invasión</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

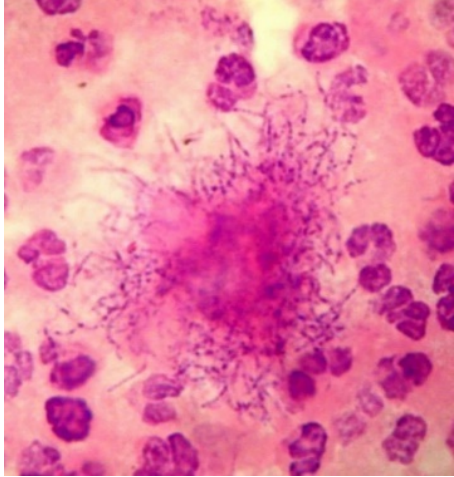

	de las mucosas de las vías respiratorias superiores por parte de la <i>Candida albicans</i> ⁽⁵⁰⁾ .	
<p><i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 19. <i>Streptococcus mitis</i> ⁽⁴⁶⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia facultativa, asociados en parejas o cadenas, forman parte de la microbiota oral ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾. Se encuentran principalmente en el dorso y cuerpo de la lengua, y en las mucosas, también se puede encontrar adherida en las superficies dentarias ⁽⁴⁶⁾. En condiciones orales normales, no causa infección a no ser que haya presencia de un desequilibrio en el sistema inmune del hospedero o se transporte al corriente sanguíneo a través de una herida; esta bacteria puede causar endocarditis ⁽⁴⁶⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Streptococcus milleri</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 44. <i>Streptococcus milleri</i> ⁽⁷³⁾</p>	<p>Es una variedad de <i>Streptococcus viridans</i>, la bacteria se divide en tres clases; <i>Streptococcus anginosus</i>, el cual suele ocasionar septicemias y endocarditis, <i>Streptococcus constellatus</i> y <i>Streptococcus intermedius</i>, ocasionan abscesos purulentos en muchas partes del cuerpo, forman parte de la microbiota de la orofaringe, nasofaringe, tracto respiratorio, gastrointestinal y urogenital ⁽⁷³⁾⁽⁷²⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

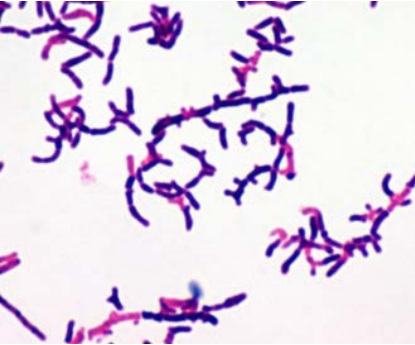
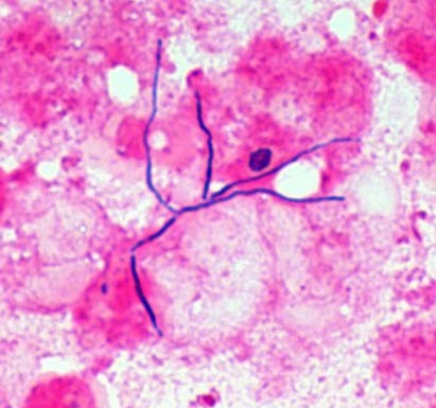
<p><i>Streptococcus australis</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 21. <i>Streptococcus australis</i> ⁽⁷⁸⁾</p>	<p>Pertenece al grupo <i>S. mitis</i>, es una bacteria anaerobia facultativa y las células forman cadenas cortas, no son móviles, ni esporulante, se pueden encontrar en la saliva y en la lengua ⁽⁷⁶⁾⁽⁷⁷⁾. Son organismos oportunistas, pueden ocasionar infecciones graves como son la meningitis y la endocarditis infecciosa, por la contaminación a la sangre por una mala manipulación del tratamiento dental, por una investigación invasiva de la columna vertebral, por anestesia espinal, endoscopia gastrointestinal o bien por subsecuencia de otra enfermedad ⁽⁷⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>
<p><i>Stomatococcus mucilaginosus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 45. <i>Stomatococcus mucilaginosus</i> ⁽⁷⁵⁾</p>	<p>Habita en la orofaringe y en el tracto respiratorio superior, sus colonias son de un color blanco-grisaceas, es una bacteria no móvil oportunista facultativa, capaz de crecer en medio aerobio y anaerobio y se ha hecho presente en diversas infecciones como la endocarditis infecciosa, meningitis, periodontitis, infecciones en catéteres y bacteriemias, principalmente afectan a hospederos inmunocomprometidos ⁽⁷⁴⁾⁽⁷⁵⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

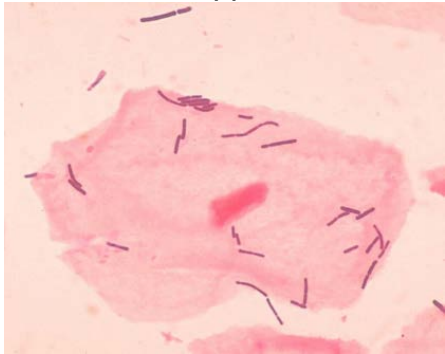
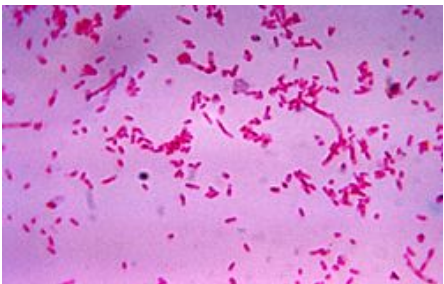
<p><i>Veillonella parvula</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 5. <i>Veillonella párvula</i> ⁽¹⁷⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, es de las primeras bacterias en colonizar la boca humana ⁽¹⁷⁾. Se caracteriza por un metabolismo inusual, es incapaz de fermentar carbohidratos, incluyendo la glucosa, pero crecen anaeróticamente en lactato, piruvato, malato o fumarato ⁽¹⁷⁾. Se ha encontrado en abscesos periodontales, gingivitis e infecciones urinarias ⁽¹⁷⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>
<p><i>Veillonella alcalescens</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 6. <i>Veillonella alcalescens</i> ⁽²⁰⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia estricta, de la familia <i>Neisseriaceae</i>, se caracteriza por descomponer el peróxido de hidrógeno, encontrada principalmente en la cavidad humana, su papel en la microbiota oral aún no está definida, pero se ha demostrado que reduce la producción de caries por el consumo de ácido láctico, siendo un inhibidor del <i>S. mutans</i> ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾.</p>	<p>Cocáceas, gramnegativas ⁽¹⁷⁾</p>
<p><i>Neisseria Sicca</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 23. <i>Neisseria Sicca</i> ⁽⁵⁴⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota del orofaringe, es un diplococo aeróbico, inmóvil, requiere dióxido de carbono y cierto grado de humedad para su crecimiento ⁽⁵⁴⁾. Estos microorganismos son resistentes a aminoglucósidos y vancomicina, pero las infecciones graves por esta especie son consideradas inusuales, pero suelen afectar a los hospederos inmunocomprometidos, hay</p>	<p>Cocácea, gramnegativas ⁽⁵⁴⁾</p>

	casos de endocarditis, peritonitis en peritoneo-diálisis, meningitis, artritis séptica, bursitis, osteomielitis, neumonía, discitis, abscesos epidurales y bacteriemia ocasionados por esta bacteria ⁽⁵⁴⁾ .	
<p><i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 22. <i>Haempophilus aphrophilus</i> ⁽²⁷⁾</p>	Es una bacteria pleomórfica de la familia <i>Pasteurellaceae</i> spp., inmóvil, no esporulada, de crecimiento lento, que suele formar parte de la microbiota orofaríngea residente, se encuentra particularmente entre los dientes y surcos gingivales, pero es un patógeno oportunista que puede ser potencialmente causante de endocarditis infecciosa, origina abscesos hepáticos, infecciones de hueso y articulaciones, endoftalmitis, meningitis, sinusitis, celulitis y pericarditis ⁽⁵¹⁾⁽⁵²⁾⁽²⁷⁾ .	Cocobacilos, gramnegativos ⁽⁵¹⁾
<p><i>Granulicatella adiacens</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 40. <i>Granulicatella adiacens</i> ⁽²⁷⁾</p>	Pertenece a la familia <i>Aerococcaceae</i> , forma parte de la microbiota oral, del tracto respiratorio superior y el tracto intestinal, puede ser confundido con otros microorganismos e incluso puede arrojar reportes negativos, que dificultan un diagnóstico y tratamiento certero ⁽²⁹⁾⁽⁶⁸⁾ . Constituyen el 6% de todas las endocarditis ocasionadas por estreptococos, pero suelen tener una mayor morbilidad y mortalidad, debido a	Cocáceas, grampositivas ⁽²⁷⁾

	<p>su pobre respuesta a muchos antibióticos, también se asocia con infecciones a nivel pulmonar, sistema nervioso central e infecciones oculares ⁽⁶⁸⁾⁽²⁷⁾.</p>	
<p><i>Gemella hemolysans</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 37. <i>Gemella hemolysans</i> ⁽⁷⁰⁾</p>	<p>Forman parte de la microbiota de la cavidad oral y el tracto respiratorio superior, se ha podido encontrar específicamente en la placa dental, es un patógeno oportunista, particularmente en hospederos inmunocomprometidos, son capaces de provocar infecciones severas localizadas en tejido previamente dañado, se ha llegado a encontrar en casos de endocarditis infecciosa, meningitis, abscesos cerebrales, abscesos pulmonares y en pacientes con artroplastia total de rodilla ⁽⁶⁹⁾. Son anaerobios facultativos, pero tienden a preferir entornos de crecimiento aeróbico, son bacterias fermentativas, catalasa y oxidasa negativas ⁽⁶⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁹⁾</p>
<p><i>Treponema denticola</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 35. <i>Treponema denticola</i> ⁽⁶⁴⁾</p>	<p>Pertenece a la familia de <i>Spirochaetes</i>, es una espiroqueta móvil y forma parte de la microbiota oral, apareciendo en recién nacidos y niños con dentición mixta, se encuentra en diversas áreas de la cavidad oral como lengua, mejilla y surco gingival ⁽⁶³⁾. Presenta una diversidad de factores de virulencia que la hacen agresiva para el</p>	<p>Espiroqueta, gramnegativo ⁽⁶³⁾</p>

	<p>hospedero, suelen estar fuertemente vinculados a la periodontitis y en cuadros de gingivitis, destacando su presencia en la gingivitis ulcerante, en infección del canal radicular y abscesos apicales agudos ⁽⁵⁶⁾⁽⁶³⁾.</p>	
<p><i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 28. <i>Actinomyces odontolyticus</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, es una bacteria no móvil anaerobia estricta o facultativa de difícil cultivo, son constituyentes habituales de la flora orofaríngea y existe gran abundancia cuando hay caries dentales o gingivitis, las infecciones causadas por esta bacteria surgen de las membranas mucosas infectadas del hospedero ⁽⁵⁷⁾⁽²⁷⁾. Las infecciones suelen afectar regiones cervicofaciales, el tórax, el abdomen y la pelvis, de manera poco frecuente puede haber afectación del sistema nervioso central, los huesos y articulaciones ⁽⁵⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 29. <i>Actinomyces naeslundii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio, es una bacteria no móvil y es de las principales bacterias en la boca de los bebés, así como en la placa dental temprana ⁽²⁹⁾. Se encuentra comúnmente en la microbiota oral, y juega un papel fundamental en la formación de la biopelícula y la placa dental ⁽²⁷⁾. Sin</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

	<p>embargo, también se ha relacionado con la caries dental de raíz, enfermedad periodontal e incluso infecciones oportunistas como la actinomicosis ⁽²⁷⁾.</p>	
<p><i>Actinomyces graevenitzii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Figura de <i>Actinomyces graevenitzii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio y es una bacteria no móvil, es un organismo patógeno oportunista que forma parte de la microbiota oral y faríngea, se sabe muy poco de sus características clínicas y su patogénesis ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>
<p><i>Actinomyces israelii</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 31. <i>Actinomyces israelii</i> ⁽²⁷⁾</p>	<p>De la familia <i>Actinomycetaceae</i>, puede crecer tanto en ambiente aerobio como anaerobio y es una bacteria no móvil ⁽²⁷⁾. Es un componente natural de la flora humana gastrointestinal y oral, aunque normalmente no causa enfermedades, es el agente principal de la actinomicosis, una infección a largo plazo que comúnmente afecta la cara y el cuello ⁽²⁷⁾. Durante la actinomicosis, se forman abscesos dolorosos en la boca, los pulmones o el tracto gastrointestinal; los abscesos de actinomicosis se agrandan a medida que la enfermedad progresa y dichos abscesos a menudo contienen gránulos de azufre ⁽²⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽²⁷⁾</p>

<p><i>Lactobacillus spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 46. <i>Lactobacillus</i> ⁽⁸⁴⁾</p>	<p>Perteneciente a la familia de <i>Lactobacillaceae</i>, del género bacteriano <i>Lactobacillus</i>, se describen como bacilos largos, rectos o curvados, anaerobios facultativos, no formadores de esporas, catalasas negativas y en general inmóviles ⁽⁸³⁾⁽⁸⁴⁾. Fermentan azúcares formando el ácido láctico, formando parte del grupo de acidolácticas ⁽⁸³⁾. Se encuentran en la microbiota intestinal, urinario, genital y bucal ⁽⁸³⁾⁽⁸⁴⁾⁽⁴⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽⁸³⁾</p>
<p><i>Fusobacterium spp.</i> ⁽⁴⁾</p>  <p>Imagen 38. <i>Fusobacterium spp.</i> ⁽⁸⁸⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota normal de la orofaringe, del tracto gastrointestinal y genital, es una bacteria anaerobia, residente de la biopelícula y se ha encontrado una estrecha asociación a las enfermedades periodontales y puede ocasionar infecciones extraorales ⁽⁸⁷⁾. Se han encontradas implicadas en infecciones del cerebro, hígado, articulaciones y válvulas del corazón, de igual modo se ha documentado su participación en tromboflebitis séptica en zonas extrafaríngeas ⁽⁸⁷⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativa ⁽⁸⁷⁾⁽⁸⁸⁾</p>

Candida albicans ⁽¹⁾



Imagen 14. *Candida albicans* ⁽³⁷⁾

Es un hongo dimórfico perteneciente al *Phylum Ascomycota* y se identifica como levaduras mitospóricas alargadas o ligeramente redondas, se reproducen por gemación y son formadoras de hifas ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Coloniza la vagina y los tractos digestivo y respiratorio humanos; son integrantes normales de la microbiota humana ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Por lo general, el sistema inmunológico mantiene los hongos bajo control, es de fácil tratamiento y no atenta la vida del hospedero, pero se desarrollan de forma más aumentada y peligrosa en pacientes inmunodeprimidos, si hay presencia de enfermedad o se consumen antibióticos; las candidosis superficiales están relacionadas con alteraciones en hidratación y cambios en el pH de la piel, boca, faringe y otros tejidos superficiales ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾.

Levaduras,
grampositivas
⁽⁴²⁾

1.3. Factores que modifican la microbiota oral

Las bacterias son los principales habitantes de la cavidad oral; principalmente siendo bacterias de *Firmicutes*, *Bacillus*, *Proteobacteria* y *Actinomicetos* ⁽¹¹⁾. Estos tipos de bacteria no cambian de manera significativa ⁽¹¹⁾. Sin embargo, las perturbaciones en el microbioma causado por factores de stress, como el consumo de carbohidratos o la acumulación de placa (ver figuras 2 y 3), puede desembocar en la formación de enfermedades orales, como la caries y la enfermedad periodontal ⁽¹²⁾.

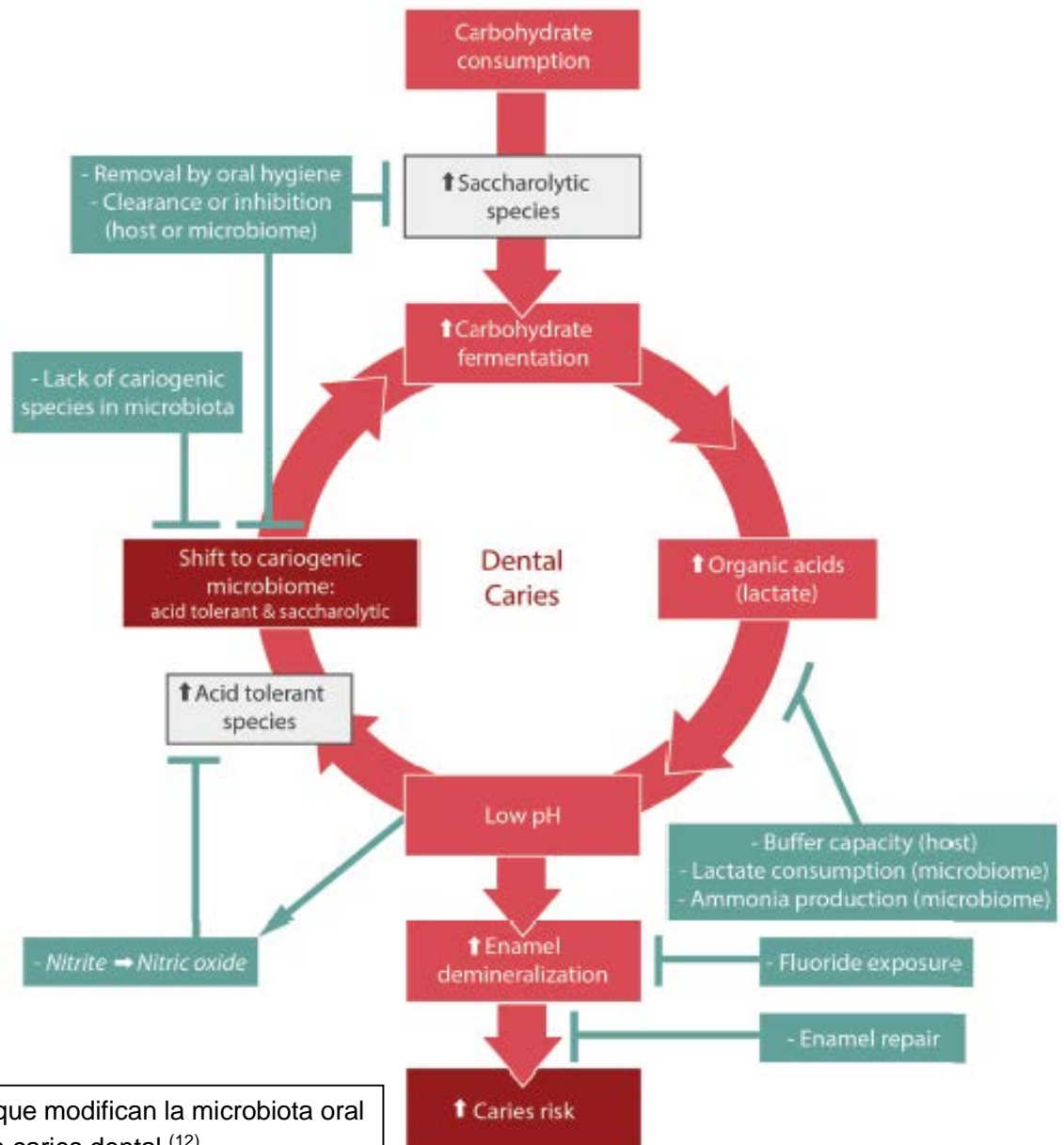


Figura 2. Factores que modifican la microbiota oral y pueden derivar en caries dental ⁽¹²⁾.

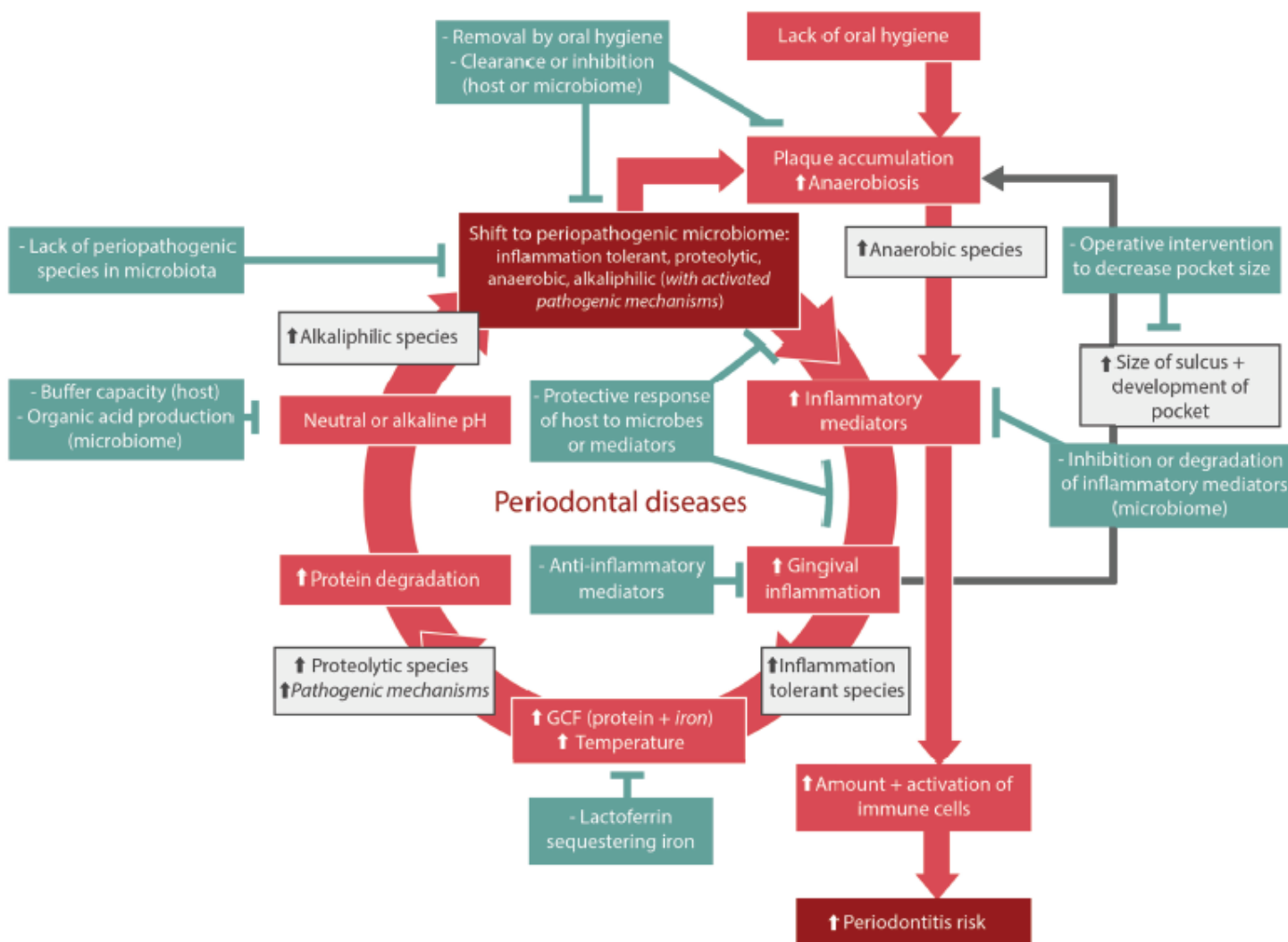


Figura 3. Factores que modifican la microbiota oral y pueden derivar a la enfermedad periodontal ⁽¹²⁾.

En la cavidad oral humana se encuentran 85 especies de hongos, y de estas la más importante es la *Candida spp.*, la cuál es neutral cuando la microbiota oral es normal, pero al momento de un desbalance y se rompe el equilibrio, la *Candida spp.* buscará una oportunidad para atacar los tejidos orales ⁽¹¹⁾.

La mayor parte de bacterias que habitan en nuestra cavidad oral son mesófilas, con crecimientos óptimos en torno a los 37°C del cuerpo humano,

pero capaces de resistir cambios bruscos de temperatura, así como las variaciones de la acidez, derivadas de la ingesta de bebidas y alimentos ⁽⁷⁾.

Algunas que contribuyen a la acidificación del medio mediante su metabolismo, como es el caso de los estreptococos, Gram positivas del grupo de las bacterias lácticas, que consumen azúcares (especialmente, la sacarosa) y liberan ácido láctico como principal o único producto de excreción ⁽⁷⁾.

Cuando las poblaciones bacterianas productoras de ácido crecen demasiado, la acusada disminución del pH da como resultado un desequilibrio a nivel de los balances de desmineralización y remineralización de la capa de esmalte dental, ocasionando que poco a poco lleguen a las partes orgánicas del diente, lo que causan necrosis, dando como resultado la caries dental ⁽⁷⁾.

Como los desequilibrios en la actividad y densidad de los diferentes grupos bacterianos presentes en la boca se deben al ambiente donde crecen y pueden dar lugar a la aparición de enfermedades orales y sistémicas, comprender el efecto de la variación de la microbiota oral por factores ambientales se vuelve algo muy importante para prevenir o controlar algunas infecciones y evitar o potenciar según qué comportamientos ⁽⁷⁾.

Por otro lado, otro fenómeno que contribuye a la patogenicidad de los estreptococos y a la prosperidad de las bacterias en general en ambientes donde son susceptibles de ser arrastradas, es la adhesión selectiva a superficies, de gran importancia en la boca debido a la acción lavadora de la saliva y la descamación continua de los epitelios; dicha característica se manifiesta en la formación de biopelículas que facilitan su adhesión al tiempo de que las protegen de agentes antimicrobianos, crean más ambientes y condiciones ecológicas y facilitan intercambios genéticos por conjugación ⁽⁷⁾.

La microbiota salival está compuesto por bacterias específicas para cada huésped, dependiendo de la estabilidad a largo plazo, cambios estructurales en la cavidad bucal, pueden producir cambios ecológicos que afecten la microbiota de la saliva como la pérdida de dientes, presencia de gingivitis, alveolitis y presencia de periodontitis ⁽⁴⁾.

Algunos variables dentro de los factores que cambian la composición de la microbiota pueden ser el mismo individuo de igual forma, como su edad, la erupción dental y cambios hormonales relacionados durante la adolescencia, el sistema inmunológico del hospedero ⁽¹²⁾.

La cavidad bucal está expuesta al entorno externo, por lo que la microbiota también puede estar influenciada por factores externos, hábitos como fumar, el consumo de alcohol, la onicofagia, la dieta diaria del hospedero, y acciones como una deficiente higiene bucal, el cepillado dental rutinario, el uso de ortodoncia y antimicrobianos ⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾.

Los hábitos de la cavidad oral difieren en condiciones ambientales como el oxígeno, pH y nutrición, es importante destacar que las superficies de la mucosa oral sufren descamación, pues la mucosa bucal se desprende con frecuencia, evitando la acumulación de biopelículas, mientras que ese no es el caso en las superficies dentarias ⁽¹²⁾.

2. Biopelícula

La biopelícula es una respuesta biológica de los microorganismos a la evolución de su propio medio ⁽⁸⁾. Donlan, citado por Loera Muro y colaboradores, la ha definido como *“una comunidad microbiana sésil, caracterizada por células que están adheridas irreversiblemente a un sustrato o interfase, o unas con otras, las cuales están encerradas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares que ellas han producido, y exhiben un*

fenotipo alterado en relación con la tasa de crecimiento y transcripción génica”⁽⁸⁾.

La biopelícula un conjunto de biomasa con microcirculación, que permite a las diferentes comunidades bióticas complementarse nutricionalmente; es una unidad sellada, englobada en polisacáridos extracelulares, que le confiere resistencia ante las defensas del hospedero y los antibióticos ⁽⁸⁾.

Las bacterias existen en la naturaleza bajo dos estados: bacterias planctónicas, de libre flotación (1%) y bacterias sésiles, integrantes de colonias de microorganismos llamadas biopelículas (99 %) ⁽⁸⁾.

Las biopelículas se forman cuando las bacterias flotantes encuentran una superficie, se adhieren a esta, para después generar señales químicas para coordinar la diferenciación y formación estructural, incluyendo el desarrollo de una cubierta protectora de polisacáridos ⁽⁸⁾.

2.1 Formación de la biopelícula.

La formación de la biopelícula se puede dividir en tres fases (ver figura 4) ⁽⁸⁾:

a. Formación de la película dental (película adquirida):

La formación de la película adquirida es la etapa inicial del desarrollo de la biopelícula; todas las zonas de la boca, entre las superficies de los tejidos blandos, los dientes y las de restauraciones fijas y removibles están recubiertas por una película de glucoproteínas, la cual está constituida por componentes salivales y del líquido gingival, así como desechos, productos bacterianos y de células de los tejidos del hospedero ⁽⁸⁾. Los mecanismos que intervienen en su formación en el esmalte influyen de fuerzas electrostáticas e hidrófobas ⁽⁸⁾. La superficie de hidroxiapatita tiene un predominio de grupos de

fosfato con carga negativa que interactúan directa o indirectamente con elementos de macromoléculas salivales y del líquido crevicular con carga positiva ⁽⁸⁾. Éstas operan como barras de protección, lubrican las superficies e impiden la desecación del tejido, pero también aportan un sustrato al cual se fijan las bacterias ⁽⁸⁾.

b. Colonización inicial o primaria:

Tras unas horas, aparecen las bacterias en la biopelícula dental; los primeros en colonizar la superficie dentaria cubierta con la biopelícula son los microorganismos grampositivos facultativos, como *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus sanguinis*, éstos se adhieren a la biopelícula mediante moléculas específicas, denominadas adhesinas, presentes en la superficie bacteriana, que interactúan con receptores en la biopelícula dental ⁽⁸⁾. A continuación, la biomasa madura mediante la proliferación de especies adheridas, y se produce la colonización, así como el crecimiento de otros microorganismos. En esta sucesión ecológica de la biopelícula, hay transición de un ambiente aerobio inicial, caracterizado por especies grampositivos facultativas, a otro notablemente escaso de oxígeno, debido al consumo de este gas por parte de las bacterias pioneras que favorecen el predominio de gérmenes anaerobios gramnegativos ⁽⁸⁾.

c. Colonización secundaria y maduración:

El número de bacterias comienza a aumentar y se inicia un proceso de sucesión ecológica autogenética; los microorganismos residentes modifican el ambiente, de tal modo, que ellos mismos pueden ser remplazados por otras más aptos al hábitat modificado ⁽⁸⁾. Los colonizadores secundarios son los microorganismos que no colonizaron en un principio superficies dentales limpias, entre ellos están el *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies de *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas*

gingivalis; dichos patógenos se adhieren a las células de bacterias ya presentes en la masa de la biopelícula ⁽⁸⁾.

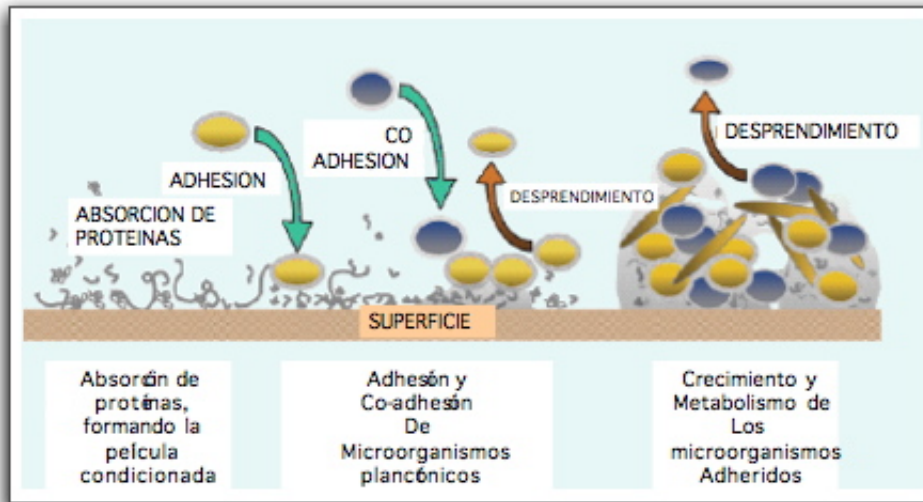


Figura 4. Esquema de la formación de la biopelícula, dividida en: a) Absorción de proteínas, b) Colonización, adhesión y cohesión de microorganismos, c) Crecimiento, maduración y desprendimiento de los microorganismos ⁽⁸⁵⁾.

2.2.1 Composición de biopelícula

Cada biopelícula es única y varía entre los pacientes, sin embargo así hay atributos estructurales que pueden ser considerados universales, están estructuradas principalmente, por grandes colonias de bacterias sésiles, incrustadas en una matriz polimérica extracelular o glicocálix, cada microcolonia debe facilitar la proximidad entre las células, favoreciendo un ambiente ideal para la creación de nutrientes, intercambio de genes y el “quorum sensing” ⁽⁸⁵⁾ ⁽⁸⁾.

La estructura de la matriz no es sólida, ésta es muy hidratada debido a que incorpora grandes cantidades de agua dentro de su estructura, y llega a representar hasta el 97% del contenido total; está formada además por exopolisacáridos, que constituyen su componente fundamental, producidos por los microorganismos integrantes, mientras que en menor cantidad se

encuentran otras macromoléculas, como proteínas, ácidos nucleicos y diversos productos procedentes de la lisis bacteriana ⁽⁸⁾⁽⁸⁵⁾.

Los microorganismos producen cantidades diferentes de polímeros extracelulares, los cuales aumentan con la edad de la biopelícula, pueden variar en su composición física y química, pero principalmente están compuestos por polisacáridos ⁽⁸⁵⁾.

El conjunto de polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas se conocen con el nombre de sustancias poliméricas extracelulares, en la matriz también pueden hallarse: cristales de sales minerales, partículas de corrosión, de sedimento o ambas, o componentes sanguíneos ⁽⁸⁾.

Los exopolisacáridos pueden estar asociados con iones metálicos y cationes bivalentes, pueden tener carga neutra o polianiónica, según el tipo de exopolisacárido, lo que les permitirá interactuar con distintos antimicrobianos, de forma tal que éstos pueden quedar atrapados en la matriz sin capacidad para actuar sobre las bacterias ⁽⁸⁾.

Para las bacterias gramnegativas estos polímeros son neutrales o polianiónicos, permitiéndole la asociación con cationes divalentes como el calcio o el magnesio, con los cuales se pueden enlazar con otras hebras de polímeros brindando una gran fuerza de unión en el desarrollo de la biopelícula, mientras que, en el caso de las bacterias grampositivas, la composición química de los polímeros extracelulares es muy diferente y es principalmente catiónico ⁽⁸⁵⁾.

Los microorganismos viven en torreonos celulares, que se extienden en forma tridimensional desde la superficie a la cual están adheridas y se extienden de forma tridimensional desde la superficie a la cual están adheridas ⁽⁸⁾. Están

compuestos por microcolonias de diferentes células bacterianas, tanto aeróbicas como anaeróbicas, englobadas por exopolisacáridos y separadas unas de otras y por espacios intersticiales huecos llamados canales de agua; los que permiten el flujo de líquido y actúan como un sistema circulatorio primitivo para el transporte y difusión de nutrientes y oxígeno a las bacterias, así como un mecanismo para la remoción de desechos metabólicos ⁽⁸⁾.

2.2.2 Ubicación subgingival de la biopelícula

El borde libre de la encía marginal constituye una línea de demarcación, entre la zona supragingival y la subgingival, por lo que ciertos microorganismos aparecen en ambas zonas, aunque sus parámetros ambientales difieren ⁽⁸⁾.

La forma y estructura del surco gingival y de la bolsa periodontal pueden influir en el desarrollo de la biopelícula, pues sus formas hacen accesibles a las actividades de limpieza; por lo tanto estas áreas retentivas contribuyen a formar un medio ambiente relativamente destacado, donde los microorganismos que no pueden adherirse fácilmente a la superficie dentaria pueden tener una oportunidad de colonizar, también pueden adherirse a otras bacterias (cálculo), al cemento radicular o al epitelio de la bolsa ⁽⁸⁾. Estas bacterias tienen acceso directo a los nutrientes e inmunoglobulinas presentes en el fluido gingival ⁽⁸⁾.

2.2.3 Etapas del ciclo vital:

1. **Adhesión.** Primera fase: El sustrato tiene que ser adecuado para la absorción reversible y, finalmente, la adhesión irreversible de la bacteria a la superficie ⁽⁸⁾. Una vez percibida una superficie, proceden a formar una unión activa a través de fimbrias, flagelos o pilis, lo que ayuda a la bacteria a alcanzar la superficie en las etapas iniciales de adhesión; en el caso de las grampositivas, se ha descrito la participación de proteínas de superficie ⁽⁸⁾. La adhesión a una superficie ocurrirá más fácilmente

en sitios más ásperos, hidrofóbicas y recubierta por “películas condicionantes”, como es la película adquirida ⁽⁸⁾.

2. **Crecimiento.** Segunda fase: La bacteria ya adherida, comienza a dividirse y las células hijas se extienden alrededor del sitio de unión, formando una microcolonia, y a medida que las células se dividen y colonizan la superficie, comienzan a elaborar un exopolisacárido que constituye la matriz de la biopelícula, éste comienza a desplegarse en una formación tridimensional ⁽⁸⁾.

3. **Separación o desprendimiento.** Tercera etapa: Luego que la biopelícula ha alcanzado la madurez, algunas células, en forma aislada o en conglomerados, se liberan de la matriz para poder colonizar nuevas superficies, con lo cual se cierra el proceso de formación y desarrollo ⁽⁸⁾. Los conglomerados desprendidos conservan características como la resistencia antimicrobiana, en cambio las bacterias liberadas aisladamente podrían volver a su fenotipo planctónico ⁽⁸⁾.

2.3 “Quorum Sensing”

En 1970, se descubrió que la comunicación celular de las bacterias puede ser desencadenada por pequeñas moléculas de señalización que se difunden en los espacios intercelulares ⁽⁸⁾.

La unión de los microorganismos a una superficie y posterior organización de la biopelícula exige que las bacterias se cercioren que han efectuado contacto; para esto, hacen uso de señales químicas coordinadas que les permiten comunicarse entre ellas ⁽⁸⁾. El sistema de comunicación se refiere a la regulación de la expresión de determinados genes, a través de la acumulación de compuestos señalizadores que median la comunicación intercelular ⁽⁸⁾.

Esta interrelación, mediante mensajes de pequeñas moléculas, les permite a las bacterias sentir la presencia de microorganismos vecinos, determinar la densidad de la población existente y responder a eventuales condiciones cambiantes ⁽⁸⁾.

La comunicación de la bacteria funciona debido a que cada bacteria que se une a una superficie produce una molécula señal que anuncia su presencia, mientras más bacterias se unen, se incrementa la concentración local de esta señal ⁽⁸⁾.

Finalmente se inducen diferentes fenómenos para asumir la diferenciación de la biopelícula; los gérmenes elaboran y secretan moléculas señalizadoras, llamadas autoinductores, las principales para comunicarse son las acil-homoserina-lactonas, que predominan en bacterias gramnegativas, mientras que los oligopéptidos modificados prevalecen en gérmenes grampositivos ⁽⁸⁾.

2.2 Interacciones de microorganismos en la biopelícula

Las bacterias orales existen en estrecha asociación entre sí, en muchos casos las biopelículas orales tienen una estructura altamente ordenada ⁽¹⁾.

Estas asociaciones específicas entre diversas especies de bacterias son promovidas en parte por la producción de adhesinas de superficie que permiten a grupos especiales de especies colonizar los mismos tejidos y adherirse unos a otros con alta afinidad ⁽¹⁾.

Pudo haber surgido en la evolución a causa de beneficios nutricionales u otras ventajas para las dos especies al convivir juntas bajo el mismo ambiente ⁽¹⁾.

Ejemplos de esto son el *S. mutans*, que produce grandes cantidades de ácido láctico y la *Veillonella parvula*, consume ácido láctico y *P. gingivalis* produce ácidos grasos que puede estimular la proliferación de la espiroqueta oral *T. denticola* ⁽¹⁾.

Es imperativo mencionar que el *S. mutans* y las especies de *Veillonella* están fuertemente relacionadas con la caries dental, mientras que las *P. gingivales* y las espiroquetas con enfermedades periodontales ⁽¹⁾.

2.3 Interacciones antagonistas

Las interacciones antagonistas también pueden influir en la composición y las actividades biológicas de las biopelículas orales; quizá la forma más simple de antagonismo ocurre cuando los productos finales de un microorganismo inhiben de forma directa la proliferación de otro microorganismo en la placa ⁽¹⁾.

Un ejemplo de antagonismo es el desarrollo de la caries dental; el consumo de alimentos ricos en carbohidratos por el huésped causa la liberación de ácidos orgánicos bacterianos (ácido láctico y ácido acético), a su vez se reduce el pH de las biopelículas hasta llegar a valores de 4 y menores. La acidificación de la placa por bacterias, como el *S. mutans* y lactobacilos inhiben la proliferación de microorganismos sensibles al ácido y eventualmente compiten de manera ineficaz, por lo que hay un crecimiento de microorganismos tolerantes al ácido en la biopelícula, como el *S. mutans* y especies de *Lactobacillus* ⁽¹⁾.

2.4 Factores que modifican la biopelícula

Los cambios debidos a la maduración de la biopelícula son más relevantes para los dientes y las encías, por lo que las enfermedades orales son más comunes en esas zonas por lo mismo ⁽¹²⁾.

Las biopelículas jóvenes difieren de las maduras debido a cambios en la densidad que afectan el ambiente interno, el recambio dental, cambio de dieta, el crecimiento de las estructuras dentales, el pH, el intercambio de microorganismos, su crecimiento o disminución por los hábitos y dieta del hospedero, de igual modo, también puede verse influenciada por la genética del hospedero, ayudando a la afinidad o rechazo de ciertas bacterias en

colonizar la cavidad oral, también el sistema inmune juega un papel fundamental en el crecimiento o disminución de los microorganismos en la biopelícula (ver figura 6); por lo que con el tiempo el interior de la biopelícula se vuelve más anaeróbico a medida que se vuelve más grueso, sus interacciones microbianas se realizan por quorum sensing ⁽¹²⁾.

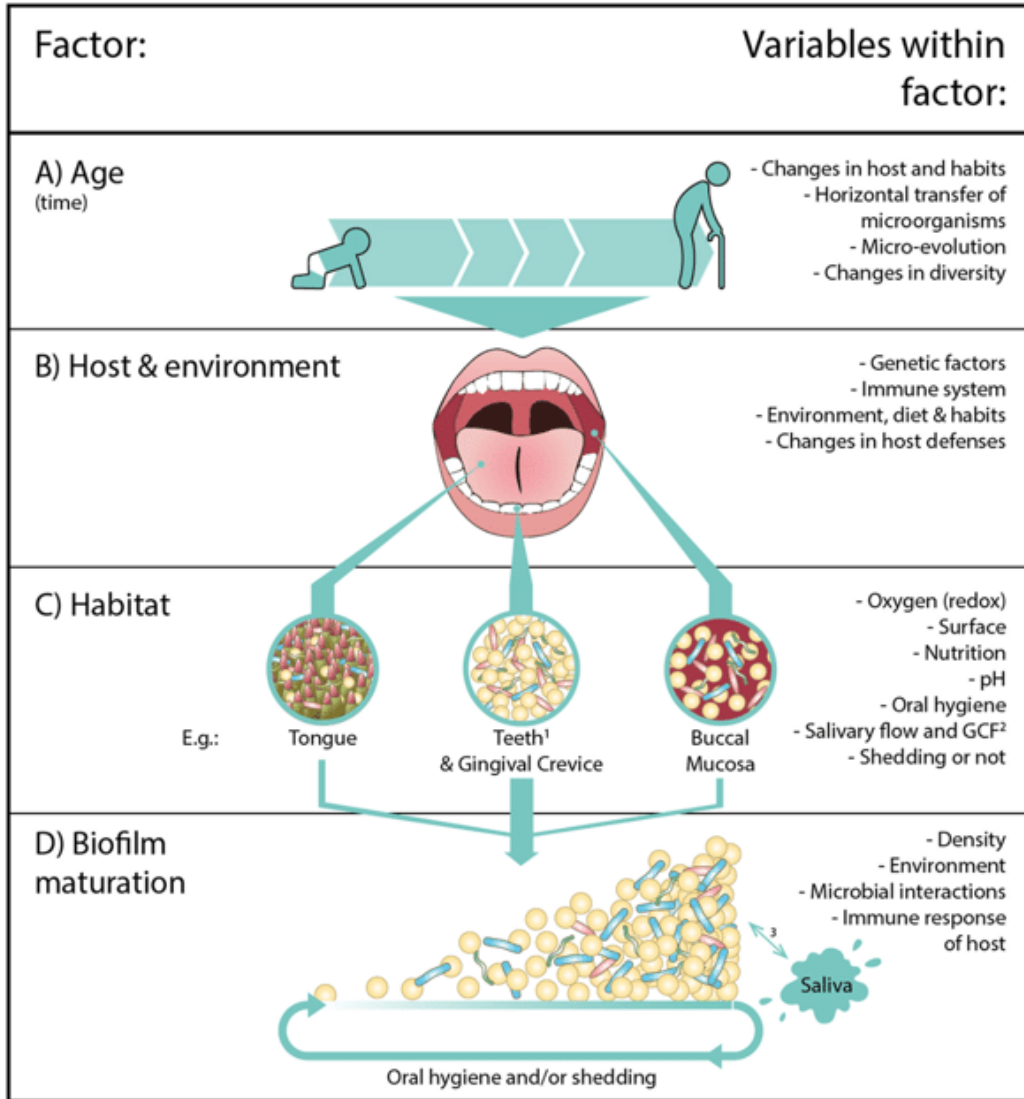


Figura 5. Factores que determina la composición de la microbiota oral y la biopelícula ⁽¹²⁾.

Sobre la base de estas posibles conexiones con el estado de la salud del huésped, se cree que se puede utilizar la microbiota salival como un indicador para la vigilancia y el diagnóstico de enfermedades ⁽⁴⁾.

Se ha demostrado que la higiene bucal de las superficies de las mucosas afecta a la colonización por *Treponema denticola* y *Fusobacterium nucleatum* ⁽⁴⁾.

El embarazo, estudios realizados por Fujiwara en mujeres japonesas, demuestran que, durante el embarazo, especialmente en los primeros períodos, se promueve la proliferación de microorganismos en la cavidad bucal y facilita la colonización de microorganismos en la cavidad bucal ⁽⁴⁾.

Las incidencias de *Actinobacillus*, *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter spp.* en surco gingival durante el embarazo son significativamente mayores que en las mujeres no embarazadas, mientras que *Prevotella intermedia* y *Fusobacterium nucleatum* no cambian, mientras que las especies de *Candida* se detectan con mayor frecuencia durante el embarazo ⁽⁴⁾.

3. Ortodoncia

Es una de las ramas más jóvenes de la odontología, aunque sus orígenes son de la época de Hipócrates, no tuvo una verdadera evolución científica; la palabra ortodoncia deriva de las dos palabras griegas “Orthos”; derecho o correcto y “Odontos”; dientes, por lo que significaría que la Ortodoncia se dedica a corregir y devolver la correcta alineación de los dientes ⁽⁸⁰⁾.

Como rama de la Odontología, tiene por objeto el estudio, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento para la corrección de las anomalías de posición, relación y armonía dentomaxilofacial durante la época de crecimiento, con el objetivo de restablecer la oclusión y funciones bucales e incluso corregir disfunciones del temporo-mandibular (ATM) para obtener un equilibrio de las

porciones y la estética facial, por lo que implica beneficios funcionales como estéticos al paciente ⁽⁸⁰⁾⁽⁸²⁾.

Se puede considerar a la Ortodoncia una ciencia y arte; pues es necesario un diagnóstico certero, para realizar el adecuado y necesario tratamiento, se necesita una manualidad técnica especial, que debe ser delicada pero firme en sus movimientos al momento de diseñar el aparato, para que se adecue a los rubros necesarios de acuerdo al tratamiento que el paciente necesita ⁽⁸⁰⁾.

3.1 Tipos de tratamientos de ortodoncia

Existen tres tipos de ortodoncia según el tratamiento que se requiera, pueden ser ortodoncia preventiva, la interceptiva y la correctiva, aparte de estos tres tipos, hay también otros dos campos de la odontología, la ortopedia funcional de los maxilares y la ortodoncia ortográfica ⁽⁸²⁾.

Dependiendo el momento en que se inicia el tratamiento y la evolución del problema ortognático, será que se abordará el tratamiento de acuerdo a lo que el paciente necesite y será como se clasificará.

Tabla 8. Tipos de Ortodoncia.

Tipo de Ortodoncia	Descripción
Ortodoncia preventiva	Es la parte en donde se pretende actuar antes de la aparición de desviaciones o acciones que puedan alterar el desarrollo normal del complejo bucofacial ⁽⁸²⁾ . Para esto se utilizan técnicas de desgaste dentario, aparatos removibles y corrección de hábitos nocivos, suele aplicarse más en odontopediatría ⁽⁸²⁾ . Algunos ejemplos de esta ortodoncia son mantenedores de espacio, la

	extracción de dientes supernumerarios u otras acciones que se avancen a los problemas causados por la erupción de piezas ⁽⁸²⁾ .
Ortodoncia interceptiva	Está encaminada a corregir desviaciones que se están produciendo en ese momento, pero todavía está en posibilidades de cambiar su evolución ⁽⁸²⁾ . Sirve para evitar que el crecimiento del complejo craneofacial se desarrolle de forma anormal, suele aplicarse a pacientes jóvenes y en pocos casos en personas adultas ⁽⁸²⁾ . Se suelen implicar aparatos fijos que eviten la complicación del problema ⁽⁸²⁾ .
Ortodoncia correctiva	Se utiliza cuando el problema ortodóntico o la maloclusión ya está establecido y han alterado el curso normal del complejo bucofacial, puede ser por una deformación del arco dentario o alteraciones en la función, suele ser necesario estudios particulares que auxilien al diagnóstico y el diseño del tratamiento, como radiografías panorámicas y estudios de modelos ⁽⁸²⁾ . Suele aplicarse en jóvenes y adultos, se utilizan aparatos removibles y fijos, que tienen como objetivo devolver la normalidad morfológica funcional y estética ⁽⁸²⁾ .
Ortopedia funcional	Es parecida a la Ortodoncia interceptiva y la correctiva, con la peculiaridad de poder reorientar el crecimiento craneofacial, inhibir o modificar el patrón de crecimiento de los maxilares para corregir las displasias que originaron o mantuvieron la maloclusión, tiene que ver con una función esquelética y de localización maxilofacial ⁽⁸²⁾ . Es normalmente aplicada en edades jóvenes ⁽⁸²⁾ .
Cirugía ortognática	Se utiliza cuando las alteraciones maxilofaciales necesitan intervenciones quirúrgicas para corregir la malformación del

	paciente ⁽⁸²⁾ . Se aplica en problemas más severos que otros casos ⁽⁸²⁾ .
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 8. Tipos de Ortodoncia. Fuente ⁽⁸²⁾

3.1.1 Clasificación de aparatos de ortodoncia

En los últimos tiempos, la ortodoncia ha dado importantes resultados, en la actualidad existen una gran variedad de aparatos para realizarla y de acuerdo a sus características, los aparatos ortodóncicos se pueden dividir en fijos y removibles ⁽⁹⁸⁾.

a. Aparatología fija

La ortodoncia fija es un método que consiste en la colocación de una aparatología fija en los dientes, es la más utilizada, se utilizan alambres y brackets, siendo éste la parte fija que se adhiere a los dientes y en la que se fijan los alambres con ayuda de unas ligas ⁽⁹⁸⁾⁽⁹⁹⁾. Es recomendable usarla a partir de los 12 a 13 años, pues ya se ha completado su recambio dental ⁽⁹⁹⁾.

La ortodoncia fija puede ser de dos tipos:

Tabla 9. Tipos de Ortodoncia Fija.

Tipo de Ortodoncia	Descripción
Brackets externos	Se colocan en la superficie vestibular dental; los brackets metálicos son los utilizados con mayor frecuencia, por su bajo precio en comparación con los brackets estéticos; los brackets estéticos, pese a su precio, suelen ser más usados por los adultos, ya que son menos visibles, fabricados de materiales plásticos, cerámica o zafiro ⁽⁹⁸⁾ .
Ortodoncia lingual	Los brackets se colocan en la parte palatina y lingual de la superficie dental, esta opción más adecuada para los pacientes que quieren una opción más estética, sin embargo, dificulta su higiene y de no ser

	cuidadoso, puede formar caries palatinas en los dientes del paciente (98).
--	----------------------------------------------------------------------------

Tabla 9. Tipos de Ortodoncia Fija. Fuente (98)

b. Aparatología removible

La ortodoncia removible se trata de un tratamiento que se lleva a cabo con aparatos que el paciente puede retirar de su boca, es más higiénico y cómodo que su contraparte fija, y sus funciones difieren del tratamiento de ortodoncia y de las correcciones que deben realizarse, por lo que se debe distinguir los tratamientos de crecimiento entre niños y correctivo de adultos (100).

Tabla 10. Tipos de Ortodoncia Removible

Tipo de Ortodoncia	Descripción
Ortodoncia infantil	Consiste de aparatos fabricados de materiales de acrílico y se fijan mediante unos ganchos metálicos hechos a partir de alambres ortodónticos, esta recomendable en niños de entre los 6 o 7 años a los 12 años, porque el recambio dental para esa edad ya debe haber concluido, tienen la ventaja de que se pueden retirar de boca, lo que facilita la higiene bucal y la limpieza del aparato (98) (100).
Ortodoncia invisible sin brackets	Consiste en férulas fabricadas de silicona o materiales similares al plástico, por lo que apenas son perceptibles, se pueden colocar y retirar de boca cuando sea necesario; para su fabricación se escanea minuciosamente la dentadura del paciente, estas imágenes en 3D nos permiten realizar las férulas y realizar una simulación de los cambios que se producirán semanalmente en la corrección de los dientes, por lo que se fabrican distintos aparatos

	que el paciente irá cambiando en la medida en se avanza en el tratamiento ⁽⁹⁸⁾ .
--	---------------------------------------------------------------------------------------------

Tipos de ortodoncia Removible. Fuente ⁽⁹⁸⁾ ⁽¹⁰⁰⁾

3.2. Factores que favorecen las infecciones en ortodoncia fija

El éxito de los tratamientos de ortodoncia en los pacientes de diversas edades, ha hecho considerar las acciones de salud oral y la prevención en los pacientes que utilizan esta aparatología ⁽¹⁰¹⁾.

Es necesario tener un conocimiento estos factores, el uso de nuevas tecnologías en aparatología de ortodoncia y un adecuado enfoque de la salud oral se constituye en un elemento indispensable para el abordaje actual de este tipo de tratamientos bajo un enfoque multidisciplinario; es importante antes de iniciar el tratamiento tener en cuenta las condiciones intraorales y como serán afectados con la aparatología fija ⁽¹⁰¹⁾.

3.2.1 Corrosión de los metales de Ortodoncia

La aparatología ortodóntica debería ser compatible con el medio oral, pues los metales usados en ortodoncia serán expuestos a diferentes factores como la temperatura, el pH, stress mecánico y la microbiota oral, estos factores pueden inducir la liberación de iones metálicos al organismo, algunos metales utilizados en el tratamiento ortodóntico como el Ni (níquel), Cr (cromo) y el Co (cobalto) son alérgenos, citotóxicos y mutágenos, la aparatología ortodóntica fija libera iones metálicos a la cavidad oral a través de la emisión de corrientes electro galvánicas, modificando la composición de la saliva, la cual también puede variar por otros factores como el pH, la dieta, hábitos de higiene, cambios hormonales y el crecimiento ⁽⁸¹⁾.

Algunos autores consideran que los productos liberados por los brackets y los arcos pueden tener un efecto tóxico en los tejidos orales, se deben evitar

materiales inseguros en los tratamientos que se utilizan durante un largo periodo de tiempo y están en contacto directo con la mucosa oral, en un ambiente húmedo ⁽⁸¹⁾.

Debemos tener en cuenta que al trabajar sobre una pieza dental trabajamos sobre toda esa unidad vital y que, si no lo hacemos con criterio biológico y de la mejor manera posible, podemos causar un desequilibrio de la fuerza vital, y por tanto una enfermedad ⁽⁸¹⁾.

Enfermedades como trastornos del metabolismo, artritis, lupus, psoriasis disautonomía, fibromialgias, fatiga crónica pueden originar o impedir su curación por la presencia de materiales de materiales tóxicos u otras interferencias en boca; profesionales de la “Odontología Neurofocal” refieren cómo gran parte de sus pacientes mejoran de patologías sistémicas que presentaban al realizar tratamientos odontológicos con distinta percepción ⁽⁸¹⁾.

El electrogalvanismo ocurre por la diferencia de potencial eléctrico entre los metales existentes en: restauraciones de amalgamas, prótesis metálicas, postes de diferente aleación a la de la cofia, entre otros ⁽⁸¹⁾.

En relación con la ortodoncia, lo más importante no es tanto el uso o no de brackets metálicos, aunque se forme un circuito eléctrico, lo más importante es eliminar la mayor cantidad de otros metales que tenga el paciente, para evitar mayor diferencia de potenciales eléctricos que aumenten en un momento dado la sobrecarga; en el lugar donde se coloca una banda, no debería de haber otro metal para evitar el almacenamiento de carga en dicho lugar ⁽⁸¹⁾.

En los tratamientos de ortodoncia se observan manifestaciones orales como glositis, sabor metálico, labios escamosos, eritema multiforme e hipertrofia gingival y se asocian la corrosión de iones liberados de la aparatología ortodóncica utilizada, crea un ambiente potencialmente corrosivo en la cavidad oral durante 2 años ⁽⁸¹⁾.

El medio oral posee características que inducen a la corrosión de los metales como temperatura, humedad, cambio de pH, alimentos variados, entre otros factores, la corrosión electrolítica se explica por la diferencia de potencial entre los diferentes metales, en la que hay una verdadera degradación de la estructura metálica ⁽⁸¹⁾.

Tabla 11. Resistencia de los metales a la corrosión

Metales	Elemento metálico	Resistencia a la corrosión
Oro	Au+	1.50
Platino	Pt++	0.86
Paladio	Pd++	0.82
Mercurio	Hg++	0.8
Plata	Ag+	0.8
Cobre	Cu+	0.47
Bismuto	Bi+++	0.23
Antimonio	Sb+++	0.1

Tabla 11. Resistencia de los metales. Fuente, tomado de la Tesina; Cambios de composición salival en el tratamiento de ortodoncia, por Udabe Pagola I ⁽⁸¹⁾.

La corrosión es el efecto de reacciones químicas indeseables sobre estructuras y propiedades de metales y aleaciones, si un metal o aleación se encuentra en condiciones secas la reacción más frecuente es la de oxidación; es imperativo conocer la velocidad con la que se produce y su importancia

reside en que cuanto más rápido se produzca, la capa de óxido generada tendrá mayor capacidad de protección del metal ⁽⁸¹⁾.

La capa de óxido actúa como una barrera protectora que mantiene alejado al oxígeno del metal, disminuyendo la capacidad de reacción entre ambos elementos; algunos metales con esta capacidad son el aluminio, el titanio y el cromo ⁽⁸¹⁾.

La situación de interés en los metales ortodónticos, es en condiciones de humedad, en esas condiciones, la pérdida de masa de un metal se vuelve apreciable con más rapidez ⁽⁸¹⁾.

En la siguiente figura 6 aparecen representados los tipos de corrosión ⁽⁸¹⁾:

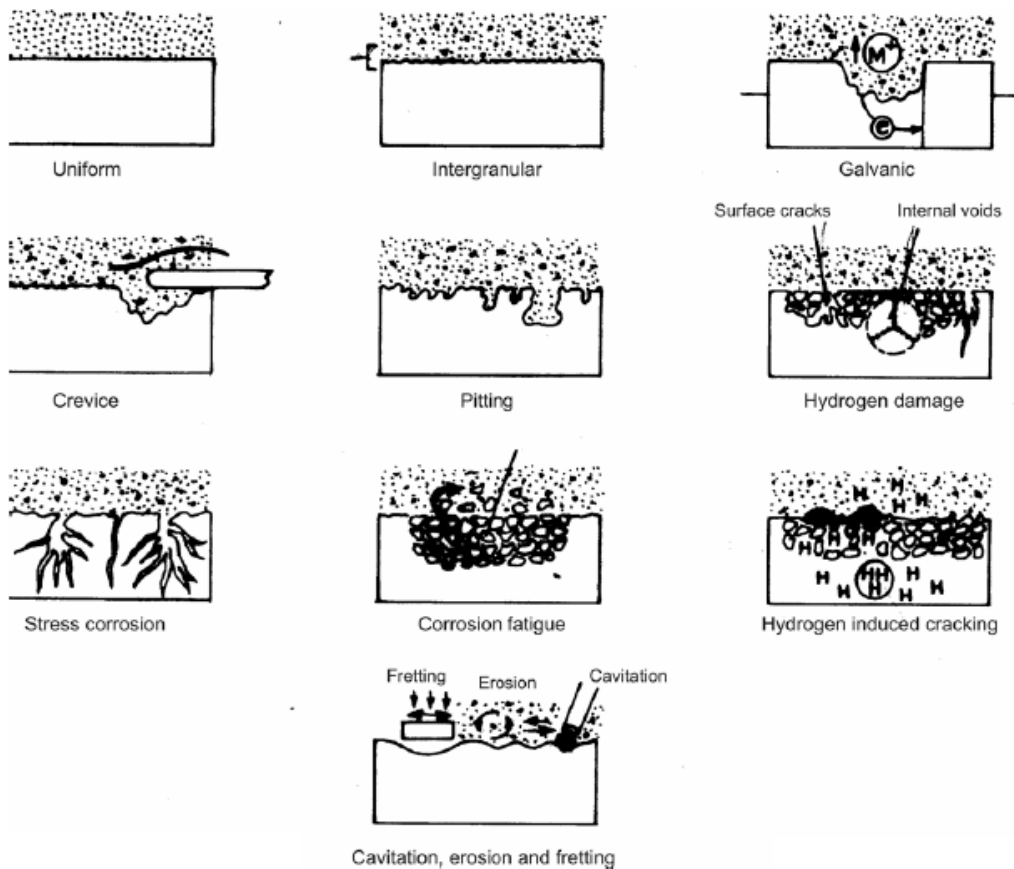


Figura 6. Esquema de distintos tipos de corrosión, tomado de la Universidad Banarás Hindú (India) ⁽⁸¹⁾.

El ataque de la superficie de un metal se puede producir de varias formas, como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 12. Tipos de corrosión en ortodoncia ⁽⁸¹⁾.

Tipo de corrosión	Descripción
Corrosión por picado ⁽⁸¹⁾ .	<p>Consiste en un ataque irregular en puntos aleatorios del metal, es una de las formas más peligrosas de corrosión; se propaga hacia el interior del metal y es bastante frecuente en los brackets ⁽⁸¹⁾.</p> <p>Una de las formas de evaluarlo es por inmersión de un metal en una solución ácida, luego de lavarlo y secarlo, se evalúa la pérdida de masa que produce; este procedimiento mide claramente la pérdida de masa, no determina exactamente la forma en que se produce ⁽⁸¹⁾.</p>
Corrosión galvánica ⁽⁸¹⁾ .	<p>Se produce cuando en un medio se encuentran presentes dos o más metales con diferente potencial eléctrico en contacto con un medio salino; el metal menos noble sufre un proceso de oxidación, convirtiéndose en anódico y liberando cationes solubles en el medio, el metal menos noble se transforma en la porción catódica y no sufre oxidación ⁽⁸¹⁾.</p> <p>Se da esta situación cuando los brackets son de una aleación y los arcos de otra, o cuando se combinan diferentes tipos de arcos ⁽⁸¹⁾.</p> <p>Debe recordarse que los brackets están confirmados por distintas partes que tienen distinta composición y</p>

	especialmente se debe tener en cuenta la aleación empleada para soldar esas partes ⁽⁸¹⁾ .
Corrosión fisurante ⁽⁸¹⁾ .	Se produce cuando el metal está sometido a la acción de un corrosivo y tensión al mismo tiempo, especialmente cuando son de tracción; este proceso genera, fisuras que se propagan al interior del metal hasta que se relajan o se fractura ⁽⁸¹⁾ . El proceso que más se puede identificar es con el uso de alambres ortodóncicos ⁽⁸¹⁾ .

Tabla de los tipos de corrosión, fuente ⁽⁸¹⁾.

3.2.2 Falta de higiene

La evidencia relaciona el uso de los aparatos ortodóncicos con la acumulación y retención bacteriana, la cual desencadena respuestas inflamatorias e inmunológicas que involucra la preservación de todos los tejidos periodontales y de soporte, favoreciendo la aparición de enfermedades bucales, como las caries, por los ácidos orgánicos de las bacterias presentes en la placa, la gingivitis y la aparición o exacerbación de enfermedades periodontales preexistentes ⁽¹⁰¹⁾.

De no ser removida la placa bacteriana adecuadamente, se convertirán en un sustrato que generará cambios cuantitativos en la flora microbiana, esta concentra las bacterias y sus productos en el área gingival en donde cambia el equilibrio simbiótico a favor de los microorganismos y da como primer resultado una inflamación gingival, también se observa un incremento en la incidencia de caries como efecto no deseado del tratamiento ortodóncico, pues los aparatos ortodóncicos fijos hacen que la remoción mecánica de la placa sea más difícil para el paciente, lo que aumenta su susceptibilidad a padecer dicha enfermedad ⁽¹⁰¹⁾.

Desde un punto de vista clínico, la ortodoncia debe verse como un mecanismo causante del aumento de placa bacteriana, disminución de pH intraoral y elevación de bacterias como *Streptococcus mutans* y las especies de *Lactobacilos* en la cavidad oral, hecho que deriva en diferentes factores que propician el desarrollo de una enfermedad periodontal ⁽¹⁰¹⁾.

La reacción inflamatoria e inmunitaria frente a la placa microbiana acumulada en los materiales ortodóncicos es una reacción en respuesta del huésped, afectará visiblemente y clínicamente al periodonto, al ser afectado por gingivitis y periodontitis, por la microbiota de la placa dental y sus productos ⁽¹⁰¹⁾.

Los procesos inflamatorios e inmunológicos se activan en los tejidos gingivales para protegerlos y evitar que los microorganismos se extiendan o invadan los tejidos, pero en algunos casos las reacciones defensivas del huésped pueden ser perjudiciales, puesto que la inflamación puede dañar células circundantes del tejido conectivo e ir más allá del fondo de la bolsa periodontal y pueden afectar el hueso alveolar durante este proceso destructivo, ocasionando una lesión tisular observada en la gingivitis y la periodontitis ⁽¹⁰¹⁾.

Las etapas iniciales de la inflamación se desarrollan y los sitios que favorecen este evento son ⁽¹⁰¹⁾:

- a. Alrededor de los márgenes cervicales de los dientes donde se encuentra adherida la aparatología ⁽¹⁰¹⁾
- b. Debajo de las bandas de los molares en donde se ha eliminado el medio de cementación ⁽¹⁰¹⁾
- c. En las superficies de resina adyacentes a las uniones con accesorios (tales como elásticos, botones, ganchos, etc.) ⁽¹⁰¹⁾
- d. En la unión de la resina y la superficie del esmalte que ha sido grabada con ácido ⁽¹⁰¹⁾

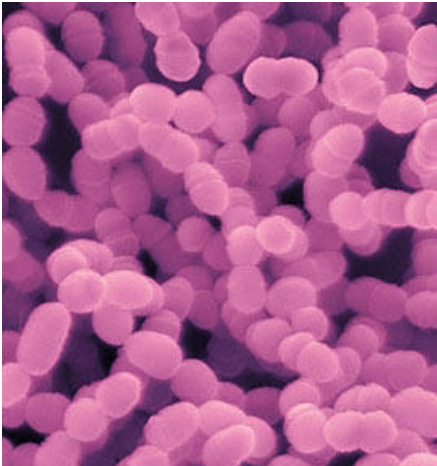
Teniendo en cuenta que los arcos de alambre, los márgenes de las bandas ortodóncicas, y los accesorios se constituyen en trampas para la acumulación

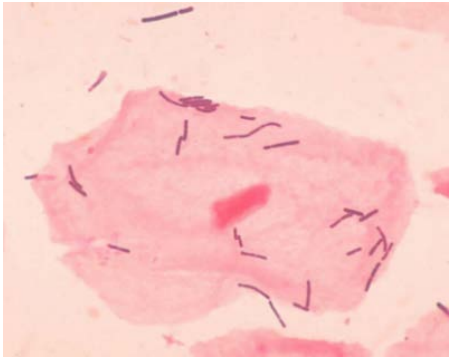

de placa, se deben evaluar los materiales que se utilizan en la ortodoncia y determinar el más favorable para el tratamiento evitando la proliferación de bacterias patógenas para el periodonto y cariogénicas ⁽¹⁰¹⁾.


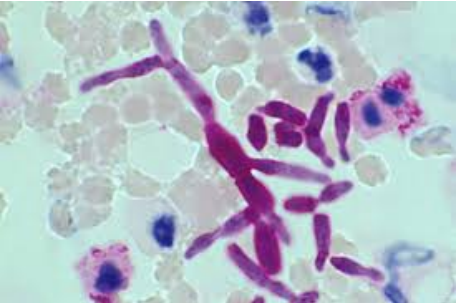
3.3 Microorganismos en aparatos de ortodoncia



Se ha comparado la cantidad de bacterias presentes en los aparatos de ortodoncia fija, entre los materiales metálicos, plásticos y cerámicos, cuáles son los más comunes de encontrar durante el tratamiento ortodóncico en la cavidad oral, en la siguiente tabla se describen dichos microorganismos ⁽¹⁰¹⁾:


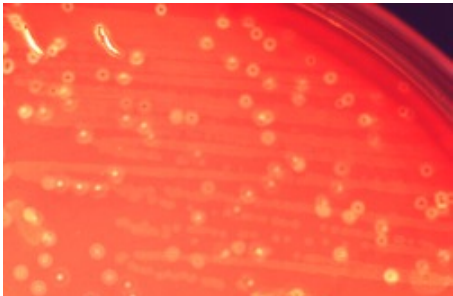
Tabla 13. Microorganismos en aparatos de ortodoncia:


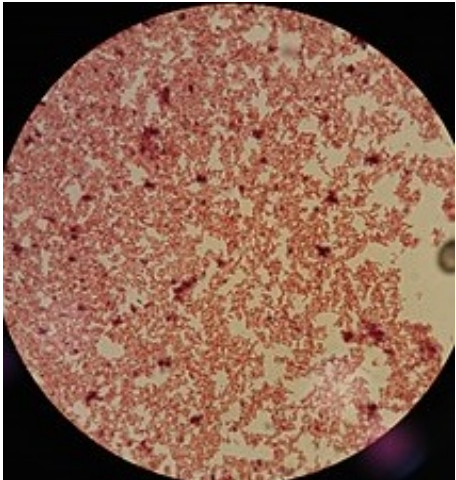
Microorganismos	Características	Tipo
<p><i>Streptococcus mutans</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 7. <i>Streptococcus mutans</i> ⁽³⁸⁾</p>	<p>Bacteria del grupo ácido lácticas, anaerobia facultativa y constituye la primera causa de caries dental ⁽²²⁾. Ha evolucionado para que su desarrollo, sobrevivencia y persistencia en la cavidad oral dependa de la biopelícula y de la densidad celular que alcance en ella ⁽²³⁾. Se pueden observar en brackets tanto metálicos como estéticos, pues la aparatología fija favorece la adhesión de las bacterias entre los brackets y margen gingival, así como las ligaduras plásticas en relación con el alambre ⁽⁷⁹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

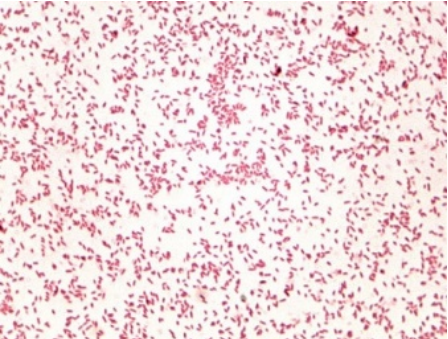
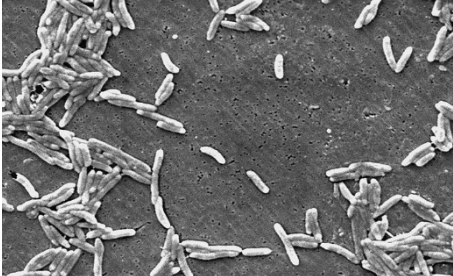

<p><i>Lactobacillus spp.</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 46. <i>Lactobacillus</i> ⁽⁸⁴⁾</p>	<p>Bacteria anaerobia facultativa y en general inmóviles ⁽⁸³⁾⁽⁸⁴⁾. Fermentan azúcares formando el ácido láctico, formando parte del grupo de acidolácticas ⁽⁸³⁾. Se pueden observar en brackets tanto metálicos como estéticos, pues la aparatología fija favorece la adhesión de las bacterias entre los brackets y margen gingival, así como las ligaduras plásticas en relación con el alambre, esta bacteria afecta en la desmineralización del órgano dentario ⁽⁷⁹⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivos ⁽⁸³⁾</p>
<p><i>Staphylococcus aureus</i> ⁽³⁾</p>  <p>Imagen 47. <i>Staphylococcus aureus</i> ⁽¹⁰⁶⁾</p>	<p>Son bacterias inmóviles, aerobios y anaerobios facultativos, no formadores de esporas, se agrupan en forma de racimos; el <i>S. aureus</i> denominado así por sus colonias amarillas, se puede producir por una aspiración de secreciones bucales y diseminación hematógena ⁽⁶⁾. Se observa en jóvenes, ancianos y pacientes aquejados de fibrosis quística, gripe, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o bronquiectasias ⁽⁶⁾. Se encuentran con frecuencia en la microbiota oral de pacientes con malformaciones del sistema masticatorio ⁽³⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

<p><i>Candida albicans</i> ⁽³⁾</p>  <p>Imagen 14. <i>Candida albicans</i> ⁽³⁷⁾</p>	<p>Es un hongo dimórfico, se reproducen por gemación y son formadoras de hifas ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Por lo general, el sistema inmunológico los mantiene bajo control, es de fácil tratamiento y no atenta la vida del hospedero, pero se desarrollan de forma más aumentada y peligrosa en pacientes inmunodeprimidos, si hay presencia de enfermedad o se consumen antibióticos ⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾. Se encuentran con frecuencia en la microbiota oral de pacientes con malformaciones del sistema masticatorio y forma parte de las especies orales de la biopelícula detectada en pacientes con tratamiento de ortodoncia ⁽³⁾.</p>	<p>Levaduras, grampositivas ⁽⁴²⁾</p>
<p><i>Candida glabrata</i> ⁽³⁾</p>  <p>Imagen 48. <i>Candida glabrata</i> ⁽¹⁰⁸⁾</p>	<p>Se define como una levadura productora de colonias lisas de consistencia blanda y de color crema, se trata de una levadura haploide y es menos virulenta que otras especies de <i>Candida</i>, aunque puede sobrevivir a múltiples factores de estrés, como la presión inmunológica y a la exposición de antifúngicos ^{(107) (108)}. Se encuentran con frecuencia en la microbiota oral de pacientes con malformaciones del sistema masticatorio y forma parte de</p>	<p>Levaduras, grampositivas ⁽⁴²⁾</p>

	las especies orales de la biopelícula detectada en pacientes con tratamiento de ortodoncia ⁽³⁾ .	
<p><i>Candida tropicalis</i> ⁽³⁾</p>  <p>Imagen 49. <i>Candida tropicalis</i> ⁽¹⁰⁹⁾</p>	Es una levadura, con la capacidad de causar enfermedad en los pacientes inmunosuprimidos ⁽¹⁰⁹⁾ . Se encuentran con frecuencia en la microbiota oral de pacientes con malformaciones del sistema masticatorio y forma parte de las especies orales de la biopelícula detectada en pacientes con tratamiento de ortodoncia ⁽³⁾ .	Levaduras, grampositivas ⁽⁴²⁾
<p><i>Treponema denticola</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 35. <i>Treponema denticola</i> ⁽⁶⁴⁾</p>	Es una espiroqueta móvil y forma parte de la microbiota oral residente, suelen estar fuertemente vinculados a la periodontitis y en cuadros de gingivitis, destacando su presencia en la gingivitis ulcerante, en infección del canal radicular y abscesos apicales agudos ⁽⁵⁶⁾⁽⁶³⁾ . Se ha llegado a encontrar esta especie en pacientes con aparatología fija, con mayor adherida prevalencia en los brackets metálicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾ .	Espiroqueta, gramnegativo ⁽⁶³⁾

<p><i>Fusobacterium nucleatum</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 50. <i>Fusobacterium nucleatum</i> ⁽¹¹⁰⁾</p>	<p>Es un residente de la microbiota orofaríngea y es un agudo patógeno de las enfermedades periodontales, también tiene altas probabilidades de causar infecciones extraorales; sus infecciones pueden implicar las válvulas del corazón, el cerebro, el hígado y en las articulaciones ⁽⁸⁷⁾. También se ha visto involucrada en la tromboflebitis séptica y en el cáncer de colon ^{(81) (110)}. Se ha llegado a encontrar esta especie en pacientes con aparatología fija, con mayor adherida prevalencia en los brackets metálicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativa ⁽⁸⁷⁾⁽⁸⁸⁾</p>
<p><i>Streptococcus anginosus</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 44. <i>Streptococcus anginosus</i> ⁽⁷³⁾</p>	<p>Es una variedad de <i>Streptococcus viridans</i>, formando parte de una de las tres clases, esta bacteria suele ocasionar septicemias y endocarditis ⁽⁷³⁾. Las colonias pequeñas emiten a menudo un olor distintivo a caramelo ⁽⁷³⁾. Se ha llegado a encontrar esta especie en pacientes con aparatología fija, con mayor adherida prevalencia en los brackets metálicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Cocáceas, grampositivas ⁽⁶⁾</p>

<p><i>Eubacterium nodatum</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 51. <i>Eubacterium nodatum</i> ⁽¹¹²⁾</p>	<p>Es una bacteria oportunista anaerobia, es de crecimiento lento que se presenta en pacientes con periodontitis crónica, por lo que se sitúa en el margen gingival de la cavidad oral ⁽¹¹¹⁾. Se ha llegado a encontrar esta especie en pacientes con aparatología fija, con mayor adherida prevalencia en los brackets metálicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Bacilos, grampositivo ⁽¹¹¹⁾</p>
<p><i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 52. <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> ⁽¹¹³⁾</p>	<p>Forma parte de la microbiota oral en individuos sanos, de la familia <i>Pasteurellaceae</i>; bacteria anaerobia, no móvil, oportunista y se puede presentar en forma aislada, en pares o en pequeños racimos ⁽¹¹³⁾. Se presenta en formas agresivas de periodontitis, se ha encontrado en casos de endocarditis infecciosa, osteomielitis, glomerulonefritis, endoftalmitis, neumonía, absceso cerebral y hepático, siendo en algunos casos, causante predominante en estas patologías ⁽¹¹³⁾. Se ha llegado a encontrar esta especie en pacientes con aparatología fija, con mayor adherida prevalencia en los brackets metálicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Cocobacilos, gramnegativas ⁽¹¹³⁾</p>

<p><i>Eikenella corrodens</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 53. <i>Eikenella corrodens</i> ⁽¹¹⁴⁾</p>	<p>Pertenece a la familia <i>Neisseriaceae</i>, forma parte de la microbiota de la orofaringe, tracto respiratorio superior y mucosas; bacteria aerobia facultativa, oportunista que produce diversas infecciones, principalmente de cabeza y cuello ⁽¹¹⁴⁾. Este grupo de bacterias presentaron altos niveles de adhesión en brackets cerámicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽¹¹⁴⁾</p>
<p><i>Campylobacter showae</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 54. <i>Campylobacter showae</i> ⁽¹¹⁵⁾</p>	<p>Es una bacteria muy móvil por la presencia de 1 o 2 flagelos y no son esporulados; forma parte de la microbiota oral y ha sido asociada a la gingivitis y periodontitis ⁽¹¹⁵⁾ ⁽¹¹⁶⁾. Este grupo de bacterias presentaron altos niveles de adhesión en brackets cerámicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽¹¹⁵⁾</p>
<p><i>Selenomonas noxia</i> ⁽¹⁰¹⁾</p>  <p>Imagen 55. <i>Selenomonas spp.</i> ⁽¹¹⁸⁾</p>	<p>Es una bacteria anaerobia, muy móvil por la presencia de varios largos e irregulares flagelos situados en el centro del lado cóncavo al polar, con una capacidad de adhesión para adherirse a otras células o bacterias, e invadir la mucosa de la cavidad oral; se ha visto involucrada en lesiones gingivales y periodontales ⁽¹¹⁷⁾. Este</p>	<p>Bacilos, gramnegativos ⁽¹¹⁷⁾</p>

	<p>grupo de bacterias presentaron altos niveles de adhesión en brackets cerámicos en comparación a otros materiales ⁽¹⁰¹⁾.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3.3.1 Complicaciones de la salud relacionadas a aparatos de ortodoncia fija

Los tratamientos de ortodoncia es todavía un proceso que causa molestias y puede incluso alterar la calidad de vida de quienes los necesitan, esto se debe a que los aparatos de ortodoncia dificultan la eliminación de restos de alimentos y de la biopelícula bucal y ello puede traer complicaciones ⁽⁹⁾.

La diversidad de las especies orales de la biopelícula detectada en pacientes con tratamiento de ortodoncia fue analizada en términos de la posibilidad de riesgo infecciosa para la salud; la cavidad oral puede incluir especies simbióticas y potencialmente patógenas del reino de las Bacteria, Protista y Fungi ⁽³⁾.

Las indicaciones básicas para el uso de ortodoncia suelen ser, la modificación del crecimiento, la necesidad de un tratamiento de la maloclusión dental, la expansión del arco dental y la corrección de diastemas dentales ⁽³⁾.

Los aparatos ortodóncicos fijos están soportados por brackets, bandas y arcos ortodóncicos; los brackets pueden estar hechos de aleaciones metálicas y materiales no metálicas (como composites y materiales cerámicos), que son colocados en una específica posición de la superficie dental por un composite adhesivo, las bandas ortodóncicas, son usualmente cementadas en los molares, mientras que el arco se encuentra en gran parte de la zona vestibular de la boca; dichos componentes impiden la misma limpieza que la saliva realiza, promueve la retención de restos de comida y deteriora la higiene oral ⁽³⁾.

La acumulación de placa en pacientes con tratamiento ortodóntico aumenta y así el riesgo de generar caries dental y enfermedad periodontal, y se empieza un desarrollo de cambios patógenos que son el resultado de la pérdida de homeostasis de la microbiota oral ⁽³⁾.

El uso de aparatos de ortodoncia influencia las condiciones en la cavidad oral, en la sangre de los pacientes a quienes les retiraron los aparatos de ortodoncia, se detectaron bacterias oportunistas, factores de enfermedades locales y sistemáticas a menudo graves ⁽³⁾.

Tras analizar la microbiota oral de pacientes con malformaciones del sistema masticatorio, se encontraron con más frecuencia y de manera aislada Gram positivo *S. aureus*; la levadura del reino Fungi también fue encontrada en la cavidad oral y está más extendida en el ambiente humano; las más comunes cepas son *Candida albicans*, *C. glabrata* y *C. tropicalis* ⁽³⁾.

La presencia de patógenos y microorganismos oportunistas en la cavidad oral es importante para la evaluación del riesgo de la salud para los pacientes ⁽³⁾.

3.3.1 Relación con la enfermedad periodontal

El impacto en la salud general de la higiene oral es determinante por la mayor prevalencia de placa dentobacteriana, sarro, gingivitis, pérdida de soporte, movilidad dental, bolsas periodontales y pérdida de dientes cuando no existen buenos hábitos de higiene oral y no se lleva a cabo una supervisión por el personal especialista en el área ⁽⁷⁹⁾.

La placa dental se organiza en una compleja biopelícula que brinda protección y alimento a las bacterias patógenas del periodonto, siendo la causa primaria de la inflamación gingival y periodontitis; se fomenta el crecimiento y el resultado de la retención de la placa dental en una gingivitis localizada, que puede volverse periodontitis ⁽⁷⁹⁾. Las enfermedades periodontales no suelen ser motivo de gran preocupación durante el tratamiento ortodóntico de niños y

adolescentes, puesto que las alteraciones periodontales no suelen aparecer a una edad muy temprana y porque los pacientes jóvenes tienen mayor resistencia hística a la irritación que producen los aparatos ortodónticos ⁽⁷⁹⁾.

Los pacientes aspirantes a ortodoncia, no deben presentar gingivitis ni caries activas, sino hasta que la enfermedad esté controlada, debiendo seguir un régimen preventivo básico, como una dieta baja en azúcares, una eficiente higiene oral y aplicaciones tópicas de flúor, para que después cada tratamiento se adapte a las necesidades individuales de cada paciente ⁽⁷⁹⁾.

Los enjuagues de fluoruro deben ser utilizados rutinariamente por los pacientes que utilicen ortodoncia fija, así como utilizar diferentes aditamentos de limpieza para prevenir el acumulo de placa en los aparatos, se utilizan diferentes cepillos dentales, diseñados específicamente para pacientes con ortodoncia, como el cepillo de dos hileras, el cual se ubica entre los brackets y el margen gingival, también existen el cepillo anclado para ortodoncia, unipenacho, cepillos eléctricos, irrigadores bucales, entre otros aditamentos de limpieza ⁽⁷⁹⁾.

Un estudio realizado por Sharma et al, se demostró que el uso del irrigador con extremo de punta es efectivo para adolescentes con aparatología fija, pues reduce la placa bacteriana y el sangrado de las encías ⁽⁷⁹⁾.

La higiene es un factor importante en la prevención de enfermedades durante el tratamiento ortodóntico, pues por si sola, no provoca ninguna clase de patología periodontal, pero sí puede desembocar en ella si durante el tratamiento no se cuida la higiene, la placa dental asociada a aparatos fijos induce a la inflamación del tejido gingival; como se observa en la imagen 56,

por lo que es imperativo controlar el nivel de placa dentobacteriana y la limpieza oral del paciente ⁽⁷⁹⁾⁽³⁵⁾.



Imagen 56. Tratamiento ortodóntico fijo, con presencia de inflamación del tejido gingival ⁽³⁵⁾.

La presencia de aparatos ortodónticos fijos hace más difícil la limpieza y predispone a la acumulación de placa, principalmente entre los brackets y el margen gingival, también las ligaduras plásticas en relación con el alambre favorecen la adhesión de bacterias, como se puede observar en la imagen 57; se demostró que la ortodoncia fija incrementa la colonización de *S. mutans* y



Lactobacilos spp. y con el tratamiento aumenta la placa bacteriana y la gingivitis ⁽⁷⁹⁾ ⁽³⁴⁾.

Imagen 57. Presencia de acumulación de placa entre los brackets, ligaduras plásticas y el alambre ortodóntico ⁽³⁴⁾.

Sin embargo, Ferreira Gazel y sus colaboradores realizaron un estudio, en el cual, los análisis estadísticos arrojaron que no hay ninguna correlación entre la recesión, los índices de placa y sangrado gingival, la profundidad de la bolsa sondeada y la cantidad total del movimiento labial; por lo que la placa y la enfermedad periodontal se pueden controlar por el paciente aun con

aparatos fijos, para esto el paciente debe ser instruido a una técnica de cepillado especial con su adecuado cepillo y se supervisado en cada cita, pues el cepillado habitual es eficiente en el control de la placa y gingivitis ⁽⁷⁹⁾.

3.3.2 Caries asociada a aparatos de ortodoncia fija

Los tratamientos ortodóncicos fijos proporcionan un ambiente adecuado para el desarrollo de la placa bacteriana, en bandas, brackets, alambres, aumentando el riesgo a producir caries dental ⁽⁹⁰⁾.

La caries dental es el problema más común de la salud pública odontológica, existe desde antes de la época de los faraones y casi todos, en algún momento de la vida, ha padecido esta enfermedad, se calcula que el 90% de toda la población padece de caries ⁽⁹⁰⁾.

Una forma de prevenirla y erradicarla, es identificar los factores de riesgo que contribuyen a su aparición; durante el tratamiento ortodóncico, sus materiales, las técnicas de aplicación de los mismos, el desarrollo de la desmineralización alrededor de los brackets proporciona un ambiente adecuado para el desarrollo de la caries dental ⁽⁹⁰⁾.

Los factores de riesgo de la caries son la dieta cariogénica, la mala o deficiente higiene bucal y el apiñamiento dentario, también se debe considerar la edad y sexo del paciente, pues suele haber mayor predominio de caries en los adolescentes, debido a sus cambios hormonales ⁽⁹⁰⁾⁽¹⁰³⁾.

Varios estudios en estas zonas han mostrado aumentos significativos en bacterias orales durante el tratamiento ortodóncico; la microscopía electrónica de barrido ha demostrado que la acumulación bacteriana alrededor de las bandas ortodóncicas guía hacia la desmineralización marcada y localizada

debajo de la placa, en la unión entre el diente y la banda, después de solo una semana de su cementación, como se puede observar en la imagen 58 ⁽¹⁰¹⁾.



Imagen 58. Presencia de manchas blancas tras la retirada de los brackets ⁽³⁵⁾.

Con periodos más largos de exposición al ambiente cariogénico, la lesión superficial empeora gradualmente, sin embargo, hay evidencia para sugerir que estas áreas pequeñas de desmineralización superficial del esmalte pueden ser remineralizadas con fluoruros ⁽¹⁰¹⁾.

La presencia de áreas de desmineralización en el esmalte clínicamente perceptibles, conducen a menudo a la descalcificación, esto se ha aceptado como uno de los peligros del tratamiento ortodóncico; la desmineralización de la superficie del esmalte se considera precursor o lesión temprana de la caries del esmalte y es debida sobre todo a la acción de los ácidos utilizados con los diferentes tipos de cementación de brackets o bandas, como se observa en la imagen 59 ⁽¹⁰¹⁾.



Imagen 59. Presencia de caries dental por la desmineralización del esmalte por largos periodos de tiempo ⁽³⁵⁾.

Esto sigue siendo un problema clínico significativo, especialmente en los pacientes que mantienen pobre higiene oral y puede ser combatido durante el tratamiento con medidas específicas y procedimientos como un adecuado control y remoción mecánica de la placa y empleo de agentes químicos, tales como clorhexidina en forma de enjuagues bucales o aplicación de flúor ⁽¹⁰¹⁾.

También está el uso de ionómeros de vidrio en la cementación de bandas de molares es el efecto cariostático altamente significativo demostrado en estudios “*in vivo*”, además de una capacidad preventiva en la aparición de nuevas lesiones blancas y de desmineralización para prevenir futuras caries; el cemento queda adherido a la estructura del diente, y es por si solo favorable, ya que supone que la liberación del fluoruro inhibirá la desmineralización en el sitio de la falta del enlace del cemento, por lo que se debe considerar el uso del cemento de ionómero de vidrio como medida preventiva en el tratamiento de ortodoncia ⁽¹⁰¹⁾.

3.4 Endocarditis

La endocarditis bacteriana es una infección microbiana del endocardio, se produce cuando las bacterias entran al torrente sanguíneo y son transportadas hacia el corazón y pueden alojarse en el endocardio o en las válvulas del corazón y producir una infección grave que puede ser potencialmente mortal; dichas bacterias se encuentran en diversos lugares del cuerpo, incluyendo la piel y la cavidad oral ⁽¹⁰²⁾.

La mayoría de las endocarditis bacterianas se inician en endocardios que han sido alterados por defectos congénitos, enfermedades previas, o por procesos quirúrgicos, como en válvulas protésicas del corazón ⁽¹⁰²⁾.

La endocarditis bacteriana puede ocurrir cuando las bacterias entran en el torrente sanguíneo a través de heridas en las encías producidas en los tratamientos odontológicos; hay dos variantes de endocarditis infecciosa ⁽¹⁰²⁾:

1. **Endocarditis infecciosa subaguda.** Es de instalación rápida, con manifestaciones intensas, es causada por el *Streptococcus viridans*, el cual forma parte del microbiota oral y se caracteriza por un comienzo gradual, con febrícula, este habitante forma parte del 30% de la microbiota del surco gingival y el habitante más frecuente de la cavidad oral sana ⁽¹⁰²⁾ ⁽¹⁰⁵⁾. Se observa en corazones intactos, en los que el ingreso de microorganismos se da en grandes cantidades, son muy virulentos o el hospedero esta inmunosuprimido ⁽¹⁰⁵⁾.
2. **Endocarditis infecciosa aguda.** Si el proceso es consecuencia por *Staphylococcus aureus*, se caracteriza por malestar, suele desencadenarse fiebre alta, sudoración nocturna, escalofríos, astenia anorexia, dolores inespecíficos en hipocondrio izquierdo, pérdida de peso, petequias con centro pálido en zonas de flexión de las articulaciones, en la región cubclavicular, en la conjuntiva del párpado inferior, o en el paladar duro ⁽¹⁰²⁾. Suele presentarse en hospederos portadores de prótesis valvulares o con aditamentos empleados para reparar defectos cardiacos, así como con trastornos valvulares adquiridos o congénitos que facilitan la colonización de microorganismos en las paredes del corazón o las válvulas ⁽¹⁰⁵⁾.

En ambos casos pueden complicarse y producir insuficiencia cardíaca, arritmia, fenómenos tromboembólicos, septicemia y en algunos casos la muerte, por lo que su manejo es hospitalario, basado en la administración del antibiótico específico y en la corrección de las complicaciones ⁽¹⁰⁵⁾.

La prevención de la endocarditis infecciosa en la odontología es de suma importancia, determinados tratamientos dentales pueden generar el ingreso de bacterias al torrente sanguíneo desde la boca u otro sitio del organismo ⁽¹⁰²⁾.

La gingivitis, la periodontitis y las infecciones periapicales son fuente de bacteriemia, por lo que es imperativo tener una excelente higiene bucal y el mantenimiento de la salud bucal son de suma importancia para disminuir la

posibilidad de circulación bacteriana en la sangre de los pacientes en riesgo (102).

La profilaxis de la endocarditis bacteriana se recomienda para todos los procedimientos dentales que tienen probabilidad de ocasionar sangrado; en el caso del uso de aparatos de ortodoncia, el paciente podrá estar en riesgo si esta inmunosuprimido, con alguna deficiencia o problema cardíaco, para reducir el riesgo de endocarditis bacteriana, se debe cuidar la limpieza oral y tener un buen control de placa bacteriana que reduzca el volumen de microorganismos que pudieran ingresar al torrente sanguíneo, toda condición de inflamatoria de la encía o el periodonto deberá ser controlado antes de programar o dar continuidad a un procedimiento dental electivo y el paciente deberá ir periódicamente a sus citas con el odontólogo para prevenir lesiones bucales (102)(105).

3.5 Iatrogenias en Ortodoncia

Es de imperativo para el operador realizar un diagnóstico completo para determinar el mejor tratamiento, conforme a las necesidades individuales de cada paciente y evitar situaciones que puedan causar un daño involuntario al paciente, como (104):

- I. **Dehiscencias y fenestraciones.** Pueden estar asociadas a un mal diagnóstico, donde el paciente requiera de extracciones por todas las condiciones que arroja una serie de análisis cefalométricos o a un mal manejo o mala colocación de brackets que pueden proporcionar que las raíces se salgan del hueso al haber realizado un mal movimiento dentario, ocasionado por una deficiente colocación de brackets (104).

- II. **Falta de paralelismo radicular.** Puede ser ocasionada por la falta de elementos radiográficos que guían al operador en la colocación

de brackets, hará que las raíces queden demasiado próximas y puedan estar involucradas en un serio problema periodontal a la larga ⁽¹⁰⁴⁾.

- III. **Bolsas periodontales.** Estas se pueden formar por la invasión excesiva de los tejidos gingivales donde se rompa la inserción por una mala colocación de bandas o no retirar por completo los excedentes del adhesivo, lo que puede generar atrapamiento del mismo lo cual retendrá restos alimenticios, lo que generara gingivitis recurrente y eventualmente una periodontitis, que se no ser detectada, causara un daño irreversible ⁽¹⁰⁴⁾.
- IV. **Interferencias radiculares.** Pueden ser ocasionadas por la mala colocación de aparatos, ya que estos al irse moviendo podrían ser extruidos y generar interferencias, también puede ser por no alinearlos correctamente, podría ocasionar interferencias con el riesgo de ocasionar una disfunción articular ⁽¹⁰⁴⁾.
- V. **Reabsorciones radiculares.** Pueden ser ocasionadas por causas intrínsecas de cada paciente, pero en otros casos pueden ser provocadas por movimientos excesivos o mal controlados ⁽¹⁰⁴⁾.

Para evitar estas situaciones, el operador debe tomar las debidas precauciones utilizar todos los elementos de diagnóstico, como las radiografías panorámicas, laterales de cráneo, radiografías periapicales, modelos de yeso, digitales y las tomografías, que pueden brindar mucha información del paciente desde el inicio y así el operador podrá prevenir o evitar daños a los tejidos dentarios, para así conseguir los objetivos planeados para su respetivo tratamiento ⁽¹⁰⁴⁾.

4. La importancia de la higiene bucal en ortodoncia

Como ya se mencionó, la presencia de la aparatología fija en la cavidad bucal, como las bandas metálicas, brackets, arcos de alambre, resortes y otros aditamentos, aumentan la retención y acumulación de placa, por lo que durante el tratamiento puede ser difícil mantener la higiene oral, pudiendo inducir un incremento significativo de las bacterias patógenas periodontales subgingivales que generan posteriormente descalcificación del esmalte, caries dental y gingivitis; por lo que es necesario una orientación del profesional sobre los procedimientos y selección de los productos de salud oral más adecuados a sus necesidades individuales ⁽¹⁰¹⁾ ⁽¹⁰³⁾.

El establecimiento de objetivos y el refuerzo positivo continuo son un deber del profesional, y a su vez paciente tendrá que ser responsable de seguir las especificaciones de su odontólogo y ortodoncista para mantener una adecuada higiene oral, mantener niveles de placa bacteriana aceptables que no comprometan la vialidad del tratamiento ⁽¹⁰¹⁾ ⁽¹⁰³⁾.

Sin embargo, la motivación esperada por los pacientes para realizarse su higiene oral suele ser la eliminación de olores, manchas y placa, lo que les permite tener más confianza social y sentirse más atractivos ⁽¹⁰³⁾.

Se debe enseñar al paciente la importancia y técnicas de limpieza oral con aparatología fija antes del inicio del tratamiento de ortodoncia, con el fin de prevenir efectos perjudiciales, se pueden emplear para la enseñanza y motivación para los pacientes la técnica verbal, el escrito a través de catálogos y el visual con videos ⁽¹⁰³⁾.

El mejor resultado se obtiene con la información verbal, permitiendo una comunicación directa con el paciente y generar confianza, y siendo complementada con ilustraciones en catálogos ⁽¹⁰³⁾.

Las sugerencias a largo plazo para las prácticas de higiene oral de los pacientes son ⁽¹⁰³⁾:

- a. Entre menos sesiones por día, mayor será el cumplimiento ⁽¹⁰³⁾.
- b. Cuanto mayor sea el número de ayudas de higiene oral recomendadas, más pobre será el cumplimiento ⁽¹⁰³⁾.
- c. Indicar cuál es el momento más conveniente para aplicar las prácticas de higiene oral, aumenta el cumplimiento ⁽¹⁰³⁾.
- d. Cuantos menores sean los efectos secundarios negativos o las dificultades, mayor será el cumplimiento ⁽¹⁰³⁾.

Al recomendar un producto de higiene oral, el odontólogo no sólo debe tener en cuenta su eficacia, sino que también debe conocer la composición del producto y los posteriores efectos adversos que puedan jugar un papel importante en la aceptación del paciente ⁽¹⁰³⁾.

El principal método para controlar la placa dental supragingival es la acción mecánica por medio de cepillo dental, el cepillo interproximal y la ceda dental, también se utilizan agentes químicos; como los enjuagues y las cremas dentales, como ayuda a la higiene oral y como complemento, todos los pacientes deben realizarse una limpieza profesional cada 6 meses ⁽¹⁰³⁾.

Conclusiones

Las principales causas de infecciones en los pacientes portadores de aparatos de ortodoncia son la falta de higiene y descuido en el uso de ellos, los malos hábitos de higiene asociado a las características de los materiales que pueden ser retentivos o favorecedores de placa dentobacteriana (biopelícula dental) permiten el desarrollo de patologías como gingivitis, enfermedad periodontal, caries dental y en menor frecuencia pero no menos importante complicaciones más severas como la endocarditis bacteriana, ocasionada por iatropatogenias ocasionadas debido a la colocación de metales de diferentes características o bien una mala adaptación al aparato ortodóncico en boca del paciente, influye además una mala comunicación entre el odontólogo, el ortodoncista y el paciente, por lo que es de suma importancia conseguir la confianza y motivación del paciente para que nos ayude a que el tratamiento se pueda realizar sin complicaciones y seguir los objetivos del especialista para brindar un tratamiento de mayor costo riesgo beneficio al pacientes, reduciendo las probabilidades de infecciones secundarias y por tanto un mejor pronóstico en su tratamiento.

Referencias bibliográficas

1. J. Lamont R., N. Hajishengallis y F. Jenkinson H. Microbiología e Inmunología Oral. 1 edición en español, 2 edición en inglés, Cd. De México, Editorial El Manual Moderno, 2015. Pp. 20-22 y 57-59
2. Serrano Coll H.A., Sánchez Jiménez M., Cardona Castro N. Conocimiento de la microbiota de la cavidad oral a través de la metagenómica. Rev. CES Odontología 2015; Volumen 28, No. 2, 112-118. Hallado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v28n2/v28n2a09.pdf>
3. Perkowski K., Baltaza W., Conn D. B., Marcyńska Stolarek M., Chomicz L. Examination of oral biofilm microbiota in patients using fixed orthodontic appliances in order to prevent risk factors for health complications. Rev. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2019; Volumen 26, No. 2, 231-135. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31232051>
4. Cruz Quintana S. M., Díaz Sjostrom P., Arias Socarrás D., Mazón Baldeón G. Microbiota de la cavidad bucal. Rev. Cubana Estomatol 2017; Volumen 51, No. 1, 84-99. Hallado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100008
5. Cofré Torres M. Flora Normal y Patógena. Hallado en: <https://es.slideshare.net/matiasmick/flora-normal-y-patogena>

6. Sammdra, Flora Normal y Patógena en el ser humano. Hallado en: <https://es.slideshare.net/sammdra/flora-normal-y-patogena-en-el-ser-humano>
7. Encina Santiso J. y el Dr. Torres Vaamonde J. E. Variación de la microbiota oral por factores ambientales. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Celular y Molecular. Área de Microbiología A. Coruña 2016, 1-19. Hallado en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/17176/EncinaSantiso_Juan_TFG_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y
8. Sarduy Bermúdez L. y González Díaz H. La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Rev. Medicent Electrón 2016; Volumen 20, No. 3, 167-175. Hallado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432016000300002
9. VITIS, Complicaciones más comunes durante el uso de ortodoncia. Hallado en: <https://www.vitis.es/soluciones-vitis-salud-bucal/ortodoncia/complicaciones-mas-comunes-durante-el-uso-de-ortodoncia/>
10. Macho Aizpurua M. Antimicrobianos y microbiota. Servicio de Microbiología Clínica y Control de la Infección, Hospital Universitario de Basuro, Bilbao 2016, 1-28. Hallado en: <http://www.microbiologiaysalud.org/wp-content/uploads/2016/11/4-Mikele-Macho-Antimicrobianos-y-microbiota-2.pdf>
11. Lu M., Xuan S. y Wang Z. Oral microbiota: A new veiw of body health. Rev. Food Science and Human Wellness 2019; Volumen 8, 8-15.

Hallado en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453018301642>

12. T. Rosier B., P. D. Marsh y Mira Obrador A. Resilience of the Oral Microbiota in Health: Mechanisms That Prevent Dysbiosis. Rev. Journal of Dental Research 2017, 1-10. Hallado en: https://www.researchgate.net/publication/321471672_Resilience_of_the_Oral_Microbiota_in_Health_Mechanisms_That_Prevent_Dysbiosis
13. Dr. Silvia F. *Kocuria* spp. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000200015
14. El Barroquista. 7 científicos fundamentales del Barroco. Hallado en: <https://elbarroquista.com/2014/12/26/7-cientificos-fundamentales-del-barroco/>
15. Aruni A. W., Roy F. y H. M. Fletcher H. M. *Filifactor alocis* has virulence attributes that can enhance its persistence under oxidative stress conditions and mediate invasión of epithelial cells by Porphyromonas gingivalis. Rev. Infect Immun 2011; Volumen 79, No. 19, 3872-3886. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3187275/>
16. Aruni A. W., Arunima M., Dou Y., Chioma O., Hamilton B. N. y Fletcher H. M. *Filifactor alocis* — a new emerging periodontal pathogen. Rev. Microbes Infect 2015; Volumen 17, No.7, 517-530. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4485945/>
17. Ortiz Solís C. L. y Cruz Cabrera S. *Veillonella*. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Módulo de Mecanismos Infecciosos y respuesta

del Sistema Inmune Estomatognático. Hallado en:
<https://es.scribd.com/doc/159898053/Veillonella-2>

18. Belkaid Y. y Hand T. Role of the Microbiota in Immunity and inflammation. Rev. Cell. 2014; Volumen 157, No. 1, 121-141. Hallado en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056765/>

19. Rogosa M. The Genus *Veillonella* I. General Cultural, Ecological, and Biochemical Considerations. Rev. Journal of Bacteriology 1964; Volumen 87, No. 1, 162-170. Hallado en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC276976/>

20. Tortosa M., Cho M.I., Wilkens T. J., Iacono V. J. y Pollock J. J. Bacteriolysis of *Veillonella alcalescens* by Lysozyme and Inorganic Anions Present in Saliva. Rev. Infection and Immunity 1981; Volumen 32, No. 3, 1261-1273. Hallado en:
<https://iai.asm.org/content/iai/32/3/1261.full.pdf>

21. Barroso Merinero E. y la Dra. Requena Rolanía T. Máster en Microbiología. Facultad de Biología, Universidad autónoma de Madrid. Hallado en:
[file:///C:/Users/DELL/Downloads/microbiota%20de%20la%20cavidad%20bucal%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/microbiota%20de%20la%20cavidad%20bucal%20(1).pdf)

22. Omayra Chicha L. y cols. *Streptococcus mutans*: Una bacteria que hace honor a su nombre. Rev. Chil Infect 2009; Volumen 26, No. 5, 440-444. Hallado en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182009000700017

23. Ojeda Garcés J. C., Oviedo García E. y Andrés Salas L. *Streptococcus mutans* and dental caries. Rev. CES Odontología 2013; Volumen 26, No. 1, 44-56. Hallado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v26n1/v26n1a05.pdf>
24. Ortiz R. Caries Dentales: Causas, desarrollo y tratamiento. Hallado en: <http://universitariomagazine.com/site/index.php/eventos/universitarios-travel/caries-dentales-causas-desarrollo-y-tratamiento>
25. MediciNotas. El tratamiento para la osteoporosis previene la periodontitis. Hallado en: <https://medicinotas.com/2017/08/13/tratamiento-la-osteoporosis-previene-la-periodontitis/>
26. Baca K., Puente H., González F., Leyva K., Rodríguez B. y Medina F. Endocarditis infecciosa secundaria a *Streptococcus gordonii*, complicada en aneurisma y fístula en válvula mitral. Reporte de caso. Rev. Med Hered. 2017; Volumen 28, 37-41. Hallado en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2017000100007
27. Erasmus M.C. University Medical Center Rotterdam, Microbe Canvas. Hallado en: <http://microbe-canvas.com/Bacteriainfo.php>
28. Ramos Perfecto D. y Brañez K. *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces viscosus* bacterias pioneras en la formación de biofilm. Rev. KIRU. 2016; Volumen 13, No. 2, 179-184. Hallado en: <https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2016/02/1014-3472-1-PB.pdf>
29. Campos Franco J., López Rodríguez R., Alende Sixto R. y González Quintela A. Bacteriemia y celulitis por *Streptococcus salivarius* en un

paciente cirrótico. Hallado en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-bacteriemia-celulitis-por-streptococcus-salivarius-S0210570511004195>

30. Navarro B. *Streptococcus thermophilus*. *Streptococcus salivarius*. Hallado en:

<https://www.slideshare.net/BlancaNavarro19/streptococcus-thermophilus-streptococcus-salivarius-blanca>

31. Díaz Zúñiga J, Yáñez Figueroa J, Melgar Rodríguez S., Alvares Rivas C, Rojas Lagos C y Vernal Astudillo R. Virulencia de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. 2012; Volumen 5, No. 4, 40-45. Hallado en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072012000100007

32. Guilarte C. y Perrone M. Bacterias Periodontopatógenas: Bacilos anaerobios gramnegativos como agentes etiológicos de la enfermedad periodontal. Hallado en:

https://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/bacterias_periodontopatogenas_enfermedad_periodontal.asp

33. Ardila Medina C.M., Alzate Vega J. y Guzmán Zuluaga I.C. Asociación de *Prevotella intermedia/nigrescens*, bacilos entéricos gran-negativos y parámetros clínicos en periodontitis crónica. Rev. Avances en Periodoncia 2013; Volumen 25, No. 3, 165-170. Hallado en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852013000300005

34. Federación Odontológica Colombiana. Periodontitis con brackets.
Hallado en: <http://federacionodontologiacolombiana.org/blog/general/periodontitis-con-brackets>
35. Ortodoncia Exclusiva. Higiene durante el tratamiento de ortodoncia.
Hallado en: <http://blog.ortodonciaexclusiva.eu/2015/06/higiene-durante-el-tratamiento-de-ortodoncia/>
36. vircell Microbiologisis. *Candida albicans*. Hallado en: <https://www.vircell.com/enfermedad/27-candida-albicans/>
37. Dra. Castañón Olivares L. R. Candidiasis o Candidosis. Hallado en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/micologia/candidosis.html>
38. Microbewiki *Streptococcus mutans*-Tooth Decay. Hallado en: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Streptococcus_mutans-Tooth_Decay
39. Kunkel D. *Streptococcus Sanguis*. Hallado en: <https://fineartamerica.com/featured/streptococcus-sanguis-dennis-kunkel-microscopyscience-photo-library.html>
40. Yeager A. Gum disease could drive Alzheimer's: Study. Hallado en: <https://www.the-scientist.com/news-opinion/gum-disease-could-drive-alzheimers--study-65379>
41. Quizlet *Prevotella nigrescens*. Hallado en: <https://quizlet.com/22114925/prevotella-nigrescens-flash-cards/>

42. Wikipedia *Staphylococcus epidermis*. Hallado en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_epidermidis
43. AMYS. Expansión de *Staphylococcus epidermis*. Hallado en:
<http://www.microbiologiaysalud.org/noticias/expansion-de-staphylococcus-epidermidis/>
44. Seija V. Género *Staphylococcus*. Hallado en:
<http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/Staphylococcus.pdf>
45. Fernández de Vega F. A. Aspectos microbiológicos de los estreptococos del grupo *viridans*. Hallado en:
<https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/SGVirid.pdf>
46. Cajal A. *Streptococcus mitis*: características, taxonomía, patologías. Hallado en: <https://www.lifeder.com/streptococcus-mitis-caracteristicas-taxonomia-pataologias/>
47. Tsai C. Y., Su S. H., Chou Y. L., Tsai T. H. y Lieu A. S. *Kocuria varians* infection associated with brain abscess: A case report. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2875226/>
48. Benites Azabache J. C., Ayala Burga Z. V. y Málaga Díaz J. E. Reporte de un caso de infección urinaria por *Kocuria varians*. Rev. Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener 2015; No. 4, 33-36. Hallado en:
https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista_4/2_REPORTE_DE_UN_CASO_DE_INFECCION_URINARIA.pdf

49. Corti M., Villafaña M. F., Soto I., Palmieri O. y Callejo R. Bacteriemia por *Kocuria rosea* en un paciente con SIDA. Rev. Chilena Infectol 2012; Volumen 29, No. 3, 353-356. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000300019
50. Rubín Martín A. *Streptococcus viridans*: características, ciclo de vida y síntomas. Hallado en: <https://www.lifeder.com/streptococcus-iridans/>
51. Campos J. Género Haemophilus: Interés clínico y epidemiológico. Hallado en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/hparain.pdf>
52. Valdés Galván R. E., Moreno Sánchez F., Espinoza Aguilar L. y Guinto Balazar G. Absceso cerebral causado por *Aggregatibacter aphrophilus*. Rev. An Med (Mex) 2015; Volumen 60, No. 4, 278-282. Hallado en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2015/bc154h.pdf>
53. PICKFAIR *Aggregatibacter aphrophilus* bacteria. Hallado en: <https://www.picfair.com/pics/05975470-aggregatibacter-aphrophilus-bacteria-illustration>
54. Benadof F. D. *Neisseria Sicca*. Rev. Chil Infect 2009; Volumen 26, No. 5, 452. Hallado en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v26n5/art10.pdf>
55. Iniesta M., Herrera D., Serrano J. y Sanz M. Análisis de los factores de virulencia de los patógenos de asociación fuerte con la periodontitis: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tanarella forsythia*. Rev. Periodoncia y Osteointegración 2008; Volumen 18, No. 2, 109-115. Hallado en:

56. Sharma A. Virulence mechanisms of *Tannerella forsythia*. Rev. Periodontol 2000 2010; Volumen 54, No. 1, 106-116. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2934765/>
57. Faba B. R., Trujillo V. S., Peña G. P., Lobos R. G. y Wolff R. M. Actinomycosis torácica por *Actinomyces odontolyticus*. Rev. Chil Enf Respir 2014; Volumen 30, No. 1, 40-45. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482014000100007
58. ScienceDirect *Actinobacteria*. Hallado en: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/actinobacteria>
59. MSDOnline-a velocityEHS solution- *Micrococcus spp*. Hallado en: <https://www.msdsolution.com/resources/sds-resources/free-safety-data-sheet-index/micrococcus-spp/>
60. MicrobeWiki *Micrococcus*. Hallado en: <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Micrococcus>
61. Wikipedia *Actinobacteria*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Actinobacteria>
62. Alchetron *Tannerella forsythia*. Hallado en: <https://alchetron.com/Tannerella-forsythia>
63. Ramos Perfecto D., Avila Campos M. J. y Levano Torres V. Treponema denticola: patógeno en procesos periodontales y pulpares. Rev. Odontol. Sanmarquina 2015; Volumen 15, No. 2, 39-41. Hallado en:

https://www.researchgate.net/publication/307143301_Treponema_denticola_patogeno_en_procesos_periodontales_y_pulpaes

64. BolenReport Science based analysis of the North American health care system. *Treponema denticola*. Hallado en: <https://bolenreport.com/dentists-ignore-gum-disease-serious-infection-1-5-inches-brain/treponema-denticola/>
65. Khelaifila S., Garibal M., Robert C., Raoult D. y Drancourt M. Draft Genome Sequencing of *Methanobrevibacter oralis* Strain JMR1, Insolated from the Human Intestinal Microbiota. Rev. Genome Announc. 2014; Volumen 2, No. 1., 73. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3931360/>
66. Chong J. Comment: Archea: Closet Patogens? Rev. Microbiology Society 2017. Hallado en: <https://microbiologysociety.org/publication/past-issues/archaea/article/comment-archaea-closet-pathogens.html>
67. Wikipedia *Methanobrevibacter oralis*. Hallado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Methanobrevibacter_oralis
68. Sánchez Jiménez E., Alvarado Rodríguez K. y Peláez M. C. Endocarditis Infecciosa por *Granulicatella adiacens*: Reporte de un caso. Rev. Costarricense de Cardiología 2016; Volumen 18, No. 1-2, 37-40. Hallado en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcc/v18n1-2/1409-4142-rcc-18-1-2-00037.pdf>
69. MSDOnline- a velocityEHS solution - *Gemella haemolysans*. Hallado en: <https://www.msdonline.com/resources/sds-resources/free-safety-data-sheet-index/gemella-haemolysans/>

70. Hadano Y., Kinugasa Y., Ohkusu K., Ishibashi K. y Isoda M. *Gemella haemolysans* bacteremia in a patient with secondary periodontitis due to a duodenal ulcer perforation: A case report. Rev. ScienceDirect 2018; Volumen 12, 133-135. Hallado en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214250918300775>
71. Villamil C. I, Villar del C. A. y Masa V. Luis A. Absceso cutáneo por *Gemella morbillon*. Rev. Chil. Infect. 2009; Volumen 26, No. 5, 464-465. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182009000600013
72. Zurita Salina J. Especies de *Streptococcus milleri*: Características clínicas microbiológicas y patrones de seguridad. Hallado en: <https://pesquisa.bvsalud.org/>
73. Wikipedia *Streptococcus milleri*. Hallado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Streptococcus_milleri
74. Castaño M. A., Gascón E., Bermudo P., Valle M., Morales R. y Rios R. Bacteremia por *Stomatococcus mucilaginosus* en un paciente de riesgo. Rev. Diagnostico biológico 2001; Volumen 50, No. 3, 147-148. Hallado en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732001000300005
75. Mendez L. M., Familia *Micrococaceae*. Hallado en: <https://es.slideshare.net/luzmerymd3/familia-micrococaceae>
76. P. Willcox M. D., Zhu H. y Knox K. W., *Streptococcus australis* sp. nov., a novel oral *Streptococcus*. Rev. International Journal of Systematic and

Evolutionary Microbiology 2001; Volumen 51, 1277-1281. Hallado en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11491323>

77. Héry Araud G., Rouzie N., Doly A., Le Lay G., Garré M., Payan C. y Poyart C. *Streptococcus australis* meningitis. Rev. Journal of Medical Microbiology 2011; Volumen 60, 1071-1704. Hallado en:
https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/jmm/60/11/1701_jmm030114.pdf?expires=1571853508&id=id&accname=quest&checksum=FE2417F848B4AA2536E7249A1C6AF3E8

78. Asasin Scientific Newsroom. Researchers Commence Clinical Trial of Streptococcus a Vaccine. Hallado en:
<https://www.asianscientist.com/2013/02/pharma/researchers-commence-clinical-trials-streptococcus-vaccine-2013/>

79. Cornejo Peña M. A., Torres Cornejo A. C., Luna Lara C. A., Méndez Maya R. y Torres Benítez J. M. Aparatología fija en ortodoncia como factor de riesgo en la aparatología de la enfermedad periodontal. Rev. Oral Año 2010; Volumen 11, No. 35. 654-657. Hallado en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=32974>

80. Espino Bendínez O. G. Ortodoncia, Tesis para obtener título de Cirujano Dentista. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología 1982. Hallado en:
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=90c705d3-a801-495b-9e1b-103ef034f8ec%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d>

81. Ubabe Pagola. I. Cambios en la Composición salival en el tratamiento de ortodoncia. Tesis para obtener maestría en Ortodoncia y Ortopedia

Dento- Facial, Universidad de Oviedo, Máster Universitario de Ortodoncia y Ortopedia Dento-Facial 2015. Hallado en: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/30921/6/Udabe.pdf>

82. Dr. Vieira D. Tipos de ortodoncia. Hallado en: <https://www.propdental.es/blog/ortodoncia/tipos-de-ortodoncia/>

83. Clínica Universidad de Navarra, diccionario médico. *Lactobacillus*. Hallado en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/lactobacillus>

84. Wikipedia. *Lactobacillus*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus>

85. Goncalves P. J. Relevancia y participación de las biopelículas microbianas en las infecciones endodónticas. Hallado en: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_52.htm

86. Elsayed S. y Zhang K. Gemella bergeriae endocarditis diagnosed by rRNA genes in heart valve tissue. Rev. J Clin Microbiol. 2004; Volumen 42, No. 10, 4897-9000. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC522364/>

87. Zerón y Gutiérrez de Velasco A. y Porras Lira D. *Fusobacterium nucleatum* ¿un patógeno periodontal promotor de carcinogénesis colorrectal? Rev. ADM 2016; Volumen 73. No. 6, 280-285. Hallado en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od166c.pdf>

88. Wikipedia *Fusobacterium*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fusobacterium>

89. Wikipedia *Moxarella*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Moraxella>
90. Dra. Idelbys Expósito M., Dra. Cuan Corrales M., Dra. Estrada Verdeja V. y Dra. Martín Zaldívar L. Factores de riesgo a caries en pacientes con aparatos ortodónticos fijos. Rev. AMC 2010; Volumen 14. No.5, 1-11. Hallado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000500010
91. Reyes C. y Barthel M. E. *Granulicatella spp.* Rev. Chilena Infectol 2015; Volumen 32, No. 3, 359-360. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000400017
92. Ortiz V. Bacteriemia por *Granulicatella adicens*. Caso 572. Hallado en: <http://www.wider.es/casosclinicos/index.php/bacteriemia-por-granulicatella-adiacens-caso-572/>
93. Wikipedia *Acinetobacter*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Acinetobacter>
94. Wikipedia. *Desulfovibrio*. Hallado en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Desulfovibrio>
95. Goldstein E. J., Citron D. M., Periano V. A. y Cross S. A. *Desulfovibrio desulfuricans* bacteremia and review of human *Desulfovibrio infections*. Rev. J Clin Microbiol 2004; Volumen 41, No. 6, 2752-2754. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC156571/>

96. CrossIndex *Desulfobulbus*. Hallado en:
<http://web2.uwindsor.ca/courses/biology/fackrell/Microbes/7100.htm>
97. Pagani I. y Cols. Complete genome sequence of *Desulfobulbus propionicus* type strain (1pr3). Rev. Stand Genomic Sci. 2011; Volumen 4, No. 1, 100-110. Hallado en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3072085/>
98. Sanitas, Clínica dentales. Tipos de Ortodoncia. Hallado en:
<https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/salud-dental/tipos-ortodoncia.html>
99. Clínica dental Galindo. ¿Qué es la ortodoncia fija? Hallado en:
<https://www.dentalgalindo.com/ortodoncia-fija/>
100. Dra. Bratos P. Ortodoncia removible: ¿Qué tratamientos existen y en qué casos está indicada? Hallado en:
<https://www.clinicaferrusbratos.com/ortodoncia/removible/>
101. A. Marín C. Importancia del control de placa bacteriana en el tratamiento ortodóncico. Rev. Estomatología 2007; Volumen 15, No. 1, 24-28.
102. Dr. Vieira D. Prevención de endocarditis infecciosa. Hallado en:
<https://www.propdental.es/blog/odontologia/endocarditis-infecciosa/>
103. Quintero M. A. y García C. Control de la higiene oral en los pacientes con ortodoncia. Rev. Nac. Odontol. 2013; Volumen 9 edición especial; 37-45. Hallado en:
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/430>

104. Portal odontologos.mx Iatrogenias en Ortodoncia. Hallado en: <https://www.odontologos.mx/odontologos/noticias/2376/iatrogenia-en-ortodoncia>
105. Díaz Guzmán L. M. y Castellanos Suárez J. L. Prevención de endocarditis infecciosa en odontología. Nuevas recomendaciones (año 2007) sobre profilaxis antibiótica. Rev. ADM 2007; Volumen 4, 126-130. Hallado en: <https://biermann-medizin.de/bakterientoxin-von-staphylococcus-aureus-unwirksam-gemacht/>
106. KOMPAKT HALS NASEN OHREN HEILKUNDE. Bakterientoxin von Staphylococcus aureus unwirksam gemacht. Hallado en: <https://biermann-medizin.de/bakterientoxin-von-staphylococcus-aureus-unwirksam-gemacht/>
107. Torres Rodríguez J. M., Morera Y. y López. O. *Candida glabrata*: Un patógeno emergente. Hallado en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/micologia/cglabra.pdf>
108. AMYS Controladores genéticos en *Candida glabrata* de la resistencia a multiples fármacos antifúngicos. Hallado en: <http://www.microbiologiaysalud.org/noticias/controladores-geneticos-en-candida-glabrata-de-la-resistencia-a-multiples-farmacos-antifungicos/>
109. Wikipedia *Candida tropicalis*. Hallado en: https://en.wikipedia.org/wiki/Candida_tropicalis
110. Greenteach. *Fusobacterium nucleatum*, la bacteria asociada a tumors y que los transporta. Hallado en:

<https://www.greenteach.es/fusobacterium-nucleatum-bacteria-trasporta-tumores/>

111. Microbewiki *Eubacterium nodatum*. Hallado en: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Eubacterium_Nodatum
112. Dr. Thakur M. Microbiology of periodontal disease. Hallado en: <https://www.slideshare.net/malvika014/microbiology-of-periodontal-disease-part-2>
113. Wikipedia *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hallado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Aggregatibacter_actinomycetemcomitans
114. Mühlhauser M. Eikenella corrodens. Rev. Chilena Infectol 2013; Volumen 3, No. 2, 163-164. Hallado en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000200007
115. Wikipedia *Campylobacter*. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Campylobacter>
116. Tay A_P., Kaakoush N_O., Deshpande N_P , Chen Z , Mitchell H y Wilkins M_R. Genome Secuence of Campylobacter showae UNSWCD, Insolated from patient with Crohn's Disease. Rev. Genome Announc. 2013; Volumen 1, No. 1, 193-212. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569271/>
117. Microwiki *Selonomas noxia*. Hallado en: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Selenomonas_noxia
118. Kurimoto T., Tachibana C., Suzuki M. y Watanabe T. Biological and Chemical Characterization of Lipopolysaccharide from *Selenomonas spp.* in Human Periodontal Pockets. Rev. Infection and

Immunity 1986; Volumen 51, No. 3, 969-971. Hallado en:
<https://iai.asm.org/content/iai/51/3/969.full.pdf>