



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILM EN DIENTES
PRIMARIOS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

ARIANA FABIOLA PEÑA HIDALGO

TUTORA: C.D. CLAUDIA NAGUHELY TOCHIJARA CORONA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Quiero agradecer infinitamente:

A Carlos Peña Neri. Padre, por todos tus consejos, por todos estos años de incansable esfuerzo, por velar todos mis sueños, por brindarme tu increíble fortaleza en todo momento, por confiar siempre en mí.

A Reyna Hidalgo Martínez. Madre, gracias por traerme al mundo, por todos tus desvelos, por apoyarme incondicionalmente, por motivarme a alcanzar todos mis sueños

Principalmente a ustedes papás, por luchar conmigo a diario para obtener este gran sueño, sé que sin ustedes esto no sería posible, les agradezco el que a diario me impulsen a ser una mejor persona y a siempre seguir adelante.

Por enseñarme que el éxito que cada uno tenga en la vida es gracias al propio esfuerzo; y por hacerme ver al estudio no como una obligación, sino como el alimento del alma.

A mis abuelitos Adolfo Peña Pulido y Martina Neri Sotres, por ser un gran ejemplo a seguir y por los grandes consejos que me han dado durante toda mi vida.

A mi abuelita Luisa Martínez Martínez, por su gran cariño y motivación para lograr este gran sueño.

A Vicente Téllez Pulido y Ma. Concepción Peña Neri, por ser mi mejor ejemplo de perseverancia, superación, responsabilidad, carácter ante la vida; tíos, gracias por ese apoyo incondicional que me han brindado durante toda la vida.

A José Luis Peña Neri, por siempre estar al pendiente de mi crecimiento profesional, gracias por todos tus consejos y por ser una excelente persona conmigo.

A Graciela Peña Neri. Tía, por siempre ser mi amiga, porque eres un gran ejemplo de constancia, coraje e independencia; porque me has demostrado que siempre podré contar contigo.

A Andrés Pérez Reyes, sabes que eres una persona muy valiosa e importante para mí, te agradezco por todo lo que me has enseñado de la vida, por tu gran cariño, dedicación, confianza y apoyo que siempre he apreciado.

A Cecilia Nava Hidalgo, por siempre escucharme, por ayudarme a superar mis miedos, por todos tus consejos y por formar parte de mi crecimiento académico y personal.

A J. Gabriela Castillo, por brindarme siempre tu gran compañía, tu experiencia, la seguridad que he necesitado, por tu gran cariño, por ser una persona ejemplar.

A Cony, Diana y Vicente Téllez Peña, por estar conmigo en todo momento, por siempre escucharme y apoyarme, porque para mí son como mis hermanos.

A Adriana, Damara, Jessica, Karla y Miriam, por compartir su vida conmigo, por estar siempre en momentos inolvidables, por esa gran amistad que hemos creado.

A mis amigos Caro, Rocío, Yaz, Karina, Carlos, Darlene, por todo su apoyo y por tantos momentos que hemos vivido en estos años; a Judith, pues has llegado a formar parte importante en mi vida, gracias por tus consejos y por tu amistad.

A Ángel, por estar a mi lado en esta etapa de mi vida, por tu apoyo incondicional, por llenarme de optimismo y alegría.

A la Dra. Claudia N. Tochijara Corona por haber aceptado la dirección y tutoría de este proyecto, por brindarme su confianza, experiencia, paciencia y apoyo.

A Dios, por permitirme conocer a tantas personas que han hecho posibles todos mis sueños.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología, por tener la oportunidad de formar parte de ellas, porque gracias a ellas logro mi formación tanto académica como personal.

A todos mis pacientes de la Facultad de Odontología, de la clínica Periférica y de las comunidades rurales; por ponerse en mis manos y demostrarme lo apasionante que es mi profesión.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
1. ECOLOGIA DE LA CAVIDAD ORAL	7
1.1 La cavidad oral como hábitat natural para el crecimiento Microbiano	7
2. SALIVA	8
2.1 Tipos de saliva	9
2.2 Características de la saliva	10
2.3 Funciones y propiedades	10
2.4 Composición	11
2.5 Glándulas salivales	12
2.6 Cantidad de flujo salival	12
3. MICROORGANISMOS DE LA CAVIDAD ORAL	13
3.1 Origen de la microflora oral	15
3.1.1 Microbiota oral en el infante	23
3.2 Adecuación del medio bucal	27
4. PELICULA DENTAL ADQUIRIDA	28
4.1 Tipos de película	30
4.2 Formación de la película dental	30
4.3 Composición	31
4.4 Funciones	33
4.5 Placa dentobacteriana	34
4.6 Materia alba	35
4.7 Cálculo	36

5. BIOFILM DENTAL	37
5.1 Composición	37
6. CARBOHIDRATOS	39
6.1 Interacción de la sacarosa y <i>el streptococcus mutans</i>	40
6.2 Dieta	41
7. CONTROL DEL BIOFILM	42
7.1 Control mecánico	42
7.2 Control químico	46
7.2.1 Agentes antimicrobianos	46
CONCLUSIÓN	49
REFERENCIAS	50



INTRODUCCIÓN

La Odontología en general, se refiere a la caries dental y a la enfermedad periodontal como si fuesen dos entidades clínicas independientes, sin tomar en cuenta que ambas se originan por el acúmulo de microorganismos sobre la superficie del diente o en los tejidos de soporte; formando el biofilm dental.

Desde el nacimiento hasta la muerte, el ser humano es colonizado por microorganismos provenientes del medioambiente y de las personas que lo rodean.

La caries dental es una enfermedad infecciosa, y una posible forma para prevenirla es retardar la contaminación o limitar la presencia de microorganismos cariogénicos en la cavidad oral del bebé edéntulo.

Los niveles salivales del microorganismo, así como la edad en que la primera colonización ocurre, son de gran importancia para el desarrollo de lesiones cariosas; por lo que en este trabajo de revisión bibliográfica existe un gran interés en retrasar la colonización primaria de la cavidad oral por *Streptococcus mutans* en niños, por su relación con el riesgo de caries.

Entre las especialidades odontológicas, la Odontopediatría es probablemente aquella que presenta más posibilidades de lograr éxito en la promoción de la salud bucal, ya que abarca cuidados que se inician aún en la etapa intrauterina, período en el cual, los padres tienden a buscar y adoptar conductas para la preservación y mejora de la salud del bebé.

El inicio precoz de la eliminación del biofilm dental ayuda a establecer un hábito en el cuidado bucal que dura toda la vida. Su control se realiza por métodos mecánicos y químicos que, además de eliminar las bacterias, previenen enfermedades causadas por esos organismos.



1. ECOLOGÍA DE LA CAVIDAD ORAL

La cavidad oral está compuesta por compartimentos de tamaño variado como el piso de la boca, el dorso de la lengua, el área vestibular, los espacios interproximales, las fosas y fisuras de los molares, el cingulo de incisivos y laterales, y cualquier otro defecto estructural de la superficie de los dientes que permita la adherencia bacteriana; además el surco gingival sano o las bolsas periodontales en el paciente comprometido periodontalmente. Cada uno de estos componentes constituye un ambiente microbiano y es donde reside la microflora oral.

Las poblaciones bacterianas frecuentemente encontradas en cultivos o mediante examen microscópico en la piel, mucosas y en ciertas cavidades del cuerpo humano, en individuos sanos se conocen como flora normal.

1.1 LA CAVIDAD ORAL COMO HÁBITAT NATURAL PARA EL CRECIMIENTO MICROBIANO

HÁBITAT: zona o sitio específico que alberga flora bacteriana. Hace referencia a espacio físico.

En la cavidad oral existen los siguientes hábitats:

- a) Labios, paladar y carrillos. Es un sitio donde predominan células epiteliales de descamación y otras células especializadas que limitan el desarrollo de las bacterias.
- b) La lengua. Histológicamente las papilas que constituyen su superficie facilitan la retención de microorganismos anaerobios.¹

¹ Bordini, Escobar Rojas. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Médica Panamericana. Argentina. 2010. Pág. 125.



- c) Los dientes. A diferencia de otros tejidos, el esmalte carece de células renovables. Sin embargo, por sus características físicas y bioquímicas facilita la adherencia de miles de bacterias, cada superficie alberga a diferentes especies.

La boca es un sitio poco favorecedor; las fuerzas de la masticación, las características físicas de algunos alimentos, el paso continuo de saliva y el cepillado de los dientes dificultan el establecimiento permanente en la cavidad oral de los microorganismos que por ella ingresan en el organismo.

El medioambiente de la cavidad oral es complejo, cambia desde el nacimiento: en ese momento sólo existen mucosas colonizables, luego aparecen los dientes y, con ellos, superficies duras; cada diente posee un surco gingival. Pero también la dieta cambia con la edad; la higiene bucal es variable; enfermedades propias de cada edad modifican el medio ambiente oral, son factores que modifican las características de las bacterias capaces de colonizar los dientes y sus estructuras de soporte. En síntesis, las características de la superficie del esmalte y de las mucosas especializadas, las propiedades de la saliva y del fluido crevicular hacen de la cavidad oral un sitio único en el cuerpo humano².

2. SALIVA

Es un fluido secretado por las glándulas de la cavidad oral, es el principal sistema de defensa del individuo contra la caries dental, debido a sus características químicas, mecánicas, antimicrobianas e inmunológicas³.

² Ib. Pág. 126.

³ Guedes-Pinto A. Carlos. Fundamentos de Odontología. Odontopediatría. Editora Santos, Brasil, 2011. Pág. 135.

La saliva con sus características individuales y la íntima relación con el esmalte dental es un elemento fundamental para el desarrollo de la caries o la prevención de la misma⁴.

2.1 TIPOS DE SALIVA

La saliva total es el fluido obtenido de la boca al expectorar, una mezcla compleja de agua, electrolitos, células variadas, proteínas, lípidos, inmunoglobulinas, bacterias cultivables.

SALIVA PAROTÍDEA: fluido secretado por la misma glándula obtenido directamente del conducto glandular.

SALIVA SUBMANDIBULAR: fluido secretado por esta glándula obtenido directamente del conducto submandibular.

FLUIDO CREVICULOGINGIVAL: fluido seroso que tiene acceso a la boca a través del surco gingival (epitelio de unión).

FLUIDO BUCAL: es el fluido obtenido de la boca mediante la inserción de colectores de absorción. Contiene saliva total, secreciones mucosas de la nariz, la faringe y los fluidos que se encuentran en la mucosa bucal⁵.



FIGURA 1. Glándulas salivales⁶

⁴ Barbería L. Elena. Atlas de Odontología Infantil para Pediatras y Odontopediatras. Ed. Médica Ripano, 2005. P.p.68.

⁵ Bordoní, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 126.

⁶ <http://www.tubosalud.com/tag/glandulas/html>.



2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SALIVA

La producción de saliva es continua y cubre con una película proteica todas las superficies duras y blandas de la cavidad oral. Exhibe un movimiento constante, propiedad que permite la distribución y eliminación de las sustancias que ingresan a la cavidad oral.

Su velocidad depende de la composición, cantidad de saliva y del movimiento de labios, carrillos y lengua.

2. 3 FUNCIONES Y PROPIEDADES

Las funciones de la saliva son múltiples y están relacionadas con su carácter fluido y los componentes específicos⁷.

FUNCIONES DE LA SALIVA

- Barrido o eliminación de microorganismos, tanto los patógenos como los comensales, de la cavidad bucal hacia el intestino.
- Constituye la primera línea de defensa contra algunas enfermedades infecciosas.
- Protege contra la erosión y atrición dental, además contra lesiones traumáticas de la mucosa bucal.
- Su contenido mineral provee los iones requeridos para la remineralización del esmalte.
- La saliva en reposo protege la integridad de las mucosas.
- La saliva estimulada participa en la digestión de los alimentos.

⁷ Bordoní, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 127.



La eliminación adecuada de la saliva depende de su volumen antes y después de la deglución.

Existen varios componentes de la saliva que son controlados genéticamente los cuales pueden influir en la colonización y eliminación de microorganismos de la cavidad oral⁸.

La saliva tiene un pape importante en el lavado de los restos alimenticios de la cavidad oral, en el tamponado de los ácidos producidos por el biofilm bacteriano. Además la saliva posee propiedades antimicrobianas⁹.

2.4 COMPOSICIÓN

El fluido seroso que cubre los dientes y las mucosas de la cavidad oral es principalmente saliva mezclada con el fluido gingival, suero sanguíneo, células de la sangre, bacterias y sus productos, células epiteliales descamadas, virus, hongos, flúor, restos alimenticios y secreciones bronquiales. La composición general de la saliva total es muy compleja.

El 99% de la composición de la saliva total es agua, el 1% restante lo constituyen algunas moléculas orgánicas de gran tamaño (proteínas, glucoproteínas, lípidos) y moléculas orgánicas de menor tamaño como la glucosa y los electrolitos o componentes inorgánicos (calcio, fosfato, fluoruros, potasio, sodio, cloro, magnesio, hidrógeno, bicarbonatos). Por la presencia de fosfatos y bicarbonatos se le atribuye la capacidad tampón y la capacidad mineralizadora se relaciona con la presencia de calcio y fosfato¹⁰.

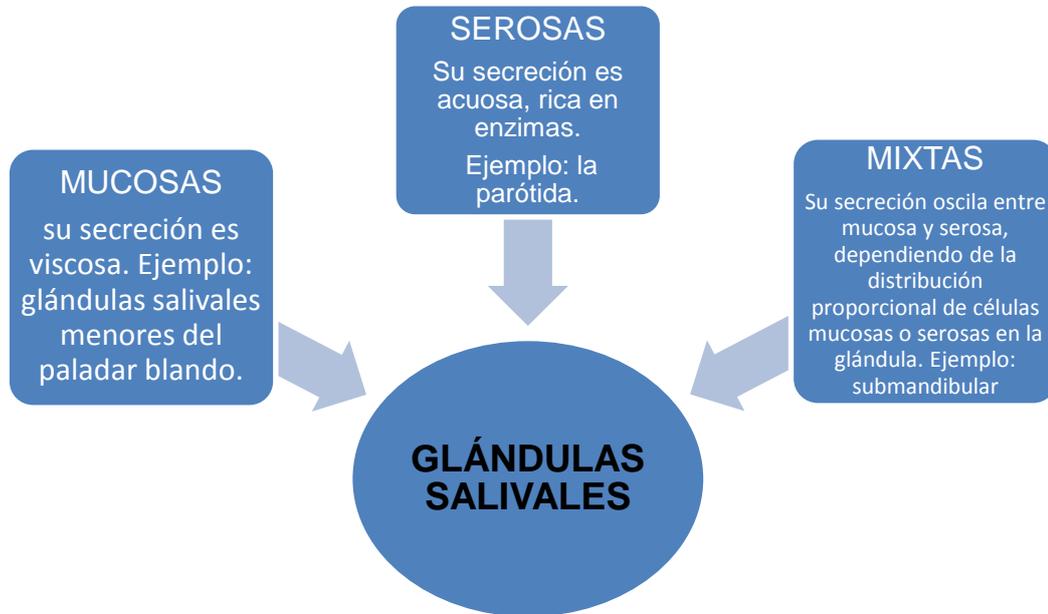
⁸ Ib. pp. 127.

⁹ Guedes-Pinto A. Carlos. Op. cit. P.p. 135.

¹⁰ Barbería L. Op. cit. P.p. 68.

2.5 GLÁNDULAS SALIVALES

De acuerdo con el tipo de saliva que producen, las glándulas salivales se clasifican en tres tipos:



En conjunto las glándulas salivales mayores producen el 90% del total del volumen de la saliva¹¹.

2.6 CANTIDAD DE FLUJO SALIVAL

Una de las funciones de la saliva que más tiene que ver con la susceptibilidad a la caries dental es la capacidad de limpieza y de neutralización, mayor cantidad, mayor barrido o eliminación de microorganismos.

Al ingerir alimentos se estimula el flujo de la saliva hasta 1.1 ml; esta cantidad en boca obliga a la persona a deglutir, al hacerlo elimina parte de lo ingerido. Cuando se repite esto, la concentración del azúcar o de otras sustancias con sabores es tan baja que cesa el estímulo al flujo de la saliva.

¹¹ Bordoní, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 130.



Tan pronto se ingieren los azúcares, su concentración es más alta en la biopelícula dental que en la saliva; por ello es recomendable enjuagarse la boca inmediatamente después que se ingieren alimentos y bebidas ricos en sacarosa¹².

La secreción es regulada por los sistemas simpáticos y parasimpáticos, y con notables variaciones circadianas, con un máximo, para la mayoría de las personas, a las cinco de la tarde y un mínimo durante el sueño. En los niños, el volumen de secreción puede variar por su estado fisiológico y también emocional.

3. MICROORGANISMOS DE LA CAVIDAD ORAL

La flora normal describe las poblaciones bacterianas frecuentemente encontradas en un espacio físico determinado (hábitat), en individuos sanos.

Dentro de la cavidad oral pueden encontrarse microambientes enfermos con la correspondiente alteración en la flora y, en otros sitios, pueden existir microambientes que albergan una flora normal. Las bacterias que se encuentran en la saliva son un reflejo de las que se desprenden de superficies colonizadas como los dientes, las mucosas o el dorso de la lengua.

La microflora de la cavidad oral se divide en nativa, suplementaria y transeúnte¹³.

¹² Escobar Muñoz Fernando. Odontología Pediátrica. Ed. Ripano. Madrid España, 2012, p.p. 160.

¹³ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 134



FLORA NATIVA (residente)

Comprende todas las especies que casi siempre se encuentran en un lugar determinado, en alto porcentaje (más del 1%), ya sea en el dorso de la lengua, el surco gingival o una fisura oclusal en un molar. La cavidad oral comprende entre 300 y 500 especies diferentes del total de bacterias presentes en el cuerpo humano. Son compatibles con el huésped, con quien sostienen una relación estable sin comprometer su supervivencia.

Uno de los microorganismos que constituyen este tipo de flora es el *S. mutans*, su primer hábitat es la superficie dental del hombre, por lo que su presencia en el biofilm dental se ve favorecido por el alto nivel de sacarosa de la dieta.

FLORA SUPLEMENTARIA

La constituyen especies bacterianas que se encuentran casi siempre presentes pero en baja proporción, menos del 1% de la flora total. Estos organismos pueden llegar a ser parte de la flora nativa si los cambios en el medio ambiente les permiten proliferar y convertirse en microorganismos dominantes.

Por ejemplo, los lactobacilos que se encuentran en condiciones normales en número muy bajo cuando hay exceso de producción ácida, llegan a ser dominantes por ser tolerantes al medio ácido o por el desarrollo de una lesión de caries dental¹⁴.

S. mutans puede ser: componente de la flora suplementaria, en un paciente sin lesiones clínicas de la caries dental, y miembro de la flora nativa con lesiones de caries dental. Dependiendo del número, una

¹⁴ Cárdenas J. Darío, Odontología Pediátrica. Fundamentos de Odontología. 4ª. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Colombia. 2009. P.p. 65.

bacteria puede ser nativa en una boca con caries dental y suplementaria en una boca sana.

FLORA TRANSEÚNTE

La conforman microorganismos que van de paso y que pueden llegar a la cavidad oral en el agua o en los alimentos contaminados, generalmente éstos carecen de los mecanismos adecuados para establecerse de manera permanente en el medio ambiente de la cavidad oral. Estos microorganismos no son componentes de la flora normal¹⁵.

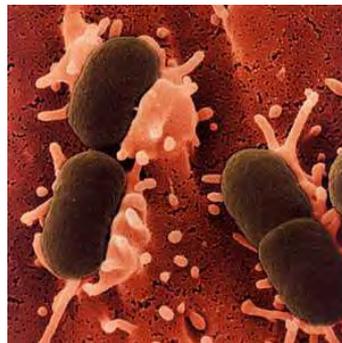


Figura 2. Lactobacilos¹⁶.

3.1 ORIGEN DE LA MICROFLORA ORAL ÚTERO MATERNO

En el útero materno el niño por el hecho de nacer es estéril y se encuentra libre de gérmenes detectables por técnicas convencionales. Con excepción de los que son patógenos asociados con SIDA, sífilis y rubéola, transmitidos de la madre contaminada al feto, vía placenta, ningún otro microorganismo atraviesa esta barrera¹⁷.

¹⁵ Ib. P.p. 66.

¹⁶ ° <http://frederickdoussang.blogspot.mx/2011/05/el-agua-en-los-alimentos-aw.html>

¹⁷ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 135



El primer contacto del niño con bacterias del medio externo ocurre durante el parto por la microbiota del tracto genital materno, microorganismos de la cavidad oral de la madre o por algunas especies presentes en el medio ambiente.

RECIÉN NACIDO

Al nacer, la cavidad oral del recién nacido es estéril siendo contaminada por un número de microorganismos bajo durante las primeras horas posteriores al nacimiento; entre otros el bacilo de Doderlain, semejante al lactobacilo. Durante esta etapa de la vida la boca del niño carece de dientes y su alimentación básicamente es la leche materna o fórmulas preparadas, lo cual condiciona el tipo de microorganismos, ya que sólo existen mucosas y el dorso de la lengua como posibles sitios de adherencia. Durante los primeros días de vida pueden detectarse estreptococos como el *mitis*, *salivarius* y *oralis* como miembros de la flora nativa; estafilococos, neumococos, lactobacilos, Neisseria, Veillonella, Actinomyces y fusobacteria.

Un organismo se detecta con mayor regularidad: *Streptococcus salivarius*, presente en el 80% de los niños de un día de vida. Las condiciones le son favorables, crece en presencia de oxígeno, coloniza preferencialmente el dorso de la lengua y no requiere la presencia de dientes.

La ausencia de dientes hace difícil, si no imposible, detectar el *Streptococo mutans*. A esta edad no existe el fenómeno de reostasis que permite el equilibrio microbiano regulatorio de un balance proporcional entre las diversas especies. En consecuencia, el contacto íntimo con la madre o con quien cuida al bebé, facilita que por los besos recibidos adquiera otros microorganismos como *Cándida albicans*, lo cual explica una alta prevalencia de Candidiasis durante los primeros meses de vida¹⁸.

¹⁸ Cárdenas J. Darío. Op. cit. P.p. 67



FIGURA 3. CONTACTO MATERNO¹⁹



FIGURA 4. CANDIDIASIS BUCAL.²⁰

Algunos de los microorganismos transeúntes detectados a esta edad son los lactobacilos de origen fecal y *Streptococo mutans* que ante la ausencia de los dientes no encuentra el medio adecuado para establecerse. En términos generales es una flora aerobia, Gram-positiva, con predominio de cocos y pocos requerimientos nutricionales.

De acuerdo con la edad y el sexo del niño, y la presencia o ausencia de dientes a partir de los dos o tres meses de vida, varían las especies de los “colonizadores tempranos”.

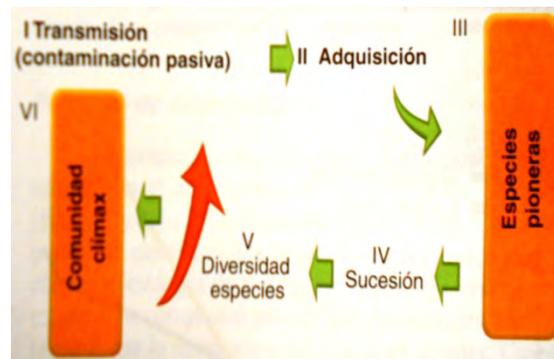


FIGURA 5. TRANSFORMACIÓN DE UNA FLORA INICIAL SIMPLE, EN UNA UNIDAD COMPLEJA²¹

¹⁹ <http://www.unomasenlafamilia.com/bebe-necesita-contacto-directo-mama.html>

²⁰ <http://realbebes.es/candidiasis-bucal-en-bebes/html>.

²¹ BORDONI, Escobar R. Op. cit. Pág. 135.



Borba et al. Evaluaron la dinámica de la colonización microbiana en la cavidad oral del recién nacido, en los períodos de 10 minutos a 53 horas después del parto. Se obtuvieron muestras de saliva con hisopos esterilizados pasados con suavidad sobre la superficie de la lengua, mucosa bucal, proceso alveolar y paladar. Después del procesamiento microbiológico de las muestras se observó, en el período de 10 minutos a 8 hrs luego del parto, ausencia de microorganismos en un 69.3% de las muestras. Cerca del 24% de las muestras permanecieron exentas de microorganismos hasta las 24 horas post-parto. Los estreptococos estaban presentes en la microbiota oral en 65% de los casos, y los estafilococos en 75%. Los estreptococos y estafilococos fueron los microorganismos más prevalentes; los bacilos aeróbicos Gram-negativos se detectaron esporádicamente. Los estreptococos del grupo mutans no fueron detectados en la cavidad oral de ninguno de los recién nacidos.

SEGUNDO Y TERCER MES DE VIDA

Durante los dos o tres primeros meses, la actividad metabólica de la comunidad pionera modifica el ambiente (cambiando el potencial eléctrico y el pH) y la generación de nutrientes resultantes del metabolismo bacteriano, condiciones favorables para el establecimiento de los sucesores bacterianos. Aumenta progresivamente la comunidad pionera, aparecen nuevas especies hasta alcanzar una comunidad estable²².

²² Ib. P.p. 136



En la siguiente tabla se muestran algunos colonizadores tempranos en boca de niños y niñas de 2 meses de edad, antes de la erupción de los primeros dientes.

%	COLONIZADORES	TEMPRANOS
	DOS MESES	SIN DIENTES
	MUJERES	HOMBRES
<i>Veillonella spp</i>	85	54
<i>Actynomices spp</i>	25	38
<i>P. melaninogenica</i>	15	21
<i>F. nucleatum</i>	10	8
<i>Prevotella</i> (no Pigmentada)	0	8
<i>Porphyromonas</i>	0	4
<i>Leptotrichia spp</i>	0	4

SEIS MESES

Alrededor de esta edad erupcionan los primeros dientes, sitio predilecto de colonización por parte del *S. mutans*, el niño ya recibe una dieta diferente, además de la leche materna o la fórmula, esto explica, en parte, la diversidad bacteriana, aparecen algunos anaerobios como la *Veillonella* y las *Prevotellas*.

La erupción dental lleva la aparición del surco gingival, espacio físico favorable para el desarrollo de especies que no requieren oxígeno y que se pueden nutrir de sustancias que encuentran en el fluido gingival²³.

²³ Cárdenas J. Darío. Op. cit. P.p. 67



Durante esta etapa de la vida del niño, las glándulas salivales han llegado a un alto nivel de maduración funcional; la cantidad de saliva en boca aumenta, circunstancia fisiológica para la cual el niño no está preparado; por esto, se observa el salivar continuo, que las madres y el público en general atribuyen equivocadamente a la erupción de los dientes.

Aparecen nuevos microambientes y superficies duras colonizables por bacterias como el *S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. sanguinis* y *Actinomyces* sp. Los *S. sobrinus* son microorganismos muy agresivos, ya que son más acidogénicos que los *S. mutans*, dominando el biofilm dental en niños que consumen de forma indiscriminada la sacarosa. Por este motivo, los niños que presentan alto conteo de *S. sobrinus* o que presentan ambas especies en saliva o en placa, presentan mayor prevalencia de caries que niños que presentan sólo la especie *S. mutans*²⁴.

	6 MESES			
	SIN DIENTES		CON DIENTES	
	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES
<i>Veillonellasp</i>	69	77	100	64
<i>Actinomyces sp</i>	69	85	86	82
<i>P. melaninogenica</i>	69	54	46	34
<i>F. nucleatum</i>	46	54	43	13
<i>Prevotella (no Pigmentada)</i>	38	38	43	27
<i>Porphyromona</i>	46	54	71	100
<i>Leptotrichiasp</i>	15	0	14	36

Cuadro 1. Porcentaje de colonizadores tempranos a los 6 meses²⁵.

²⁴ Ib. P.p. 67

²⁵ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 136.



PRIMER AÑO DE VIDA

Durante esta etapa, miembros del género *Veillonella*, *Actinomyces*, *Lactobacillus* spp y *Rothia* spp se pueden encontrar en la boca de los niños. Las madres son quienes con mayor frecuencia transmiten *S. mutans* a sus hijos. Parece ser que el *S. mutans* puede colonizar la boca del recién nacido antes de la erupción de los dientes. La transmisión materna del de este microorganismo ocurre en la mayoría de los niños entre los 19 y 31 meses de vida, edad mediana (26 meses), periodo conocido como la “ventana de infectividad”. Antes de los dos años de edad, la boca ya ha sido colonizada por *Actinomyces* spp. A esta edad el *A. odontolyticus* y le sigue *A. naeslundii*²⁶.

% COLONIZADORES TEMPRANOS A LOS 12 MESES
CON DIENTES

	MUJERES	HOMBRES
<i>Veillonella</i> sp	90	71
<i>Actinomyces</i> sp	90	92
<i>P. melaninogenica</i>	70	79
<i>F. nucleatum</i>	85	96
<i>Prevotella (no Pigmentada)</i>	80	79
<i>Porphyromona</i>	60	79
<i>Leptotrichiasp</i>	20	17

CUADRO 2. COLONIZADORES TEMPRANOS A LOS 12 MESES²⁷.

²⁶ Bezerra da Silva L. Assed. Tratado de Odontopediatría. Tomo 1. Ed. Amolca, Colombia, 2008. p.p. 73.

²⁷ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 136.



NIÑEZ Y ADOLESCENCIA

A los tres años, el niño tiene su dentición primaria completa, sus hábitos dietéticos se asemejan a los del resto de la familia, la higiene bucal es variable y las repetidas comidas durante están condicionadas al estilo de vida de la familia. A esta edad, muchos niños ya han experimentado caries dental y enfermedad periodontal asociada con mala higiene oral (gingivitis). El aumento de testosteronas excretadas en el surco gingival es fuente nutricional para algunos patógenos periodontales. También es posible aislar especies anaeróbicas: *P. melaninogenica*, *F. nucleatum*, *Veillonellasp* y *Prevotella no pigmentada*, en menor cantidad *P. loeschei* y *P. intermedia*.

La flora aumenta en complejidad, hacia los tres años se encuentran casi todos los componentes de a microflora del adulto. Estos microorganismos constituyen la flora normal, compatible con la salud. Con la edad y a pérdida de dientes en algunas personas la complejidad de la flora disminuye. Se puede llegar a una flora semejante a la del recién nacido, especialmente por la desaparición de muchos anaerobios que dependen para su supervivencia de las condiciones ambientales de la mucosa gingival²⁸.

Las lesiones de caries de aparición temprana pueden evidenciarse clínicamente entre los 12 y 16 meses de edad, apareciendo en las superficies labiales, palatinas y margen gingival de los incisivos superiores deciduos, lugares donde el biofilm dental suele acumularse. Esta enfermedad está asociada a factores físicos, biológicos y ambientales y su prevalencia es muy alta en países en vía de desarrollo.

²⁸ Cárdenas J. Darío. Op. cit. P.p. 67.



En niños pequeños este problema es asociado a la lactancia materna nocturna, al uso frecuente de biberones conteniendo líquidos azucarados, a una pobre higiene oral y a la presencia de un alto nivel de estreptococos mutans (EM).

El consumo frecuente de azúcares en la forma de sólidos o líquidos disminuye el pH salival y del biofilm dental, favoreciendo el crecimiento de microorganismos acidogénicos, especialmente los estreptococos mutans. Estos líquidos azucarados usualmente contienen sacarosa la cual es un sustrato específico para la producción de glucanos, que ayudan a la adherencia de los EM en el biofilm dental. Los *S. mutans* y los *S. sobrinus* son considerados como los principales microorganismos responsables del inicio y desarrollo de la caries de aparición temprana, por ello la colonización de la cavidad oral del infante con *S. mutans* es un hecho de gran relevancia para la patogenia de la caries dental²⁹.

3.1.1 MICROBIOTA ORAL EN EL INFANTE

Los microorganismos comienzan a colonizar la cavidad oral del recién nacido después del nacimiento durante el trayecto del parto. Los *S. salivarius*, *S. mitis* y *S. oralis* han sido identificado como las primeras bacterias orales que colonizan la cavidad oral del recién nacido. Con la erupción de los primeros dientes, el número y complejidad de la microflora oral aumenta. Las especies que colonizan las superficies dentarias después de la erupción son: *S. sanguis*, *Estafilococos spp.*, *Veillonelaspp.* Los *S. oralis*, *S. anginosus* y *S. gordonii* han sido encontrados después del primer año de vida. Algunos anaerobios como *Fusobacterium* y *Prevotella*, también pueden ser detectados en infantes.

²⁹ Guido Perona M. Manejo odontológico materno infantil basado en evidencia científica. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2012, p.p. 199.



En niños de caries de aparición temprana, los *S. mutans* comprenden un 30 – 50% de la microflora oral y un 10 % de la flora salival, a diferencia de la microflora oral de un niño con bajo riesgo de caries dental donde representa menos del 1%.

Aunque los *Streptococos mutans* poseen propiedades acidogénicas que les brindan una capacidad cariogénica, no todas las especies son igualmente virulentas para el desarrollo de la caries dental.

El mayor factor de virulencia de los EM es la capacidad de adherirse a las superficies de los huéspedes. Esta propiedad involucra la adherencia inicial a la película adquirida³⁰.

COLONIZACIÓN BACTERIANA DE ESTREPTOCOCOS MUTANS EN INFANTES

Teniendo en cuenta el momento de desarrollo y madurez del biofilm dental en el infante, aun no se ha determinado con exactitud el momento inicial de la adquisición de *Streptococo mutans*³¹.

Las bacterias pueden ser adquiridas antes de los 6 meses hasta los 3 años de edad. Diversos estudios han demostrado que la colonización inicial de *S. mutans* varía entre los 7 a 36 meses, el cual es un periodo que coincide con el proceso de la erupción dental. Existe evidencia clínica sobre la presencia de EM en la cavidad oral de niños en los que aún no ha erupcionado el primer diente. Wan y col. Demostraron que más del 30% de los niños de 3 meses de edad fueron colonizados con *S. mutans* y más del 60% presentaron este microorganismo a la edad de 6 meses.

³⁰ Ib. P.p. 200.

³¹ Braham R. Odontología Pediátrica. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 1994. P.p. 134.



Algunos estudios han reportado que los niños que adquieren Em antes de los 2 años de edad mostraron alta incidencia de caries dental en dentición decidua y permanente, comparados con los niños que fueron colonizados a edades mayores³².

FACTORES QUE AFECTAN LA COLONIZACIÓN DE ESTREPTOCOCOS MUTANS EN INFANTES

Algunas respuestas inmunológicas de los huéspedes, pueden influenciar la colonización de los EM en la cavidad oral. Además de estos factores pueden modular la colonización bacteriana a través de la saliva, superficie dentaria y de mucosa. Aunque se sabe que la superficie de tejidos duros proporciona gran adherencia durante la colonización de EM, existe una gran evidencia de que la mucosa oral posee un rol muy importante en la colonización inicial bacteriana.

En estudios recientes se han reportado que alteraciones en la mucosa oral como nódulos de Bohn y fisuras orales implementan lugares de retención que facilitan la colonización de *S. mutans* en bebés. La hipoplasia del esmalte se caracteriza por la pérdida de la integridad de la estructura de la superficie del esmalte organizando irregularidades que

favorecen la colonización de *S. mutans* debido al incremento de adherencia bacteriana y retención de biofilm dental.

La saliva cumple un importante rol de protección en la cavidad oral. Las aglutinas incluyendo mucinas, glicoproteínas, fibronectinas, lisosimas y la inmunoglobulina A promueven la aglutinación de *S. mutans*.

³² Guido Perona M. Op. cit. P.p. 201

El flujo salival y la capacidad buffer salival facilitan la función de limpieza, la cual influye en la colonización de *S. mutans* mediante la neutralización de ácidos que resultan del proceso de fermentación de sustratos por acción de estos microorganismos. Los niños con el flujo salival comprometido poseen un alto riesgo de colonización bacteriana temprana.

El uso prolongado del biberón con contenidos líquidos azucarados especialmente durante la noche es un factor asociado al incremento de los niveles de *Streptococo mutans* y el desarrollo de caries dental en infantes. Diversos estudios también han demostrado que el uso de chupones incrementa la colonización de *C. albicans*. Cabe mencionar que el tipo de material (silicona o látex) influye en la colonización bacteriana encontrándose una menor incidencia de bacterias en la silicona debido a la superficie más lisa y suave que disminuye la adherencia bacteriana³³.



FIGURA 8. CHUPONES DE SILICONA³⁴



FIGURA 9. CHUPONES DE LÁTEX³⁵

³³ Ib. P.p.204.

³⁴ <http://nuby.com/es-VE/natural-touch/pacifiers/67514>.

³⁵ <http://derdavale.webs.com/chuponesplaytex.html>.



3.2 ADECUACIÓN DEL MEDIO BUCAL

Es un conjunto de procedimientos que tiene como prioridad disminuir los niveles de microorganismos cariogénicos, eliminar los focos infecciosos y estabilizar la actividad de caries dental, favoreciendo la maduración post-eruptiva.

La adecuación del medio bucal estabiliza la actividad cariosa, ya que, al excavarse y sellarse las cavidades con un material que posea actividad antimicrobiana, se reducen los nichos para la retención de microorganismos, por lo tanto, disminuyen sus niveles en la cavidad oral. Este procedimiento, asociado a las orientaciones nutricionales, control mecánico del biofilm dental, uso de flúor y agentes antimicrobianos, favorece la maduración post-eruptiva, ya que los dientes erupcionarán en un ambiente más favorable, después de la adecuación del medio bucal³⁶.

Esta fase incluye algunos procedimientos como:

- Interrupción de la cadena de infección en la cavidad oral de microorganismos cariogénicos.
- Instrucciones sobre higiene bucal (control mecánico del biofilm dental).
- Aplicación de agentes antimicrobianos.
- Excavación y sellado de todas las lesiones cariosas.
- Instrucciones nutricionales
- Aplicación de fluoruro
- Extracción de raíces residuales
- Eliminación de iatrogenias.

³⁶ BEZERRA da Silva L. Op. cit. P.p. 70.



4. PELÍCULA DENTAL ADQUIRIDA

La mayoría de los microorganismos que existen en la naturaleza se encuentran adheridos a alguna superficie: el esmalte o la superficie radicular, estas son las bacterias sésiles; otras formas bacterianas flotan en un medio líquido, como la saliva, el fluido gingival y éstas son bacterias plantónicas. Generalmente, cuando se adhieren a una superficie dura, como es el caso del esmalte, entre éste y las poblaciones bacterianas, se interpone una capa delgada, la película dental. Sobre ésta se adhieren de manera organizada comunidades de bacterias inmersas en una matriz extracelular. Sobre las superficies del diente se acumulan diferentes depósitos, adquiridos desde su aparición en la cavidad oral, relacionados con la caries dental o con la enfermedad periodontal. Estos depósitos han recibido diferentes nombres desde la época de Van Leeuwenhoek en 1683.

Desde 1963 se utiliza a siguiente clasificación, que incluye la materia alba sugerida por la OMS en 1961:

1. Película (salival) adquirida
2. Placa dentobacteriana o biopelícula
3. Materia alba (restos de células bacterianas y epiteliales)
4. Cálculos dentales (placa dentobacteriana mineralizada)
5. Restos alimenticios³⁷

En un corte histológico es posible observar el límite entre los depósitos bacterianos supragingivales y subgingivales y su relación con la mucosa gingival. Tienen diferentes localizaciones:

³⁷ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 145

- a) En depósitos supragingivales, los localizados en fosas y fisuras, en superficies lisas expuestas y protegidas.
- b) En los subgingivales, los relacionados con el tapizado epitelial, con el cemento y los no adheridos³⁸.

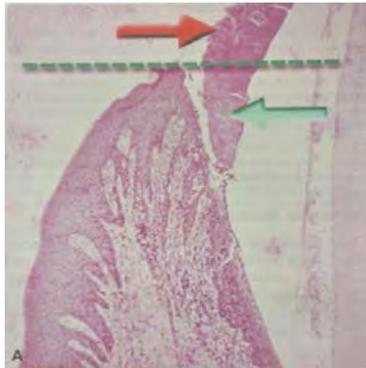


FIGURA 10. Placa dentobacteriana supragingival y subgingival³⁹.



Fig. 11 Localización de biopelícula a) fosas y fisuras; B) superficie lisa hacia vestibular; c) subgingival no adherida⁴⁰

La saliva casi nunca se encuentra en contacto directo con la superficie del diente; está separada por un recubrimiento heterogéneo, la película dental adquirida. Es una capa acelular, granular, libre de microorganismos, de aproximadamente 10 micras de espesor, compuesta por glucoproteínas de la saliva y del fluido gingivo-crevicular, adsorbidas selectivamente sobre la superficie del esmalte. Las bacterias de la biopelícula dental en contacto con la saliva se encuentran separadas de ésta por una película semejante a la ubicada sobre el esmalte⁴¹.

La película dental se define clínicamente como una sustancia estructurada, resistente, de color amarillo-grisáceo que se adhiere vigorosamente a las superficies duras intrabucales.

³⁸ Bordoni, Escobar Rojas. Op. cit. Pág. 145.

³⁹ Ib. P.p. 145

⁴⁰ Ib. P.p. 146

⁴¹ Cameron Angus C. Manual de Odontología Pediátrica. 3ª. ed. Elsevier Mosby. España, 2010. P.p. 39-41.



4.1 TIPOS DE PELÍCULA DENTAL

Existen tres tipos: dos sobre el esmalte, una transparente y la otra teñida ligeramente por pigmentos externos. El tercer tipo, de color café, generalmente localizada sobre la superficie erosionada de un esmalte afectado, se puede confundir con caries dental detenida. Es la película subsuperficial. Tan pronto como los dientes aparecen en la boca, o después de una profilaxis con pasta abrasiva, las glucoproteínas salivales, se adsorben de manera casi instantánea sobre el esmalte⁴².

4.2 FORMACIÓN DE LA PELÍCULA DENTAL

El proceso de formación se divide en tres fases principales:

1. Formación de la película sobre la superficie dental
2. Adhesión inicial y fijación de las bacterias
3. Colonización y maduración de la placa

Todas las superficies de la cavidad oral (tanto los tejidos duros como los blandos) están cubiertos con una película (fase inicial del desarrollo de la placa).

En nanosegundos después de un pulido vigoroso de los dientes, una capa delgada derivada de la saliva, llamada película adquirida, cubre la superficie dental. Esta película consta de varios componentes, incluidos glucoproteínas (mucinas), enzimas (amilasa) y otras moléculas que funcionan como sitios de adhesión para las bacterias (receptores). En la actualidad, el término “película adquirida” se usa con menos frecuencia. En realidad, indican que las bacterias sólo colonizan la superficie dental cuando esta película permanece en su sitio por algunas horas.

⁴² Berkowitz RJ. Causes, treatment and prevention of early childhood caries: a microbiologic perspective. J Can Dent Assoc. 2003;69: 304- 307.



Sin embargo, se ha probado que las bacterias pueden volverse parte del depósito inicial pocos segundos después de la profilaxis. Estudios de la película inicial de esmalte (2 horas) revelan que su composición de aminoácidos difiere de la de la saliva, lo que indica que la película se forma por medio de la absorción selectiva de macromoléculas del ambiente. Los mecanismos que intervienen en la formación de película de esmalte son las fuerzas electrostáticas y las hidrofóbicas. La naturaleza física y química del sustrato sólido afecta de forma significativa muchas propiedades de la superficie de la película, incluyendo composición, densidad y configuración. Por lo tanto, las características de la superficie dura subyacente se transfieren a través de las capas de películas y pueden influir en la adhesión bacteriana inicial.

Cuando empiezan a crecer los microorganismos fijos de forma firme y permanecen firmes las agrupaciones bacterianas recién formadas, se desarrollan microcolonias o una biopelícula. A partir de esta etapa, participan nuevos mecanismos debido a que pueden darse nuevas conexiones interbacterianas en ese momento⁴³.

Al minuto de entrar en contacto el esmalte con la saliva, se inicia la adsorción de sus glucoproteínas sobre el esmalte. En 45 minutos, su formación es completa⁴⁴.

4.3 COMPOSICIÓN

Los componentes químicos de la placa dentobacteriana se pueden dividir en tres grandes grupos: agua, cenizas y la porción orgánica.

⁴³ Newman M. Carranza Periodontología Clínica. 10ª. ed. Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México, 2010. Pag. 134-177.

⁴⁴ Bordoni, Escobar Rojas. Op.cit. Pág. 146.



De los cuales derivan los microorganismos, algunos de los nutrientes requeridos para su metabolismo, parte de los componentes inorgánicos como son los iones de calcio, fósforo y flúor, son necesarios para los intercambios iónicos que constantemente se desarrollan con los componentes del esmalte. El peso total seco de la placa dentobacteriana o constituyen proteínas del 40 al 50 %, carbohidratos del 13 al 18% y los lípidos del 10 al 14%.

Las proteínas y los lípidos reflejan la presencia de microorganismos en la placa dentobacteriana, mientras que la proporción de carbohidratos son el reflejo de las características nutricionales de la persona.

Los microorganismos contribuyen entre el 70 y el 80% del total de la placa dentobacteriana y el porcentaje restante representa la matriz orgánica compuesta por proteínas y diversos polisacáridos extracelulares⁴⁵.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE SUPRAGINGIVAL		PLACA DENTAL	
Agua 80%		Sólidos (20%) CENIZAS	
CARBOHIDRATOS 13-18 %	PROTEINAS 40-50%	LIPIDOS 10-14%	COMPONENTES INORGÁNICOS
<ul style="list-style-type: none">• Glucosa• Dextranos• Levanos• Hetrepolisacáridos• Peptidoglicanos	<ul style="list-style-type: none">• Amilasa• Lisozima• Albúmina• Ig A• Ig G• Glucosil Tranferasa		<ul style="list-style-type: none">• Calcio• Fosfato• Flúor 14-20 ppm

⁴⁵ Cárdenas J. Darío. Op. cit. P.p. 73,74.



Estos polisacáridos sirven como fuente nutricional para los microorganismos, fuente energética y como el esqueleto que soporta todo el conglomerado que constituye la placa dentobacteriana.

La película dental está integrada principalmente por bacterias en una matriz de glucoproteínas salivales y polisacáridos extracelulares. Esta matriz hace que sea imposible retirar la placa por medio del enjuague o con el uso de aerosoles. Por lo tanto, la película dental puede diferenciarse de otros depósitos que se encuentran en la superficie dental, como la materia alba y el cálculo. De la composición de la película dental depende quiénes serán los colonizadores iniciales. El análisis histoquímico de la película dental indica que entre el 45% y el 50% son aminoácidos, 2.7% hexosaminas y alrededor de un 15% son carbohidratos totales⁴⁶.

4.4 FUNCIONES

La película dental cicatriza, repara y protege al esmalte, posee permeabilidad selectiva del flúor y de ácidos hacia el interior del esmalte y de sales minerales hacia el exterior, también participa en los mecanismos de adherencia de algunos microorganismos sobre la superficie dental. Sirve como sustrato nutricional para las bacterias colonizadoras. La principal función es la de protección, entre dientes vecinos y entre éstos y la mucosa bucal.

La película dental es un depósito orgánico adquirido, que se forma tan pronto el diente erupciona en la cavidad oral.

⁴⁶ Newman M. Carranza. Op.cit. pp. 137.



Está constituida principalmente por glucoproteínas de la saliva adsorbidas selectivamente sobre la superficie del diente. Posee múltiples funciones, algunas benéficas para el huésped. Para su formación no se requiere la presencia de bacterias, pero sus características constituyen un determinante importante para la siguiente colonización bacteriana⁴⁷.

4.5 PLACA DENTOBACTERIANA

Puede definirse como un ecosistema microbiano compuesto de estructuras microbianas agregadas densamente, glucoproteínas salivales insolubles, productos microbianos extracelulares y en menor proporción, detritus alimentario y epitelial, firmemente adherido a la superficie dentaria. La población bacteriana de la placa o cualquier ecosistema en la boca, es considerada parásita, esto significa que requieren del huésped para su supervivencia⁴⁸.

En la medida que madura la placa dentobacteriana, se van creando condiciones internas que permiten la agregación de especies más selectivas que requieren de nutrientes específicos o grados diversos de oxigenación, ya que éste es letal para muchas bacterias. La primera colonización reduce la concentración de éste, creando condiciones para el establecimiento de bacterias más anaeróbicas, de la especie *actinomyces*. En una segunda colonización se establecerán aquellas bacterias que requieren aún menos oxígeno, más ácidos y derivados de la metabolización proteica, veillonelas, bacilos, gram-negativos y espiroquetas.

⁴⁷ Caufield PW. Dental caries a transmissible and infection disease revisited: *Pediatr. Dent.* 1997; 19: 491-8.

⁴⁸ Escobar Muñoz F. Op. cit. P.p. 148



A pesar de los eventos principales de formación de placa dentobacteriana: película- colonización-maduración, que están establecidos, es necesario reconocer que están en continuo desarrollo de biopelículas, éstas existen normalmente en equilibrio dinámico con las defensas del huésped.

La placa dentobacteriana organizada se hace más independiente del huésped, al mantener en su interior reservas alimenticias y por su densidad y estratificación crean una forma de permeabilidad selectiva que favorece su permanencia y desarrollo⁴⁹.

4.6 MATERIA ALBA

Constituye las acumulaciones blandas de bacterias y células de tejido que carecen de una estructura organizada de placa dental, se desplaza fácilmente con un aerosol de agua.

La materia alba es una concentración de microorganismos, células epiteliales descamadas, leucocitos y una mezcla de proteínas y lípidos salivales, con pocas o sin partículas de comida y carece de patrón interno regular que se observa en la placa.

Es un depósito amarillo o blanco grisáceo, suave y pegajoso y es un poco menos adherente que la placa dental. El efecto irritante de la materia alba sobre la encía es provocado por las bacterias y sus productos.

Casi todos los residuos de alimentos se hacen líquidos rápidamente mediante enzimas bacterianas y se eliminan de la cavidad oral por medio del flujo salival y la acción mecánica de la lengua, los carrillos y los labios.

⁴⁹ Ib. 152-154.



Las soluciones acuosas por lo general, se eliminan en 15 minutos, mientras que los alimentos pegajosos pueden adherirse por más de una hora. La placa dental no es un derivado de los residuos alimenticios, y éstos no son una causa importante de gingivitis.

Los depósitos pigmentados sobre la superficie dental son conocidos como manchas dentales. Son un problema principalmente estético y no producen gingivitis⁵⁰.

4.7 CÁLCULO

Es un depósito duro que se forma por medio de la mineralización de la placa dental, por lo general está cubierto por una capa de placa no mineralizada.

La placa suave se endurece por la precipitación de sales minerales, que suele empezar entre el día 1 y el 14 de la formación de la placa. Sin embargo, se ha reportado que la calcificación se presenta de 4 a 8 horas. Las placas calcificadas pueden mineralizarse en 50% en 2 días y de 60 a 90% en 12 días. No toda la placa presenta calcificación. La placa inicial contiene una pequeña cantidad de material inorgánico, la cual aumenta conforme se desarrolla en cálculo⁵¹.

RESTOS ALIMENTICIOS

Materia particulada adherida laxamente que puede desalojarse con movimientos musculares, aclarado con agua y cuidados adecuados. Estos restos pueden quedar impactados en la placa, entre los dientes o subgingivalmente y ser metabolizados por las enzimas de la placa o la saliva⁵².

⁵⁰ Newman M. Carranza. Op.cit. pp. 170-173.

⁵¹ Ib. 174.

⁵² Wodall Irene R. Tratado de Higiene Dental. Tomo 1. Ed. Salvat . Epaña, 1992. 3ª. Ed. P.p. 258.



5. BIOFILM DENTAL

Debido a la erupción del primer diente temporal, surgen superficies no descamativas en la cavidad oral del bebé, las cuales sirven para la adherencia de microorganismos, llevando a la formación del biofilm dental ecológico⁵³.

El término biofilm dental se ha utilizado para describir comunidades de microorganismos adheridos a la superficie dental, inmersos en una matriz extracelular producida por esos mismos microorganismos y por el medio externo (fuentes de agua y nutrientes).

La cavidad oral contiene cerca de 300 especies bacterianas asignadas en distintos nichos, no obstante el número elevado de bacterias que se encuentran en el biofilm dental, las especies encontradas en el mismo son pocas.

Esto se debe a que la formación del biofilm en la superficie dental se caracteriza por la progresión de un número limitado de estreptococos y microorganismos Gram- positivos, hasta la formación completa de la placa madura, resultante de la adherencia inicial de la bacteria a la película salival y del acúmulo de crecimiento y adherencia interbacterianos.

5.1 COMPOSICIÓN

La composición del biofilm varía de acuerdo con la superficie dental, debido a factores biofísicos de cada sitio del diente⁵⁴.

⁵³ BEZERRA da Silva L. Op. cit. P.p. 71.

⁵⁴ GUEDES Pinto A. Carlos Op. Cit. P.p. 135.



Los primeros microorganismos que colonizan la superficie dental son los estreptococos del grupo *sanguis* y *gordonii*, además de los estreptococos del grupo mutans.

Después de la colonización se instalan microorganismos en la superficie dental, por medio de la producción de polisacáridos extracelulares (PEC), seguida de la maduración del biofilm dental. Los microorganismos que no presentan capacidad de adhesión a la superficie dental, pueden adherirse a los estreptococos. Con el desarrollo del biofilm, ocurre el cambio de la microbiota, es decir, los microorganismos Gram-positivos son sustituidos por los Gram-negativos; aeróbicos y facultativos por los microaerófilos y anaeróbicos; cocos y bacilos por los espirilos, espiroquetas y microorganismos filamentosos⁵⁵.

Con la ingesta frecuente de sacarosa y ausencia de higiene bucal adecuada, el pH del biofilm dental disminuye, favoreciendo el desarrollo de los estreptococos del grupo mutans, que aumentan sus niveles en placa y saliva, mientras los niveles de *estreptococos sanguis* y *gordonii* disminuyen. Así se establece el biofilm dental cariogénico.

La presencia del biofilm dental visible es un factor indicativo de riesgo y favorece la actividad de las enfermedades bucales. Durante la erupción de los molares deciduos y permanentes, ese riesgo es todavía más evidente para el desarrollo de la caries, debido al acúmulo del biofilm y de la dificultad de los individuos para removerlo.

Las biopelículas, en general, tienen una estructura organizada. Están compuestas por microcolonias de células bacterianas sin distribución aleatoria en una matriz con forma o glucocáliz. En las capas

⁵⁵ BEZERRA da Silva L. Op. Cit. p.p. 72.



inferiores de la placa, que son densas, los microorganismos están unidos en una matriz polisacárida con otros materiales orgánicos e inorgánicos⁵⁶.

6. CARBOHIDRATOS

Son los elementos fundamentales para la formación de los ácidos orgánicos implicados en la desmineralización, resultantes del metabolismo de las bacterias cariogénicas establecidas en la placa dental.

Es necesario que sean solubles para que se difundan a través de la red porosa que es la placa dental y puedan ser metabolizados por las enzimas bacterianas.

Los diversos carbohidratos tienen una capacidad cariogénica diferente. La sacarosa ocupa el primer lugar, pero también la glucosa, fructosa, lactosa y otros, tienen la capacidad de metabolizar ácidos capaces de disminuir el pH hasta valores que favorecen la desmineralización⁵⁷.

Se sabe que no todos los carbohidratos son igualmente cariogénicos; se asocia a la sacarosa, un componente universal de la dieta, como el principal responsable en el proceso de la caries dental.

Los azúcares proveen la energía requerida por los microorganismos, propiedad que contribuye a la patogénesis de la caries dental que al permitir la adherencia de los microorganismos a las superficies de los dientes y a la producción de ácido láctico, que provoca que el pH se encuentre a un nivel de 5.4, requerido para iniciar la pérdida de minerales de la superficie del diente.

⁵⁶ Finn Sidney B. Odontología Pediátrica. 4ª. ed. Ed. Interamericana. México, 1985. P.p. 414.

⁵⁷ Barbería L. Op. cit. P.p. 69.



Existe una correlación entre la presencia de la sacarosa de la dieta, los estreptococos mutans en la placa dentobacteriana y la caries dental; esto no indica que las personas que consumen azúcares del tipo de la sacarosa desarrollan caries dental.

La acidez del medio bucal está condicionada a la capacidad neutralizadora de la saliva y de los fluidos gingivales, a la cantidad de saliva secretada por minuto, a su viscosidad, a la consistencia de los alimentos que contienen los diferentes carbohidratos, a la frecuencia de ingestión, a la forma de preparación, al orden de ingestión.

Para que los carbohidratos de la dieta (almidón, sacarosa, lactosa, fructosa) causen caries dental es necesario que sean metabolizados en la interfase placa - superficie del esmalte por los microorganismos allí presentes⁵⁸.

6.1 INTERACCIÓN DE LA SACAROSA Y EL *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Esta especie de estreptococo resulta ser la más agresiva y ha sido implicada como causa de caries en la especie humana, aunque haya otros gérmenes con potencial cariogénico.

La adherencia del *Streptococcus mutans* se concibe ahora como un proceso en dos fases: la primera con el microorganismo unido a la película adquirida, y la segunda utilizando derivados del metabolismo de la sacarosa, como puentes de unión intercelular, produciendo así adherencia con los componentes de la sacarosa.

Al ser metabolizada la sacarosa por el estreptococo se produce un número de polisacáridos derivados de sus componentes; fructanos (levano) y glucanos (dextrano, mutano) - los cuales son extracelulares-, y polisacáridos intracelulares, además de la producción de ácidos orgánicos.

⁵⁸ Cárdenas J. Darío. Op. cit. P.p. 80.



Los polisacáridos extracelulares son utilizados para unir las células bacterianas entre sí y para adherirse a la superficie dentaria. Algunos resultan utilizables como reserva nutricional; en cambio, los polisacáridos intracelulares representan reserva energética.

6.2 DIETA

Se denomina dieta al total ingerido en sólidos y líquidos, incluyendo los componentes no nutritivos. Los constituyentes de la dieta se ponen en contacto con los dientes, sus tejidos de soporte y la placa bacteriana. De este modo, la dieta puede tener un efecto local en la cavidad bucal reaccionando con la superficie del esmalte y sirviendo de sustrato a los microorganismos.

No hay evidencia suficiente como para asociar malnutrición proteínocalórica o niveles bajos de vitamina A o D, Fe, Ca y P, con mayor susceptibilidad a caries a pesar de los eventuales trastornos de estructura del esmalte y dentina.

Para considerar el potencial cariogénico se describe:

- Contenido de azúcar (una cucharada de azúcar tiene 10 g, como ejemplo)
- Consistencia de los alimentos.
- Frecuencia de consumo.
- Ingesta en o entre comidas.
- Factores protectores⁵⁹.

La disponibilidad de algunos nutrientes es un factor selectivo en la cavidad oral y puede afectar drásticamente la composición de los ecosistemas microbianos. Existen cuatro fuentes: la saliva, el fluido crevicular, la dieta y los productos de otras bacterias.

⁵⁹ Escobar Muñoz F. Op. cit. P.p.155- 159.



7. CONTROL DEL BIOFILM DENTAL

7.1 CONTROL MECÁNICO

La remoción mecánica del biofilm dental tiene como objetivo eliminar depósitos de residuos alimenticios, microorganismos y materia no calcificada en las caras proximales, masajear la encía para promover mejor circulación sanguínea y queratinización adecuada del epitelio, sin inflamar la encía o desgastar la estructura dental⁶⁰.

Un componente muy importante para la adecuación del medio bucal es motivar y educar al niño y su familia, en relación a la importancia de mantener hábitos adecuados para la remoción mecánica del biofilm dental. Este control mecánico se realiza, de manera fundamental por medio del cepillado y el uso del hilo dental. El control mecánico del biofilm dental, efectuado en el hogar o a nivel profesional, es un método muy eficaz para el control del desarrollo y progresión de la caries dental, cuando se combina con el uso del dentífrico fluorado.

La limpieza de los dientes realizada por el paciente es parte fundamental del autocuidado necesario al mantenimiento de la salud bucal. Cuando el cepillado falla en prevenir la caries dental, probablemente no se debe a la ineficiencia del método, sino a fallas del individuo que lo emplea. En estos casos, la profilaxis profesional se implementa hasta que se adiestre y motive al niño y sus familiares de manera adecuada⁶¹.

⁶⁰ GUEDES Pinto A. Carlos Op. Cit. P.p. 166.

⁶¹ BEZERRA da Silva L. Op. Cit. p.p. 74.



El autocuidado es el conjunto de acciones y decisiones tomadas por el individuo con la finalidad de prevenir, diagnosticar y tratar cualquier desvío de su propia salud. Esta estrategia es muy importante en el cuidado primario de la salud, comprendiendo esfuerzos dirigidos a cambios individuales de comportamiento, con el objetivo de establecer hábitos que propicien la prevención y el control de las enfermedades y evitar aquellos que aumenten el riesgo.

MEDIDAS MECÁNICAS DE HIGIENE BUCAL

Estas medidas deben iniciarse en los bebés, aún en la ausencia de los dientes deciduos por medio de la limpieza y masaje de los rebordes gingivales, para instituir en el bebé y sus padres, el hábito diario de la limpieza bucal. Además, el niño se acostumbra a la sensación de boca limpia y a la manipulación de la cavidad oral.

El cepillo y el hilo dental son las mejores herramientas para la higiene bucal, y se debe lograr que el niño los utilice lo más temprano posible, de preferencia en los primeros años de vida- por medio de los padres que deben supervisar su manejo hasta los 9 años de edad, etapa en que la mayoría de los niños ya adquirió desarrollo motor satisfactorio.

El cepillado de los dientes es el método de higiene bucal más difundido y cuenta con un alto grado de aceptabilidad social. El objetivo es remover la biopelícula dental o interferir en su formación para prevenir que llegue a ser patogénica⁶².

⁶² GUEDES Pinto A. Carlos Op. Cit. P.p. 167.



En los países industrializados entre el 80% y el 90% de la población se cepilla los dientes una o dos veces al día. Sin embargo, los procedimientos habituales de higiene bucal practicados por la mayoría de las personas no logran el propósito de controlar la biopelícula dental. La remoción de la biopelícula dental por medio del cepillo, el hilo y otros elementos alcanzan eficacia cuando son aplicados adecuadamente; influyen aspectos como el diseño de los cepillos, el tipo de dentífrico utilizado y el método y la frecuencia del cepillado. Se ha demostrado que la encía puede permanecer clínicamente sana si la biopelícula dental se elimina por completo una vez al día. Asimismo, si el consumo diario de azúcar no alcanza niveles de riesgo resulta suficiente un cepillado por día. La frecuencia del cepillado debe incrementar cuando aumenta el consumo diario de carbohidratos⁶³.

El cepillado es eficaz para desorganizar el biofilm en las superficies vestibulares, linguales, palatinas y oclusales, pero prácticamente no actúa en las áreas interproximales, en las cuales la incidencia de lesiones de caries es alta, y es cuando se inicia el proceso de gingivitis. Así, la remoción mecánica del biofilm dental requiere el trabajo conjunto del cepillado dental y de métodos para la limpieza interproximal, como el hilo dental, que debe usarse en los contactos proximales desde la etapa de la dentición decidua.

Las áreas de difícil acceso, que requieren más atención en la maniobra de cepillado, son las regiones vestibulares de los molares superiores, las áreas linguales de los molares inferiores y las regiones oclusales de los dientes en la fase de erupción.

⁶³ BORDONI Escobar Rojas. Op. cit. P.p. 250.

Respecto a los cepillos dentales, los más recomendados para el niño son los que poseen cerdas blandas de punta redondeada. Se aconseja un tamaño de cabeza del cepillo más pequeño y un mango más grueso que en el adulto.

Aunque los niños de 2 años suelen mostrar inclinación a limpiarse los dientes sin ayuda, es importante tener en cuenta que sus movimientos finos son todavía deficientes. Por lo tanto los padres deben supervisar y limpiar las áreas que el niño pasa por alto.

Con la técnica de cepillado en el niño, más que la calidad del método, lo que se pretende es que vaya adquiriendo el hábito de cepillado; además a esta edad, no tienen la suficiente habilidad manual⁶⁴.



FIGURA 12. Técnica de cepillado⁶⁵.

El control del biofilm dental por el propio paciente se incluye en los cuidados generales del cuerpo, y debe enseñársele al niño en el contexto de los hábitos básicos de higiene, como bañarse, lavarse las manos y cortarse las uñas⁶⁶.

⁶⁴ Boj Juan R. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Médica Ripano. España, 2011. P.p. 233.

⁶⁵ <http://nuby.com/es-VE/natural-touch/pacifiers/67514>

⁶⁶ GUEDES Pinto A. Carlos Op. Cit. P.p. 168.



7.2 CONTROL QUÍMICO

Los agentes antimicrobianos se utilizan como método auxiliar para el control del biofilm está indicado en pacientes diagnosticados con alto riesgo y actividad de caries dental; su objetivo es favorecer el paso de un biofilm dental cariogénico desfavorable a uno no cariogénico, ecológicamente estable por supresión o reducción de las bacterias acidógenas y acidúricas.

Los agentes químicos deben: eliminar el biofilm, reducir el nivel de biofilm en desarrollo, alterar su composición microbiana y prevenir la adhesión de las bacterias a la estructura dentaria.

7.2.1 AGENTES ANTIMICROBIANOS

CLORHEXIDINA

Ha sido empleada de manera tópica para el control del biofilm dental, sobretodo por su eficacia contra los microorganismos Gram-positivos , gram-negativos, aeróbicos, anaeróbicos facultativos, levaduras y virus.

La clorhexidina es uno de los compuestos más utilizados para reducir los niveles de *S. mutans*, se trata de una bisbiguanida, detergente catiónico, es decir cargado positivamente, con actividad antibacteriana de amplio espectro a la que el *S. mutans* es especialmente sensible. La adhesión de este agente antimicrobiano a las bacterias y glucoproteínas salivales, interfieren en la formación de la película y adherencia bacteriana al diente⁶⁷.

⁶⁷ Pires Correa M. Salet. Odontopediatría en la primera infancia. Editora Santos. Brasil, 2009. P.p. 100.



Inmediatamente a la aplicación de este compuesto en la cavidad oral hay una reducción sustancial de bacterias, pero que no es suficiente para la formación de la placa. En el niño la clorhexidina puede administrarse en forma de solución al 0.12%, de pasta dentrífica con concentraciones de 0.5 y 1%, en gel o barniz a concentraciones del 1%.

Debe limitarse la aplicación continua de clorhexidina a 15 días como máximo, el término medio es una semana, para evitar efectos secundarios: alteraciones en el gusto, tinción extrínseca, aumento de cálculos, descamación superficial de la mucosa bucal, pigmentación marrón- amarillenta en los dientes y márgenes de restauraciones, sabor amargo, entre otros.

Se considera que es preciso reaplicar la clorhexidina a los tres meses por término medio, puesto que no se logran inhibir las bacterias totalmente; el *S. mutans* permanecerá en zonas retentivas de la dentición a modo de reservorio (caries incipientes, fosas y fisuras, márgenes de restauraciones).

El protocolo sugerido es una aplicación de gel o barniz de clorhexidina cada 3 meses en el niño pequeño; otra alternativa es un colutorio de al 0.12% una vez al día, durante una semana y repetirlo cada 3 meses hasta que se considere que ha disminuido el riesgo de caries; para la aplicación del colutorio en el niño puede emplearse el cepillo dental. Debe administrarse al menos 30 minutos después del uso de la pasta dental.

La clorhexidina además de administrarse en niños con alto riesgo de caries, también se usa en madres con altos niveles de *S. mutans* para reducir su número en el momento que erupcionan los primeros dientes de sus hijos y así disminuir la transmisión vertical de esta bacteria⁶⁸.

⁶⁸ Boj Juan R. Op. cit. P.p. 234.



POVIDONA IODADA AL 10%, BETADINE

Es un antiséptico que es soluble en agua y no irritante, ejerce su efecto etal por contacto directo con la pared de la célula bacteriana. Se recomienda la concentración a 10% de povidona iodada que contiene 1% de yodina activa. Es efectiva contra *S. mutans* y lactobacilos en niños pequeños pero hacen falta estudios que avalen su efectividad en niños mayores de 6 años. En su administración hay que tener en cuenta contraindicaciones como hipersensibilidad a la yodina, historia de enfermedad o disfunción tiroidea y embarazo⁶⁹.

XILITOL

Es un antimicrobiano que reduce la formación de placa en general y la adherencia bacteriana, también tiene un efecto inhibitorio sobre el *S. mutans*. El xilitol compite con la sacarosa en la pared celular y en el proceso metabólico intracelular del *S. mutans*. A diferencia del metabolismo de la sacarosa en el que se promueve el crecimiento del *S. mutans*, el proceso metabólico del xilitol no produce energía, sino al contrario crea una pérdida de energía. El resultado final es la muerte del estreptococo y por lo tanto una reducción de sus niveles en la placa dental.

El uso prolongado del xilitol selecciona cepas de *S. mutans* "xilitol resistentes"; estas pueden desprenderse más fácilmente a la saliva que las cepas originales, resultando una reducción de *S. mutans* en la placa e impedir la transmisión/colonización de la madre al niño. Para que ofrezca resultados positivos se considera que es necesaria la toma de 4 a 10 gramos, dividido entre 3 o 7 períodos de consumo al día⁷⁰.

⁶⁹ Boj Juan R. Op. cit. P.p 235.

⁷⁰ Fontana Margherita D. Xyitol: effects on the Acquisition of Cariogenic Species in Infants. *Pediatric Dentistry*. V31 no.3 may 2009 257-265.



CONCLUSIÓN

Es muy importante conocer los diferentes microorganismos que componen la flora normal de la cavidad oral durante cada etapa de la erupción dental y sus características; ya que estos nos darán la pauta para la prevención de la caries dental y del biofilm dental a edades muy tempranas.

Las bacterias mediante su sistema de enzimas, se comportan de manera diferente de acuerdo con el tipo de dieta que cada persona consume: incluyendo la cantidad, la frecuencia y la consistencia; por lo que todos estos aspectos son relevantes cuando se asesora dietéticamente a los pacientes; es aquí donde la saliva y los carbohidratos tienen un papel muy importante en el desarrollo de las lesiones cariosas y la aparición del biofilm dental.

El inicio precoz de la eliminación de la biofilm dental ayuda a establecer un hábito en el cuidado bucal que dura toda la vida, esto se puede realizar mediante la correcta técnica de cepillado y utilización de hilo dental o con el uso de agentes químicos como la clorhexidina o el xilitol.

Esta concepción permite visualizar la prevención de la caries dental y de la enfermedad periodontal como algo más que el simple cepillado de los dientes.



REFERENCIAS

- Barbería L. Elena. Atlas de Odontología Infantil para Pediatras y Odontopediatras. Ripano Ed. Médica, 2005. P.p. 65-69
- Berkowitz RJ. Causes, treatment and prevention of early childhood caries: a microbiologic perspective. J Can Dent Assoc. 2003;69: 304-307.
- Bezerra da Silva L. Assed. Tratado de Odontopediatría. Tomo 1. Ed. Amolca, Colombia, 2008. p.p.70- 73
- Boj Juan R. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Médica Ripano. España, 2011. P.p. 233- 235.
- Bordoni, Escobar Rojas, Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, 2010.p.p. 125-250.
- Braham Raymond, Odontología Pediátrica, Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1994.134.
- Cameron Angus C. Manual de Odontología Pediátrica. 3ª. ed. Elsevier Mosby. España, 2010. P.p. 39-41
- Cárdenas J. Darío, Odontología Pediátrica. Fundamentos de Odontología. Corporación para Investigaciones Biológicas. 4ª. Ed. Colombia. 2009. P.p. 62-85.
- Caufield PW. Dental caries a transmissible and infection disease revisited: Pediatr. Dent. 1997; 19: 491-8.
- Escobar Muñoz Fernando. Odontología Pediátrica. Ed. Ripano. Madrid España, 2012, p.p.148- 160.
- Finn Sidney B. Odontología Pediátrica. 4ª. ed. Ed. Interamericana. México, 1995. P.p. 414.



- Fontana Margherita D. Xyitol: effects on the Acquisition of Cariogenic Species in Infants. *Pediatric Dentistry*. V31 no.3 may 2009 257-265.
- Guedes-Pinto A. Carlos. *Fundamentos de Odontología. Odontopediatría*. Editora Santos, Brasil, 2011. P. p. 135-168.
- Guido Perona M. *Manejo odontológico materno infantil basado en evidencia científica*. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2012, p.p. 199-205.
- Newman M. Carranza *Periodontología Clínica*. Ed. Mc Graw Hill Interamericana, 10ª. Ed. México, 2010. Pag. 134-177.
- Pires Correa M. Salete. *Odontopediatría en la primera infancia*. Editora Santos. Brasil, 2009. P.p. 100.
- Wodall Irene R. *Tratado de Higiene Dental*. Tomo 1. Ed. Salvat . Epaña, 1992. 3ª. Ed. P.p. 258.