

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA



**“PLACA DENTOBACTERIANA
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL”**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
DOCTOR EN CIRUGÍA DENTAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

**EDWARD GIOVANNI ARANA MONGE
TANIA ZORAYA LOPEZ TORRES
NANCY CAROLINA HESKE LAZO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2003

DOCENTES DIRECTORES

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRÍGUEZ DE RIVAS

LICDA. DELMIRA ALEMAN DE ARAUJO

JURADO

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRÍGUEZ DE RIVAS

DRA. MAYRA BRENDA ARÉVALO ALFARO

DR. JOSÉ RODOLFO MOLINA NIETO

AGRADECIMIENTOS

Damos Gracias a Dios Todopoderoso por habernos iluminado y guiado en los momentos más difíciles de nuestra carrera, así mismo por habernos permitido llegar hasta el final cumpliendo con uno de nuestros más anhelados sueños.

Queremos agradecer de manera muy especial, a la Dra. Carmen Elizabeth Rodríguez de Rivas y a la Licda. Delmira Alemán de Araujo, quienes fueron nuestros asesores en este estudio, manifestando nuestros sinceros agradecimientos, y más grande admiración y respeto a ellos ya que sin su guía el éxito de éste trabajo no hubiera sido realidad.

Además, queremos agradecer a todos los demás docentes y administrativos que de una u otra manera nos han apoyado a lo largo de nuestro trabajo universitario.

Los Autores.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y MARIA SANTÍSIMA: por iluminar mi entendimiento y estar siempre conmigo en todo momento, así como permitirme el culminar una etapa en mi formación académica.

A MIS PADRES: con todo mi amor, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, por su esfuerzo y dedicación al contribuir en mi formación.

A MIS QUERIDOS HERMANOS: por su gran ayuda y colaboración a la culminación de este trabajo.

AL DR. BARQUERO: mi gran amigo, por su gran apoyo.

A MIS AMIGOS: que participaron de una y otra forma en la realización de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: por su paciencia y comprensión a pesar de todas las circunstancias que se nos presentaron en la elaboración de dicho estudio.

A MIS QUERIDOS AMIGAS Y AMIGOS: por sus palabras de aliento las cuales tuve en todo momento, así como a mis compañeros de estudios por el tiempo compartido a lo largo de nuestra carrera y a todos aquellos que me apoyaron en el transcurso de uno de mis más anhelados sueños... **¡¡MIL GRACIAS!!**.

NANCY C. HESKE LAZO

DEDICATORIA.

A DIOS TODOPODEROSO: por haberme iluminado durante mi carrera y la elaboración de este estudio, que sin EL nada de esto hubiera sido posible.

A MIS PADRES: por haberme brindado todo el amor, comprensión y el apoyo necesario para ver culminado mi carrera, que sin ellos, esto no fuera una realidad.

A MI HIJO, DIEGO: por soportar tanto sacrificio que lo sometí, durante el transcurso de la realización de este trabajo.

A MI ESPOSO, CHRISTIAN: por su comprensión y por el apoyo que no me faltaron en ningún momento, mientras se llevó a cabo la elaboración de ésta investigación.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: por la fortaleza y entereza que mostraron, y el no detenerse ante los obstáculos, los cuales se nos presentaron durante el transcurso de esta investigación.

A MIS AMIGAS: por su apoyo y estímulo que nunca me faltaron, a mis compañeros y a todas las personas que han formado parte de uno de mis más grandes sueños para decir ahora, que se ha vuelto una realidad....!

TANIA Z. LÓPEZ TORRES

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: por haberme iluminado y guiado con su sabiduría durante cada uno de los días de mi vida, así como también por permitirme ser lo que hasta ahora soy.

A TI SEÑOR DE ESQUIPULAS: por escuchar mis oraciones y a la vez por ser mi guía espiritual que me ha acompañado en mi vida.

A MI MADRE: MARIA IGNACIA MONGE ROMERO, Gracias mamá por permitirte llegar hasta este momento tan importante para nuestras vidas; gracias por apoyarme y por dar todo su esfuerzo por mi; mil gracias por ser esa guía que siempre necesité y necesito, sepa que este triunfo es más tuyo que mío.

A MIS ABUELOS: que en paz descansen, quizá no es la manera más adecuada, pero ellos son mis angelitos que me han guiado y me guiarán en el resto de mi vida, gracias por darme ese ejemplo de lo que quiero ser. Gracias Padre Celestial.

A ILIANA, mi futura esposa, gracias por darme tu apoyo y confianza en nuestros momentos de alegría y tristeza, gracias por haber comprendido lo difícil de mi carrera, tu eres la razón de mi existir, pues nací, crecí y moriré estando a tu lado. Te amo y nunca me cansaré de amarte.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS: TANIA Y NANCY: Gracias por su verdadera amistad y por haber compartido los últimos momentos de nuestra carrera.

Con todos aquellos tropiezos que enfrentamos con mucha paciencia y dedicación ganamos esta y otras batallas que nos llevarán hacer mejores profesionales.

Que les puedo decir..... **LO LOGRAMOS!!!!**.

AL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL, MSPAS: especialmente a la Dra. Yaneth Abril Sandoval Duarte y a la Dra. Sara Virginia de Bonilla por haber creído en mí y por permitirme formar parte de su equipo profesional. Gracias por ser de las únicas personas que me apoyaron para salir adelante con mi tesis de Graduación y por permitirme dedicarle todo aquel tiempo que necesite para poder desarrollarla. **GRACIAS COLEGAS.**

POR ULTIMO: Gracias a todas las personas que de uno u otra manera estuvieron pendientes de mi, durante mi formación, les estaré eternamente agradecidos.

DIOS TE DEDICO ESTE TRIUNFO.

EDWARD GIOVANNI ARANA MONGE

INDICE

	PAGINAS
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. ELEMENTOS BÁSICOS.	
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Antecedentes	4
CAPITULO II. PLACA DENTOBACTERIANA.	
2.1. Conceptos.....	10
2.2. Formación	15
2.2.1. Formación de la Película Dental	15
2.2.2. Colonización Inicial de la Superficie Dental	20
2.2.3. Colonización Secundaria.....	22
2.2.4. Maduración de la Placa	24
2.2.5. Depósitos de Placa Dentobacteriana	27
2.3. Clasificación ó Tipos de Placa Dentobacteriana.....	31
2.3.1. De acuerdo a su localización.....	32
2.3.1.1. Placa Supragingival.....	32
2.3.1.2. Placa de Fosas y Fisuras.....	38
2.3.1.3. Placa Proximal	38
2.3.1.4. Placa Radicular.....	39
2.3.1.5. Placa Subgingival.....	40
2.3.2. De acuerdo a sus propiedades de Adhesión	43
2.3.2.1. Placa Adherida o relacionada con el diente	43
2.3.2.2. Placa no Adherida o libre flotante.....	43
2.3.3. De acuerdo a su potencial Patógeno.....	45
2.3.3.1. Placa Cariogénica.....	45
2.3.3.2. Placa Periodontopatogénica	46
2.4. Composición de la Placa Dentobacteriana.....	49
2.4.1. Composición Química.....	49
2.4.1.1. Componentes Orgánicos	49
2.4.1.2. Componentes Inorgánicos.....	50
2.4.2. Composición Microbiana.....	51
2.4.2.1. Clasificación de Microorganismos.....	53
Discusión.....	58

PAGINA**CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

3.1. Método	60
3.2. Técnica	60
3.3. Recursos	61

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. Conclusiones	63
4.2. Recomendaciones.....	67

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**ANEXOS**

INTRODUCCIÓN

En el momento del nacimiento, la cavidad oral del ser humano se encuentra libre de microorganismos, permaneciendo estéril, no así después de haber transcurrido ocho horas comienza la proliferación microbiana proveniente del canal del parto y por las relaciones con el mundo exterior, aire o alimentación.

Con la llegada de la erupción dentaria se presentan importantes cambios ecológicos, surgiendo condiciones para el desarrollo de adhesión o superficies duras, y ya la microbiota comienza a parecerse a la del adulto.

En la actualidad la microbiota bucal, es sinónimo de placa dentobacteriana siendo esta un depósito blando translúcido que forma una biopelícula que se adhiere firmemente a las superficies dentarias, compuestas esencialmente por bacterias y sus desechos, saliva y sus componentes.

La importancia del presente trabajo radica en la actualización de la placa dentobacteriana, puesto que día a día se han ido descubriendo nuevos elementos y así se van agregando conceptos nuevos, características y elementos los cuales ayudarán a las nuevas generaciones.

El presente trabajo está distribuido de la siguiente manera:

En el Capítulo I se analiza el contenido, presentando los objetivos trazados en la investigación, así mismo, se hace referencia en antecedentes del concepto en sí, desde la época de la edad media, como sus cambios hasta hoy en día.

En el Capítulo II se describen los diferentes conceptos de placa dentobacteriana, prosiguiendo con su formación, clasificación y composición microbiana.

En el Capítulo III, se habla del método en el cual se baso la investigación, la técnica y los recursos utilizados.

En el Capítulo IV, se puntualizan las conclusiones de dicho tema y a su vez recomendaciones para investigaciones futuras.

Además el presente estudio se ve complementado con bibliografía y anexos

CAPITULO I.

ELEMENTOS BÁSICOS

1.1. OBJETIVOS.

General.

- Proporcionar información actualizada sobre Placa Dentobacteriana en cuanto a su: concepto, formación, composición, clasificación y contenido microbiano.

Específicos.

- Abordar y comparar todos los conceptos de la Placa Dentobacteriana.
- Describir la formación de la Placa Dentobacteriana.
- Abordar las diferentes clasificaciones ó tipos de la Placa Dentobacteriana.
- Describir la composición química y microbiana de la Placa Dentobacteriana.

1.2. ANTECEDENTES

Entre los griegos antiguos, Hipócrates (460-377 A.C.) fue el primero en analizar la función y erupción de los dientes así como la etiología de la enfermedad periodontal, estimó en unas de sus hipótesis que la inflamación de la encía podía deberse a la acumulación de la placa dentobacteriana, la cual convertía en sarro provocando más daño a las estructuras dentales.

De la misma manera, los romanos mostraron mucho interés por la higiene bucal, Celso (25 A.C.-50 D.C.) consideró que las manchas de los dientes debían eliminarse y que para ello era preciso frotarlos con un dentífrico, el cual ayudaba a eliminar la placa dentobacteriana, realizando un masaje gingival, el cual era parte integral del aseo de la boca.

A finales de la Edad Media, un destacado médico Abu'l-Qasim (836-1013) A. C., realizó muchos estudios sobresalientes con respecto a la rama de la odontología y periodontología, poco a poco fue descubriendo que la etiología de la enfermedad periodontal era iniciada por el acumulo de una masa tenaz que era la placa dentobacteriana, que luego se convertiría en un depósito más duro al cuál le llamaron cálculo dental.

De igual forma en la época del renacimiento fue escrito un libro dedicado específicamente a la práctica dental, fue publicado en Leipzig en 1530, esta obra incluía escritos previos sobre las enfermedades bucodentales y su tratamiento sobre los dientes amarillos y negros, debido a ello dio el concepto de sarro al cual le llamó como un legamo blanco, amarillo y negro que se asienta sobre la parte baja de los dientes y sobre

la encía. En consecuencia, surgió un concepto sobre los factores sistémicos y locales en la etiología de la enfermedad periodontal.

En esencia, la odontología moderna surgió en Europa en el Siglo XVIII, primordialmente en Francia e Inglaterra, Pierre Fauchard mejoro de una manera notable los tipos de instrumentos y las habilidades técnicas requeridas para efectuar un tratamiento odontológico curativo y preventivo, para el cuidado necesario para presentar los dientes blancos y fortalecer las encías, desprendiendo de esa manera la materia tenaz y dura que se alojaba en las estructuras dentales (CARRANZA, 1997).

El hombre ha sido consciente de las características bacterianas de los depósitos blandos sobre los dientes desde 1683. Anthony Van Leeuwenhock; fue el primero en observar microorganismos en saliva y material depositado entre los dientes, al cual llamó: Materia Alba y otros microorganismos, aunque con presencia de caries, no los relacionó con esta.

“Entre los años de 1632-1723, Leenwenhock escribía a la Royal Society de Londres: Es mi costumbre en la mañana frotar mis dientes con sal y después lavar la boca con agua y muchas veces después de comer, limpiar mis dientes posteriores con un palillo, lo mismo que frotarlos duro con una tela; por lo tanto los dientes posteriores y anteriores quedan tan limpios y blancos que no a todos los hombres de mi edad les ocurre lo mismo y mis encías (no importa que tan dura sea la sal con la cual los froto) nunca empiezan a sangrar. Sin embargo, mis dientes no son tan limpios ya que en algunos de los anteriores y los moledores (cuando los inspecciono con una lupa) queda pegada o está creciendo una pequeña materia blanca que es tan espesa como si fuera una

masa. Al examinarlos (aunque yo no podía discernir nada en movimiento) yo creía que todavía había animalitos vivos allá; (DOBELL, 1960) ... que toda la gente que vive en los Países Bajos Unidos no iguala al número de los animalitos vivos que yo llevo en mi boca en este mismo día, (LINDHE, 1960)". Todo lo anterior, lo llevó a describir por primera vez la microflora bacteriana y sus dibujos ofrecieron una representación razonable satisfactoria de espiroquetas y bacilos bucales. (BARRIOS, 1991, CARRANZA, 1997; NOLTE, 1985).

Entre los años de 1728-1793, John Hunter anatomista, cirujano y patólogo más eminente de Inglaterra en el Siglo XVIII presentó ilustraciones notablemente clara sobre el alojamiento y depósito de la placa dentobacteriana, la cuál era más abundante de acuerdo a la anatomía y posición de las piezas dentales.

De igual manera, Leonard Koecher, dentista de origen alemán en los años de 1783-1850 describió los cambios inflamatorios de las encías y la presencia de la placa dentobacteriana y sarro en los dientes, lo que conducía a una irritación de tipo mecánica en la encía produciendo una movilidad y exfoliación de las piezas dentales, debido a ello tuvo la peculiaridad de mencionar el retiro cuidadoso del tártaro e insistió en la necesidad de que el paciente realizara una adecuada higiene oral, procedimiento que surgió realizándose por la mañana, luego de cada comida, usando un polvo astringente y un cepillo dental para evitar que se acumulara demasiada placa dentobacteriana en las estructuras dentales.

A mediados del Siglo XIX, John W. Riggs publicó un artículo en el año de 1876 el cual llamó The Journal Of Dental Science, en el cual estimó que los dientes mismos, con

sus adherencias acumuladas y superficies ásperas son la causa estimulante de la enfermedad periodontal, esto permitió entender la patogenia de dicha alteración con base a estudios histopatológicos, que comprendían la compleja interacción de los factores locales y sistémicos en la etiología de dicha enfermedad.

Entre los años de 1853 y 1907 el doctor D. Miller, Microbiólogo Bucal en su libro clásico llamado: Los microorganismos de la Boca Humana, describió en el los rasgos de la enfermedad periodontal y consideró la función de los elementos predisponentes, los factores de irritación y las bacterias, estimó en dicho estudio que el padecimiento no era producto de una bacteria específica, sino de una compleja variedad de bacterias diferentes presentes normalmente en la boca.

Todo lo anterior, constituyó lo que más tarde sería conocida como la hipótesis de la placa inespecífica, la cual perduró muchos decenios sin ser puesta en duda. Sin embargo, Miller no identificó la placa bacteriana, esto correspondió a J. León Williams entre los años de 1852 y 1832, dentista estadounidense, que trabajó en Londres, Inglaterra, y quien en 1897, describió una acumulación gelatinosa de bacterias unidas a la superficie de esmalte en relación con la caries dental. (CARRANZA, 1997).

El investigador G.V. Black dentista y microbiólogo entre los años de 1836-1915 descubrió en unas investigaciones realizadas que sobre la superficie de los dientes existían depósitos de alimentos bacterianos, proponiendo el término de placa, sugiriendo que las bacterias que la habitaban eran mediadoras de formar una sustancia gelatinosa que se adhieren a la superficie de los dientes.

El término de placa fue utilizado por primera vez en 1898 por G. V. Black para describir la masa microbiana que recubría las lesiones cariosas. (CARRANZA,1997; LIÉBANA, 1997).

A mediados del siglo XX, Black (1911), fue quién usó un método de recolección de placa, el cual consistió en adherir trozos de dientes naturales o de superficies artificiales a las estructuras sólidas de la boca y extraerlos después de un intervalo.

El uso sistemático de superficies artificiales para la recolección de placa fue introducido en la década de 1950. Los resultados de estos difiere significativamente en estructura o microbiología, señalando que por lo menos algunos de los mecanismos principales que participan en la formación de la placa no están relacionados con la naturaleza de la superficie sólida colonizada. No obstante, hay diferencias, pequeñas pero importantes, en la composición química de la primera capa de material orgánico formado sobre esas superficies artificiales en comparación con el formado sobre las superficies dentarias naturales. (LINDHE, 2000).

A finales del siglo XXI, Slots y Taubman publicaron un artículo en el año de 1992, en el cual señalaron que está acumulación de bacterias asociadas con la superficie dental, podría ser removida fácilmente por enjuagues bucales en sus etapas iniciales de su desarrollo (www.webodontologico.com).

Actualmente, a principios del siglo XXI, la Organización Mundial de la Salud a introducido un nuevo concepto conocido como Biofilm, está investigación a concluido que este es la biopelícula que baña las superficies dentarias que corresponde a una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente con

actividad bioquímica y metabólica que posee, ha sido propuesta de hoy en día como el principal agente etiológico en el desarrollo de la caries dental. (<http://www.virtural.unal.edu.co/cursos/odontología/52335/capítulos/cap2/221.htm#placamadura>)

En 1987 en la Universidad Evangélica de El Salvador se realizó un estudio de tipo bibliográfico sobre placa bacteriana, cuyo objetivo primordial fue presentar de manera global la morfología de la placa dental y su evolución, así como aspectos de especificidad bacteriana y métodos usados para el control de la placa.

La Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con una investigación de tipo experimental realizada en el año de 1,989 en Ciudad Vieja, Sacatepéquez, con el objeto de determinar si existe diferencia de la microbiota en el surco gingival en pacientes sanos y con diferentes estados de enfermedad periodontal.

En el cual se utilizarán diferentes métodos bacteriológicos de laboratorio, en los que se cultivó el material obtenido realizándose la lectura de los mismos, lo que demostró que no existe diferencia significativa entre la literatura y los resultados obtenidos en pacientes guatemaltecos sanos y enfermos (gingivitis o periodontitis).

Actualmente en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, no se tiene conocimiento de estudios acerca del tema en cuestión, por tal motivo el grupo investigador tomó la iniciativa de estudiarlo basándose en un tipo de investigación bibliográfica dejando así una pauta para que pueda ser retomado en un estudio de tipo experimental.

CAPITULO II

PLACA DENTOBACTERIANA

2.1. CONCEPTOS.

La Placa Dentobacteriana se forma como un depósito en la superficie del diente, y está constituida por bacterias, los productos extracelulares de las mismas y glucoproteínas. (ROSS, et al, 1984).

Placa dentaria generalmente se define como una acumulación microbiana no mineralizada que se adhiere tenazmente a la superficie de una pieza dentaria, al material de restauración y a las prótesis; tiene una estructura organizada con predominancia de formas filamentosas; se compone de una matriz orgánica derivada de las glucoproteínas y de los productos microbianos extracelulares y no puede eliminarse con enjuagues ni chorro de agua. (NOLTE, 1985).

La placa dental, consiste en miríadas de microorganismos embebidos en una matriz gelatinosa relativamente insoluble, que es básicamente mucopolisácarida. Originándose inicialmente en rupturas mínimas de esmaltes y defectos de la superficie del esmalte o por la coalescencia y depósito de microorganismos de la saliva. (BURNETT, 1986)

La placa dental es una masa blanda, tenaz y adherente de colonias bacterianas que se colecciona sobre la superficie de los dientes, encías y otras superficies bucales, cuando no se practican métodos de higiene bucal adecuados.

La expresión de placa dental no es nueva, ya que G.V. Black describió una placa microbiana gelatinosa a comienzos del siglo. Sin embargo, ha sido recién en la última década que se ha reconocido la completa importancia de la placa dental en la etiología de la caries dental, la enfermedad periodontal y la formación del cálculo dental. (KATZ, 1990).

Se puede definir como una zooglea formada por una serie de microorganismos aglutinados en un habitat común y contenidos por una sustancia microbiana que los une y los adhiere a la superficie del diente. El comité de terminología de la Academia Americana de Periodoncia la define: Placa: sustancia pegajosa compuesta por secreciones mucosas que contiene bacterias y sus productos, células muertas y restos. Cuando esta sustancia tóxica se acumula sobre los dientes, se sabe que se constituye en un factor iniciador de inflamación gingival. Los términos flora microbiana o población microbiana son preferibles al término de placa, materia alba o restos haciendo referencia a la microbiota de la región del surco gingival. (BARRIOS, 1991).

La biopelícula que baña las superficies dentarias recibe el nombre de Placa Bacteriana y el biofilm de placa dental y según la definición de la Organización Mundial de la Salud corresponde a una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que por su actividad bioquímica y metabólica ha sido propuesta como el agente etiológico principal en el desarrollo de la caries dental, enfermedad periodontal y cálculo dental.

La placa ha sido definida como una sustancia adherente compuesta por bacterias y sus productos, células muertas, leucocitos y células descamadas dentro de una matriz de proteínas y polisacáridos.

En la actualidad se acepta el término Biopelícula de placa dental. las biopelículas son poblaciones microbianas adheridas entre sí y/o superficies o interfases (NEGRONI, 1991;<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontología/s2335/capítulos/cap2/221.htm>. placa madura; HIGASHIDA, 2000).

La placa es una masa estructural de un color amarillo grisáceo casi transparente de bacterias colonizadoras que se adhieren firmemente a los dientes. (WOODALL, et al. 1992).

Placa dental Microbiana, se describe como la agregación de bacterias que se adhieren con tenacidad a los dientes u otras superficies bucales. (COHEN, et al. 1993).

En la actualidad se considera como el factor etiológico de la inflamación gingival. Es una película transparente e incolora, adherente al diente, compuesta por diversas bacterias y células descamadas dentro de una matriz de mucoproteínas y mucopolisacáridos. No es visible y para ser detectada debe ser coloreada con diversas sustancias conocidas como reveladores de la placa dento-bacteriana (Fig. 2.1.). (CARRANZA, 1997; HIGASHIDA, 2000).

Se puede definir, como una estructura firmemente adherida a una superficie dental, constituida por un gran número de microorganismos estrechamente agrupados que están rodeados y entremezclados con materiales extracelulares abióticos de un triple origen: bacteriano, saliva y dieta. (LIÉBANA, 1997).

Podemos definir en términos sencillos que el Biofilm es un depósito blando que forma una Biopelícula que se adhiere a la superficie dental o a otras superficies duras de la cavidad oral, es de mucha importancia conocer que no solo se forma en las piezas dentales, sino también en restauraciones fijas y removibles. (CARRANZA, 1997).

La placa dental como depósito microbiano natural representa una verdadera biopelícula, que se compone de bacterias en una matriz compuesta principalmente por polímeros bacterianos extracelulares y productos salivales o exudados gingivales o ambos. (LINDHE, 2000; HIGASHIDA, 2000).

El material blando, translúcido y de tenaz adhesión que se acumula en la superficie de los dientes suele denominarse placa; más exactamente es una placa microbiana pues está exclusivamente compuesta por bacterias y sus productos. La placa no está constituida por residuos alimenticios adheridos como se piensa general y erróneamente. Otro error de concepto, es que la placa es el resultado de una acumulación aleatoria de microorganismos oportunistas. Por tanto, la acumulación de placa en los dientes sigue una secuencia altamente organizada y ordenada. Muchos de los organismos hallados en la boca se encuentran normalmente en la naturaleza o fuera de ahí. (www.sabíaud.higieneoral.htm).

Biofilms son comunidades complejas de microorganismos compuestos por densos agregados de células microbianas embebidas en una matriz viscosa por ellas producida y adherida a una superficie. Esos agregados celulares son compuestos por innumerables microcolonias de células de diferentes especies de microorganismos formándose en todas las superficies de la cavidad bucal.

La primera capa de bacterias se adhiere directamente a la superficie colonizada y las subsiguientes, se adhieren entre sí, por medio de una matriz polisacárida. (<http://www.fam.br./microorganismos/microbac-biofilmes.htm>).

Biofilm es un conjunto de biomasa microbiana; tiene una microcirculación que permite a las diferentes comunidades bióticas complementarse nutricionalmente; es una unidad sellada, englobada en polisacáridos extracelulares, por lo tanto, es resistente a las defensas del huésped y los antibióticos.

(<http://gbsystems.com/user/or.guzman/pag2.hm/>).

El concepto más aceptado de placa dentobacteriana o Biofilm de placa dental es, un depósito blando translúcido que forma una biopelícula que se adhiere firmemente a las superficies de los dientes y entre ellos; compuesta esencialmente por bacterias y desechos, saliva y sus componentes.

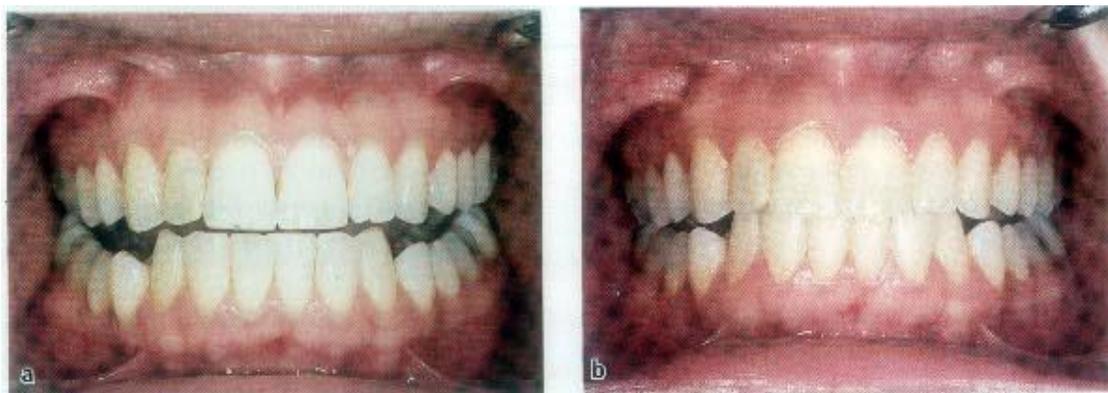


Fig. 2.1.(a) Paciente con dientes limpios y tejidos gingivales clínicamente sanos al comienzo del período de acumulación experimental de placa. (b) el mismo voluntario después de 21 días sin higiene bucal, que condujeron a depósitos de placa que recubrían casi todas las superficies dentarias y, por consiguiente, generaron una inflamación gingival generalizada.

2.2. FORMACIÓN.

El proceso de formación de la placa dentobacteriana se puede dividir en las siguientes fases:

- Formación de la película dental.
- Colonización inicial de la superficie dental
- Colonización Secundaria.
- Maduración de la placa.
- Depósitos (CARRANZA, 1997)

2.2.1. Formación de la Película Dental.

Película ó Cutícula Adquirida. Se define como una biopelícula delgada, amorfa y electrodensa inmediatamente adyacente a la superficie del esmalte. El grosor varia de sitio, pero se ha estimado su valor en 1 a 2 um.

Numerosos estudios demuestran que la película adquirida del esmalte se forma en menos de dos horas en una superficie dental limpia, denominándose “cutícula temprana” o película temprana, esta carece de bacterias y sus productos están formados por proteínas y glucoproteínas, con un alto contenido de treonina, serina y alanina pero menos prolina que la saliva, indicando que se lleva a cabo una adsorción selectiva de los componentes salivares en la superficie dentaria.

En la formación de la película intervienen una combinación de fuerzas físico-iónicas, hidrófobas, de Vander Waals y además de fijación de hidrógeno entre la

superficie dentaria y los componentes orgánicos e inorgánicos de la saliva. Los grupos con carga positiva de los componentes salivares interactúan de manera directa con los fosfatos en la superficie del esmalte.

Los primeros microorganismos que colonizan la superficie dentaria producen una neurominidasa que separa los residuos de ácido siálico terminal en la cutícula temprana y la saliva, para exponer productos que actúan como receptores para la adhesión de proteínas fijadores glucosiltransferasas, contribuyen a facilitar la adhesión de los microorganismos a la superficie dental.

Con el tiempo, factor fundamental, para el desarrollo de modificaciones en los ecosistemas instaurados y en posibles cambios que permiten otros hábitats y otros ecosistemas, la película temprana sufre modificaciones y se transforma en película tardía en la que se asocian componentes de la saliva, productos bacterianos y exudado gingival. (Fig. 2.2).

(http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52335/capitulos/cap2/221.htm#placa_madura, LINDHE 2000, HIGASHIDA, 2000)

Las funciones de la película salival pueden resumirse en:

- Las proteínas salivales de la película salival producen agregación de microorganismos antes que se depositen en el diente y con ello impiden la colonización del diente.
- La hidroxiapatita salival puede reducir la pérdida de mineral del esmalte superficial a través de la erosión producida por los componentes de una alimentación ácida o por los productos de la placa.

- Del mismo modo pueden fijarse a la película otros iones protectores que no son el calcio ni el fosfato, como el fluoruro.
- La película puede proporcionar una capa protectora que tiende a reducir el desgaste superficial de los cristales de esmalte. Un factor importante en esto es la velocidad de su reformación, que ocurre segundos después de la abrasión del esmalte.
- La película puede reducir la adherencia de las bacterias al diente debido a su poca energía superficial libre.
- Las proteínas de la película ricas en prolina son sensibles a la colágenas bacterianas.
- La película protege al diente restringiendo la difusión de los productos de sacarosa y otros azúcares desdoblados por los ácidos. El efecto es más notable en la película que tienen por lo menos siete días de antigüedad y puede observarse aún por debajo de delgadas películas bacterianas compuestas por estreptococos cariógenos.
- Las proteínas salivales tienen marcadores de superficie que pueden inhibir la adhesión bacteriana o hacer que las bacterias se adhieran a superficies como el epitelio, desde el cual pueden esparcirse cuando se produce la descamación de células epiteliales.
- La película contiene factores antibacterianos, que incluyen IgG, IgA, IgM, complemento (principalmente C₃) y lisozimas.
- La película contiene un péptido llamado sialina el cual ayuda a neutralizar el pH ácido (NEWMAN, 1982).

Entre los factores que influyen en la formación de la placa dentobacteriana están:

- Anatomía y posición del diente.
- Anatomía de los tejidos vecinos
- Estructura de la superficie dentaria.
- Fricción de la dieta y tejidos vecinos
- Medidas de higiene bucal (PARKER, 1984).
- **Anatomía y posición del diente y de los tejidos vecinos**, refiriéndose a mal formación dentaria, apiñamiento dentario, malposición dentaria, recesión gingival; dando como resultado la acumulación de placa dentobacteriana.
- **Estructura de la superficie dentaria**, en este caso se puede mencionar por ejemplo: en una restauración no pulida la cual predispone a la pieza dentaria al acúmulo de placa dental
- **Fricción de la dieta y tejido vecinos**, al ingerir alimentos con alto contenido de fibra, estos ejercen una especie de “barrido” de la superficie dentaria, eliminando así la placa bacteriana, no así con alimentos pegajosos.
- **Medidas de higiene oral**, al no realizar una técnica de higiene oral adecuada esto facilita los acúmulos de placa dentobacteriana.

Para el desarrollo de la placa dentobacteriana, se necesitan de algunos nutrientes, entre los que se pueden mencionar:

- Saliva
- Fluido gingival
- Restos de células epiteliales y leucocitos.
- Dieta. (CARRANZA, 1997).

Algunos investigadores han propuesto las siguientes fases en el desarrollo de la placa dental.

Propuesta 1.

- a) Fase de depósito de película
- b) Fase de colonización inicial
- c) Fase crecimiento
- d) Fase de remodelado.

Propuesta 2.

1. Fase de formación de la película salival.
2. Fase de adherencia de la comunidad pionera, que incluye la fase b) y la etapa temprana de la fase c) de la propuesta 1.
3. Fase de formación de una comunidad intermedia, que incluye la fase c) tardía y coagregación de etapa d) de la propuesta 1.
4. Fase de comunidad tardía o montaje final: resto de la etapa d). (NEGRONI, 1991).

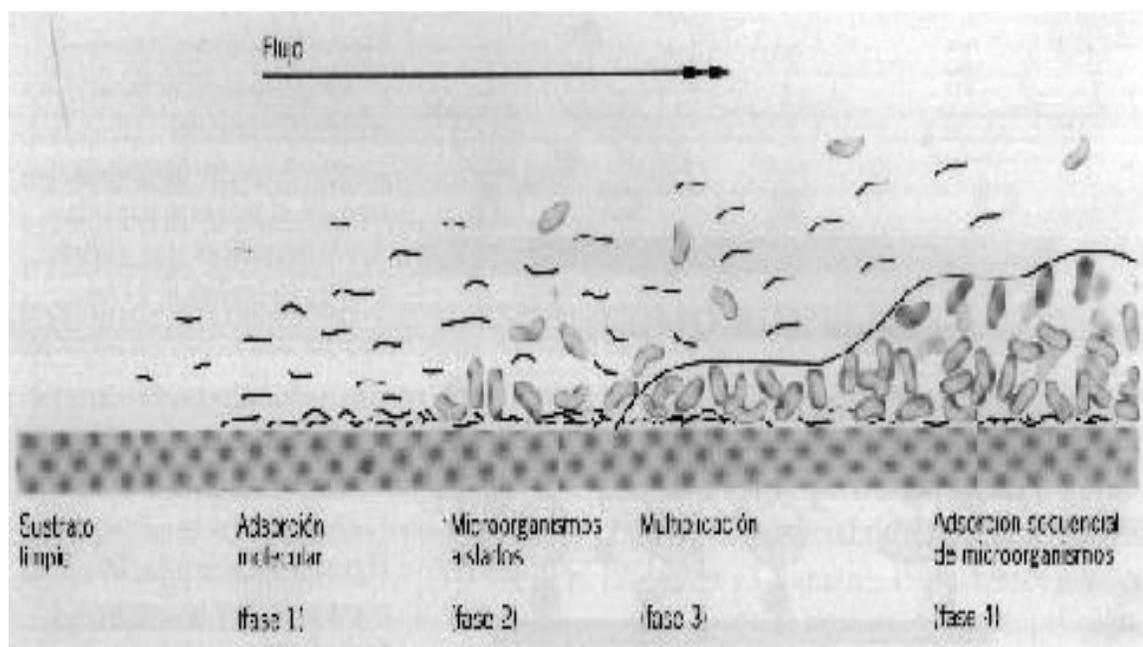


Fig. 2.2. Etapas de la formación de la cutícula o biopelícula sobre una superficie limpia dura y no descamante tras la inmersión en un medio líquido. Fase I: Adsorción molecular para favorecer la formación de la biopelícula. Fase 2: Adhesión bacteriana de microorganismos aislados. Fase 3: Desarrollo de la matriz extracelular y multiplicación de las bacterias adherentes. Fase 4: Adsorción secuencial de más bacterias para formar una biopelícula más compleja y madura.

2.2.2. Colonización Inicial de la Superficie Dental o Colonización Primaria.

Una vez establecida la película adquirida y en ausencia de una higiene oral adecuada, comienzan a depositarse las primeras poblaciones bacterianas en forma específicas; se debe tener en cuenta la adsorción selectiva de las bacterias, en este caso sobre la película, o sobre otras bacterias o sobre la placa formada con anterioridad. Los

iones calcio presentes en la saliva pueden neutralizar las cargas negativas entre las bacterias y las glucoproteínas y actuar como puentes entre la película y las bacterias.

La mayor parte de estas bacterias derivan de los ecosistemas orales bañados por el nutriente saliva en un primer momento en los *Streptococcus* especialmente el sanguis que se efectúa mediante iones tipo lectina-carbohidratos. Inmediatamente, se agrega el *Actinomyces viscosus* con el mecanismos de unión proteína-proteína y los otros *Streptococcus*, mediante mecanismos no muy bien conocidos (Fig. 2.3). Estas primeras bacterias están unidas a la película adquirida por enlaces débiles y reversibles, aunque cierto número de ellas quedan firmemente adheridas y empiezan a proliferar, iniciando fenómenos de agregación y coagregación bacteriana e incorporando *Streptococcus* que producen peróxido de Hidrógeno (H₂O₂) como el *S. mitis*, *S. gordonii*, *S. crista* y otras bacterias como *Rothia, dentocariosa, Neisseria sp.* y *Corynebacterium matrucchetii*, esta placa fina goza de un metabolismo básico aerobio, con microorganismos con características respiratorias de este tipo, junto a anaerobias facultativas que se adaptan perfectamente a estas circunstancias como son los estreptococos. La excepción la constituirá la *Veillonella spp.* que sobrevive a partir del lactato, producto metabólico de otros microorganismos de esta placa y porque además posee sistemas especiales de resistencia al oxígeno, como la superóxido dismutasa.

Mediante el microscopio electrónico, se observarán en esta etapa, imágenes en granos de maíz, por el predominio de los cocos y posteriormente se observarán las típicas mazorcas con formas filamentosas recubiertas de cocos.

El papel del *S. mutans* en esta fase es variable, dado que hay placas no cariogénicas, en las que se reporta en muy bajo número o ausente, sin embargo, en las dos últimas décadas los mecanismos de adherencia del *S. mutans* y el *S. sobrinus*, a la superficie dura dental son confusos y controvertidos. Actualmente se sabe que los componentes salivares adsorbidos sirven como receptores para las proteínas de unión de *S. mutans*, mientras que las glucosiltransferasas (Gtf) y los glucanos adsorbidos refuerzan esta adherencia. Ilustrando la notable especificidad de las interacciones bacterianas en la película adquirida, pero debe transcurrir un cierto tiempo hasta que la sacarosa induzca su aparición. Otro tanto, parece que ocurre con los lactobacilos, cuyo número en esta fase parece insignificante, salvo en placas cariogénicas; en este caso es debido a fenómenos de unión física por atrapamiento en la malla que se está formando. (HIGOSHIDA, 2002; LINDHE 2000; LIÉBANA, 1997; BARRIOS, 1991; COHEN, 1993; http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52335/capitulos/cap2/221.htm#placa_madura).

2.2.3. Colonización Secundaria.

El desarrollo de las poblaciones bacterianas en la placa es un proceso de transformación progresivo durante el cual la placa aumenta en grosor y en complejidad, comienza entre los 3 a 5 días de la formación de la película adquirida. Continúan los fenómenos de agregación y coagregación bacteriana y también aunque en menos grado, la adhesión de microorganismos a la película. Las bacterias comienzan a aumentar en número, y se da inicio a un proceso de sucesión ecológica autogénica (los

microorganismos residentes modifican el ambiente de tal forma que ellos mismos pueden ser sustituidos por otros más adaptados al hábitat modificado).

Los precursores secundarios de esta placa son los microorganismos que no colonizaron en un principio las superficies dentales limpias, entre ellas *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies de *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Dichos gérmenes se adhieren a las células de bacterias ya presentes en la masa de la placa.

En estas condiciones la placa es un conglomerado bacteriano proliferante y enzimáticamente activo adherida fuertemente a la superficie dentaria. Los cambios microbianos que se van produciendo están ligados a diversas causas. Se presentan antagonismos por competencias de sustratos, producción de H₂O₂, bacteriocinas y especialmente por consumo de oxígeno, con lo que las bacterias más aeróbicas van siendo sustituidas por anaerobias facultativas. Entran en juego los suministros nutricionales, a partir de fuentes interbacterianas excretoras de elementos energéticos fundamentales. Se observan cambios morfoestructurales con un aumento de formas bacilares, especialmente de *Actinomyces spp.*, los anaerobios más estrictos invaden las zonas más profundas de la placa, y así sucesivamente formándose capa tras capa realizándose de esta manera una placa más densa entremezclándose unos microorganismos con otros y de esta manera los aerobios se disponen en la superficie, y los *Streptococcus* que siguen siendo los más abundantes y altamente facultativos se localizan en cualquier lugar de la placa (fig. 2.4, 2.5). Como toda estructura viviente para persistir necesita energía, la que toma de hidratos de carbono fermentables y

provenientes de la dieta, los cuales son desdoblados por la vía glucolítica, obteniendo el Adenosin Trifosfato (ATP); además la bacteria produce CO₂ y ácido láctico y en menor proporción otros ácidos orgánicos como butírico, acético, etc. los cuales van a producir la desmineralización de los cristales de hidroxiapatita iniciando el proceso carioso. (LIÉBANA, 1997; COHEN, 1993; CARRANZA 1997, NEGRONI 1991; http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52335/capitulos/cap2/221.htm#placa_madura).

2.2.4. Maduración de la Placa.

Se llega a ella en el curso del tiempo y cuando no se ha perturbado en su integridad, y aunque el equilibrio puede verse afectado por algunas variaciones o fluctuaciones internas, la composición microbiana suele cambiar muy poco. Un hecho importante es la detección de algunos treponemas en las zonas más anaerobias, al envejecer la placa, las capas más profundas además de verse privadas de oxígeno, también lo estarán de nutrientes, los productos de desecho se acumulan, y hay una reducción gradual en la cantidad de microorganismos vivos, de tal forma que los estudios microscópicos revelan la presencia de espacios vacíos por la autólisis. (Fig. 2.6).

Además de ello existen interacciones bien definidas de los precursores secundarios y otros precursores que incluyen la coagregación de *F. nucleatum* con *S. sanguis*, *P. loeschli* con *A. viscosus*.

La mayor parte de los estudios realizados sobre la coagregación se enfocan sobre las alteraciones de diferentes especies gram positivas y entre especies grampositivas y gramnegativas.

En la última fase de la formación de la placa es probable que predomina la coagregación entre distintas especies gramnegativas, un ejemplo de esta clase de interacción es la coagregación de *F. nucleatum con P. gingivalis*.

(LIEBANA, 1997; CARRANZA, 1997; BARRIOS, 1991; http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52335/capitulos/cap2/221.htm#placa_madura).

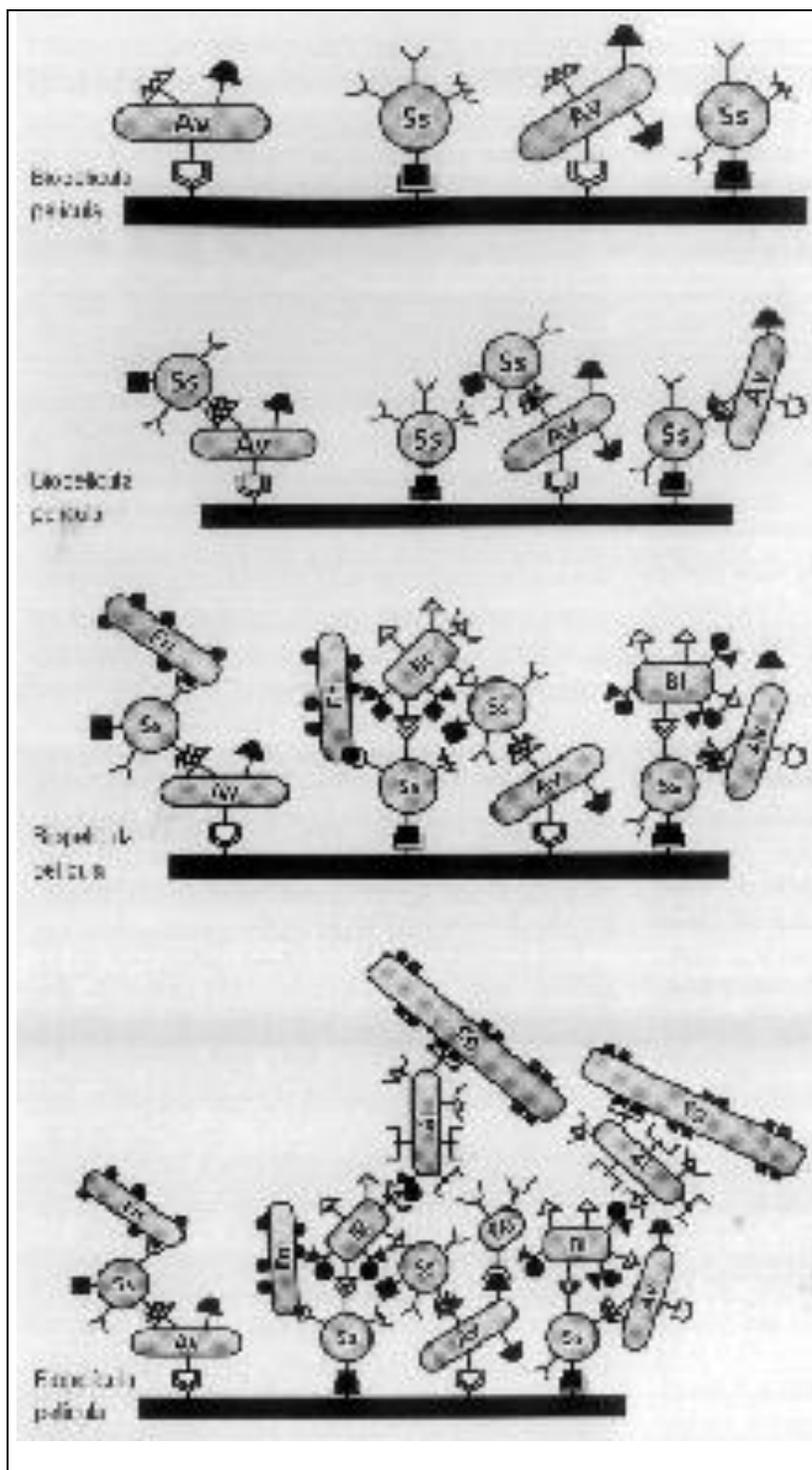


Figura 2.3. Colonización primaria por bacterias facultativas predominante. Grampositivas. Ss; Streptococcus sanguis, el más predominante. Av: Actinomyces spp., hallado también en la placa de 24 horas

Figura 2.4.. Cocos y bacilos grampositivos se coagregan y multiplican.

Fig. 2.5. Receptores superficiales en los cocos y bacilos grampositivos permiten la posterior adherencia de organismos gramnegativos, que tienen poca capacidad para adherirse directamente a la película. Fn: Fusobacterium nucleatum. BI: Prevotella intermedia.

Fig. 2.6. La heterogeneidad aumenta con el tiempo y la maduración de la placa. Como resultado de las alteraciones ecológicas, más bacterias anaerobias estrictas gramnegativas colonizan de manera secundaria y contribuyen a una mayor patogenicidad de la biopelícula.

(LINDHE, 2002).

2.2.5. Depósitos de Placa Dentobacteriana.

Con la formación de la placa dentobacteriana se forman varios tipos de depósitos como: Materia Alba, Cálculo o Sarro, Manchas Dentales.

Materia Alba.

Es un depósito blando y pegajoso, es de color amarillo o blanco grisáceo, algo menos adherente y menos organizada que la placa dental, y por consiguiente esto la diferencia de ella. La materia alba es una concentración de microorganismos, células epiteliales descamadas, leucocitos y una mezcla de proteínas salivales y lípidos. Además cuenta con pocas o nula partículas alimentarias y carece del patrón interno regular observado en la placa.

La Materia Alba, es claramente visible sin el uso de agentes reveladores, en contrario a la placa dentobacteriana y se forma sobre las superficies dentarias, las restauraciones, el cálculo y la encía.

Esta tiende a acumularse en el tercio gingival de los dientes y en la dentición mal ubicada, puede formarse sobre los dientes limpios, y en el transcurso de los períodos en los que no se ingiere comida.

Su particularidad es que puede ser lavada con agua con aerosol, más el aseo mecánico es indispensable para garantizar su retiro completo.

Las bacterias y sus productos son la causa del efecto irritante de la materia alba sobre la encía. (BARRIOS, 1991; COHEN, et al, 1993; LIÉBANA 1997, CARRANZA 1997, LINDHE 2000, HIGASHIDA, 2000).

Cálculo ó Sarro Dental.

Transcurrido cierto tiempo, la placa madura puede mineralizarse, originando el cálculo dental, el cual se fija a la placa dental mineralizada.

El cálculo dental puede definirse como un depósito calcificado o calcificante en los dientes, que aparecen como agregados amarillos y blancos, localizados habitualmente en las uniones dentogingivales. (fig. 2.7).



Fig. 2.7. Abundancia de depósitos de sarro. (a) Gruesos depósitos resultantes del descuido prolongado de la higiene bucal. (b) Presencia de sarro que usualmente recubre al lado lingual de los incisivos inferiores, debido también a que las aberturas de los conductos de las glándulas submandibulares están situadas en la región anterior. (LINDHE, 2000).

El período requerido es muy variable, desde días hasta semanas, por lo regular comienza entre el primero y el día 14 de la formación de la placa. Sin embargo, hay informes de calcificación en tan solo 4 a 8 horas, debido a que las placas en proceso de

calcificación pueden mineralizarse un 50% en 2 días y 60 a 90% en 12 días (CARRANZA, 1991; <http://77www.webodontología.com>).

Suele adherirse fuertemente a los dientes y sobre su superficie puede formarse una nueva película adquirida y así sucesivamente. Su principal problema es ser un obstáculo para la eficacia de la higiene oral ya que son zonas de retención mecánica para los microorganismos y puntos de salida de productos tóxicos bacterianos irritantes para los tejidos blandos orales. (CARRANZA 1997; <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/52335/capitulos/cap2/221.htm#placamadura>).

No necesariamente, se calcifica toda la placa. La temprana contiene una cantidad reducida de material inorgánico, que aumenta a medida que la placa se convierte en tártaro. La que no se transforma en cálculo alcanza una meseta de máximo contenido mineral en unos 2 días.

Los microorganismos no siempre son indispensables en la formación del cálculo, dado que este ocurre con facilidad en roedores carentes de gérmenes, la saliva es la fuente mineral del cálculo supragingival y el líquido o exudado gingival aporta los minerales para el cálculo subgingival.

La calcificación comprende la fijación de iones calcio con complejos de carbohidrato-proteína de la matriz orgánica y la precipitación de sales cristalinas de fosfatos de calcio. (CARRANZA, 1997).

Manchas Dentales.

Además de lo anterior, existen otros depósitos pigmentados sobre las superficies dentales, las cuales reciben el nombre de manchas, en esencia, son un problema estético. Dichas manchas surgen a partir de la pigmentación de cubiertas dentales adquiridas, ordinariamente incoloras y del desarrollo de bacterias, alimentos y sustancias químicas cromógenas. Estas pueden variar de color y composición, así como en la firmeza con que adhieren a la superficie del diente. (Cuadro 2.1). (GLICKMAN 1993, CARRANZA 1997).

Cuadro 2.1.

Tipo de pigmentación	Características Clínicas	Localización	Microorganismos, alimentos y sustancias químicas que la producen.
Mancha Parda	<ul style="list-style-type: none"> - Película delgada, translúcida, adquirida, carece de bacterias. - El color pardo es el resultado de la presencia de tanino. 	Superficie vestibular de molares superiores y linguales de incisivos inferiores.	Carece de bacterias, se produce en individuos que no cepillan los dientes con dentífricos adecuados.
Macha de Tabaco	<ul style="list-style-type: none"> - Es un depósito tenaz superficial de color negro o pardo oscuro 	Pigmentación parda sobre toda la superficie dental	El cambio de color se produce por los productos de la combustión del alquitrán de hulla y de la penetración de las fosas y fisuras el esmalte y dentina por los jugos del tabaco.
Mancha Negra	<ul style="list-style-type: none"> - Es una línea negra delgada cerca al margen gingival y se presenta como placa difusa en las superficies interproximales. Se inserta con firmeza y tiende a recurrir luego de eliminarla, se produce más en el sexo femenino 	Superficie vestibular y lingual de los dientes. Dentición primaria con una baja incidencia de caries.	Bacterias cromógenas, bacilos gram +, sobre todo <i>Actinomyces</i> con mayor pigmentación y la <i>Prevotella</i> melaninogénica con menor pigmentación.
Macha Verde	<ul style="list-style-type: none"> - Es una mancha verde o amarilla verdosa, frecuente en niños y de grosor considerable, - Afecta más al sexo masculino. 	En la superficie vestibular de los dientes anterior superiores.	El cambio de color es atribuido a bacterias y hongos fluorescentes, como <i>Penicillium</i> y <i>Aspergillus</i> .

Mancha Anaranjada	- Menos frecuente que las verdes o pardas.	En la superficie vestibular y lingual de la dentición anterior.	La producen la bacterias <i>Serratia marcescens</i> y <i>flavo bacterium lutescens</i> .
Manchas Metálicas	- Producidas por metales y sales metálicas, se presentan en trabajadores industriales que inhalan los polvos que contienen metal o mediante fármacos administrados por la boca.	Mancha superficial o permanente en toda la superficie dental.	Producida por medicamentos que contienen hierro (negro), cobre (Verde), Manganeseo (negra), mercurio (negro verdoso), níquel (verde) y plata (negras).
Manchas por Clorhexidina	- Es causada por el uso prolongado de esa sustancia como enjuague. - Tiñe los tejidos de la cavidad oral con un color amarillento pardo.	Pigmentación en las regiones cervicales e interproximales de la dentición, puentes, placas. Etc.	Sustancia química conocida como clorhexidina.

2.3. CLASIFICACIÓN Ó TIPOS DE PLACA DENTOBACTERIANA.

La placa dental microbiana, aunque al principio es un agregado de células bacterianas, también se encuentran algunas células epiteliales e inflamatorias; presenta una estructura microscópica definida, con las células bacterianas ordenadas en grupos o columnas de microcolonias; los espacios entre células y microcolonias están comunicados por sustancias intercelulares. Saliva, flujo gingival y líquidos de la dieta se percolan a través de esta formación a una extensión variable, lo que depende de la porosidad, la cual, a su vez, depende del orden específico de las células y material intercelular; la extensión de los espacios intercelulares se satura con polisacáridos y otras sustancias matrices sintetizadas por bacterias de la placa. (COHEN, 1993).

Se conocen diferentes tipos de placas, con funciones y características propias dependiendo de su localización, como la placa subgingival adherida al diente y no

adherida, placa de fosas y fisuras, placa proximal, placa radicular. (<http://www.webodontologico.com>).

2.3.1. De acuerdo a su localización.

2.3.1.1. Placa Supragingival

La placa supragingival se detecta a simple vista cuando alcanza cierto grosor, esto sucede en uno o dos días en aquellos sitios donde no se remueve de manera intencional, por fuerzas de masticación u otras funciones bucales. Es amarilla o blanquecina y tiene mayor grosor a lo largo del tercio gingival del diente y áreas interproximales; cuando es muy delgada para detectarse, su presencia se determina con el uso de una solución relevadora como la eritrocina, o al raspar la superficie dental con una sonda o cureta. Se encuentra en el tercio gingival de la corona, área que por lo regular carece de autolimpieza: la abrasión, que producen la comida, higiene bucal y masticación normal es por lo regular suficiente para prevenir depósitos importantes de placa en las superficies lisas y los dos tercios oclusales de las superficies vestibular y lingual de la corona, por el contrario, las áreas interproximales acumulan placa, ya que no tienen autolimpieza y son del difícil alcance para el cepillado dental. Los depósitos de placa se presentan, por lo regular en fisuras, fosas e irregularidades de las superficies oclusales, fluctuaciones y grietas de las superficies lisas de la corona, se forma con facilidad en dispositivos ortodónticos removibles, así como en todo tipo de restauraciones. (COHEN, 1993; HIGASHIDA, 2000).

La placa supragingival se forma con mayor rapidez durante el sueño, cuando el individuo no realiza el proceso de masticación, la placa se forma lentamente, es posible que haya cierta relación del proceso de masticación y del fluido salivar (xerostomía) tienden a mayor formación de placa bacteriana (Síndrome de Sjögren). Parece que la consistencia de la dieta influye en la mayor o menor acumulación de placa bacteriana supragingival. Las dietas blandas tienden a favorecer su formación. Sin embargo, no se acepta que la masticación de alimentos duros (manzanas) traiga como consecuencia control de formación de placa bacteriana supragingival. (HIGASHIDA, 2000).

La estructura de la placa parece depender de su espesor el cual varía sobre la superficie del diente. La placa gradualmente aumenta su espesor conforme se aproxima al área de contacto y al borde subgingival. Por lo tanto, es más delgada en sus extremos bucal, lingual y oclusal.(Fig. 2.9) (NEWMAN, 1982).

El primer material celular que se adhiere a la película de la superficie dentaria o de otras superficies sólidas son bacterias cocoides con cantidad de células epiteliales y leucocitos polimorfonucleares. Las bacterias se encuentran sobre la película o dentro de ella como microorganismos sueltos o como agregados de ellos. Cantidades mayores de microorganismos pueden ser acarreados a la superficie dentaria por células epiteliales.

El crecimiento de la placa también puede ser iniciado por microorganismos albergados en irregularidades mínimas, en las cuales están protegidos contra la limpieza natural de las superficies dentales.

Durante éstas primeras horas las bacterias que resisten el despegamiento de la película pueden comenzar a proliferar y a formar pequeñas colonias de microorganismos

morfológicamente similares. Sin embargo, como también pueden proliferar otros tipos de microorganismos en una región adyacente, la película queda fácilmente poblada por una mezcla de diferentes microorganismos. Además, algunos gérmenes son capaces de crecer entre las colonias ya establecidas.

Finalmente, es probable que racimos de microorganismos de diferentes especies lleguen a adherirse a la superficie dentaria o a los microorganismos ya adheridos, con lo que contribuyen a la complejidad de la composición de la placa en unos pocos días. En este momento, los diferentes tipos de microorganismos pueden beneficiarse mutuamente. Un ejemplo es el de las configuraciones en forma de mazorca resultantes del crecimiento de cocos en la superficie de un microorganismo filamentoso. Otro rasgo de la placa más antigua es la presencia de bacterias muertas y lisadas que pueden aportar nutrientes adicionales a las bacterias aún viables de la vecindad.

La placa supragingival, posee un material presente entre las bacterias que recibe el nombre de matriz intermicrobiana y que constituye aproximadamente el 25% del volumen de la placa.

Tres pueden ser las fuentes contribuyentes a la matriz intermicrobiana; los microorganismos de la placa, la saliva y el exudado gingival.

Las bacterias pueden excretar varios productos metabólicos. Algunos pueden producir diversos polímeros de carbohidratos extracelulares que sirven como almacenamiento de energía o como material de anclaje para asegurar la retención en la placa. Las bacterias en degeneración o muertas también pueden contribuir a la matriz intermicrobiana. Las diferentes especies microbianas a menudo tienen vías metabólicas

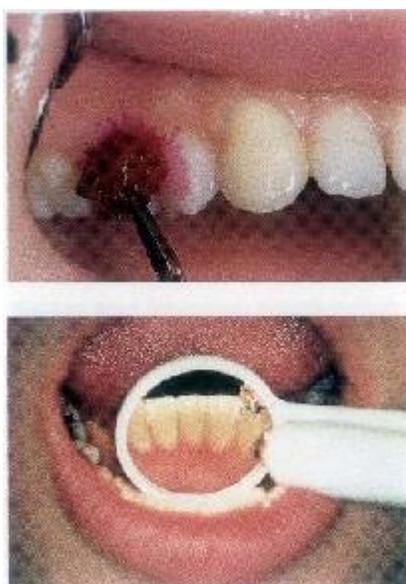
claramente diferentes y capacidad para sintetizar material extracelular. Por lo tanto, la matriz intermicrobiana de la placa varía considerablemente de una región a otra. A menudo se ve un componente fibrilar en la matriz entre los cocos grampositivos y concuerda con el hecho de que varios estreptococos bucales sintetizan levanos y glucanos de la sacarosa de la dieta. En otras regiones, la matriz se presenta granulosa u homogénea. En partes de la placa con presencia de microorganismos gramnegativos, la matriz intermicrobiana se caracteriza habitualmente por la presencia de vesículas pequeñas rodeadas de una membrana trilaminar, que es similar en estructura a la envoltura externa de la pared celular de los microorganismos gramnegativos.

Estas vesículas probablemente contengan endotoxinas y enzimas proteolíticas y también pueden participar en la adherencia entre las bacterias.

Los glúcidos de la matriz han sido muy estudiados y por lo menos algunos de los polisacáridos de la matriz de la placa están bien caracterizados: fructanos (levanos) y glucanos. Los fructanos son sintetizados en la placa a partir de la sacarosa de la dieta y constituyen un almacenamiento de energía que puede ser utilizado por los microorganismos en tiempos de aporte escaso de azúcar. A partir de ésta también se produce la síntesis de los glucanos. Un tipo de éstos es el dextrano, que también sirve de almacenamiento de energía. Otro glucano es el mutano, que no se degrada con facilidad, sino que actúa primordialmente como esqueleto de la matriz, de la misma manera que el colágeno estabiliza la sustancia intercelular del tejido conectivo. Se ha sugerido que tales polímeros podrían ser responsables de la modificación de placa microbiana de reversible a irreversible. No está caracterizada la pequeña cantidad de lípidos de la

matriz de la placa. Parte del contenido lipídico se encuentra en las pequeñas vesículas extracelulares, que pueden contener endotoxinas lipopolisacáridos de bacterias gramnegativas. (COHEN et al, 1993; CARRANZA, 1997; LINDHE, HIGASHIDA 2000).

a)



b)



Fig. 2.9. a) Presencia de placa supragingival no visible. (b) se puede observar el mismo paciente con la placa teñida con eritrocina en las superficies vestibular de los dientes superiores. (LINDHE, 2000).

Se presenta la adhesión de los diferentes tipos de microorganismos o la superficie dentaria desde su primer estadio (película adquirida) y como se van absorbiendo estas, en sus etapas de colonización bacteriana hasta llegar a su fase de mineralización de placa dentobacteriana. (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2. PLACA SUPRAGINGIVAL

PELÍCULA ADQUIRIDA	COLONIZACIÓN PRIMARIA	COLONIZACIÓN SECUNDARIA	PLACA MADURA	FASE DE MINERALIZACIÓN
ACELULAR	<i>S. sanguis</i> <i>Actinomyces viscosus</i> <i>S. mitis</i> <i>S. gordonii</i> <i>S. crista</i> <i>Rothia dentocariosa.</i> <i>-Neissería spp</i> - <i>Corynebacterium matruchotii.</i> 5°. <i>Prevotella spp.</i> <i>Porhyromonas spp,</i> <i>Fusobacterium spp.</i> <i>Variable S. mutans</i> <i>Lactobacilos</i>	Aumento <i>Actinomyces spp.</i> Frecuentes mazorcas de maíz. Aumento <i>S. mutans</i> Aumento <i>Lactobacilos</i>	- Reducción de M.O. vivos - Cocos gram(+): <i>S.sanguis;</i> <i>S. mitis, S. bordonii, S. crista. S. orales.</i> - Cocos gram (-): <i>Veillonella,</i> <i>Disminuye Neissería spp.</i> - Bacilos gram (+) : <i>A.viscosus,</i> <i>A.naeslundii,</i> <i>A. odontolithycus.</i> <i>C. matruchotti,</i> <i>R.dentocariosa,</i> <i>Propionibacterium spp.,</i> <i>Eubacterium spp.</i> <i>Bifidobacterium spp.</i> - Bacilos Gram (-): aumento <i>Haemophylus spp.</i> - Espiroqueta s: <i>Espiroquetas</i> - Otros m.o.: <i>Micoplasma spp,</i> <i>Cándida spp.</i>	- Extracelular: M.O. Gram (+). M.O. gram (-). - Intracelular: <i>germenes filamentosos, difteroides, bacterionema y veillonella.</i>

S:streptococcus; A:Actinomyces; C: Corynebacterium; M.o: Microorganismos; R: Rothia. (LIEBANA, 1997; NEGRONI, 1991).

2.3.1.2. Placa de Fosas y Fisuras.

Muchas pueden ser las bacterias que colonicen las fosas y fisuras, ya que su particular estructura anatómica proporciona una fácil retención mecánica sin que sean necesarios especiales mecanismos de adhesión. En el cuadro 2.3 se describe, la colonización de microorganismos y su aumento específico de *S. sanguis*, predominando mayormente cocos grampositivos.

Cuadro 2.3. PLACA DE FOSAS Y FISURAS		
Cocos Gram⁺	Bacilo Gram + Anaerobio Facultativo	Cocos Gram⁻ Anaerobio
<i>S. sanguis</i> <i>S. mutans</i> <i>S. salivarius</i>	<i>Lactobacilos</i> <i>C. matruchottii</i>	<i>Veillonella</i>

(LIEBANA, 1997)

2.3.1.3. Placa Proximal.

Es la placa situada en los espacios interproximales, en dirección apical con respecto al punto de contacto de los dientes.

Se trata de una zona relativa retentiva, en la que es difícil el arrastre mecánico fisiológico o el de las técnicas de higiene bucodental, por lo que los mecanismos de adhesión bacteriana, aunque deben ser algo más intensos que a nivel de fosas y fisuras, no son tan decisivos como en la placa supragingival. En el cuadro 2.4 se describe la coagregación de bacterias a la placa proximal en primer lugar el *A. viscosus*, predominando más los bacilos gramnegativos y aumento de bacterias cariogénicas

Cuadro 2.4. PLACA PROXIMAL			
Cocos Gram⁺	Cocos Gram⁻ Anaerobios:	Bacilo y Filamentos .Gram⁺ Anaerobio	Bacilo Gram (-) Anaerobio estricto
↑ <i>S. sanguis</i> <i>S. mutans</i>	<i>Veillonella spp</i>	<i>A. Viscosus,</i> <i>A. israeli,</i> ↑ <i>A. naeslundii,</i> <i>Lactobacilos .</i>	<i>Selenoma spp;</i> <i>Prevotella spp,</i> <i>Porphyromona spp.</i> <i>Fusobacterium spp.</i>

↑ Aumento cariogénico.(LIÉBANA, 1997).

2.3.1.4. Placa Radicular.

Es la que se localiza sobre el cemento radicular cuando éste queda expuesto al microambiente oral. Este hecho acontece a consecuencia de la retracción gingival que se produce *fisiológicamente* con la edad o por *enfermedades del periodonto*. La placa puede situarse entonces especialmente en las grandes áreas interproximales y a lo largo de la unión cemento-esmalte.

Debe destacarse la alta frecuencia con que esta placa se mineraliza, apareciendo grandes concreciones de cálculo que aumenta la retención microbiana, dificultan la higiene y los mecanismos de autolimpieza. (LIÉBANA, 1997). En el cuadro 2.9 se describe los componentes celulares de la placa radicular con predominio estricto de anaerobios y microorganismos cariogénicos.

Cuadro 2.5. PLACA RADICULAR			
Cocos Gram ⁺	Bacilo Gram ⁺ . Anaerobios estrictos	Bacilo Gram- Anerobios	Bacilço Gram ⁺ .Anaerobio facultativo
<i>S. sanguis</i> . ↑ <i>S. mutans</i>	<i>A. viscosus</i> ,	<i>Capnocytophaga</i> <i>spp</i>	↑ <i>Lactobacilos</i>

↑ Aumento cariogénico (LIEBANA, 1997)

2.3.1.5. Placa Subgingival.

La placa subgingival son aquellas agregaciones bacterianas que se encuentran por debajo del margen de la encía, entre el diente y el tejido del surco gingival. Dentro del surco gingival o bolsas periodontales, en estas últimas se compone de bacterias ordenadas en capas o zonas con placas unidas o adheridas al revestimiento dental, algunas más se adhieren al revestimiento epitelial de la bolsa, así que resisten la remoción con el flujo del líquido gingival.

La placa subgingival, es delgada, contenida dentro del surco gingival o bolsa periodontal, es difícil de visualizar in situ; estos depósitos se detectan después de su remoción de la bolsa por medio del raspado de la superficie con una sonda o cureta, en este momento se puede observar de una manera típica de color verde o pardo oscuro, situación que podría reflejar la presencia de elementos de matriz subgingival diferentes a los del sarro supragingival por coproductos sanguíneos relacionados con la hemorragia subgingival (COHEN et a., 1993; CARRANZA, 1997, LINDHE, 2000; HIGASHIDA 2000).

La protección de los tejidos gingivales asegura que los depósitos de la placa sean mucho menos afectados por los cambios en el medio bucal. La matriz tiene más

escamas epiteliales y células de pus que en la zona supragingival y también hay inmunoglobulinas. Debido a que el descenso del potencial de oxidación-reducción (Eh) se logra con mayor rapidez en este ambiente protegido, la placa “madura” en menor tiempo que la supragingival de modo que al tercer día de desarrollo, la placa subgingival puede parecerse a una supragingival de catorce días. (COHEN, et al.1993; BARRIOS, 1991; CARRANZA, 1997; LINDHE 2000, HIGASHIDA, 2000),

Es evidente que en muchos aspectos la placa subgingival se asemeja a la supragingival, aunque los tipos predominantes de microorganismos hallados varía considerablemente de los que residen hacia la zona coronaria del margen gingival. (LINDHE, 2000).

Entre la placa subgingival y el diente se interpone material orgánico electrodenso, denominado cutícula. Esta cutícula probablemente contiene los restos de la lámina de la adherencia epitelial que originariamente conectaban el epitelio de unión diente con el agregado de material depositado proveniente del exudado gingival. También se ha sugerido que la cutícula representa un producto secretorio de las células epiteliales adyacentes.

Falta de información sobre composición química, pero su ubicación en el área subgingival hace improbable que los componentes de la saliva contribuyan a su formación. (LINDHE 20002)

La placa subgingival estructuralmente se asemeja a la supragingival, en particular con respecto de la placa asociada a gingivitis sin formación de bolsas profundas.

Adyacente al material cuticular que recubre la superficie dentaria aparece una acumulación muy densa de microorganismos. Las bacterias son cocos, bacilos y filamentos grampositivos y negativos. También se encuentra espiroquetas y diversas bacterias flageladas, en especial en la extensión apical de la placa. La capa superficial suele estar menos condensada y se interponen leucocitos regularmente entre la placa y el recubrimiento epitelial de la hendidura gingival. (LINDHE, 2000).

Cuando se forma una bolsa periodontal, el aspecto del depósito bacteriano subgingival se hace mucho más complejo. En este caso, la superficie dentaria puede estar representada por esmalte o por cemento del cual se desprendieron las fibras periodontales. La acumulación de placa en la porción de dientes antes cubierta por los tejidos periodontales no difiere considerablemente de la observada en la gingivitis. En esta capa dominan los microorganismos filamentosos. (LINDHE, 2000), pero también aparecen cocos y bacilos. Sin embargo, en las partes más profundas de la bolsa periodontal, los microorganismos filamentosos disminuyen su número y, en la porción apical, parecen estar virtualmente ausentes. En su lugar, la parte densa del depósito bacteriano en el lado dental está dominada por microorganismos más pequeños con una orientación particular. (Cuadro 2.6) (LINDHE, 2000).

Las capas superficiales de microorganismos de la bolsa periodontal, en el lado del tejido blando, son claramente diferentes de la placa adherente a lo largo de la superficie dentaria y no se aprecia una matriz intermicrobiana definida. Estos microorganismos son una gran cantidad de espiroquetas y bacterias flageladas. También hay cocos y bacilos gramnegativos. La multitud de espiroquetas y de microorganismos flagelados

tienen motilidad y no hay matriz intermicrobiana entre ellos. La parte externa de este acúmulo microbiano de la bolsa periodontal se adhiere débilmente a la pared blanda de la bolsa. (LINDHE, 2000).

2.3.2. De acuerdo a sus propiedades de Adhesión.

En la formación de la placa subgingival también existe una combinación de reacciones de adhesión, coagregación y unión de microorganismos y se pueden distinguir dos zonas de placa subgingival: Placa Adherida o relacionada con el diente y Placa no Adherida o libre flotante.

2.3.2.1. Placa Adherida ó relacionada con el diente.

La estructura de esta porción de la placa subgingival es similar a la de la placa supragingival. En sus porciones más próximas al esmalte, va a estar influenciada directamente por la placa supragingival más próxima al margen dento-gingival, y por los determinantes ecológicos que regulan su instauración. (Fig. 2.10) (NEGRONI, 1992; WOODALL, 1992; LIEBANA, 1997).

2.3.2.2. Placa no adherida o libre flotante (SWIMMG PLAQUE).

En ella se distinguen a su vez dos formas: **adherida al epitelio y flotante**. Esta última se dispone entre la adherida al diente y la adherida al epitelio, y las bacterias que la constituyen no desarrollan mecanismos de adhesión pero sí un cierto grado de agregación y coagregación. Las uniones entre ellas son laxas y apenas existe matriz intermicrobiana.

La placa subgingival relacionada con el diente está asociada con la formación de cálculos, caries radiculares y destrucción periodontal de evolución lenta mientras que el componente bacteriano que constituye la placa no adherida y el adherido al epitelio se relacionan con una destrucción periodontal rápida.

En síntesis, las proporciones relativas de las zonas de placa subgingival parecen relacionarse con la naturaleza y la actividad de la enfermedad presente en un sitio particular. (NEGRONI, 1991; LIÉBANA, 1997; WOODALL, 1992).

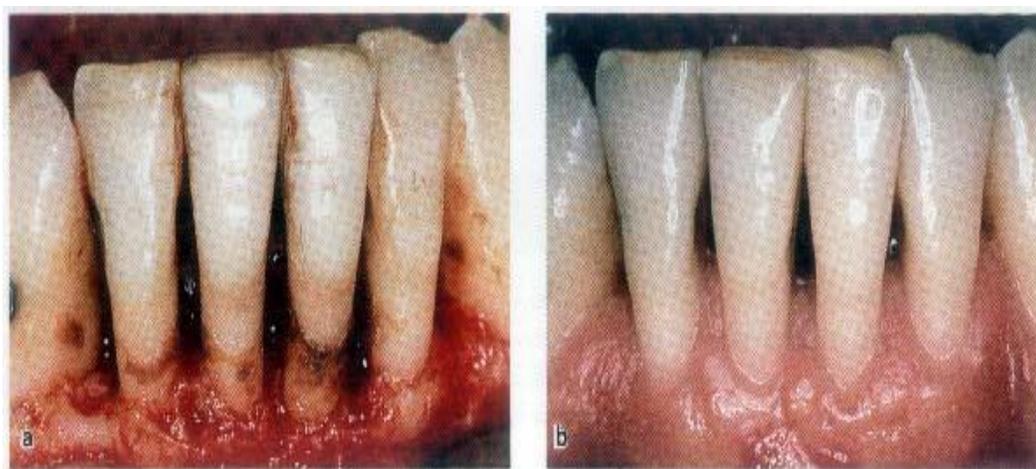


Fig. 2.10. (a) La placa subgingival se presenta como una masa dura Negro-parduzca si se aparta el margen gingival durante un procedimiento quirúrgico, (b) curación del área después de la eliminación de todos los depósitos duros (LINDHE, 2000).

Se describe el orden de adsorción de las bacterias, en las diferentes placas subgingivales, la adherida y la no adherida al diente. (Cuadro 2.6).

Cuadro 2.6. PLACA SUBGINGIVAL.		
PLACA ADHERIDA AL DIENTE	PLACA NO ADHERIDA AL DIENTE	
<p>COCOS GRAM (+):</p> <p>↑ <i>S. sanguis, S. mitis, S. gordonii; S. oralis, A. viscosus, A. naeslundii, R. dentocariosa, C. matruchottii.</i></p> <p>2. ↑ Actinomyces:</p> <p>Bacilos Gram (+):</p> <p><i>Eikenella corrodens</i> ó <i>Haemophilus, .</i> <i>Eubacterium spp,</i> <i>Bifidobacterium spp</i> y ↑ <i>Veillonella spp.</i> Mineralización: <i>C. matruchotti</i></p>	<p>ADHERIDA AL EPITELIO</p> <p>Bacilos Gram (-): anaerobios, estrictos. <i>Capnocytophaga spp.,</i> <i>E. corrodens, Campylobacter spp,</i> <i>a. Actinomycetens comitans,</i> <i>Porphyromona, spp, Prevotella</i> <i>spp. Fusobacterium spp;</i> <i>Leptotrichia buccalis. .</i> <i>Selenomas spp.</i> <i>Treponema.</i></p>	<p>FLOTANTE</p> <p>Bacilos y cocos gram (-), aumento de bacterias flageladas y espiroquetas. <i>Prevotella, Porphyromonas,</i> <i>Fusobacterium, Capnocytophaga,</i> <i>Selenomas, Campylobacter y</i> <i>Actinobacillus.</i></p>

S: *Streptococcus*; A: *Actinomyces*; R: *Rothia*, C: *Corynebacterium*; E: *Eikenella*
↑ :Aumento (LIEBANA, 1997; NEGRONI, 1991).

2. 3.3. De acuerdo a su potencial patógeno.

2.3.3.1. Placa Cariogénica

Es considerada en general, placa supragingival porque ésta, es adherente y contiene una flora predominantemente Gram positiva, característica propia de microorganismos cariogénicos (Cuadro 2.7).

(<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontología/52335/capítulos/cap2/221.htm#placamadura>).

Estos microorganismos fueron identificados como cepas de *Streptococcus mutans* que son los formadores principales de ácidos, se sabe que otras bacterias tales como: *lactobacilos*, *S. sanguis*, *S. mitis*, *Enterococcus*, *levaduras*, *estafilococcus* y *Neisserías* son bacterias que promovían la caries dental, debido que son acidógenos. Además de formar ácidos, estas bacterias son capaces de crecer y reproducirse en medios ácidos, es decir, no sólo son acidógenas sino también acidúricas.

Cuadro 2.7. BACTERIAS CARIOGÉNICAS		
Cocos Gram⁺	Cocos Gram⁻	Bacilos Gram⁺
<i>S. mutans (MPC).</i> <i>S. sanguis.</i> <i>S. mitis.</i> <i>Lactobacilus.</i> <i>Enterococos</i>	<i>Neisserías</i>	<i>Lactobacilus</i>

MPC: Mayor Potencial Cariogénico. (KATZ, 1990)

2.3.3.2. Placa Periodontopatogénica.

Preferentemente, la placa periodontopatogénica es considerada en general, subgingival, es menos adherente y esta compuesta en mayor cantidad de microorganismos Gramnegativos. (Cuadro 2.8., 2.15).

(<http://www.virtual.Unal.Edu.Co/cursos/odontología/52335/capítulos/cap2/221.Htm#placamadura>).

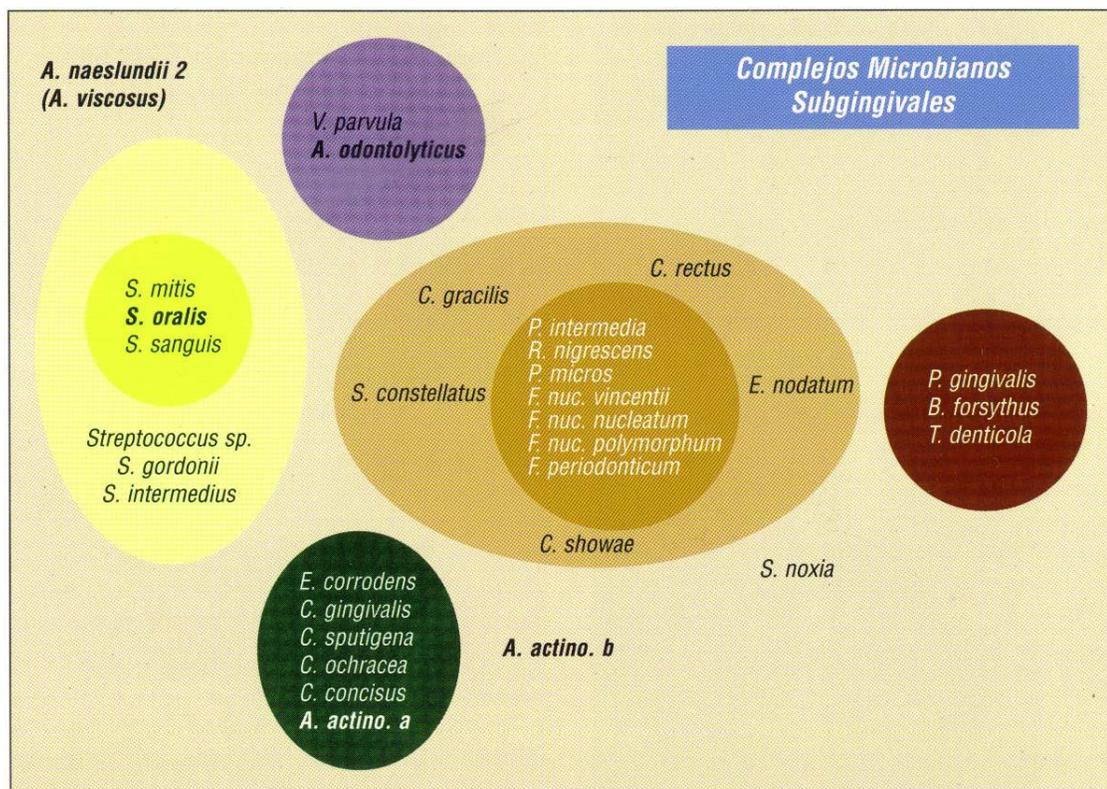
Estos microorganismos al alcanzar el surco gingival y la superficie radicular, la composición bacteriana de la placa cambia, con predominio de formas filamentosas, particularmente especies de Actinomyces. Estas formas son responsables de la enfermedad periodontal. (KATZ, 1990).

Cuadro 2.8. BACTERIAS PERIODONTOPATOGENICAS				
<i>Gram negativas</i> <i>Anaerobios</i> <i>Facultativos.</i>	<i>Gram</i> <i>negativos.</i> <i>Anaerobios</i> <i>Estrictos</i>	<i>Gram positivo.</i> <i>Anaerobio</i>	<i>Bacilo</i> y <i>filamento</i> <i>Gram⁺</i>	<i>Bastones</i> y <i>Filamentos</i>
<i>Eikenella corrodens</i> <i>A.</i> <i>Actinomycetemcomitans.</i> <i>Capnocytophaga</i>	<i>P. gingivalis.</i> <i>P.intermedia.</i> <i>Bacteroides</i> <i>capillus</i> <i>Veillonella spp</i>	<i>Eubacterium</i> <i>brachy</i>	<i>Bacteriodes</i> <i>forsythus</i> <i>Eubacterium.</i> <i>Campylobacter</i>	<i>F.</i> <i>nucleatun</i>

(CARRANZA, 1997)

Debido a la destrucción inflamatoria de los tejidos de soporte del diente en respuesta a las bacterias encontradas en la placa periodontopatogénica, ciertos autores han descrito de manera elegante la organización de esta placa, como conglomerados de complejos microbianos, en los cuales puede existir colonias que se pueden relacionar entre sí, en formas específicas.

En el cuadro 2.9 se explica el agrupamiento y ordenamiento de colonias de microorganismos que suelen estar presentes en pacientes con estados periodontales desde salud hasta enfermedad. (GROSSI, 2001)



Cuadro 2.9 Complejos microbianos en las biopelículas subgingivales revelan que las *Prophyromonas gingivales*, *Bacteroides forsythus* y *Treponema denticola* corresponden al llamado “complejo rojo”; esta comunidad está estrechamente relacionada con un “complejo naranja” consistente en especies de *Fusobacterium*, *Prevotella* y *Campylobacter*, así como *Eubacterium nodatum*, *Peptostreptococcus micros* y *Streptococcus constellatus*.

El *Streptococcus sanguis*, *S mitis*, *S gordonii* y *S intermedius*, forman parte del “complejo amarillo”- La *Eikenella corrodens* y *Capnocytophaga* junto con el serotipo *Actinobacillus actinomycetemcomitans* son parte del “complejo verde”.

El *A. actinomycetemcomitans* serotipo b, no pertenece a ningún complejo y los miembros de los complejos amarillo, verde y púrpura son los que parecen colonizar

primero el surco gingival, seguido por miembros de los complejos naranja y rojo. (GROSSI, 2001)

2.4. COMPOSICIÓN DE LA PLACA DENTOBACTERIANA

2.4.1. Composición Química.

Consiste en los componentes químicos orgánicos e inorgánicos, los cuales componen la placa Dentobacteriana.

2.4.1.1. Componentes Orgánicos.

Básicamente la placa dentobacteriana está constituida por microorganismos y una matriz intercelular que alberga los componentes celulares. Formando parte del cuerpo de la placa dentobacteriana encontramos células epiteliales descamadas, leucocitos en diferentes grados de descomposición y macrófagos. Algunos elementos sólidos orgánicos forman 20% de la placa dentobacteriana; el resto es agua. El componente bacteriano corresponde a 70-80% del contenido del volumen de la placa dentobacteriana.

La matriz orgánica está constituida por un complejo de polisacáridos y proteínas de los cuales el componente principal son carbohidratos y proteínas (aproximadamente 30% de cada uno) y lípidos (aproximadamente 15%). Estos componentes de la substancia de la matriz de la placa están representados por productos extracelulares de las bacterias de la placa, restos citoplasmáticos y membranosos de las bacterias, algunos

restos alimenticios y productos derivados de las glucoproteínas salivares. En la placa dentobacteriana supragingival el componente más importante de carbohidratos en la matriz interbacteriana es el dextrán, que como se mencionó anteriormente, es un polisacárido producido por la bacteria, el dextrán constituye más o menos 9.5% de la placa dentobacteriana. Los otros carbohidratos de la matriz de la placa dentobacteriana son leván, galactosa y metilpentosa en forma de ramnosa. Cuando el *Streptococcus mutans* se encuentra presente en la placa dentobacteriana, se produce otro carbohidrato celular denominado mután, que se sabe también contribuye a la formación de la matriz orgánica de la placa dentobacteriana. Los restos bacterianos producen también ácido murámico, lípidos y algunas proteínas de la matriz; la saliva es la fuente principal de las proteínas de la placa supragingival a partir de las glucoproteínas de la misma.

(BARRIOS, 1991, COHEN, et al; 1993; CARRANZA, 1997; LIEBANA, 1997)..

2.4.1.2. Componentes Inorgánicos.

Varían ampliamente, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Están relacionados con la edad, el contenido mineral del agua, la composición del esmalte y los alimentos ingeridos. Entre estos elementos, predominan el sodio, el potasio, el calcio y el fosfato inorgánico. En menores concentraciones se detectan magnesio, hierro y flúor. Llama la atención el hecho de que exista flúor, agente anticaries por excelencia; esto es debido a que su acción principal sobre el esmalte es reforzarlo, pero su acción antiplaca y antimicrobiana es escasa, y más con un PH próximo a la neutralidad, en el que el ión fluoruro se une débilmente al Ca^{++} , quedando

poco ionizado, que es como ejercería su acción antibacteriana y antiplaca. (BARRIOS, 1991; COHEN et al; CARRANZA 1997; LIÉBANA, 1997).

2.4.2. COMPOSICIÓN MICROBIANA

En el momento del nacimiento, a pesar de la expulsión a través del sistema genital de la madre, la boca del recién nacido es estéril. Se mantiene altamente selectiva durante los primeros días y esta selectividad se prolonga hasta la edad adulta. En las bocas de lactantes los estreptococos constituyen la mayor proporción de los microorganismos, esto es, hasta 98%. Tres meses después del nacimiento, todas las bocas mantienen una flora en la cual los estreptococos constituyen aproximadamente 70% del total. En todas las edades predominan los tipos facultativos, es decir, ni estrictamente anaerobios ni aerobios. Los filamentos forman la mayor parte de la estructura de la placa integrando una fracción más pequeña de la cuenta viable. (NEWMAN, 1982; LIÉBANA, 1997; <http://www.webodontología.com>).

Recientes investigaciones han encontrado bacterias Gram negativas antes de los 6 meses. Anteriormente se sostenía que aparecía después de la erupción de los primeros dientes. Esto se explica por cooperación de bacterias: sobre las anaerobias habría aerobias. (Cuadro 2.10).

Cuadro 2.10.

	0-2 meses	2-6 meses	6-12 meses	1-4 años	4-7 años
Coco Gram. Positivo. Anaeróbico	<i>Veillonella spp</i>				
Bacilo Gram negativo	<i>Prevotella melaninogénica</i>	<i>Fusobacterium nucleatum</i> <i>Porphyromonas catoniae</i> <i>Prevotella spp no pigmentada.</i> <i>Leptotrichia spp</i>	<i>Caphocytophaga spp.</i> <i>Otras fusobacterias</i>	<i>Selenomonas spp.</i> <i>Prevotella nigressens</i>	<i>Actinobacillo.</i> <i>Actinomycetemco mitans.</i>
Bacilo Gram positivo				<i>Clostridium spp</i>	
Coco. Gram positivo Aerobio				<i>Pepto streptococcus spp</i>	

(<http://www.webodontologico.com>).

En 1 mm³ de placa dental, que pesa aproximadamente 1 mg, están presentes más de 10⁸ bacterias. Aunque han sido aisladas más de 300 especies en esos depósitos y han sido caracterizadas, aún no es posible identificar todas las especies presentes.

Inicialmente la placa esta compuesta por cocos grampositivos, conforme la placa está compuesta por cocos maduros o aparece número creciente de bacterias y bacilos filamentosos gramnegativos. Cuando la práctica de la higiene oral es insuficiente o discontinua, los microorganismos existentes se multiplican y comienza a formarse diferentes tipos de bacterias en el seno de la placa supragingival y subgingival existente. Los microorganismos que forman la placa supragingival difieren de los que existen en las áreas subgingivales. Las bacterias grampositivas son predominantes en la placa supragingival, mientras que más del 75% de los microorganismos de la placa

subgingival son gram negativos. Sobre una superficie dental relativamente limpia, más del 90% de las bacterias son gram positivas.

Se han encontrado de 300 a 400 especies bacterianas en muestras de placa subgingival humana; de ellas sólo 10-20 especies podrían jugar un papel importante en la patogénesis de la enfermedad periodontal destructiva.

(<http://gbsystems.com/user/or.guzmán/page2.hm/>.)

2.4.2.1. Clasificación de Microorganismos.

En los cuadros descritos a continuación se presentan los diferentes tipos de microorganismos aeróbicos, anaeróbicos grampositivos, gramnegativos, cocoides, bacilares que conforman la placa dentobacteriana, desde el punto de vista de los diferentes autores descritos aproximadamente hace dos décadas. (Cuadros 2.11, 2.12, 2.13, 2.14 y 2.15).

Cuadro 2.11.

BACTERIAS AERÓBICAS		
	GENERO	ESPECIE
COCOS GRAM POSITIVO	<i>Staphylococcus</i>	<i>S. epidermidis</i> <i>S. saprophyticus</i> <i>S. hemoliticus</i>
	<i>Streptococcus</i>	<i>S. mutans</i> <i>S. salivarius</i> <i>S. mitis</i> <i>S. orales</i> <i>S. sanguis</i>
COCOS GRAM NEGATIVO	<i>Neisseria</i>	<i>N. sicca</i> <i>N. flava</i> <i>N. mucosa</i>
	<i>Branhamella</i>	<i>B. catarralis</i>

(<http://www.webodontologico.com/>;

<http://www.fam.br/microorganismos/microbac-biofilms.htm>)

Cuadro 2.12.

BACTERIAS ANAERÓBICAS				
BACILOS GRAM POSITIVOS	BACILOS GRAM -	COCOS GRAM +	COCOS GRAM -	SPIROCHETAS
<i>Lactobacillus</i> <i>Actinomyces</i> <i>Viscosus</i> <i>Actinomyces</i> <i>Naeslundii</i>	<i>Actinobacillus</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Leptotrichia</i> <i>Porphyromonas</i>	<i>Peptostreptococcus</i>	<i>Veillonella</i>	<i>Treponema</i>

(<http://www.webodontologico.com>; <http://www.fam.br/microorganismos/microbac-biofilms.htm>)

Cuadro 2.13. Microorganismos de la Placa Dental:

<p>Cocos Grampositivos <i>Streptococcus</i> <i>sanguis</i> <i>mutans</i> <i>milleri</i> <i>mitis</i> <i>salivarius</i> <i>Peptostreptococcus</i> <i>Micrococcus mucilaginosus</i> (<i>Staphylococcus salivarius</i>)</p> <p>Cocos Gramnegativos <i>Neisseria</i> <i>Catarrhalis</i> (<i>Branhamella</i> <i>catarrhalis</i>) <i>Pharyngis</i> <i>Veillonella</i> <i>Parvula</i> <i>Alcaescens</i></p> <p>Bastones y Filamentos Grampositivos <i>Actinomyces</i> <i>viscosus</i> <i>odontolyticus</i> <i>naeslundii</i> <i>israelii</i> <i>Rothia</i> <i>Dentocariosa</i> (<i>Nocardia salivae</i>) <i>Nocardia</i> <i>Bacterionema</i> <i>Matruchotii</i> (<i>Leptotrichia</i> <i>dentium</i>) <i>Leptotrichia</i> <i>buccalis</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Acnes</i> <i>Eubacterium</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Dentium</i></p>	<p>Bastones y Filamentos Gramnegativos <i>Haemophilus</i> <i>Fusobacterium</i> <i>fusiforme</i> <i>polymorphum</i> <i>nucleatum</i> <i>Bacteroides</i> <i>melaninogenicus</i> <i>oralis</i> <i>Campylobacter</i> <i>sputorum</i> (<i>Vibrio sputorum</i>) <i>Selenomonas</i> <i>Sputigena</i></p> <p>Formas Espirales (Gramnegativas) <i>Treponema</i> <i>Macrodentium</i> <i>Microdentium</i> <i>Orale</i> <i>Vincentii</i> <i>Denticola</i> <i>Borrelia</i></p>
--	---

<i>Ramibacterium</i> <i>Catenabacterium</i> <i>Actinobacterium</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Acidophilus</i> <i>Salivarius</i> <i>Casei</i> <i>Arachnia</i> <i>Propionica</i> <i>Clostridium</i> <i>Histoliticum</i> <i>Bacillus</i> <i>Cereus</i>	
--	--

(NEWMAN, 1982).

Cuadro 2.14. Principales Microorganismos de la placa dental madura

COCOS GRAMPOSITIVOS <i>Streptococcus sanguis</i> <i>Streptococcus mutans</i> <i>Streptococcus mitior</i> <i>Estreptococos anaerobios</i> COCOS GRAMNEGATIVOS <i>Neisseria</i> <i>Brahamella catarrhalis</i> <i>Veillonella párvula</i> <i>Veillonella alkalescens</i> BACILOS Y FILAMENTOS GRAMPOSITIVOS <i>Actinomyces viscosus/naeslundii</i> <i>Actinomyces israelí</i> <i>Actinomyces odontolyticus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Bacterionema matruchotti</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Rothia dentocariosa</i> <i>Eubacterium</i>	BACILOS Y FILAMENTOS GRAMNEGATIVOS <i>Bacteroides melaninogenicus</i> <i>Bacteroides intermedius</i> <i>Bacteroides oralis/ruminicola</i> <i>Bacteroides ureolyticus</i> <i>Leptotrichia buccalis</i> <i>Fusobacterium nucleatum</i> <i>Eikenella corrodens</i> <i>Haemophilus aphrophilus</i> <i>Haemophilus parainfluenzae</i> <i>Haemophilus segnis</i> <i>Capnocytophaga ochracea</i> <i>Campylobacter sputorum</i> <i>Wolinella succinogenes</i> <i>Wolinella recta</i> <i>Selenomonas sputigena</i> ESPIROQUETAS <i>Treponema macrodentium</i> <i>Treponema orale</i> PROTOZOARIOS <i>Entamoeba gingivalis</i> <i>Trichomonas tenax</i>
--	---

ROSS (1984)

Cuadro 2.15. Lista parcial de microorganismos residentes y transeúntes de la placa supragingival madura

I. Cocos= 50% 1.1. Grampositivos anaerobios facultativos = 37% <i>Estreptococos orales</i> <i>Enterococcus spp.</i> <i>Micrococcus spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> 1.2. Grampositivos anaerobios estrictos = 0.1%
--

	<i>Peptostreptococcus spp.</i>
	<i>Peptococcus niger</i>
1.3.	Gramnegativos aerobios = 1.8%
	<i>Neisseria spp.</i>
1.4.	Gramnegativos anaerobios = 12%
	<i>Veillonella spp.</i>
2.	<i>Bacilos = 48%</i>
2.1.	Grampositivos anaerobios facultativos = 40%
	<i>Actinomyces spp.</i>
	<i>Lactobacillus spp.</i>
	<i>Propionibacterium spp.</i>
	<i>Corynebacterium matruchotii</i>
2.2.	Grampositivos anaerobios = 0.1%
	<i>Rothia dentocariosa</i>
2.3.	Grampositivos anerobios = 0.9%
	<i>Eubacterium spp.</i>
	<i>Bifidobacterium spp.</i>
2.4.	Gramnegativos anaerobios facultativos = 3%
	<i>Haemophilus spp.</i>
	<i>Campylobacter spp.</i>
	<i>Capnocytophaga spp.</i>
	<i>Actonobacillus actinomycetemcomitans</i>
	<i>Eikenella corrodens</i>
	<i>Cardiobacterium hominis</i>
2.5.	Gramnegativos anaerobios estrictos = 3%
	<i>Porphyronomas spp.</i>
	<i>Prevotella spp.</i>
	<i>Fusobacterium spp.</i>
	<i>Bacteroides spp.</i>
	<i>Leptotrichia buccalis</i>
	<i>Selenomas spp.</i>
3.	<i>Espiroquetas = 1%</i>
4.	<i>Otros microorganismos = 0.05%</i>
	<i>Micoplasma spp.</i>
	<i>Candida spp.</i>
	<i>Trichonomas temax</i>
	<i>Entamoeba gingivalis</i>

(LIÉBANA , 1997)

Cuadro 2.16

	Placa supragingival sanos	Placa subgingival	
		Gingival	Periodontal
COCOS GRAM (POS)			
<i>Strep. sanguis</i>	++	++	+
<i>Strep. mutans.</i>	++	0	0
<i>Strep. mitior milleri</i>	++	++	+

<u>Strep. salivarius.</u>	0	0	0
<u>Staphy. epidermidis.</u>	0	+	0
<u>Peptostreptococcus sp.</u>	0	0	+
COCOS GRAM (NEG).			
<u>Neisseria sp.</u>	+	+	0
<u>Veillonella sp.</u>	+	+	+
BACILOS GRAM (POS)			
<u>Bacterionema matruchoitii.</u>	+	+	0
<u>Actinomices viscosus.</u>	++	++	+
<u>A. naeslundii.</u>	++	++	+
<u>A israeli.</u>	++	++	++
Otros <u>Actinomices sp.</u>	+	+	+
<u>Lactobacilos</u>	+	0	0
<u>Propionibacterium acnes</u>	+	+	++
<u>Rothia dentocariosa</u>	+	+	0
<u>Eubacterium alactoliticum.</u>	0	0	+
.			
BACILOS GRAM (NEG).			
<u>Bacteroides melaninogenicus</u>	0	+	+
<u>Subsp. melaninogenicus</u>	0	+	++
<u>Subsp. intermedius</u>	0	+	++
<u>Subsp. asacaroliticus.</u>	0	+	+
<u>Bacteroides oralis.</u>	0	++	++
<u>Eikenela corrodens.</u>	0	++	++
<u>Fusobacterium nucleatum.</u>	0		
<u>Capnocytophaga sp.</u>			
<u>Bacteroides ohraceus.</u>	0	+	+
<u>Hemophilçus sp.</u>	+	+	+
<u>H. segnis, H. afrophilus.</u>	0	+	0
<u>Campilobacter.</u>	0	+	++
VIBRIOS ANAEROBICOS.			
<u>Selenomonas sputigenas</u>	0	+	++
<u>Treponema macrodentum.</u>			
<u>T. oral, T. denticola.</u>	0	+	+
<u>Spiroquetas grandes e intermedias</u>	0	0	++

++ Frecuencia encontrada en altas proporciones; + frecuencia baja o moderada, 0 no detectable. (PÓMEZ, 1989)

Cuadro 2.17

1. Cocos ≈ 50%.	2. Bacilos ≈ 48%.	3. Treponemas orales ≈ 1%
1.1. Grampositivos anaerobios facultativos ≈ 37%. Estreptococos orales (especies peroxidogénicas ≈ 36%). Enterococcus spp., Micrococcus spp., Staphylococcus spp., Kocuria spp. y Otros ≈ 1%	2.1. Grampositivos anaerobios facultativos ≈ 40%. Actinomyces spp. (≈ 23%, A. odontolyticus, A. naeslundii y otros). Corynebacterium spp. (≈ 9%, C. Matruchotii). Propionibacterium spp.	
1.2. Grampositivos anaerobios estrictos ≈ 0.1%. Peptostreptococcus spp. Peptococcus niger	2.2. Grampositivos preferentemente aerobios ≈ 0.1%. Rothia dentocariosa	4. Diversos microorganismos ≈ 1%
1.3. Gramnegativos preferentemente aerobios ≈ 1.8%. Neisseria spp.	2.3. Grampositivos anaerobios estrictos ≈ 0.9%. Eubacterium spp. y otros	Mycoplasma spp. Candida spp. Tricomonas tenax. Entamoeba gingivalis. Otros
1.4. Gramnegativos anaerobios estrictos ≈ 12%. Veillonella spp.	2.4. Gramnegativos anaerobios facultativos ≈ 3%. Haemophilus spp. ≈ 1,5% Campylobacter spp., Capnocytophaga, Eikenella corrodens. y otros ≈ 1,5%	
	2.5. Gramnegativos anaerobios estrictos ≈ 3%. Fusobacterium spp. ≈ 1% Leptotrichia bucalis, Porphyromonas spp., Prevotella spp., Selenomonas spp. y otros ≈ 2%	

DISCUSIÓN.

Al finalizar el estudio bibliográfico de la placa Dentobacteriana, se adquirieron nuevos conocimientos en cuanto a concepto, puesto que anteriormente se tenía noción que la placa dental era un conjunto de restos alimenticios, saliva, células epiteliales adheridas como se piensa general y erróneamente, dicho término en la actualidad ha

sido modificado a Biofilm, siendo más exactamente una placa microbiana; pues está exclusivamente compuesta por bacterias y sus productos.

Podemos definir en términos sencillos que el Biofilm es un depósito blando que forma una biopelícula que se adhiere a la superficie dental o a otras superficies duras de la cavidad oral, es de mucha importancia conocer que no solo se forma en las piezas dentales, sino también en restauraciones fijas y removibles.

Con respecto a los tipos de Placa Dentobacteriana se puede clasificar en términos de su localización como supragingival, de fosas y fisuras, proximal, radicular y subgingival, de sus propiedades de adhesión como adherente y no adherente y de su potencial patógeno como cariogénica o periodontopatogénica. Estas clasificaciones no son mutuamente excluyentes.

Sin embargo, en general la placa supragingival es adherente y contiene una flora predominante Gram positiva característica de los organismos cariogénicos. Por el contrario, la subgingival está compuesta en mayor cantidad de microorganismos Gram negativos, es menos adherente y es preferentemente periodontopatogénica.

Al haber adquirido todos los conocimientos actuales en referencia a la placa dentobacteriana, se ha notado que existe una necesidad de llegar a la profundización del tema, enfocándose a la realización de estudios experimentales en los cuales se abarquen todos los aspectos relacionados a la Placa Dentobacteriana, para aprovechar al máximo los resultados obtenidos, proveyendo así mejores herramientas para el control y prevención de la misma.

CAPITULO III. METODOLOGÍA.

3.1. MÉTODO.

Esta es una investigación de tipo bibliográfico; se llevó a cabo basándose en el método cualitativo, el cual sólo se limita a describir la información recabada.

De manera que únicamente se utilizó la información de la literatura que tuviera relación con dicho tema a investigar.

3.2. TÉCNICA.

Una vez obtenida toda la información, utilizando la Técnica de Observación y recopilación de datos, el grupo investigador se dispuso a seleccionar la información requerida entre cada una de las fuentes consultadas, en primer orden, libros de odontología, específicamente de las ramas de periodoncia y microbiología oral. Luego se procedió a la lectura de los capítulos que tenían relación con el tema en cuestión. A continuación se hizo un resumen partiendo de los más antiguo a lo más reciente, teniendo en cuenta los puntos de vista de los diferentes autores, eligiéndose el libro más actual, no dejando a un lado los textos de otros autores que tenían el mismo contenido resultando así una síntesis final.

Seguidamente se consultaron revistas odontológicas, las cuales se estudiaron con el fin de enriquecer nuestra información, aportando mayor ayuda a la investigación.

Posteriormente, se tuvo el conocimiento previo de la existencia de estudios de tesis en relación al tema, siendo uno experimental y el otro bibliográfico; el primero dio a conocer los diferentes tipos de microorganismos presentes en pacientes sanos y en los diferentes estadios de enfermedad periodontal y el segundo se retomó puesto que su contenido es una revisión de literatura de la placa dentobacteriana elaborada hace aproximadamente dos décadas.

Se buscó información nueva en la red virtual, recopilándose muchos datos importantes en donde se tuvo que depurar, tomando lo que sí brindaba aporte a nuestro estudio y lo que no se desechaba.

De igual manera, se visitó la biblioteca virtual de la Organización Panamericana de la Salud, (OPS), donde se ingresó a los diferentes buscadores de salud, a los cuales tiene acceso.

3.3. RECURSOS.

Entre los recursos utilizados en la realización de esta investigación se pueden mencionar los siguientes fuentes de consulta:

1. Libros. Que son la primera fuente de información entre ellas podemos mencionar periodontología y microbiologías orales.
2. Revistas. Siendo el segundo lugar de fuentes consultadas, en las cuales no se encontró material que aportara positivamente a incrementar la información,

pero no por eso, se pueden dejar de citar. Entre ellos están Journales, revistas Medical Digest, revistas de Venezuela, de Brasil, Colombia, etc.

3. Tesis. Se consultaron tesis en las cuales tenían relación con el tema en cuestión, tal es el caso de una investigación acerca de la Microbiota Oral, realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, Guatemala y otro estudio de Seminario de graduación acerca de la Placa Bacteriana efectuado en la Facultad de Odontología de la Universidad Evangélica de El Salvador.
4. Internet. Se buscó información actualizada en la red virtual, en los diferentes buscadores convencionales, tal es el caso de latinmail, hotmail, yahoo, google, starmedia, Altavista, Ciudad Futura, yupi, etc. así como también en buscadores específicos de salud oral, como: bireme, webodontológico, colgate.com, odontocat, odontomarking, et.; además con los que cuenta la biblioteca virtual de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), como por ejemplo, el de la Asociación Dental Mexicana (ADM), en la cual se necesita suscribirse al igual que otras revistas para poder acceder a los artículos que poseen.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.

- En la actualidad se considera que la placa dental no esta constituida por residuos alimenticios adheridos como se piensa general y erróneamente, denominándose más exactamente en una placa microbiana, pues esta exclusivamente compuesta por bacterias y sus productos.
- El concepto moderno de Placa Dentobacteriana o Biofilm de placa dental, es un depósito blando translúcido que forma una biopelícula que se adhiere firmemente a las superficies de los dientes y entre ellos; compuesta esencialmente por bacterias y sus desechos, saliva y sus componentes.
- La clasificación de la placa Dentobacteriana se divide de acuerdo a su localización como supragingival, de fosas y fisuras, proximal, radicular y subgingival, de sus propiedades de adhesión como adherente y no adherente y de su potencial patógeno como cariogénico y periodontopatogénico.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Que se realicen estudios experimentales de carácter nacional, a modo de enriquecer el conocimiento del campo bacteriológico enfocados a la flora normal.
- Que se brinde apoyo al área de Microbiología para que se puedan realizar los laboratorios respectivos en la Facultad de Odontología.

.

.

.

.

.

.

.

.

..

.

..

.

..

.

.

.

..

.

..

.

.

.

..

..

.

..

.

.

.

.

.

.

..

.

.

CUADRO 2.17. CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN PLACA DENTOBACTERIANA

1. COCOS	GRAMPOSITIVOS, ANAEROBIOS FACULTATIVOS	ESTREPTOCOCOS ORALES	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
			<p>Las colonias en MSA y MSB aparecen elevadas, convexas onduladas, pocos de color azul oscuro de 0.5 a 1 mm. de diámetro, con márgenes irregulares, superficie granular más o menos adhesivas y con una burbuja de color brillante rodeándolos cuando producen polisacáridos extracelulares. Como comitante de la síntesis de dextrano a partir de sacarosa puede colectarse en exudado acuoso en la parte superior de estas colonias, en ocasiones lo suficientemente abundante como para que se unan y formen un charco al lado de la colonia.</p> <p>Se distinguen un Agar MSA incubados en forma anaerobia como pequeñas colonias mucoides de 0.5 a 0.9 mm de diámetro, elevados de superficie y borde lisos que deforman el agar que les rodea tienen firme consistencia y unión al medio, de manera que se pueden separar solo con dificultad . Temperatura óptima es de $36 \pm 1^\circ\text{C}$.</p>	<p>Son cocos grampositivos, son bacterias esféricas u ovoides que miden 1 micrometro de diámetro, generalmente inmóviles, no espuralados, se asocian en parejas y cadenas cortos o largas de 8 a 10 cocos, dependiendo del producto patológico y del medio de cultivo. Carecen de catalasa y son anaerobios facultativos.</p> <p>Son cocos grampositivos, esféricos u ovoides, inmóviles no espuralados, se asocian en parejas y cadenas cortas o largas. Carecen de catalasa, son anaerobias facultativos. Su tolerancia al oxígeno se debe a peroxidasa flaquinicas y pseudocatalasas.</p>	<p>La mayoría de estos organismos no producen amonio o parte de arginina, no hidrolizan al almidón, aunque fermentan la Insulina, Rafinosa, Manitol y Sorbitol. Produce grandes cantidades de dextrano, pero su producción de levano es variable. Su metabolismo es fermentativo, producen abundantes ácidos amortiguadores para evitar su muerte.</p> <p>No fermentan manitol y sorbitol. Produce grandes cantidades de dextrano pero no produce levano. Producción de ácido a partir de la inulina pero no de Rafinosa, producción de amonio a partir de Arginina y formación de dextrano en caldos en sacarosa al 5%. Produce peróxido de hidrógeno que puede generar autólisis, tiene actividad proteinica sobre IgA. No sintetiza polisacáridos intra y extracelular, salvo glucanos solubles. Su metabolismo es fermentativo. Hidroliza la Arginina y la esculina, produce varios tipos de glucanos a partir de la sacarosa.</p>	<p><u>Strep. mutans.</u> Sus colonias en agar sangre son α ó hemolíticos y excepcionalmente β hemolíticos por algunas de sus cepas.</p> <p>Temperatura óptima de crecimiento es de $36 \pm 1^\circ\text{C}$.</p> <p><u>Strep. sanguis,</u> El efecto hemolítico alfa α que tiene sobre el agar sangre proviene de su producción de peróxido de hidrógeno. Componente más importante del grupo antígeno es probablemente un ácido tricoico glicerol.</p>

*MSA. Agar mitis salivarius

*MSB. Agar mitis salivarius= bacitracina

1. COCOS GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS ESTREPTOCOCOS ORALES	<p>En MSA las colonias son lisas, planas de color azul luminoso, con una cúpula central y poco adherentes al Agar. Se han descrito 2 biotipos, el de importancia es el biotipo 1 coloniza especialmente mucosa y placa coronal lisa.</p>	<p>Son cocos grampositivos, esféricos u ovoides, se asocian en parejas y cadenas cortas o largas no espurulados. La pared celular de <i>S. mitis</i> contiene poca ramnosa y a veces ninguna</p>	<p>No hidroliza la esculina, ni crece en agar sangre, con bilis al 7.5% y muy pocas cepas. Fermentan la insulina. Presenta ausencia de ácido tricoico No fermentan manitol y sorbitol. No produce cantidades de dextrano y levano Produce ribonucleasa extracelular, pero no hialuronidasa cuando crece en un caldo de cultivo.</p>	<p><u>Strep. mitis.</u> Especie α hemolítica. Su producción de peróxido de hidrógeno ayuda a diferenciarlo de <i>S. milleri</i>.</p>
	<p>En MSA, las colonias son mucoides, grandes y redondeadas, con una zona alrededor que recuerda a una gota de agua, sobre la superficie del medio de Agar que contiene 5% de sucrosa. No presenta un enverdecimiento apreciable cuando esta especie crece en Agar sangre. En caldo de glucosa se alcanzan valores de Ph entre 4.4 y 4.0.</p>	<p>Microorganismo cocoide grampositivos, se asocian en cadenas cortas o largas, que miden 1 micrómetro de diámetro, generalmente inmóviles, no espuralados. Anaerobios facultativos.</p>	<p>Fermentan la inulina, lactosa, sucrosa y rafinosa. No se hidroliza la arginina. No fermenta manitol ni sorbitol. Producción de grandes cantidades de dextrano pero el levano es variable</p>	<p><u>Strep. salivarius.</u> Especie y hemolítico y excepcionalmente α y β</p>
	<p>Crece en medio de agar conteniendo sulfonamida. En Agar Sangre bilis a 7.5%. En Agar Sangre forma colonias diminutas después de un período de incubación de 48 horas a 37 °C.</p>	<p>Cocos grampositivos, de forma esférico u ovoides, que forman cadenas cortas o largas, generalmente inmóviles.</p>	<p>Hidroliza la esculina, lactosa, arginina y salicina, en raras ocasiones la fermentación del almidón, y la falta de acción sobre la insulina, manitol, rafinosa, ramnosa, glicerina, sorbitol, sorbosa y arabinosa. No produce peróxido de hidrógeno y es resistente a la bacitrasina.</p>	<p><u>Strep. milleri.</u></p>
			<p>Se identifica por su habilidad para hidrolizar la esculina. Fermenta la lactosa.</p>	<p><u>Strep. intermedius.</u> Especie que presenta falta de hemolisis β por la ausencia de una reacción con el antisuero grupo B ó O.</p>

- ❖ MSA= Agar Mitis Salivarius
- ❖ MSB= Agar Mitis Salivarius-Bacitracina.

1. COCOS	1.1. GRAMPOSITIVOS, ANAEROBIOS FACULTATIVOS	GENERO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCOPICAS	MICROSCÓPICAS		
		ENTEROCOCCUS.		Células ovoides y elongadas, en cadenas cortos o en pares, son inmóviles.	Proliferan en presencia de bilis e hidroliza la esculina (positivos bilis.esculina). Pueden crear en NaCl al 6.5% Producen ácido láctico a partir de la fermentación de la glucosa y en ciertas condiciones forman ácido fórmico, acético además de Etanol..	<u>Enterococcus. spp.</u> La mayor parte no dan hemolisis y en ocasiones son alfa hemolíticos.
		MICROCOCCUS	Las colonias son convexas, circulares enteras, lisas y dependiendo de las especies pueden ser amarillas, cremas, naranjas, rosas o rojas. Se caracterizan por ser aerobio estricto, con la excepción de M. Kristinae que es anaerobio facultativo.	Células esferoidales grampositivos que forman racimos o grupos regulares o irregulares (Tetradas). In vivo, los organismos son capsulados, no forman esporas y todas las especies son inmóviles excepto M. Agilis. Sus células tienen un tamaño de 0.5 a 2 mm. de diámetro. Si los cocos son de tamaño más pequeño y sin agrupación especial son micrococcus.	Su metabolismo es esencialmente oxidativo y no producen ácidos de la glucosa por procesos fermentativos. Estas propiedades: actividad oxidasa, producción de catalasa y ausencia de coagulasa los distinguen de otros cocos gram positivos.	<u>Micrococcus, spp.</u>

1. COCOS 1.1. GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	STAPHYLOCOCCUS	<p>Las colonias en medios de agar, son redondeadas su tamaño oscila entre 2 a 8 mm de diámetro, convexas, opacas, relucientes.</p> <p>Entre las variantes que se pueden apreciar son colonias mucoides, lisas y rugosas.</p> <p>Las colonias son desde traslúcidas a opacas, grises-blaquesinas, amarillas o naranjas.</p> <p>Son anaerobias y aerobias facultativas.</p> <p>Temperatura óptima crecimiento de $36 \pm 1^\circ \text{C}$ también a 45°C.</p> <p>Buena tolerancia a la disecación, soportan también temperatura de 60°C durante 30 minutos.</p> <p>Se desarrollan bien en medios usuales como TSB y agar sangre.</p>	<p>Son cocos grampositivos, cuyo diámetro varía de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, con frecuencia forman cadenas, aunque se pueden observar aislados o en racimos, en medios sólidos, son inmóviles y no forman esporas.</p>	<p>Tienen actividad metabólico fermentativa, por ser catalasa, positivos y carecer de actividad oxidásica.</p>	<u>Staphylococcus.</u>
	<p>El diámetro de la colonia oscila entre 2-4 mm. presenta crecimiento anáerobico a 45°C. Prefieren un ph óptimo de 7.4, aunque toleran un rango de ph de 4.0 –9.0</p> <p>Las colonias de esta especie son blancas como el gris u la porcelana.</p>	<p>El tamaño celular es entre 0.5 a 1.5 mm.</p>	<p>Aeróbicamente puede obtener energía y nitrógeno a partir de la peptonas, aunque anerobicamente pueden preferir la glicólisis</p> <p>Presentan formación de ácidos o partir de la sacarosa y a la cuagulasa da un resultado negativo.</p>	<u>Staphylococcus epidermidis.</u> Especie que presenta hemolisis Beta (B) débil y negativa.	

*TSB (Tryptinizalo deTrypticasa de soya, emina, L-cisteina, trimetano, glucosa, extracto de levadura y peptona).

	G E N E R O	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO	
		MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS			
I. COCOS	GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS ESTRICTOS	PEPTOSTREPTOCOCCUS	<p>Crece en agar sangre, las colonias son lisas no adquieren coloración negra. Son anaerobios obligados.</p>	<p>Son cocos grampositivos, se asocian en cadenas, parejas, tetrádos o masas irregulares, no espurados. No presentan motilidad, son esféricas u ovoides.</p>	<p>No fermentan los carbohidratos, pero si utilizan: peptonas, aminoácidos y el piruvato produciendo diferentes tipos de ácidos como consecuencia de su metabolismo liberan oxígeno y amoníaco.</p>	<p><u>Peptostreptococcus.</u> En agar sangre, aparecen colonias no hemolíticas.</p>
		PEPTOCOCCUS	<p>Las colonias son de color negruzcas y lisas.</p>	<p>Son bacterias esféricas, sin motilidad ni espuración, se presentan en cadenas, parejas, tetrados o masas irregulares.</p>	<p>No requieren carbohidratos pero obtiene su energía por la descomposición de proteínas a partir de productos que los contengan. Para la producción de ácidos utilizan peptonas, aminoácidos y el piruvato como consecuencia de su metabolismo liberan oxígeno u amoníaco.</p>	<p><u>Peptococcus níger.</u> Especie que no presenta hemólisis en agar sangre.</p>
	GRAMNEGATIVOS AEROBIOS	NEISSERÍA Spp.	<p>Son bastante poco resistentes a las condiciones ambientales, tiene requerimientos nutritivos, algo exigentes y la temperatura óptima, pero su desarrollo es de 37°C. Bacterias aerobias que crecen mejor en un ambiente húmedo que contenga CO₂. A 48 horas de cultivo en medios enriquecidos forman colonias mucoides, convexas, resplandecientes elevadas, con un diámetro de 1 a 5 mm. las colonias son transparentes u opacas no pigmentadas proliferan mejor en condiciones aerobias. Cuando se siembran estas bacterias de manera deseminadas en papel de filtro humedecido con clorhidrato de tetrametilparafenilnodinamia oxidasa se vuelven con rapidez de color púrpura oscuro.</p>	<p>Diplococos arriñonados o ligeramente aplanados, dispuestos de a pares y enfrentados por sus caras cóncavas. Su tamaño es de alrededor de 0.6 a 1.5 mm., no son espurados, ni móviles algunas especies, pueden ser capsulados y presentar fimbrias.</p>	<p>La mayor parte fermentan los carbohidratos y producen ácidos pero no gas y sus patrones de fermentación de los mismos son un medio para distinguirlos. La prueba de la oxidasa es clave para identificarlas. Son catalasas positivas, poseen la capacidad de oxidar hidratos de carbono con escasa producción de ácido y un gran número de especies producen ácidos a partir de la glucosa.</p>	<p><u>Neissería spp.</u> Especie que no presenta hemólisis.</p>

1. COCOS	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
		MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS	NEISSERIA	<p>Especie no pigmentada. Producen colonias rugosas, secas, cohesivas en la superficie del medio de agar.</p>		<p>Se caracteriza por la fermentación de glucosa, maltosa, fructosa y sacarosa y por su producción de polisacáridos.</p>
GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS	VEILLONELLA	<p>En medios selectivos de aislamientos que contienen entre otros compuestos lactato, vancomicina o estreptomina . las colonias son lisas o bordes contienen en forma de lente, diamante o corazón opacas, grisáceas o blanquecinas y de consistencia suave. Las colonias en platos vertidos de agar lactato son general de 1 a 3 mm en su diámetro más grandes, lisas y enteras. Su temperatura óptima de 30 a 37 °C. Con un ph de 6.5 a 8.0. No se favorece a 40°C, relativamente bajo a 24 °C y negativo a 18-45 °C. El aislamiento se facilita en agar Rogosa (contiene lactato para fomentar la veillonella y cantidades óptimas de fushina básica, vancomicina y un detergente para inhibir a la mayoría de bacterias.</p>	<p>Son cocos gramnegativos pequeños asociados en grupos, parejas o cadenas cortas, inmóviles. Su diámetro oscila entre 0.3 a 0.5 mm.</p>	<p>La reacción o la oxidasa es negativa, se caracteriza por la falta de fermentación de carbohidratos o del poliol y por una notable actividad en los ácidos láctico, succinico y otros ácidos lácticos. Utiliza como fuente energética el lactato producido por otras bacterias. El metabolismo del ácido láctico puede definir el grado de acidez presente en la placa dental. Estos microorganismos son proteolíticos, reducen cisteína, tiosulfato y dan lugar a la formación de sulfhidrifos (SH₂). Para su desarrollo utilizan ciertas metabolitos intermedios como el piruvato, el lactato, el maleato, el fumarato y el oxaloacetato, junto con el dióxido de carbono esencial.</p>	<p><u>Veillonella.</u></p>
				<p>No descompone el peróxido de hidrógeno. Descompone el peróxido de hidrógeno aunque no contiene catalasa.</p>	<p><u>Veillonela párvula</u> <u>Veillonela alcalescens.</u></p>

	G E N E R O	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
		MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
2. BACILOS GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	ACTINOMYCES	<p>Son anaerobios facultativos, su crecimiento se ve favorecido en presencia de altas concentraciones de CO₂, sus colonias se observan completamente formados tras 7-14 días de incubación y varían de color pudiendo aparecer desde gris-blanquecino o un color crema-rojo, son secas quebradizas y adherentes o de textura, lisa y mucoide pueden ser circulares o irregulares. Su temperatura de crecimiento 36 ± 1°C. Crecen en agar sangre, BHI y caldo de TIOGLICOLATO.</p>	<p>Microorganismos grampositivos no espuralado e inmóvil, puede observarse en forma recta, curva, filamentosa, cocobacilares y con ramificaciones, aparecen aisladas o en parejas, cadenas cortas o en palisadas. Las fimbrias que poseen tiene capacidad de agregarse entre sí..</p>	<p>Producen homopolímeros tipo glucano y fructano. Tienen actividad proteolítica moderada, elaboran ácido láctico, acético y succinico que son productos finales de su fermentación. Poseen capacidad de producir levanos a partir de sacarosa.</p>	<u>Actinomyces.</u>
		<p>Produce microcolonias de 18 a 24 horas en Agar de infusión de cerebro-corazón. En los medios líquidos crecen generalmente apareciendo como una masa de florulación hacia la parte más alta con algunos pequeños granulos por debajo. La mayoría de cepas crecerán en el aire en medios sólidos. En temperatura de 42°C se emplea como carácter diferencial selectivo entre los medios selectivos de crecimiento están: GMC y CFAT.</p>	<p>Tiene una densa masa de células difteroides y finalmente enrollados en el centro, rodeado por una periferia de filamentos radiantes, curvos y ramificados.</p>	<p>Todas las cepas son catalasa negativa.</p>	<u>Actinomyces naeslundii.</u>

- GMC (agar gelatina, metronidazol y sulfato de cadmio)
- CFAT (a base de TSA, sangre de carnero, sulfato de cadmio, fluoruro sódico, acriflavina neutra, telurito potásico y fushina básica.
- BHI (Infusión cerebro corazón)

	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
		MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
2. BACILOS GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	ACTINOMYCES	<p>Las microcolonias producidas en agar de infusión de cerebro-corazón, son generalmente lisas, aunque algunas cepas forman microcolonias filamentosas.</p> <p>Las pequeñas colonias en agar sangre son circulares o irregulares, poco convexas, lisas a ligeramente granulares y pueden producir un área de enverdecimiento alrededor de las colonias semejando a los estreptococcus alfa-hemolíticos.</p> <p>Algunas cepas pueden crecer aeróbicamente en agar sangre.</p> <p>El crecimiento en los medios líquidos es generalmente turbido, aunque algunas veces puede ser floculento.</p> <p>Crece en medios de cultivo selectivo entre ellos, GMC y el medio CFAT.</p>	<p>Las colonias de esta especie pueden tornarse de color rojizo.</p>		<u>Actinomyces odontolyticus.</u>
		<p>Los microorganismos que produce en agar de infusión de cerebro-corazón (incubado aeróbicamente con CO₂) tiene un centro denso con un fleco filamentosos.</p> <p>En los medios líquidos el crecimiento se lleva a cabo con un sedimento viscoso (aunque varía con la cepa).</p> <p>Este produce un cordón “mucinoso”, cuando el medio es centrifugado.</p> <p>Es anaerobio facultativo el cual crece mejor con el CO₂.</p> <p>Soporta temperatura de 42°C se emplea como carácter diferencial selectivo.</p>		<p>Es el único que presenta catalasa positiva.</p>	<u>Actinomyces viscosus.</u>

2. BACILOS	GRAMPOSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	GE	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
		NE	MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
		RO				
	ACTINOMYCES		Se produce muy poco o bien o se desarrolla aeróbicamente. Las colonias producidas en agar de infusión de cerebro-corazón después de 7 a 14 días de incubación son circulares e irregulares, blancas cremosas y la superficie puede ser granular o enrollado, produciendo colonias como en forma de “frambuesa”. En los medios líquidos el crecimiento es en general en masas discretas o granulos de diferentes tamaños.	Especie que con la tinción de gram, varia bastante de longitud. Los microorganismos pueden ser cortos y en forma de raqueta, o bien filamentos largos y delgados como cuentas. Pueden estar ramificadas o no.		<u>Actinomyces israeli.</u>
	LACTOBACILLUS		Crecen en una atmósfera anaeróbica aunque también suelen crecer con baja concentración de oxígeno, algunas especies produce un pigmento anaranjado, rojizo o de color ladrillo. En la superficie del agar conteniendo un agente reductor de la tensión superficial, las colonias con casi invariablemente lisas y en forma de cúpula, con una textura que semeja la cáscara de naranja; en agar de jugo de tomate también existen colonias planas y rugosas.	Microorganismos no esporulados e inmóviles, son grampositivos pero pueden tomarse gramnegativos en cultivos envejecidos. Las células tiene forma de bacilos y suelen agruparse en cadenas, no ramificadas con gran pleomorfismo pudiendo presentarse formas alargadas, bacilos cortos e incluso cocoides, aparecen aislados asociados en parejas o en empalizadas aunque algunas especies poseen flagelos peritricos..	Presentan escasa o nula actividad proteolítica. Su acción sobre los carbohidratos permite dividir al género en tres grupos. *Homofermentativos, Heterofermentativos estricto y Heterofermentativo facultativos. La mayoría de lactobacilos crecen mejor o bien, requieren un medio reductor que contenga un agente reductor de la tensión superficial provisto adecuadamente con carbohidratos y un amplio rango de temperatura (15 a 45 °C). Son acidúricos con un pH óptimo de generalmente de 5.5. a 5.8. No producen indol, licuan la gelatina, ni reducen el nitrato y son catalasa negativos.	<u>Lactobacillus.</u>

- ❖ Homofermentativas (especies que solo producen ácido láctico).
- ❖ Heterofermentativas (a las que además de ácido láctico elaboran otros productos como: Dióxido de carbono, Etanol y Ácido Acético).

2. BACILOS	GRAM POSITIVO ANAEROBIOS FACULTATIVOS.	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
	PROPIONI BACTERIUM		Se desarrollan bien en agar suplementado con extracto de levadura, mucosa y tween 80 y también de HI.	Bacilos grampositivos, poliformos, inmóviles, anaerobios-aerotolerante.	Este género posee catalasa y produce a partir de glucosa ácido propiónico, ácido acético y otros ácidos en menor proporción.	<u>Propionibacterium spp.</u>
	CORYNEBACTERIUM		La apariencia de la colonia es variable. Las colonias que crecen anaerobicamente son de 0.5 a 1.5 mm y pueden ser circulares, convexas, rugosas y tener un margen entero o filamentosos o pueden ser irregulares, con un centro rugoso, convexo, bajo y con un margen levantado. Anaerobicamente las colonias son de 1 a 2 mm filamentosos planos con terminaciones filamentosas y opacas en el centro a translúcidos en los bordes, consistencia firme, membranosa y las colonias se adhieren tenazmente al medio.	Germen grampositivo e inmóvil de células pleomorfas y filamentosas con 2 mm de ancho y entre 20-200 mm de longitud, adherida a un cuerpo de forma bacilar de 1.5 a 2.5 mm de ancho y 3-10 mm de longitud (células en forma de látigo). Las bacterias están agrupadas, simulando letras o caracteres chinos. Son células no espuraladas y carentes de cápsula.	Tiene la capacidad de fermentar y producir en mayor cantidad ácido acético, ácido propiónico y una pequeña cantidad de ácido láctico y anhídrico carbónico.	<u>Corynebacterium matruchotii.</u>
	ROTHIA DENTOCARIOSA		Se comporta como aerobio aunque ha otras cepas que desarrollan en condiciones anaerobios, forman colonias pigmentadas blancas o cremosas, pueden ser convexas, lisas o disponerse en una superficie enrollada. No crece en el agar Dextrosa Sabouraud. Requiere para el crecimiento un medio enriquecido como el TSA. En el aislamiento primario Rothia aparece como un cultivo mixto de filamentos ramificados agrupados y de células cocoides.	Microorganismos grampositivo con morfología filamentosos y ramificada puede aparecer en cultivos en forma cocoides, difteroides y bacilares, no espuralado e inmóvil. Forma segtos transversas y se rompe en cocos y bacilos.	Es catalasa positiva, puede ser débilmente proteolítica y fermenta los carbohidratos con producción de ácido pero no de gas. No ácido resistente.	<u>Rothia dentocariosa</u>

- TSA (Agar Trypticosa Soya).

2. BACILOS	GRAM POSITIVO ANAEROBIOS.	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
		EUBACTERIUM	Las colonias son anaerobias de aspecto variable, translúcidas grises-granulares con bordes continuos e irregulares.	Microorganismo grampositivo, anaerobio, no esporulado, pleomórfico se presentan como filamento o bacilo cortos a veces inmóviles.	En el transcurso de su metabolismo producen gran cantidad de hidrógeno siendo algunas especies sacarolíticas y otras no, lo mismo ocurre con la producción de indol.	<u>Eubacterium spp.</u>
BIFIDOBACTERIUM	Un medio de cultivo adecuado es el *TIT. Las colonias son blancas cremosas, convexas y de bordes continuos.	Son bacilos grampositivos, inmóviles pleomórficos que en algunos casos poseen engrosamiento o abultamientos terminales y son fiburcados pueden presentarse aisladas, en cadenas cortas, en empalizadas o en formas que asemejan a las letras V, X y Y.	Son fermentativos, excepcionalmente pueden tener un comportamiento capnófilo. Para su desarrollo requieren riboflavino o captotenato o ambos, algunas especies excretan, gran cantidad de aminoácidos.	<u>Bifidobacterium spp.</u>		
GRAM NEGATIVO ANAEROBIO FACULTATIVOS HAEMOPHILUS	Las colonias son blandas o amarillentas, convexas, circulares, lisas e incluso mucosas. La mayor parte de las especies requieren para su crecimiento los factores X (Hemina) y V (Nad) que se hayan en la sangre por lo que se cultivan. Por sus necesidades nutritivas pueden emplearse como medio de aislamiento Agar Sangre calentado a 80°C (Agar Chocolate).	Bacilos gramnegativos, inmóviles pleomórficos, no esporulados.	Tienen actividad sacarolítica. En agar chocolate libera factores 10 y 5; y la destrucción de sustancias inhibitoras de este último.	<u>Haemophilus spp.</u>		

- TIT(contiene fitona, tripticasa, glucosa, extracto de levadura, Tween 80, Cisteina y sales inorgánicas).

2. BACILOS	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	GENERO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCOPICAS	MICROSCÓPICAS		
		CAMPYLOBACTER	<p>Son anaeróbicos. Su crecimiento se ve estimulado por formato y fumarato que deben añadirse en forma sódica a los medios de cultivo. Las colonias pueden o no ser extendidas y en ocasiones corroer el agar. Son microaerofilos y se desarrollan en un ambiente al 2% de oxígeno.</p>	<p>Bacilo gramnegativo, recto, curvado o helicoidal, móviles gracias a un flagelo polar o bipolar.</p>		<u>Campylobacter spp.</u>
CAPNOCYTOPHAGA spp.	<p>Son anáerobios, pero pueden crecer en una atmósfera 5-10 por 100 de CO₂. La morfología de las colonias depende del tipo de medio de cultivo y la cantidad del agar. En agar sangre son planos con superficies onduladas, o convexas con superficie lisas y bordes difusos, de color rosa, amarilla o gris blanquesina; algunas producen oquedades en la superficie del agar. Crecen en medio de cultivo sólidos selectivos entre ellos: Bacitracina, Vancomicina y Trimetropin Sulfametoxasol.</p>	<p>Bacilo gramnegativos, fusiforme aunque en cultivos viejitos pueden determinarse formas con dilataciones centrales o terminales, no se a determinado la presencia de flagelos pero se ha podido observar ciertos desplazamientos en la superficie.</p>	<p>Fermentan lactosa, galactosa y reducen nitratos.</p>	<u>Capnocytophaga spp.</u>		

2. BACILOS	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
		A. ACTINOMYCETEMCOMITANS	<p>Se desarrollan en medios con suero o sangre en condiciones anaerobias o en una atmósfera aerobia que contenga 5-10 por 100 de CO₂.</p> <p>Su crecimiento se ve estimulado cuando en los medios de cultivo se añade bicarbonato sódico al 1%.</p> <p>En agar sangre las colonias son pequeñas blancas, grisácea o translúcidas, lisas, adherentes.</p> <p>En medios líquidos crece formando gránulos que se acumulan en el fondo y en las paredes de los tubos o bien produciendo una turbidez homogénea.</p> <p>Medio selectivo.</p> <p>Agar MGB modificado (Bacitracina y verde de malaquita).</p>	<p>Bacilo o cocobacilo gramnegativo, en su superficie se observa a veces microvesículas que sobresalen del contorno celular e incluso aparecen separadas del mismo.</p>	<p>Produce catalasa y su peróxido dismutasa.</p> <p>Fermenta glucosa, fructosa y maltosa y no sacarosa o lactosa.</p> <p>Entre sus productos metabólicos terminales: ácido láctico, succínico, acético y propiónico.</p>	<p><u>Actinobacillus actinomycetemcomitans</u></p> <p>No presenta hemólisis.</p>
EIKENELLA CORRODENS	<p>Estos microorganismos tienen la propiedad de producir oquedades en el agar algunas cepas se desarrollan en anaerobiosis necesitando hemina y 5% de CO₂.</p> <p>En ciertos medios de cultivo sólidos las colonias forman posillos al corroer el agar para observarlos, es aconsejable incubar las placas con un 15% de CO₂ y un 100% de humedad, observándose a las 72 horas a 36 ± °C. Para su aislamiento pueden utilizarse medios selectivos con clindamicina.</p> <p>Las colonias ocasionan corrosión del agar, según la cepa y el medio de cultivo.</p> <p>En medios de sangre no producen hemólisis con típico olor a lejía. En incubación prolongada con agar sangre produce un alo verdoso, que al microscopio se diferencian tres zonas central, clara húmeda y reluciente; un círculo, refractivo como gota de mercurio y otras externa no refractiva.</p> <p>En medios líquidos puede adoptar formas variables pareciéndolo con la adhesión de pequeñas cantidades de agar y colesterol.</p>	<p>Bacilo gramnegativo, anaerobio facultativo, son células pequeñas, no esporulados e inmóviles; no poseen flagelos posee unas estructuras superficiales a modo de pelos distribuidos en forma asimétrica, esto les permite una translocación al encogerse y estirarse.</p> <p>Además de “moverse” se adhiere a superficie y si son blandas las corroen.</p>	<p>Carece de catalasa y es oxidasa positiva.</p> <p>Utilizan aminoácidos como fuente de energía, es inactiva sobre los carbohidratos.</p>	<p><u>Eikenella corrodens.</u></p>		

*MGB modificado (Bacitracina y verde de malaquita).

2. BACILOS	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS ESTRICTOS.	GENERO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS		CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MACROSCÓPICAS	MICROSCÓPICAS		
		CARDIOBACTERIUM		Bacilos gramnegativos, pleomórficos, con granulaciones que se tiñen con violeta centrales o terminales. Sin motilidad, ni esporulación.	Tienen metabolismo fermentativo.	<u>Cardiobacterium hominis.</u>
PORPHYROMONAS	Sensible a bilis al 20%. Las colonias en agar sangre son lisas brillantes, convexas, circulares y con un pigmento marrón oscuro o negro, tras varios días de incubación La pigmentación se debe a Protohem y protoporfirina.	Bacilos ó cocobacilos gramnegativos, inmóviles.	Carecen de metabolismo fermentativo y de las enzimas glucosas 6-fosfato deshidrogenasa y 6-fosfogluconato deshidrogenasa. Son asacarólitos y utilizan sustratos nitrógenados como fuente de energía.	<u>Porphyromonas spp.</u>		
PREVOTELLA	Sensibles a bilis al 20 por 100. La colonias en agar sangre son circulares, convexas, pequeñas, lisas, translúcidas u opacas, grises o con pigmento marrón o negro.	Bacilos gramnegativos, pleomórficos, inmóviles.	Moderadamente fermentativos, que carecen de las enzimas glucosa 6 fosfato deshidrógenasa y 6-fosfogluconato deshidrógenasa.	<u>Prevotella spp.</u>		
FUSOBACTERIUM	En agar forman colonias pequeñas, translucidas y de color blanco-grisáceo.	Bacterias gramnegativas anaérobias no esporuladas, con una forma periforme características que aparecen como bacilos a pares con apariencia de cigarro alargado. Adaptan aspecto redondeado o fino y extensos, ramos y a veces con coloración bipolar, son inmóviles.	Generalmente no fermentativo, aunque en ocasiones pueden hacerlo débilmente.	<u>Fusobacterium spp.</u> Por lo general no son hemolíticos.		

2. BACILOS	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS ESTRICTOS.	GENERO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MICROSCÓPICAS		
	BACTEROIDES	<p>Se desarrolla en presencia de bilis al 20%.</p> <p>En agar sangre forma colonias redondas de 0.5 a 2 mm. de diámetro con una terminación completa convexa, brillante, lisa, semitransparente y de color gris o blanco.</p>	Bacilo gramnegativo, inmóvil, muy pleomórfico.	<p>Metabolismo fermentativo y poseen las enzimas 6-fosfatodeshidrógenasa y 6-fosfogluconato de deshidrogenasa.</p> <p>Fermentan activamente glucosa, celobiosa y rafinosa, hidroliza el almidón y produce polisacáridos iodofílicos a partir de glucosa aunque no producen gas. El sulfuro de hidrógeno, el indol, catalasa y el acetil-metilcarbinol no se producen.</p>	<p><u>Bacteroides spp.</u></p> <p>Ciertas especies son β-hemólitos.</p>

2. BACILOS	GRAMNEGATIVOS ANAEROBIOS ESTRICTOS	GE NE RO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DE CULTIVO
			MICROSCÓPICAS		
	LEPTOTRICHIA BUCCALIS	<p>En cultivos jóvenes (6 horas) aparece como grampositivo, sin embargo tras 24 horas se observa como gramnegativo con gránulos de coloración violeta.</p> <p>Los medios de cultivo para este microorganismo contienen peptonas, extracto de levadura y glúsidos fermentables.</p> <p>El crecimiento se estimula con suero.</p> <p>En medios sólidos pueden observarse dos tipos de colonias; lisas e incoloras: una con superficie cerebriforme y otras con relieve filamentoso.</p>	<p>Bacilo gramnegativo inmóvil, no espuralado con una morfología de bacilo curvo con uno o ambos extremos puntiagudos, no ramificando de 1.0 a 1.5 de ancho y 5 a 15 mm. de largo don tendencia a unirse por una ó ambas terminaciones.</p>	<p>Metaboliza los carbohidratos de forma prácticamente homofermentativa, produciendo grandes cantidades de ácido láctico y trazos de acetico y succinico y no así gas.</p> <p>La glucosa, maltosa, sacarosa, fructosa y manosa son siempre fermentables y la salicina, trealosa son siempre fermentables mientras que el dulcitol, manitol, ramnosa, sorbitol y silosa no son fermentados.</p> <p>El almidón es poco hidrolizado, el sulfuro de hidrógeno no es producido, generalmente no se reduce el nitrato, no se produce el indol, ni catalasa y la gelatina no es licuada.</p>	<u>Leptotrichia bucalis.</u>
	SELENOMAS	<p>Su crecimiento en medio líquido se ve favorecido por la adición de diversas sustancias: glucosa, L-cisteina y bicarbonato sódico.</p> <p>El desarrollo en medios sólidos se ve interferido por otras bacterias orales de crecimiento más rápido.</p> <p>En agar sangre crecen como colonias lisas, convexas, amarillas grisáceas menores de 0.5 mm de diámetro. En caldo de tioglicolato se forman fócúlos pesados y granulos gruesos.</p>	<p>Bacilos gramnegativos de borde agusados anaerobios obligados, móviles porque poseen un penacho de flagelos polares, sin esporulación de forma helicoidal, o curva de más o menos 1 mm de ancho y de 3 a 5.5. mm de largo, algunas células pueden exceder de 50 mm de longitud. En ocasiones forman una curva en S de 2 a 5 curvas de ahí su apariencia espiroidea.</p>	<p>Tienen metabolismo fermentativo no producen gas visible e incluyen azúcares: galactosa, glucosa lactosa, maltosa; el nitrato se reduce pero no se produce indol ni sulfuro de hidrógeno.</p>	<u>Selenomas</u>

(NEGRONI 1991; JAWETZ 1990; BURNETT 1986; NOLTE 1985; LIÉBANA 1997).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIBROS

- ACEVEDO, ANA M. Composición mineral de la placa dentaria humana un estudio piloto, HAYES, Michael L., SINTES Jorge L. Artículo Científico. Rev. Fola/oral-Año V.N.16 Jul/Octubre-1999, P. 110-115
- BURNETT, GEORGE W. Microbiología y Enfermedades Infecciosas de la boca. Editorial Limusa, México D.F. nO. 942. Cap. 18 P. 350-351. 1986
- BARRIOS, GUSTAVO, Odontología su fundamento biológico. Tomo 1, Ediciones LTOA, Bogota, Colombia, No. 1109.
- CARRANZA, FERMÍN A, Jr. Periodontología Clínica. 8a. Edición, Editorial Interamericana McGraw-Hill, México, D.F. No 1044, Cap. 6 1997.
- CARRANZA, F.A. Compendio de Periodoncia, 2ª. Edición, 1973, pp 5-45, 72-101.
- COHEN, GENCO, GOLDMAN, Periodoncia 1ª. Edición, Editorial Interamericana McGraw-Hill, México, D.F. No. 770, Cap. 8,9 P. 125, 128, 131, 138.
- G.E. SALVI, H.P. LAURENCE, S. OFFENBACER. J.D. BECK. Periodontology 2000; Vol. 14, 1997. Vol 13, No. 173-201.
- HIGASHIDA, BERTA, Odontología Preventiva. 1er. Edición, Editorial Interamericana McGraw-Hill, México D.F. 2000.
- KATZ, SIMÓN, Odontología Preventiva en Acción, McDONALD, James L. STOOKEY, George K 3ª. Edición Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina. 1990. Cap. 6 p. 81-83
- LINDHE JAN Y COL. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica, Tercera Edición, Editorial Médica Panamericana, S.A. Madrid, España No. 984, 2000.
- LIÉBANA, UREÑA JOSÉ, Micriobilogía Oral, 1ª. Edición McGraw-Hill Interamericana. Editores S. A. de C.V. México D.f. No. 915 Cap. 31 P. 430-439. 1997.

- MANZANO, MOISÉS. Alteraciones gingivoperiodontales en niños y adolescentes. 1993. p. 319.
- NEGRONI, MARTA, Microbiología Estomatológica Fundamentos y Guía Práctica. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, n. 565, cap. 18-19 P. 220, 223, 252, 257. 1991.
- NEWMAN, HUMBERTH N., Placa Dental. Ecología de la flora de los dientes humanos. Edición El Manual Moderno. México D.F., n 87, cap. 2, 3, 6, P. 8-17; 24-53; 78-79. 1982.
- NOLTE, WILLIAM Microbiología Odontológica. 4^a Edición Nueva Editorial Interamericana, México, D.F., n 839 Cap. 19 P. 217-218, 1985.
- ROSS, P.W. Microbiología Bucal y Clínica, 1º. Edición, Editorial Científica, S.A. de C.V. México, D.F. 1984, n. 182 cap. 13 P. 90-95
- PARKER, R.B. Microbiologic Aspects of Dental Plaque, 1984, v2. pp.1-9. 1a. Edición, Clínica Dentistry, Philadelphia, Harper and Row 1982, volumen pp 725.
- PRECONC, Odontología Preventiva, Curso I. Modulo 2, Medidas Preventivas n. 123 P. 47-50. 1992.
- WOODALL, IRENE, Tratado de Higiene Dental, DAFOE Bonnier, STUTSMAN Young, Nancy, WEED-FONNER, Leslie, YANKELL, Samuel L. Tomo I. Edición Saluat n. 445 P. 257-260 cap. 13 1992.
- STUTSMAN YOUNG, NANCY. WEED-FONNER, LESLIE, YANKELL, SAMUEL : Tomo I, Edición Statun N. 445 p. 257-260, cap. 13. 1992..
- LIÉBANA UREÑA, JOSÉ. Microbiología Oral. 2ª. Edición. Editorial McGraw Hill Interamericana. España, 2002. p. 677.

2. TESIS.

- AGUILAR, ALICIA, Y COL. Eficacia del Cepillado Dental, Manual y Electrico en la eliminación de la placa bacteriana en niños en Parálisis Cerebral. Octubre 2002.
- POMES, CARLOS, Microbiota, Julio de 1989, pp. 62.
- POCASANGRE, CAROLINA, Placa Bacteriana, Seminario de Graduación, Octubre 1987.
- PORTILLO, CLAUDIA Y COL. Cambios que produce la goma de mascar con flúor en la cavidad oral. Noviembre 2002.

3. REVISTAS

- GROSSI, SARA, The compendium a continuing Education in Dentistry. Mujeres y Odontología, Editorial Dental Learning Systems Co, Inc. Vol. 22, No. 1, 2001, P. 16-17. No. 68
- HERNÁNDEZ, ARANGO. Revista Odontológica, enero-junio 1991 pp. 28-33.
- ISHIKAWA, Isao, Journal of Periodontal Research No. 1 Vol. 35, Profile of Subgingival Microbiota In Children, SLOTS; Jorgen, TONETTEI, Mauricio Febraury 2000 P.
- JOURNAL OF PERIODONTOLOGY, vol. 69 No, 7 Julio 1998, No. 841-850.
- JOURNAL OF PERIODONTOLOGY, Vol 70, No. 5, Mayo 1999 No. 478-484.
- MEDICAL DIGEST, Odontoestomatología, Editorial MCR, S.A. Publicidad Permonyes S.A. España Vol. I No. 2, (1996) P. 2-5, 23-24. No. 24
- MEDICAL DIGEST, Odontoestomatología, Editorial MCR, S.A. Publicidad Permonyes S.A. España Vol. I No. 2, (1997) P. 2-5, 6, 14. No. 14
- PAGE, Roy C., Journal of Periodontal, Microbiological n. 3, vol. 31 April, 1996, P. 157-228.
- PAGE, ROY C., Journal of Periodontal, Microorganismos Vitales, n. 2 vol. 32, February 1997, P. 209-271.

4. DIRECCIONES DE INTERNET

- [Http://www.colgate.com/op/colgate e imágenes.Class/oral.care/pro/index.html](http://www.colgate.com/op/colgate%20e%20im%C3%A1genes.Class/oral.care/pro/index.html)
- [http://gbsystems.com/user/dr.guzmán/page2.html](http://gbsystems.com/user/dr.guzm%C3%A1n/page2.html).
- [http://www.fam.br/microorganismos/microbac_biofilms:htm](http://www.fam.br/microorganismos/microbac_biofilms.htm).
- [http://www-virtual.unal.edu.co/cursos/odontología/52335//capitulos/cap2/221.htm#placamadura](http://www-virtual.unal.edu.co/cursos/odontolog%C3%ADa/52335//capitulos/cap2/221.htm#placamadura).
- <http://www.webodontologico.com>.
- <http://br.busca.starmedia.com>.
- www.odontocat.com/prevplaca.htm.
- www.red_dental.com
- [www.odontología.estetica.com](http://www.odontolog%C3%ADa.estetica.com).
- www.bireme.br/bvs/p/pbol.htmlilacs.

- www.odontomarking.com.
- www.encolombia.com/periodoncia1.introduccion2.htm.
- www.aamefe.org.ar/resortiv.html.
- www.periodontitis.net/enfermedades_periodontales.htm.
- A:/marinescience.online magazine teaching.tool biofilm.htm.
- www.basesbireme.br/cgi_bin/wxislinu.exe/iah/online.
- www.bireme.br/cgi_bin/wxislinu.exe.
- www.medigraphic.com/spanol/e_htmsle-adm./em.htm.
- www.odontología.com
- www.4women.gov.
- www.Ciudadfutura.com.
- www.Altavista.com
- www.sagi.uc-v.edu.pP.uue
- www.udg.mx
- www.pue.rio.br
- gopher:77raçlum.U.usah.cl.
- goher://tol-ten-puu. Elv
- <http://mordor.Seciuchile.cl>
- www.aerie.com/nohicweb/index.htm
- <http://nci.nih.gov>.
- www.cdc.gov/tabacco/indez.com
- www.colgate.com
- www.dentalxchange.com
- www.healthywomen.org.
- www.dentistry2000.com
- www.dental.washington.edu.
- www.dentucla.edu/
- www.dentalsite.com/dentalsite./dce.html.
- www.dentallearning.com

ANEXOS

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
MARZO-ABRIL**

LUNES 17	MARTES 18	MIÉRCOLES 19	JUEVES 20	VIERNES 21	SÁBADO 22
Planificación de los pasos de la investigación	Recopilación de guía para elaborar protocolo de investigación documental	Asesoría con Licda. Delmira Alemán de Araujo, Dra. Carmen Elizabeth Rodríguez de Rivas, Dr. José Benjamín López Guillén	Recopilación de información para la elaboración y presentación del trabajo final	Asesoría con docentes asesores.	
LUNES 24	MARTES 25	MIÉRCOLES 26	JUEVES 27	VIERNES 28	SÁBADO 29
Asesoría con docentes asesores y Dr. Francisco Umanzor.	Asesoría con docentes asesores para mantenerlos como coordinadores de nuestra investigación.	Asesoría con Dr. Umanzor para explicación de nueva metodología.	Planificación del diseño o plan de la investigación	Planificación de los pasos de la investigación.	Recopilación de información.
LUNES 31	MARTES 1 abril	MIÉRCOLES 2	JUEVES 3	VIERNES 4	SÁBADO 5
Ejecución o desarrollo de protocolo de investigación.	Ejecución o desarrollo de protocolo de investigación propiamente dicho.	Ejecución o desarrollo de protocolo de investigación propiamente dicho.	Ejecución o desarrollo de protocolo de investigación propiamente dicho.	Mandar a pasar el trabajo de protocolo ya terminado	
LUNES 7	MARTES 8	MIÉRCOLES 9	JUEVES 10	VIERNES 11	SÁBADO 12
Entrega de protocolo a docentes asesores y al Coordinador General de Procesos de Graduación	Entrega de protocolo a Junta Directiva de la Facultad.	Recopilación de información de nuestro tema en la Facultad de Medicina de la U.E.S.	Recopilación de información en la red e-mail.	Averiguar información de nuestro tema de investigación.	
LUNES 14	MARTES 15	MIÉRCOLES 16	JUEVES 17	VIERNES 18	SÁBADO 19
V A C A C I Ó N D E S E M A N A S A N T A					

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ABRIL-MAYO

LUNES 21	MARTES 22	MIÉRCOLES 23	JUEVES 24	VIERNES 25	SÁBADO 26
	Recopilación de información de trabajo final.	Asesoría con docentes asesores para la elaboración del trabajo final.	Recopilación para la elaboración, presentación de trabajo final.	Recopilación de información.	
LUNES 28	MARTES 29	MIÉRCOLES 30	JUEVES 1 DE MAYO	VIERNES 2	SÁBADO 3
Asesoría con docentes asesores.	Recopilación de información de trabajo final.	Asesoría con docente Coordinador de los Procesos de Graduación para comunicarnos de aceptación de protocolo.	Día del trabajo	Recopilación de información para la elaboración del trabajo final.	
LUNES 5	MARTES 6	MIÉRCOLES 7	JUEVES 8	VIERNES 9	SÁBADO 10
Recopilación de información para la elaboración de nuestra investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que nos informaron que en dicho lugar se había realizado una investigación experimental de la placa dentobacteriana.					Recopilación de información en Internet.
LUNES 12	MARTES 13	MIÉRCOLES 14	JUEVES 15	VIERNES 16	SÁBADO 17
Recopilación de información en Facultad de Medicina de la UES.	Ejecución o desarrollo de la investigación propiamente dicha.	Ejecución o desarrollo de la investigación propiamente dicha.	Recopilación de información en Internet.	Asesoría para darnos a conocer la aceptación del cambio de tema.	Recopilación de información en Internet.
LUNES 19	MARTES 20	MIÉRCOLES 21	JUEVES 22	VIERNES 23	SÁBADO 24
Ejecución y desarrollo de la investigación propiamente dicha, organizando la información de lo más antiguo a lo más reciente.					

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES MAYO-JUNIO

LUNES 26	MARTES 27	MIÉRCOLES 28	JUEVES 29	VIERNES 30	SÁBADO 31
EJECUCIÓN Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN PROPIAMENTE DICHA, ORGANIZANDO LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.					
LUNES 2	MARTES 3	MIÉRCOLES 4	JUEVES 5	VIERNES 6	SÁBADO 7
EJECUCIÓN Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN PROPIAMENTE DICHA, PARA OBTENER EL DOCUMENTO FINAL.				Asesoría con docente asesor.	Recopilación de información en Internet.
LUNES 9	MARTES 10	MIÉRCOLES 11	JUEVES 12	VIERNES 13	SÁBADO 14
EJECUCIÓN Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN PROPIAMENTE DICHA PARA ORGANIZARLA Y OBTENER EL TRABAJO FINAL DE ELLA.					
LUNES 16	MARTES 17	MIÉRCOLES 18	JUEVES 19	VIERNES 20	SÁBADO 21
FINALIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE NUESTRA INVESTIGACIÓN.		DIGITAICÓN DEL TRABAJO FINAL PARA SU PRESENTACIÓN.			
LUNES 23	MARTES 24	MIÉRCOLES 25	JUEVES 26	VIERNES 27	SÁBADO 28
DIGITAICÓN DEL TRABAJO FINAL PARA SU PRESENTACIÓN.		ENCUADERNACIÓN DEL TRABAJO FINAL		ENTREGA DEL TRABAJO FINAL DE LA INVESTIGACIÓN A ASESORES.	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES JUNIO-JULIO

LUNES 30	MARTES 1	MIÉRCOLES 2	JUEVES 3	VIERNES 4	SÁBADO 5	DOMINGO 6
REVISIÓN DE TRABAJO FINAL DE LA INVESTIGACIÓN POR PARTE DE LOS ASESORES DE NUESTRO ESTUDIO						
LUNES 7	MARTES 8	MIÉRCOLES 9	JUEVES 10	VIERNES 11	SÁBADO 12	DOMINGO 13
Asesoría con los docentes asesores para dar correcciones.	Recolección de información en Internet.	Asesoría con los docentes asesores para dar correcciones.	Recolección de información en la Biblioteca Virtual de la OPS (INTERNET).	Recolección de información en la Biblioteca Central de la UES.	Recolección de información en la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes en la U.E.S.	Recolección de información en Internet.
LUNES 14	MARTES 15	MIÉRCOLES 16	JUEVES 17	VIERNES 18	SÁBADO 19	DOMINGO 20
Recopilación de información más reciente de nuestra investigación.		Revisión de las correcciones realizadas por los asesores de nuestra investigación.	Recolección de información en la Biblioteca Central de la UES.	Ejecución y desarrollo de la investigación propiamente para organizarla y obtener documento final propiamente dicho.		
LUNES 21	MARTES 22	MIÉRCOLES 23	JUEVES 24	VIERNES 25	SÁBADO 26	DOMINGO 27
Ejecución y desarrollo de correcciones de nuestra investigación para ordenarla y organizarla, obteniendo de esa manera el documento final de nuestro estudio.						
LUNES 28	MARTES 29	MIÉRCOLES 30	JUEVES 31	VIERNES 1	SÁBADO 2	DOMINGO 3
DIGITACIÓN DEL TRABAJO FINAL PARA SU PRESENTACIÓN						

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES –AGOSTO-SEPTIEMBRE

LUNES 4	MARTES 5	MIÉRCOLES 6	JUEVES 7	VIERNES 8	SÁBADO 9	
VACACIÓN DE FIESTAS AGOSTINAS.				Encuadernación de trabajo final.	Entrega de trabajo final a asesores.	

VIERNES 29	SEPT LUNES 1°	SEPT DOMINGO 7	SEPT. LUNES 8	SEPT JUEVES 11	SEPT VIERNES 12
Asesoría. Entrega de trabajo correcciones.	Ejecución y desarrollo de correcciones		Digitación del trabajo para su presentación		Entrega de trabajo a asesores.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES OCTUBRE

VIERNES 3	SABADO 4	DOMINGO 5	LUNES 6	MARTES 7	MIÉRCOLES 8
ASESORIA ENTREGA DE CORRECCIONES	EJECUCIÓN Y DESARROLLO DE CORRECCIONES				DIGITACION DEL TRABAJO PARA SU PRESENTACION
			Encuadernación de trabajo final.	Entrega de trabajo final a asesores.	
JUEVES 10	VIERNES 11	SABADO 12	DOMINGO 13	LUNES 14	MARTES 15
.DIGITACION DEL TRABAJO PARA SU PRESENTACION	DIGITACION DEL TRABAJO PARA SU PRESENTACION				
MIERCOLES 14	JUEVES 15				
ENTREGA DE TRABAJO FINAL A LOS ASESORES					

