



13/  
21-

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

SEMINARIO DE TITULACION DEL AREA DE BIOQUIMICA

"PRUEBAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES EN  
PACIENTES CON APARATOS DE  
ORTODONCIA SIN CARIES"

TUTOR : DRA. GLORIA GUTIERREZ VENEGAS

ALUMNO : RICARDO JUAREZ AGUILAR.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*La presente tesis se elaboró como parte de la 20ª promoción del seminario de titulación en Bioquímica.*

*Con el titular: Dra. Gloria Gutiérrez Venegas*

*La tesis se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la División de Estudios de Posgrado. Facultad de Odontología UNAM, a cargo del Dr. Enrique Acosta Gio*

## INDICE

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
<b>1. ESTRUCTURA DENTAL</b>	
1.1 Esmalte.....	11
1.2.Dentina.....	15
1.3.Cemento.....	17
<b>2. SALIVA.....</b>	<b>18</b>
<b>3. LAS BACTERIAS Y SUS PROPIEDADES.....</b>	<b>21</b>
3.1. - Adherencia a la superficie dental.....	23
<b>4. CARIES DENTAL.....</b>	<b>24</b>
4.1. - Descripción del proceso carioso.....	26
4.2. - Los cambios químicos dentro de las lesiones de caries.....	31
4.2. - Lesión cariosa del esmalte.....	32
4.3. - Lesión cariosa de la dentina.....	35
4.4. - Lesión cariosa profunda.....	37
4.5. - Lesión de caries en el cemento.....	38
4.6. - Papel de la dieta en la caries.....	39
4.7. - Hallazgos epidemiológicos.....	40
4.8. - Efecto de los fluoruros.....	42
4.9. - Características principales de los estreptococos.....	42
4.9.1. - Estreptococo Sanguis.....	43
4.9.2. - Estreptococo Mutans.....	43
4.10. - Lactobacilos.....	46

4.10.1. - Características principales de los Lactobacilos.....	48
4.10.2- El papel de los Lactobacilos en la caries .....	50
<b>5. PRUEBAS DE SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES</b>	
5.1. - Medio de cultivo: Bacteria Mitis Salivarius Agar .....	51
5.2. - Medio de cultivo Snyder agar .....	56
<b>6. ESTUDIO SOBRE PRUEBAS DE SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES EN PACIENTES CON APARATOS DE ORTODONCIA.</b>	
6.1. –Desarrollo descriptivo .....	62
6.2. –Resultados.....	68
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>74</b>

*Basta una cucharadita de azúcar para que la medicina  
(refrescos suaves, cereales, pastetes, galletas, dulces, chocolates, etc.)  
haga sin problema en forma muy agradable*

El problema de la caries es un asunto que nos interesa a todos.

Diferentes teorías describen a la caries, y en todas estas teorías se ven involucradas directamente la estructura dental, que es acompañada por una destrucción progresiva del esmalte, dentina, y cemento (dependiendo de cada caso).

El desarrollo bacteriano se involucra con proteínas salivares, pH, azúcares, entre otros de los muchos factores que propician su desarrollo. La producción directa de estreptococos, y Lactobacilos se ve favorecida por el desequilibrio que existe en la cavidad oral.

Para conocer este problema se han desarrollado técnicas clínicas y de laboratorio, para el tratamiento oportuno. Como en el caso de las técnicas (medios de cultivo) de laboratorio existe la llamada técnica de Snyder y Mitis Salivarius que sirve para detectar niveles cariogénicos de importancia para el individuo y para el clínico, para dar así mismo una alternativa mucho más benéfica al paciente. Siendo una prueba muy sencilla rápida, económica para el progreso dental del paciente.

## INTRODUCCION

Antiguas teorías de la caries describen que la principal causa de dolor de muelas se atribuyó al gusano que se alimentaba de la sangre del diente como se creyó en diversas partes del mundo, así mismo se intentó tratar este padecimiento con diversas sustancias que se creyó que curarían estos males (siglo VII a C). Existen diversas teorías entre las que destacan: la teoría vital, la cual menciona que se origina la caries dentro del mismo diente. La teoría química (Parmlly 1819) en la cual se pensaba que la acumulación de alimentos producía una descomposición química del mismo diente. La teoría parasitaria describe parásitos filamentosos en la superficie membranas de los dientes donde posteriormente se observó la presencia de microorganismos filamentosos los cuales denominaron denticoides. La teoría quimioparasitaria es la mezcla de las dos teorías antes mencionadas en donde se realizaron diferentes experimentos en la cual sometieron al diente a una incubación de 37°C, en donde se observó una notable descalcificación siendo el derivado de todo esto bacterias que producían ácidos, detectando así, microorganismos filamentosos, bacilos largos, cortos, y micrococos que invadían las estructuras dentales. En la teoría proteolítica (Gottlieb en 1944) se manifiesta que el compuesto orgánico del diente correspondía a la proteína, siendo mucho más susceptible a la caries, atacando las enzimas hidrolíticas, Gottlieb menciona que el ataque inicial era ocasionado por enzimas proteolíticas, así como en toda la estructura dental. Frisbe (1944) nos plantea que fue un proceso de despolimerización y licuefacción de la matriz orgánica del esmalte. Pincus (1949) menciona que los organismos proteolíticos atacaban a los elementos proteínicos.

Otra teoría es: proteólisis-quelación donde se habla con mayor profundidad de los compuestos que integran el esmalte, conforman al calcio y así mismo a los quelatos en sus uniones y enlaces covalentes. En la actualidad se han desarrollado técnicas sofisticadas para determinar éste proceso patológico específico como sería en el caso de la caries "La caries dental es un proceso patológico de destrucción de los tejidos dentales, causada por microorganismos (Latín: caries podredumbre)". También como sabemos existen diferentes tipos de microorganismos que ocasionan caries dental aparte de los organismos ya conocidos (S. mtans, y Lactobacilos), una de las bacterias que también produce caries es el Actinomices A. viscosus, y A. naeslundii. Los Actinomices aislados a partir de lesiones en las superficies de la raíz del hombre causaron enfermedad periodontal, y caries de la superficie de la raíz, cuando se emplearon ratas libres de gérmenes en formas de cultivo, la caries podría causarse por diferentes bacterias o por combinación de diferentes bacterias por lo que se ha demostrado que el uso de las tetraciclinas reduce la caries de la superficie lisas en animales experimentales, especialmente en el caso de los Actinomices. "El término general caries (del latín declinar; podredumbre; descomposición seca) se refiere a la destrucción progresiva, localizada en los dientes, predominantemente en las superficies de los dientes, con mayor frecuencia en los sitios que conducen al estancamiento de los microorganismos en los surcos, fisuras y contactos interproximales, iniciándose de esta forma éste proceso por la desmineralización de la superficie externa del esmalte debido a los ácidos orgánicos producidos

Newburn.....1



localmente por las bacterias que fermentan los depósitos de los carbohidratos de la dieta. Con pérdida progresiva del mineral de los dientes y la destrucción secundaria de la proteína del diente por la acción bacteriana que forma cavidades. Si no se atiende ésta invasión bacteriana aumenta y destruye la mayor parte del diente, conduciendo con frecuencia a infecciones serias de la pulpa y tejidos circundantes.

Las lesiones cariosas no se manifiestan en los dientes que no han erupcionado, es decir, antes de que sean accesibles a la colonización bacteriana. De igual manera el cemento se mantiene libre de caries a menos que se expusiera al medio oral.

La lesión primaria y esencial de la caries, es la desmineralización del esmalte, siendo suficiente para destruir la integridad del tejido, debido a que la proteína del esmalte es un constituyente superficial. A simple vista la caries primero se hace perceptible como una "mancha blanca" (caries incipiente). Sin importar los puntos de entrada, la desmineralización se irradia primariamente a los lados a lo largo de las estrías de Retzius por debajo de la zona de la superficie intacta del esmalte y secundariamente a lo largo de la periferia de los tubos de esmalte, perpendicularmente en el cuerpo del esmalte, creando gradualmente una lesión burda en forma cónica con base paralela a la superficie. Mediante la microscopía electrónica se observa un adelgazamiento, acortamiento y desaparición final de los cristales, formando microcavidades. Ataca los planos más profundos por la vía de los intersticios entre los prismas; extendiéndose tan profundo como 1milimetro y en ocasiones dañando la dentina superficialmente, mientras la superficie del

esmalte permanece intacta, aunque ésta se desmineraliza o se colapsa debido a la pérdida de estructura de soporte. Ahora la cavidad clásica se ha desarrollado y la invasión bacteriana se observa de la unión dentina esmalte hacia adentro. El proceso de caries se caracteriza por invasión bacteriana primaria de túbulos, ya que en esta área existe una proporción mucho más elevada de la materia orgánica para la nutrición bacteriana (fase mineralizada). La lesión se expande más rápidamente hacia los lados a través de las conexiones cruzadas entre los túbulos aunque también continúa por penetrar por dentro hacia la pulpa. Si no es detenida por la esclerosis (oclusión de los túbulos por mineralización), la formación de dentina de reparación o métodos dentales de reparación, la invasión bacteriana de los túbulos finalmente penetra la pulpa. Esta última se infecta y se inflama y por último desarrolla necrosis, la cual procede de la porción coronal hacia el ápex. La infección subsecuente, la inflamación y la necrosis del tejido periapical. En el extremo este absceso puede extenderse al hueso esponjoso y establecer fistulas hacia la cavidad bucal o hacia el exterior. Actualmente el conocimiento sobre la patogénesis de las lesiones cariosas ha avanzado sorprendentemente en los últimos años. Se dispone de medidas técnicamente efectivas que pueden reducir notablemente la frecuencia de la enfermedad y reducir al mínimo la recurrencia en sitios atacados como por ejemplo la aplicación de fluoruros, reducción del consumo de azúcar, así como cantidad y frecuencia; la odontología profiláctica, el sellado de las áreas de fisuras oclusales altamente susceptibles, o con el mejoramiento de los materiales restauradores de los procedimientos, o bien la utilización de pruebas en las que se puede determinar el

número de estreptococos y Lactobacilos en la cavidad oral y el grado de potencialidad cariogénica en el paciente. La prueba de Snayder, MSB Gold entre otras, son pruebas utilizadas para beneficio del paciente

Snayder ha ensayado una simple prueba colorimétrica para el diagnóstico de la actividad de la caries. El método se basa en el rango de producción ácida en un medio de dextrosa por microorganismos acidogénicos que crecerán en un pH de 4.7 a 5.0 (principalmente Lactobacilos) Se toma 0.1 a 0.2 ml de saliva y se mezcla completamente con 10 ml de medio colocado en un tubo de prueba y se incuba a 37°C. La producción de ácido se detecta por un indicador colorimétrico, verde bromocresol, el cual cambia de azul verde (pH de 4.7 a 5.0) a verde (pH de 4.2 a 4.6) a amarillo (pH de 4.0 o menor). El amarillo indica una prueba positiva y el resultado final se obtiene dentro de las primeras 72 horas.

Esta prueba colorimétrica revela esencialmente la misma información que la cuenta de Lactobacilos, pero tiene la importante ventaja de una mayor simplicidad técnica. Se utiliza en odontología preventiva para niños y en estudios de salud pública.

## ESTRUCTURA DENTAL

### ESMALTE

El esmalte sano aparece duro y brillante, consiste en cristales de hidroxiapatita comprimidos. Los cristales en el esmalte están compuestos de manera ordenada formando prismas y espacios interprismáticos, estos espacios no se encuentran vacíos, si no llenos de agua y material orgánico. Los espacios, (figura 1)



*Esmalte sano*

*Figura .1*

intercristalinos son microporos o simplemente poros en el esmalte teniendo varios tamaños por lo cual el esmalte es considerado como un sólido microporoso y no puede ser considerado como una masa sólida de hidroxiapatita. En el ambiente oral, los espacios intercristalinos están llenos de agua la cual tiene un índice de refracción de 1.33 cuando un diente normal y bien mineralizado es desecado con aire en la clínica, el esmalte mantiene todavía su translucidez. Este conocimiento es usado clínicamente en el examen de los dientes. Si un diente húmedo con

aparición translúcida normal es secado con aire y se producen áreas opacas o menos translúcidas aisladas, entonces podemos concluir que hay un ligero cambio en la porosidad del esmalte, lo cual puede ser indicativo por pérdida del mineral o de áreas hipomineralizadas (efectos de desarrollo). Han sido desarrollados otros métodos de valoración de la pérdida de mineral, el más importante es el uso de los rayos X. Considerando, sin embargo, que el esmalte está constituido casi enteramente de minerales y de largos cristallitos delgados de mineral tipo hidroxiapatita, y se necesita una pérdida relativamente definida de calcio previo para que pueda ser detectada por esta técnica. En su inmediata forma preeruptiva, el esmalte está altamente mineralizado, y del 12 al 14 % del volumen del tejido consiste en agua, proteínas y lípidos. El material orgánico es particularmente evidente por lo que se refiere a los prismas periféricos. La superficie del esmalte está caracterizada por un patrón de incremento el patrón de periquimatas, consiste en surcos regulares y crestas que corren en sentido paralelo circundando el diente. Este patrón varía desde el esmalte cervical hacia la parte oclusal del diente. En la parte cervical, la cual está cubierta por la capa del esmalte forma una cobertura bien definida. A lo largo de la parte central de las superficies dentales, las periquimatas exhiben una apariencia ondulada en cada capa del esmalte recubre la próxima capa correspondiendo a los surcos como una capa de fino esmalte, siendo de un grosor de 1μ en el borde. A lo largo de los surcos de periquimatas, las líneas de las marcas de los procesos de Tomes son regularmente identificadas, en el fondo de estos son visibles las marcas fisuras o resquicios que representan las aberturas de los espacios en forma de arcada que circundan parcialmente los prismas. El prisma cilíndrico contiene una Ver fig. 2



fig 2

*La flecha indica los fragmentos rotos. Se trata de los restos de las ramificaciones de los prismas del esmalte colocados por encima.*

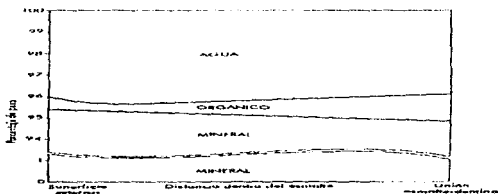
*El prisma 1 se prolonga con sus ramificaciones entre los prismas 2 y 3, y termina sobre el prisma colocado inmediatamente de él.*

Sustancia intermedia. Los prismas se observan uno por debajo del otro, y separados por una sustancia intermedia. No tienen ramificaciones y adoptan al corte un aspecto circular. Como se observa en la micrografía se encuentran uno debajo de otro sobre la sustancia interprismática. El esmalte de la superficie es más duro que el esmalte que está subyacente. Teniendo el esmalte de la superficie más minerales y materia orgánica, y relativamente menos agua. Además de contener sustancias como fluoruro, cloruro zinc, hierro y plomo, que se acumulan en la superficie, mientras que el carbonato y el magnesio son escasos en la superficie. Los cambios en el esmalte se presentan a lo largo de los años con el aumento en contenido en nitrógeno y fluoruro, siendo parte del proceso de maduración posteruptivo, en el que los dientes se vuelven más resistentes a la caries. Las estructuras muestran una formación

empalizada, con una divergencia a la superficie dental. El cuerpo prismático es redondeado en su extremo superior (con la forma de tejido acanalado). Los prismas se asientan sobre lagunas, de forma que las ramificaciones de los más altos de izquierda a derecha quedan enclavados entre los dos prismas vecinos, terminando por debajo de él

El esmalte en desarrollo presenta algunas proteínas que forman una mezcla heterogénea, principalmente por dos grupos: amelogeninas y esmaltelinas

Las esmaltelinas están unidas firmemente a los cristales de apatita en el esmalte de desarrollo, son hidrófobas y también tienen propiedades de agregación reversibles dependientes del pH, la concentración y la temperatura. Forman un grupo heterogéneo de proteínas ácidas, y son extensamente glucosiladas, en consecuencia se pueden calcificar como glucoproteínas. Existen cantidades de esmalte maduro que contienen cerca de la misma cantidad de proteínas y lípidos, trazas de citrato, lactato y carbohidratos. Las proteínas del esmalte maduro son de naturaleza ácida peso molecular bajo y composición compleja. El esmalte externo contiene menos proteínas que las regiones internas, teniendo la proteína del esmalte externo a ser más soluble e incluye componentes ricos en glicina y peso molecular bajo y pequeños péptidos y aminoácidos



## DENTINA

La dentina es la masa del diente cuya estructura se caracteriza por lo siguiente. Odontoblastos y prolongaciones odontoblásticas, canaliculos dentarios, espacio periodontoblástico, dentina peritubular, dentina intertubular, y dentina de manto. Los Odontoblastos son los que forman la dentina, también son los responsables de producir dentina secundaria. Las prolongaciones odontoblásticas penetran en los canaliculos dentarios con el espacio periodontoblástico y llegan hasta la unión amelocementaria dando lugar a diversas ramificaciones. Los canaliculos dentarios revestidos por dentina peritubular son separados por la dentina intertubular. La dentina del manto forma la capa periférica de esta estructura dental.

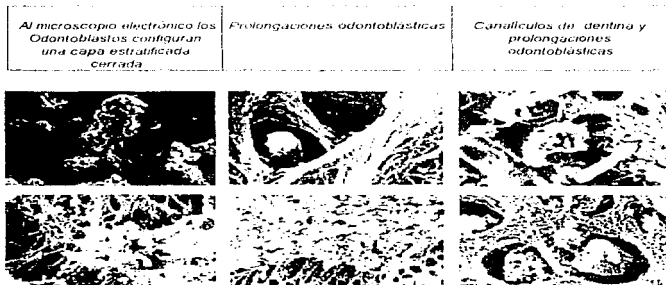


Fig. 3

La dentina es la que percibe los estímulos químicos, mecánicos y térmicos. El mecanismo de transmisión tiene mucha importancia, cuando los canaliculos se



exponen al efecto del ácido, como consecuencia del proceso de la reparación, erosión o degradación enzimática bacteriana de los carbohidratos, se abren en toda su longitud, haciéndose sensible a los productos metabólicos ácidos de los microorganismos. Existen fibras nerviosas, y vasos que penetran en el tejido de la pulpa a través del orificio apical. La mayoría de las ramificaciones de las fibras sensitivas se encuentran en la pulpa coronaria y terminan en la periferia, formando el plexo de Raschkow en la zona subodontoblastica. Los estímulos que llegan a la dentina son registrados por los Odontoblastos y transmitidos a través de terminaciones nerviosas libres.

La dentina contiene un mineral de material orgánico llamado fosfato cálcico apatítico, así como colágeno que constituye hasta casi un 90% del material orgánico. El colágeno proporciona fuerza tensil y tiene que ver en el proceso de mineralización, en la predentina sólo se requiere el colágeno de tipo I. También existe el contenido de proteoglicanos en la predentina, que es mucho más elevado que en la dentina. Las fosfoproteínas son sustancias ácidas, que forman una fracción mayor de proteínas no colagenosas en todas las especies de dentina.

## **CEMENTO**

La formación del ápice radicular es consecuencia de la proliferación terminal de la vaina de Wertwig y de las perturbaciones regresivas que en la misma se producen.

La función que tiene la vaina de Wertwig es la de remodelación, y diferenciación de Odontoblastos sobre su pared interna para la formación de una nueva dentina y consecuencia del cemento

La formación de cemento secundario continúa en formación en la porción externa y contribuye a aumentar el largo de la raíz. La dentina y el cemento aumentan de espesor de acuerdo con la edad hasta constituir una pared íntegra.

La función que tiene el cemento radicular es el anclaje del diente, que tiene una estabilidad muy sensible. El cemento radicular se desarrolla a partir de tres tipos de células, Cementoblastos, Cementocitos, y Fibroblastos. En el tercio coronal predomina el cemento acelular-fibrilar (con cementocitos, fibrillas y haces de colágeno). En el diente existen diferentes tres tipos de contactos:

1. El esmalte y el cemento contactan, pero sin superposición.
2. El cemento se superpone al borde cervical del esmalte dentario.
3. La zona intermedia sin cemento ni esmalte es responsable de la hipersensibilidad del cuello dental.

## **SALIVA**

La saliva es un líquido que se secreta por diversas glándulas localizadas en la boca, una de ellas es en la glándula parótida, submaxilar, sublingual, y un gran número de glándulas esparcidas en la boca (paladar, mejilla y labios).

Tiene como función mezclarse con el mecanismo de la deglución. Así mismo tiene el factor de distribuir caries en diferentes partes de la boca y desempeña un papel en el de mantener las condiciones normales de los tejidos orales, conteniendo sistemas antibacterianos asociadas a proteínas específicas y a electrolitos, por lo que es importante que se mantengan normales estos sistemas ya que cuando existe un desequilibrio existe el riesgo de propiciar caries. Sin embargo es importante para el odontólogo saber que variaciones dietéticas, medicamentos, pueden alterar la composición de la saliva, consecuentemente el efecto de modificación de la saliva puede tener un efecto patológico que como se a mencionado la caries dental y consigo mismo enfermedad parodontal.

La saliva contiene concentraciones bajas de proteínas en aproximadamente 0.1 a 0.2% mientras que la concentración correspondiente en el suero es de 7%. Siendo que la estimulación masticatoria gustatoria y neurológica es afectada por las concentraciones de los diversos componentes de acuerdo a l y grado de estímulos.

Diariamente es segregado de 1 a 1.51 L de saliva, siendo de vital importancia la tasa de secreción como una variable importante contra la caries dental.

La saliva tiene amortiguadores que ayudan a mantener el pH constante. En la saliva los sistemas amortiguadores principales son ( $\text{HPO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{pK}_1=6.1$ ) y fosfato

( $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{pK}_2 = 6.8$ ) por varias razones, el bicarbonato es el más importante de los amortiguadores salivales

1. Puede amortiguar rápidamente mediante la pérdida del bióxido de carbono (comparado con la sangre).
2. Su  $\text{pK}$  se asemeja al que se encuentra en la placa, y por lo mismo es el más efectivo en ese nivel
3. A medida que aumenta el flujo salival, la concentración de bicarbonato también aumenta en gran escala (al igual que el  $\text{Na}$ ) mientras el fosfato cae ligeramente al aumentar la frecuencia del flujo
4. Después de eliminar el bicarbonato mediante una corriente de  $\text{CO}_2$ , sin oxígeno en un  $\text{pH}$  de 5, la capacidad amortiguadora de la saliva se reduce notablemente.

La diálisis de la saliva elimina al bicarbonato y al fosfato dando como resultado una pérdida total de la capacidad amortiguadora salival.

La urea es una sustancia que es excretada por la saliva la cual es convertida por los microorganismos en productos nitrogenados y amoníaco, que a su vez sirve de amortiguador salival

Las proteínas también tienen una capacidad de amortiguador sólo en valores de  $\text{pH}$  muy bajos. La capacidad de amortiguador corrige los cambios de  $\text{pH}$  causados por concentraciones de iones de ácidos o básicos producidos, como por ejemplo, por la fermentación de los azúcares. Depende de la concentración de los ácidos o bases débilmente disociados y de sus reacciones con los protones de los iones hidróxilo presentes. La capacidad de amortiguador de un ácido débil es

determinado por el valor de pH, cuando se forma o se añade un ácido al sistema fisiológico de pH, los protones son captados por  $\text{HCO}_3^-$ . Mientras estén presentes los bicarbonatos no se producirá ningún cambio en el pH.

Las glucoproteínas que secreta la saliva de alto peso molecular pueden aglutinar microorganismos de una forma selectiva bajo condiciones propicias. La IgA<sub>s</sub> previene o disminuye la adhesión de los microorganismos a la superficie de los tejidos orales.

Existe una relación de glucoproteínas que sirven como aglutinas y que reaccionan con *S. Mutans*, otras con *S. sanguis*, y otras con *S. mitis*.

La lactoperoxidasa en la saliva tiene un factor importante en el control de la microflora, ya que regula el sistema de peroxidasa salival por medio del peróxido.

Otra proteína salival es la Lizosima que es básica en la división del enlace de la murami-glucosamina en el peptoglucano de la pared celular bacteriana.

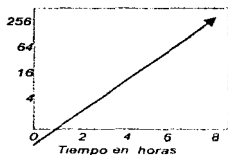
Lactoferrina es otra glucoproteína que contiene aproximadamente un 10% de hidrato de carbono. Su propiedad antibacteriana parece estar relacionada con la quelación de hierro, que es un nutriente esencial para los microorganismos.

## **LAS BACTERIAS Y SUS PROPIEDADES**

En la cavidad oral se encuentra una variedad de bacterias, como hongos y protozoanos como parte de la flora normal, así mismo se pueden desarrollar procesos de adaptación como en el caso de la canes. Estas bacterias crecen respiran y fermentan glucosa varias veces más rápido que la velocidad de las células del hígado de los mamíferos, estudios han reportado una nueva generación cada media hora. Algunas bacterias son capaces de vivir en medios diferentes según sea la especie, otros dependen de su medio alcalino o acidez, temperatura o salinidad excesiva. Algunas cepas son capaces de sintetizar todos sus componentes a partir de bióxido de carbono y nitrógeno inorgánico en presencia de vestigios de ciertos elementos. En un medio de cultivo apropiado las bacterias pueden crecer y dividirse en dos notando el aumento de estas en poblaciones que a su vez se determina la medición de estas colonias por medio de la translucidez o mediante el peso seco o por el contenido de proteínas. El crecimiento logarítmico de las bacterias solo se produce cuando una de las células se encuentran con un volumen grande de medio nutritivo adecuado como ocurre en un medio de cultivo masivo de laboratorio

En los procesos existe una fase de retraso, lo cual indica que es el tiempo necesario para establecer cualquier diferencia en la capacidad de las células para crecer y dividirse, el número de células viables permanece constante durante un periodo (la fase estacionaria), y las células que no están en crecimiento empiezan a lisarse y mueren (la fase de declinación).

Número de células



Número de células

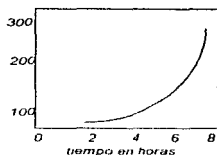


Figura 4

*Crecimiento exponencial a partir de una célula con tiempo medio de generación de horas. Incremento de células graficada logarítmicamente (izquierda) y linealmente (derecha)*

La técnica del cultivo continuo se adiciona nutrientes frescos a manera que las células crezcan a velocidades fijas. Las células de las bacterias de la boca que crecen a velocidades en cultivos continuos corresponden con mas exactitud a células de la boca que producen células de la misma cepa y crecen en lotes de cultivo

El sorbitol produce una pequeña caída del pH en la placa dental por lo que resulta significativo el saber que tipo de sustancias ocasionan esta caída. El xilitol no causa caída detectable en el pH, pero en estudios que se han hecho se ha tratado de introducir ésta sustancia en alimentos sólidos, arrojando resultados obtenidos poco favorables ya que causa heces sueltas en pacientes.

## ADHERENCIA A LA SUPERFICIE DENTAL

El esmalte contiene una película adquirida muy delgada la cual contiene glucoproteínas salivares degradadas junto con fragmentos derivados de paredes de las células bacterianas, teniendo así un doble origen debido a su composición aminoácida, siendo paralela a la glucoproteína salival. Cuando se va a colocar fluor, es recomendable quitar la película frotándola con piedra pómez, para que de esta



Figura 5

*Placa en la cara oclusal de un molar. Las fisuras muestran una acumulación de placa, en tanto que en los contactos con los antagonistas presentan abrasión y superficies sin placa.*

manera se eliminen las bacterias y dejando la película adquirida intacta. Las bacterias más comunes que se adhieren a esta capa son *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis* y el *S. mutans*. Algunas cepas de *S. mutans* de serotipo c son inhibidas de la unión a la película adquirida, por soluciones de galactosa y melibiosa, pero no por lactosa. Como se observa en la fig. 6 los microorganismos se agrupan en forma de racimo.



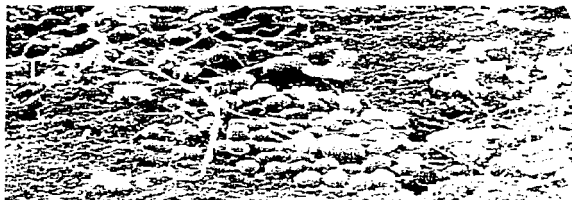


Figura 6

*Fase de colonización de los microorganismos cocoides. El proceso de adhesión de los microorganismos tiene lugar sobre una capa granulosa fina (cutícula) en los surcos y ramuras de la superficie dental*

Las bacterias conforme crecen hacia afuera y hacia los lados de la superficie de la película. En el desarrollo de una placa durante 14 días, muestra un aumento de la complejidad de la flora bacteriana con una progresión de cocos gram positivos que pueden tolerar oxígeno (anaerobios facultativos) al inicio, hacia una flora más heterogénea que incluye bacteria gram negativas y más bacterias anaerobias posteriormente. Las proteínas salivares contribuyen a la adherencia bacteriana en la película adquirida del esmalte.

Las bacterias bucales están recubiertas de mucinas salivares por ejemplo: la glucoproteína MG2 (68% de los carbohidratos) que es producto de secreción de las glándulas salivales submandibulares y sublinguales.

## CARIES DENTAL

Como se mencionó en la introducción el término caries deriva del latín podredumbre. El proceso de la caries esta relacionado con el término enfermedad, manifestándose así en zonas sanas de los dientes. La caries dental en seres humanos juega un papel fundamental ya que este problema se asocia a la pérdida de tejido sano, contribuyendo con problemas en la salud bucal.

Para poder entender un poco el problema de la caries, existe una causa multifactorial compuesto por los tres círculos que se traslapan entre si como lo ilustra la figura según Keyes.

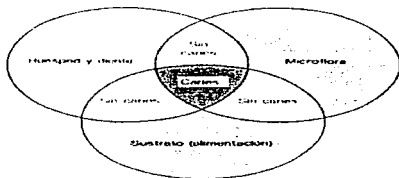


Fig 7 Keyes

Para determinar el problema de la caries es necesario conocer la etiología de la misma como se muestra en la figura anterior. Así como la relación que tienen los microorganismos, el periodonto, la placa dentobacteriana con relación a diferentes factores como la saliva y pH. Siendo también la anatomía del diente la que ayude al progreso del problema entre otras. Cuando la caries se origina existe la interrelación entre microorganismos, retención de la superficie dentaria y

sobre todo cuando se mantiene un tiempo suficiente, así cuando los productos metabólicos desmineralizantes alcanzan una concentración elevada en la placa por un exceso aporte de azúcares en la alimentación, el proceso puede progresar y mostrarse con mucho mas facilidad

## **DESCRIPCION DEL PROCESO CARIOSO**

La caries dental es de origen bacteriano así misma produce ácidos organicos, incluyendo en particular el ácido fuerte, el cual disuelve el mineral del diente. Hay evidencia directa de que este mecanismo apartar de la disminucion del pH en las lesiones de caries

La lesión cariosa se va manifestando primero con una mancha blanca esta aparición se debe al efecto óptico del aumento de la dispersión de la luz dentro del esmalte, que ocasiona un aumento de la porosidad, el patrón indica que los ácidos han penetrado hasta la unión amelo-dentinana, posteriormente causa una desmineralización más rápida hacia la dentina y hacia la pulpa en forma lateral por debajo del esmalte sano bajo la lesión inicial. Encontrándose el esmalte de la superficie intacto, siendo importante tomar una radiografía para la detección de la caries dental.

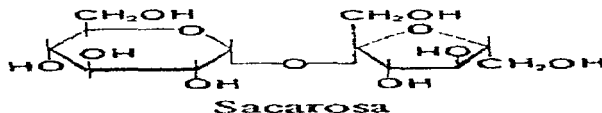
Los carbohidratos que estan mas asociados a la caries y que tiene un grado cariogénico mas alto es la sacarosa. Tambien hay otros carbohidratos que se encuentran en la dieta como lo son los almidones, lactosa, fructuosa o maltosa.

El contenido de sacarosa (en algunas frutas y verduras) se muestra en la siguiente tabla

MANZANA 2,8%	DURAZNOS 1,6%	CIRUELA 5,2%	CEREZA 5,2%	UVA 0,5%
TRESA 0,5%	TRAMBUESA 1,5%	ALORA 0,5%	NARANJA 3,2%	COCCINIL 2,4%
MANDARINA 5,8%	PIRATES	FRUTILLA 6,8%	ZANAHORIA 1,2%	ACUICOR 0,7%
SAPRO 0,4%	TICHIJA 0,6%	ALICORN 5,6%	TICHIJA DULCE 1,6%	PATATA 3,4%

\* están dados en % elevado a la 41

La sacarosa se encuentra en todas las plantas verdes, las que tienen mayor importancia lo podría ser: la caña de azúcar y la remolacha que son las fuentes industriales más importantes. La fórmula de la sacarosa se muestra en la siguiente fig



Fórmula de la sacarosa fig 8

La sacarosa se puede fermentar pero es resistente a la descomposición bacteriana cuando se encuentra en concentraciones elevadas (65% o más).

Para fines de la sacarosa, se la asigna un valor de 100. El sabor dulce depende de la concentración del endulcorante, de la temperatura, del pH, del tipo de medio utilizado, y de la sensibilidad de la persona que realiza la prueba como se observa en la siguiente tabla.

*TABLA DE DULZURA RELATIVA \* DE LOS AZUCARES Y OTRAS SUSTANCIAS*

<i>SUSTANCIA</i>	<i>DULZURA</i>	<i>SUSTANCIA</i>	<i>DULZURA</i>
<i>Lactosa</i>	16	<i>Ciclamato de sodio</i>	3,000-8,000
<i>Rafinosa</i>	22	<i>Gliciricina amoniacada</i>	5,000
<i>Galactosa</i>	32	<i>Dihidrochalcona nanngina</i>	10,000
<i>Rhamnosa</i>	32	<i>Dihidrochalcona hespendina</i>	10,000
<i>Maltosa</i>	32	<i>L-Aspartil ester metil-L-felnilalalina</i> (aspartame)	10,000-2000
<i>Xilosa</i>	40	<i>Dulcina</i>	7,000-35,000
<i>Sorbitol</i>	54	<i>Perillartina</i>	20,000
<i>Manitol</i>	57	<i>Stevioside</i>	30,000
<i>Glucosa</i>	74	<i>Suosan</i>	35,000
<i>Sacarosa</i>	100	<i>Sacanna</i>	20,000-70,000
<i>Xilitol</i>	100	<i>Aldoxima</i>	45,000
<i>Glicerol</i>	108	<i>Taumatina</i>	75,000
<i>Azúcar invertido</i>	130	<i>Dihidrochalcona</i> <i>neohespendina</i>	200,000
<i>(glucosa +fructuosa)</i>		<i>Monelina</i>	300,000
<i>Etilenglicol</i>	130	<i>5-Nitro-2-propoxianilina</i> (ultrasüss)	400,000
<i>Fructuosa</i>	173		

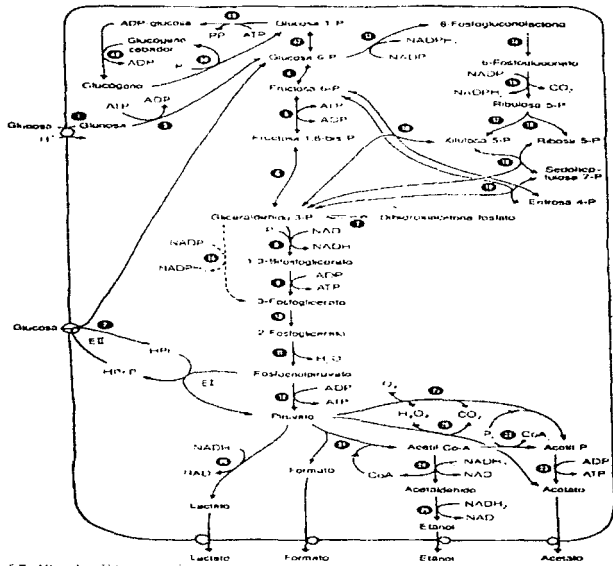


Fig. 9

*Vías glucolíticas, síntesis de polisacáridos intracelulares y conversiones de piruvato en los estreptococos*

El transporte de azúcar desde el ambiente externo al interior del citoplasma a través de la membrana requiere de proteínas específicas (portadoras) en la membrana de la célula. Cuando las concentraciones de azúcares es alto se puede facilitar el transporte del azúcar al interior de la célula sin ningún gasto de energía. La energía que requiere la célula es almacenada en la membrana en

forma de gradiente electroquímico de protones. En el caso del *S. mutans* hay dos sistemas de transporte de la glucosa, uno permeasa ligado a protones (ver figura 9) y un sistema de fototransferasa. La permeasa tiene una baja afinidad por la glucosa, con una constante de saturación ( $K_s$ ) de cerca de 100 $\mu$ M y trabaja a altas concentraciones extracelulares de glucosa. El sistema fototransferasa tiene una alta afinidad por la glucosa con una constante de saturación. Cuando el sistema tiene la máxima actividad y cuando la concentración de glucosa es baja, está reprimida a altas concentraciones de glucosa y un pH bajo.

Los Lactobacilos son capaces de crecer a lo largo de los túbulos dentinales más profundos en áreas que continúan estando aún muy mineralizadas.

El diente tiene una respuesta ante estos medios de agresión internos, respondiendo con mayor mineralización dentro de los conductos dentinales. Dando así una esclerosis tubular

En ocasiones el ataque de la caries se detiene debido a que la actividad bacteriana es reducida, dando como efecto una caries detenida

## **LOS CAMBIOS QUIMICOS DENTRO DE LAS LESIONES DE CARIES**

Uno de los principales cambios del diente durante la agresión, es la pérdida de carbonatos y una gran parte de magnesio

Las lesiones tempranas en el esmalte presentan una mayor cantidad de fluoruro normal así como un contenido mucho más alto de nitrógeno indicando una pérdida del mineral. La pérdida de minerales del esmalte y la dentina en las lesiones naturales pueden revertirse en forma parcial por frecuentes cambios en la saliva y por su constante cambio en su pH

### **LESION CARIOSA EN EL ESMALTE**

Para poder identificar la lesión de la caries del esmalte se denota una zona translúcida en el frente interno de la lesión, en esta zona el espacio es reducido e inaccesible a los líquidos de inmersión

Lo que ocurre en la lesión inicial es la presencia de una superficie adamantina aparentemente intacta que cubre una zona de desmineralización superficial. Teniendo así un volumen poroso de menos del 5% de espacios.

La zona oscura se observa por lo general en los cortes histológicos de la caries y se piensa que contienen alrededor del 2 al 4% de espacios. Ocasionando que los líquidos de inmersión a los que estos espacios son sometidos no puedan llenarse dando como resultado una apariencia oscura. El cuerpo de la lesión es la zona en donde se encuentra de un 5 a 25% de volumen de los poros, todos



accesibles a cualquier tipo de molécula. Como se ve en la figura cuando el proceso de desmineralización.



Figura .... 10

*Zona de transición entre el orificio de entrada oclusal hacia la fisura (con forma de ampolla) La lesión cariosa en la zona del esmalte con transición a la fisura*

En el caso de la formación subsuperficial en la caries incipiente también sufre una desmineralización y en soluciones ácidas se encuentran saturadas de iones de calcio y fosfato produciendo así la desmineralización subsuperficial. En estos casos cuando la caries clínicamente no presenta una lesión clínica sin cavidad, tiene un potencial ideal para revertirse y repararse, si se implementa un tratamiento apropiado.

La zona superficial tiene de 20 a 40 micrometros de espesor, y permanece intacta hasta que el ataque llegue a la dentina.

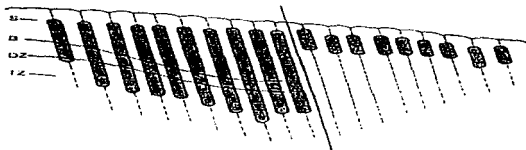


Figura 11

*Distribución de los grados de calcificación (volumen del poro, microlagunas. Capa superficial íntegra (4-9% de poros), zona oscura de la lesión (25-50% de poros), zona oscura (2-4% de poros). La zona del esmalte a la derecha de la barra de separación se trató con métodos de remineralización*

La lesión incipiente del esmalte se manifiesta como una mancha blanca, clínicamente no existe cavidad. La mancha blanca es detectada en cualquiera de las caras del diente de la corona clínica, tomando un aspecto peculiar debido a la difusión de material orgánico en los grandes poros. Cuando la lesión se presenta en estos estadios puede ser detenida por remineralización. La característica de las lesiones es detectable radiográficamente y siendo examinada al microscopio muestra un proceso carioso penetrado a la dentina subyacente, siendo que el tejido dentinario todavía no está involucrado con bacterias.

En el caso de la caries de fisura, la lesión inicial no comienza en la base si no en las paredes laterales de la fisura como dos lesiones de superficie lisa que eventualmente se unen a la base de la fisura. Silverstone, clasifica las lesiones de la siguiente manera:

- Una zona translúcida que es el frente de avance.
- Una zona oscura que separa la translúcida del cuerpo de la lesión.
- El cuerpo de la lesión que es marcadamente radiolúcido.

- Una capa de esmalte superficial relativamente intacta

En la estructura del esmalte cariado aumentan los poros en tamaño y en cantidad. El avance de la lesión cariosa está representado por la zona translúcida en donde ocurre un desmoronamiento del esmalte. La alteración del esmalte en esta zona resulta en los espacios y poros en los sitios de unión como los límites del prisma. Estudios microdensitométricos y químicos de esta zona indican alguna pérdida del mineral y un volumen poroso resultante de alrededor del 1% en comparación con el 0,1% en el esmalte normal.

La zona oscura está localizada en la profundidad de la lesión y superficial respecto a la zona translúcida. El aspecto de la zona oscura es debido a la remineralización que ocurre en el frente de avance de la lesión.

En cuerpo de la lesión existe un grado significativo de pérdida de mineral con un aumento en el agua y en el contenido orgánico, por difusión de la saliva, a medida que la caries avanza.

Los estudios ultraestructurales de la caries del esmalte han demostrado que los espacios intercristalinos aumentan, y en la lesión cariosa muestran un ligero grabado. El daño más común al cristal es el de los defectos centrales debido a la pérdida preferencial de minerales. Algunos cristales del esmalte suelen verse más gruesos y más densos que el tejido normal, también existe una eliminación preferencial de magnesio y carbonato de la zona translúcida de la caries del esmalte. Los cristales de apatita carbonatada pueden disolverse y son solubles a los ácidos, compitiendo así con la proteína y el lípido por los sitios activos en la superficie del cristal. También es posible conseguir que el cristal vuelva a crecer o

remineralizar en presencia del fluoruro para que éste promueva la remineralización, siendo este un mecanismo principal de las acciones cariostáticas del ion.

## **LESION CARIOSA EN LA DENTINA**

Las reacciones que tiene la dentina dan lugar a un sistema defensivo en el órgano pulpodental, éstas pueden depender fuertemente de la intensidad del estímulo. La agresión rápida de destrucción del esmalte por caries puede limitar a la cantidad de reacciones de defensa en la dentina, mientras que una progresión lenta puede ser equilibrada por una respuesta efectiva. Cuando una lesión de caries se aproxima a la dentina, los ácidos, enzimas y otros estímulos alcanzan la periferia de la dentina dando como resultado el aumento de la permeabilidad del esmalte. La lesión produce una desmineralización que torna a un color marrón, presentando en los túbulos dentinales una esclerosis tubular. Siendo los Odontoblastos los primeros en iniciar una respuesta en la zona de desmineralización.

En el caso de estas lesiones el ataque y la destrucción son tan intensos que los procesos citoplasmáticos tienden a retraerse creando una respuesta en la profundidad del tejido. Algunos dientes tienen una reacción de defensa que consiste en la formación de dentina reactiva, pero no se observan reacciones inflamatorias en el mismo tejido de la pulpa.

Después de que la dentina a sido invadida por las bacterias, llega a la dentina a estar en proceso definitivo desmineralizado y el tejido queda desnudo a través de

todo el espesor del esmalte. Dejando una cavidad llena de microorganismos que así invade la dentina periférica que consta de una flora mixta que produce una gama de enzimas hidrolíticas con potencial destructivo de la matriz orgánica de la dentina, denominándose como zona de destrucción. Los túbulos dentinales (45000 túbulos por centímetro cuadrado) que han sido localizados en el centro de la dentina desmineralizada aparecen vacíos debido a que la esclerosis de los túbulos han tenido lugar a procesos lejos de la pulpa, formando tractos muertos. Los microorganismos invaden los túbulos penetrando a ellos en cantidades masivas dando la penetración acidogénica ocasionando una desmineralización dentro de la cavidad de la caries produciendo cortes transversales en el tejido a menudo los túbulos en esta zona están muy ocluidos de tal modo que puede ser difícil distinguir la dentina peritubular y el contenido mineralizado de los túbulos. El proceso de esclerosis en la dentina es una aceleración del mecanismo, por otra parte normal, de formación de dentina peritubular, el proceso requiere la presencia de los Odontoblastos vitales. Algunos hallazgos en los túbulos presentan cristales mucho más grandes y más irregulares, esto se debe a que se considera como resultado de la remineralización. La capa translúcida puede ser más blanda que la dentina normal debido a la desmineralización difusa de la dentina ínter y peritubular.

## **LESION CARIOSA PROFUNDA.**

Esta dentina contiene túbulos irregulares en mucho menor número que la dentina primaria, cuando la desmineralización de la dentina se aproxima a la pulpa de 0.5-1mm, se pueden ver reacciones inflamatorias en las regiones subodontoblasticas.

Es importante comprender que no hay infección de la pulpa y la reacción celular inflamatoria puede ser el resultado de productos bacterianos

Las implicaciones clínicas que tiene la dentina careada es la de ser excavada con instrumentos manuales de rotación lenta, con el objeto de extraer el tejido infectado y necrótico, al mismo tiempo hay que evitar extraer demasiada dentina, ya que el tejido sano es cortado de modo que se destruyen miies de extensiones citoplasmáticas de los Odontoblastos, por lo que resulta importante para el operador tomar en cuenta una identificación plena de la interfase entre la capa relativamente dura en una zona translúcida y la zona desmineralizada. En la clínica es muy común que cuando la lesión de la caries a penetrado es obligatorio dar un tratamiento operatorio de una restauración del diente, pero sin embargo es importante entender que si la cariogenidad del ambiente está plenamente controlada, y la cavidad esta abierta y se mantiene fácilmente a la placa bacteriana y alimentos residuales aun las areas de la dentina careada más grande, pueden experimentar una remineralización, y clínicamente la área se volverá de un color marrón oscuro con apariencia casi curtida.

La respuesta que tienen al dolor es casi ausente y si las lesiones tienen un tamaño que puede lleva a un contacto funcional pueden crear una respuesta dolorosa.

Las superficies de las lesiones están raidas (desgastadas) como consecuencia de la exposición de los líquidos orales, también se produce una desmineralización en un a extensión considerable. En casos donde el dentista actúa en tratamientos largos preventivos antes de que se desarrolle ésta situación afectada solo se da en países altamente desarrollados. Por lo que hay que ofrecer a nuestros pacientes un tratamiento conservador que es mucho mejor al tratamiento operatorio que se ha venido usando

### **LESION CARIOSA DEL CEMENTO**

Las caries del cemento se pueden dar por retracción marginal y las áreas de retracción marginal pueden ser áreas que son más susceptibles al desarrollo bacteriano. Se manifiesta en pequeñas lesiones parduscas a lo largo de la unión cemento-esmalte tomando la superficie una consistencia blanda al tacto. Es evidente que el nivel orgánico más alto en las superficies del diente radicular pueden favorecer a diferentes especies.

Las similitudes básicas en el modo de extensión de las lesiones de la caries en la corona y en las superficies radiculares indican que los procesos metabólicos que conducen a la formación de ácidos en la placa desempeñan un importante papel prescindiendo de las especies de bacterias predominantes. Siendo que aquellos ancianos muestran mayor incremento de la caries en la superficie radicular y que han teniendo una relación extensa con caries de la corona.

## **PAPEL DE LA DIETA EN LA CARIES**

En la alimentación en animales experimentales con dietas productoras de caries a través de sondas no ocasionan caries extensas, en tanto a la alimentación normal con las mismas dietas producen caries extensas. Mostrándonos que existen dichos alimentos que tienen un efecto local en la dieta de los dientes. Sin embargo, hay datos de un tipo bioquímico de alimento en particular, (principalmente la sacarosa), que se encuentra en muchos alimentos, y esta implícito en la caries dental. Existe evidencia de que los carbohidratos son los responsables en la etiología de la caries dental. Los esquimales cuya dieta consistía en pescado, carne, grasas, tenían una baja incidencia en la caries dental en su dieta primitiva, ahora en las comunidades civilizadas de los mismos esquimales han adoptado una serie de alimentos los cuales contienen una cantidad considerable de carbohidratos, así aumentando la caries dental en forma importante.

Otra evidencia es el aumento del consumo de azúcar en diferentes países, que trae consigo mismo el crecimiento paralelo de la caries dental, como en muchas partes de Europa en donde la ingestión de sacarosa era muy restringida (sobre todo durante la segunda guerra mundial) el efecto del desarrollo de la caries fue de una incidencia baja. El estudio de la genética bioquímica humana también ha dado apoyo al argumento de que la sacarosa juega un papel especial en la caries dental.



En la actualidad entre los niños de ahora de edad preescolar existe una marcada correlación entre padecer caries y la cantidad de consumir alimentos ingeridos, de alto contenido de sacarosa.

Las caries extensas y agresivas, en las cuales los dientes anteriores pueden perderse por completo, se encuentran en los bebés a los que las madres por falta de conocimiento les dan chupones rellenos o sumergidos en mieles para que los chupen durante periodos de tiempo largo por lo que constituye un riesgo inminente

La sacarosa ha sido considerada como el mayor de los criminales en la caries dental, ya que pueden fermentar muchos azúcares y crecer bien en ellos, produciendo así siempre cantidades similares de ácido a partir de cada uno.

Los polisacáridos extracelulares se producen con rapidez a partir de sacarosa por los estreptococos y pueden servir para ayudar a la adherencia de la placa en superficies lisas así mismo como para retener los productos de la fermentación ácida de las células más próximas a la superficie del diente. También dichos polisacáridos producen la sacarosa para proteger los ácidos de la acción amortiguadora de la saliva

## **HALLAZGOS EPIDEMIOLOGICOS**

La incidencia de caries en un individuo se ve afectada por diversos factores:

1. Factores genéticos, que sólo dependen de características inhatas de la composición y estructura de los dientes.

2. Factores nutricionales que afectan el desarrollo
3. Factores dietéticos, aquéllos que se deben a la interacción de los alimentos con el medio bucal. En individuos particulares, la baja de la incidencia de caries puede deberse a uno o más de los siguientes factores:
- composición, morfología y orientación del diente
  - Bioquímica de la placa bacteriológica
  - Composición de alimentos y hábitos dietéticos.
  - Dientes con resistencia inherente a la caries.
  - Resistencia adquirido a la modificación del esmalte.
  - Ausencia de carbohidratos en la dieta
  - Microbiotas de la capa incapaz de producir condiciones de calcificación

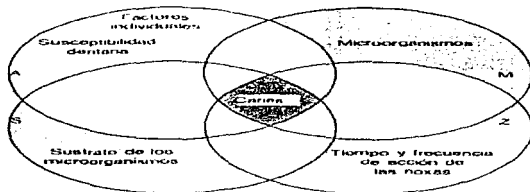


fig 10

En el diagrama König añadió un cuarto círculo, el tiempo, que se representa por el círculo amarillo (inferior izquierdo)

- Propiedades protectoras de algún componente de las bacterias bucales.
- Propiedades protectoras de la saliva.

## **EL EFECTO DE LOS FLORUROS**

Existen varias posibilidades de que el fluor (F-) reduzca el efecto de la caries en los dientes. Los cristales que se forman en presencia de F- se disuelven con mayor lentitud en ácidos porque tienen una tasa de disolución en ácidos intrínseca baja (aplicable si el F se incorpora a los cristales durante la formación, o en un tiempo posterior) , estos cristales son mas grandes o más perfectos (aplicable si F- esta presente durante la formación de cristales.) La velocidad de remineralización aumenta en la presencia de F- en las lesiones de caries tempranas en los periodos en los que el pH se eleva de manera que la remineralización es el proceso dominante. El fluor inhibe el crecimiento de las bacterias productoras de ácido.

## **CARACTERISTICAS DE LOS ESTREPTOCOCOS**

Los estreptococos facultativos forman el grupo más numeroso dentro de la flora bacteriana de la cavidad oral, siendo también productores de ácido láctico. Los mas abundantes es el grupo viridans el cual se divide en dos grupos: *Streptococo salivarius*; el cual promedia aproximadamente la mitad de la cuenta viable de los estreptococos facultativos de la saliva o raspados de la lengua.

## ESTREPTOCOCO SANGUIS

Es aproximadamente la mitad de la cuenta de estreptococos facultativos. Se distingue de otros por la producción de ácido a partir de inulina, pero no de rafinosa, también producción de amoníaco a partir de arginina y formación de dextrano en caldos en sacarosa al 5%. Aislados de la placa dental humana en agar se distingue incubado en forma anaeróbica en pequeñas colonias mucoides que deforman el agar que les rodea.

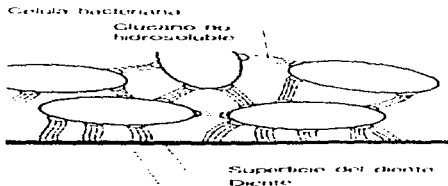


Fig 11

*Véase el mecanismo de adhesión los estreptococos*

## ESTREPTOCOCO MUTANS

Es un grupo genéticamente heterogéneo que puede dividirse en varios subgrupos de acuerdo con sus reacciones serológicas y bioquímicas así como su composición básica de DNA. En cultivos de agar mitis salivarius estos organismos son diferenciados por sus colonias altas; convexas mucoides y ligeramente

azules, de 0.5 a 1ml de diámetro, las cuales tienen márgenes ondulados y una estructura interna

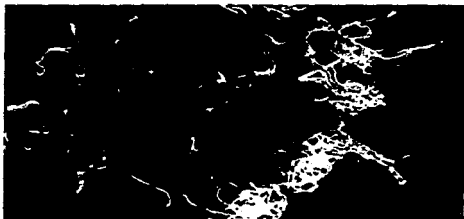


Fig. 12

reminiscente y una característica granular de aspecto de vidrio escarchado.

En caldos de sacarosa se produce un dextrano perceptible por un volumen de etanol y en la placa en presencia de poca sucrosa, el *S. Mutans* puede representar un porcentaje bajo en la cuenta total en agar mitis salivarius, aunque su proporción puede alcanzar 50% más cuando tiene un alto aporte sacaroso. Estos organismos pueden aislarse de lesiones de caries en los humanos lo que difiere su capacidad cuando se prueban en animales así mismo todas estas especies tienden a producirse en las fosas y fisuras del diente y parece ser el único reconocido iniciando consistentemente en superficies lisas siendo así el potencial cariogénico mediante la síntesis dextranos de alto peso molecular y otros glucanos a partir de sacarosa dándoles la capacidad de adherirse a superficies duras. La capacidad de agregarse le permite intercalarse con moléculas

de dextrano manteniéndose juntos de manera que pueden aumentar su unión inicial a la superficie del diente. Este tipo de bacteria es una de las más comunes en la cavidad oral localizándose por lo general en la placa y en lesiones cariosas. el término cariogénica solo se aplica a cepas de estreptococos sin referencias a especies, que son capaces de producir caries en animales experimentales debido a la capacidad de almacenar polisacáridos intracelulares del tipo del glucógeno. Esta reserva puede metabolizarse a ácido láctico cuando se agotan los carbohidratos exógenos, ampliándose el periodo durante el cual la cepa puede producir ácido, esto tiene efecto significativo después de consumir un alimento, las bacterias pueden reaprovisionar sus reservas de polisacáridos intracelulares durante los periodos que proporcionan estas comidas que dependen de la frecuencia. las características importantes de las bacterias cariogénicas son.

1. La capacidad para fermentar carbohidratos, y al hacerlo reducir el pH entre 4y5. Estos valores de pH a los cuales se lleva a cabo la descalcificación del esmalte.
2. La capacidad de producir una reserva de polisacáridos del tipo de glucógeno intracelular a partir de azúcares. Esta reserva se utiliza como un sustrato para la fermentación cuando los carbohidratos exógenos no están disponibles. Las cepas que realizan dicho almacenamiento tienen la capacidad de producir ácido durante periodos más largos que las cepas que no son capaces de formar una reserva de polisacáridos
3. La capacidad de producir polisacáridos extracelulares (diferentes del glucógeno intracelular), los cuales ocasionan que las células se adhieran

unas a otras, y quizá también a la superficie del diente. Tales plimeros se forman bastante rápido a partir de sacarosa. Quizá los más importantes son los glucanos (mal llamados dextranos). La caries dental no solo es característica del *S. Mutans* si no que también pueden intervenir cepas del *S. Sanguis*, y *S. salivarius*. Se sabe que los cultivos puros de estreptococos *Mutans* expuestos al fluoruro desarrollan resistencia, es posible que por mutación. Por lo que la utilización del fluoruro no parece probable para la prevención de la caries debido a que el fluoruro no produce un efecto antibacteriano.

## **LOS LACTOBACILOS**

Existen diversas especies de Lactobacilos orales los más comunes son los siguientes *Lactobacillus acidophilus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. cellobiosus*, *L. brevis* y *L. buchneri*, y *L. arabinosus* que es el más encontrado en la saliva de los niños. De estas especies algunos son heterofermentativos, y homofermentativos, es decir que producen con base de fermentación de los carbohidratos ácido láctico.

Los Lactobacilos son inmóviles, no esporulados, se cultivan a 37° C, y también crecen a temperatura ambiente, así mismo requieren medios con carbohidratos y un pH bajo de 6.0 o menor.

Los Lactobacilos juegan un papel importante en la producción de la caries dental, debido a la fermentación de diversos azúcares.

Algunos autores mencionan que la especie del *Lactobacilos casei* extrae el fósforo de la hidroxiapatita de la dentina, el cual posiblemente incorpora al polifosfato intracelular propio de este bacilo.

Existe un medio de cultivo selectivo para la reproducción de este bacilo, principalmente esta hecho en un medio de rogosa siendo de ayuda que en este medio, tiene un alto contenido de acetato sales, y un pH de 5.4 lo cual impide el crecimiento de otras bacterias

Algunos investigadores indican que estos microorganismos se han encontrado con mayor regularidad después de los 2 años de edad y que la especie que predomina es la *Casei*

Bowen y Col han estudiado la microflora asociada con las lesiones cariosas en niños de 13- 14 años de edad logrando identificar los siguientes *Lactobacilos*: *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. cellobiosus*, *L. Buchneri* y *L. Brevis*. Los *Lactobacilos* se pueden encontrar en diferentes partes de la cavidad oral en números variables, unos de los *Lactobacilos* mas común es el *L. casei* y *L. acidophilus*. Hadmon y Darkes investigaron dos cepas de *Lactobacilos casei*, una productora de glucógeno, y su mutante espontáneo que no producía glucógeno. Se escogió esta bacteria porque se aísla regularmente de la dentina cariada, y porque las cepas productoras de glucógeno producen caries en animales gnotobióticos

El *Lactobacilo* más común es el de la especie *casei* que participa en el agriamiento de la leche. Se recomienda consumir éste en cantidades moderadas como parte de la dieta, si se consumiera en cantidades superiores a las normales pueden ocasionar un



desequilibrio en la flora normal de la boca y del intestino, ya que estos ocasionan la baja del pH por la producción del ácido láctico

En la saliva se encuentra una enzima llamada lactoperoxidasa la cual combinada con el cofactor tiocianato y el peróxido de hidrogeno de origen bacteriano, constituyen un sistema antimicrobiano que actúa no solo contra los Lactobacilos sino contra otras bacterias, entre ellas con el estreptococo Mutans, probablemente.

## **CARACTERISTICAS DE LOS LACTOBACILOS**

Los Lactobacilos son bacterias gram positivas con forma de bastón y pertenece a uno de los géneros de bacterias bucales que son capaces de producir ácido láctico y teniendo como característica principal que es un microorganismo que puede resistir a un pH considerablemente bajo. Así mismo es un grupo característico de bacterias orales, encontrando así en cantidades considerables en la saliva y numéricamente constituyen una fracción mínima junto con los estreptococos. Sus cantidades varían de acuerdo a las circunstancias. Algunas cantidades están presentes en todas las cavidades orales humanas inmediatamente después del nacimiento aun cuando no alcancen una cantidad significativa. Los Lactobacilos en los adultos suman de cerca de 0 a aproximadamente 100,000 por ml o más con un promedio aproximado de 10,000 por ml, por lo cual sólo una pequeña fracción del 1% de la cuenta viable total. Así mismo se distribuyen ampliamente en los intestinos, vaginas, leche y sus

derivados, levaduras, cerveza, abonos, peces, mamíferos y muchos productos de fermentación animal y vegetal.

Los Lactobacilos son grampositivo son inmóviles, no esporulados, de forma de bastones pleomórficos los cuales se dividen en un solo plano sin ramificarse. Tienen a hacerse gram negativos en los cultivos mas antiguos, algunas especies producen pigmentos de color anaranjado, rojizo o color ladrillo. Tienen requerimientos nutricionales complejos para los carbohidratos, ácidos grasos, vitaminas, derivados de ácido nucléico, péptidos y aminoácidos. La mayoría crecen bajo un medio que contenga un agente reductor de la tensión superficial provisto adecuadamente de los carbohidratos, teniendo un rango de temperatura (de 15 a 45°C)

Son acidúricos con pH óptimo de 5.5 a 5.8. Las colonias suelen ser lisas en forma de cúpula con textura semejante a la cáscara de naranja; en agar de jugo de tomate también existen colonias planas y rugosas.

El aislamiento y la enumeración se realizan por medios selectivos de agar rogosa la cual suprime a todos los demás organismos orales debido a su alto contenido de acetato y otras sales. La mayoría de los, Lactobacilos no son proteolíticos; no producen indol, licuan la gelatina ni reducen el nitrato y son catalasa negativa. La fermentación de los carbohidratos es variable de acuerdo a la especie siendo bastante activa. La acción de los Lactobacilos homofermentativos producen ácido láctico mas de 65%, especies heterofermentativas producen menos ácido láctico y un considerable número de otros productos terminales principalmente ácidos acético y etano, así como gas de CO<sub>2</sub>.

## **EL PAPEL DE LOS LACTOBACILOS EN LA CARIES**

En estudios recientes se ha encontrado que existe una presencia considerable en lesiones cariosas, teniendo también una actividad bastante notable en la cavidad oral y en lesiones cariosas, las colonias de Lactobacilos diluidos en saliva son aproximadamente 10,000 por ml de saliva e indicando una actividad en una caries elevada. Cuando la cantidad de Lactobacilos es de 1,000 por ml se le considera al paciente que ha creado una inmunidad, esto se debe a factores que no favorecen el crecimiento de estos microorganismos. En tanto a los experimentos que se han realizado transfiriendo bacterias humanas a animales han arrojado resultados amplios a cerca de la caries dental. Lo que nos dicen los estudios es que la caries es de origen bacteriano infeccioso y sobre todo transmisible por lo que se puede controlar por medio de la vacunación.

## **PRUEBAS DE SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES**

### **MEDIO DE CULTIVO: BACTERIA MITIS SALIVARIUS AGAR**

#### **EMPLEO:**

La bacteria mitis salivarius agar cuando es combinada con la solución bacto champam tellurite al 1% es un medio selectivo para el aislamiento del estreptococo Mitis, el mitis salivarius y el aislamiento del estreptococo mitis, el mitis salivarius y el enterococito La solución de potasio tellurite preparado y estandarizado Únicamente para emplear con la bacteria mitis salivarius agar. Para tener un mayor conocimiento con respecto a este procedimiento observe la solución bacto Champam tellurite al 1%

#### **HISTORIA**

La bacteria mitis salivarius agar es preparada de acuerdo a la fórmula descrita por Champan. Algunos bacteriólogos se refieren a estos organismos como "estreptococos viridans" y como "estreptococos no hemolíticos" respectivamente, debido a su alfa y gama en la hemodiálisis de la sangre agar, preparada basándose en la infusión del corazón de la bacteria agar o en la sangre que es la base de la bacteria triptose agar. El medio final que contiene la solución bacto champang telurite al 1% es altamente selectivo para estos organismos haciendo posible el aislamiento de los mismos en cuanto a los especímenes

ampliamente contaminados tales como heces fecales o exudados provenientes de diferentes cavidades del cuerpo

Métodos distintos han sido empleados para llevar a cabo el aislamiento del Estreptococo y el enterococo de cultivos mezclados Snyder y Lichenstein, emplearon el ácido de sodio para inhibir el crecimiento de la bacteria gram – negativa incluyendo a "proteus" Champan describió el medio tellurite y un ácido medio para el aislamiento de la bacteria salivarius y bacteria mitis. Champan fue capaz de demostrar el estreptococo patogénico en un 95% de especímenes fecales inválidos crónicos La patogenicidad de estos estreptococos fue determinada por medio de cultivos de acuerdo al método descrito por Champan empleando hexylesorcinol

Los estudios comparados han mostrado que este medio es satisfactorio para el aislamiento del estreptococo y el enterococo de los especímenes ampliamente contaminados derivados de una variedad de especímenes clínicos.

## **PRINCIPIOS**

Chapman reporto métodos completos y detallados para el aislamiento y la examinación de la patogenicidad del estreptococo fecal. Las diluciones decimales de los especímenes son preparadas, y el 0.01mm de las soluciones son distribuidas y roseadas por medio de un atomizador de vidrio sobre la superficie del mitis salivarius agar que contiene tellurite. Las placas son incubadas por 24 hrs exactamente a 37°C, el S. Mitis produce pequeñas o diminutas colonias de

enfermedad azul algunas de las colonias quizás sean mas fácilmente de distinguir por medio de una incubación mas prolongada. La S. Salivarius produce colonias llamadas " gotas de goma " debidas a que estas presentan características: como el color azul de superficie suave o áspera, llegando a medir de 1 a 5 mm en su diámetro dependiendo del número de colonias en la placa. El enterococito forma colonias en color azul obscuro o en color negro con características como: brillantez ligeramente levantados con diámetros de 1-2 mm. Estos organismos, pocos de los cuales son patógenos, quizá sean un poco diferentes a la S. Mitis y la S. Salivarius particularmente cuando son observados por medio del reflejo de la luz. El estreptococo B hemolitico se parece a la S. Mitis. Otro tipo de estreptococos aun no han sido estudiados en este medio. Chapman reporto que el "Erysipelo thrix rhusiopathie " produce colonias incoloras convexas. Este personaje también dio a conocer que los organismos coliformes no son inhibidos, ya que producen colonias de color café. Las particulas esparcidas son raramente observadas. Las muestras crecieron después de dos dias de incubación.

### **FORMULA**

## **BACTERIA MITIS SALIVARIUS AGAR DESHIDRATADA.**

### **INGREDIENTES POR LITRO**

bacto tryptosa ----- 10g

Proteose peptone #3, dyfco ----- 5g

Proteose peptone, dyfco -----	5g
Bacto dextrose -----	1g
Dipotassium fosfato, Sacharose dyfco -----	50g
4gTrypan azul-----	0.075g
Bacteria cristal violeta-----	0.0008g
Bacteria agar-----	15g

pH final 7.0+- 0.2 a 25°C una libra equivale a 5 litros de medio

### **METODO DE PREPARACION**

1. Rehidrate el medio con una suspensión de 90g y disuelta en un litro de agua destilada o desionizada
2. Caliéntela hasta que hierva para disolverla completamente. Esterilice 15 minutos en autoclave a una presión de 15 libras (121° c)
3. Permita congelar la solución de 50 a 55° c
4. Colóquela en placas, agregue exactamente 1ml por litro de la solución Bacto champán tellurite. No caliente el medio después de haber agregado la solución tellurite.
5. Vacíe la solución en placas de 95mm en recipientes de 25ml.

### **ALMACENAMIENTO**

Bacterias mitis salivarius agar	debajo de 30° c
Placas preparadas	de 2 a 8° c

## CONTROL DE CALIDAD

Polvo deshidratado----- especificaciones de identidad azulado beige, homogéneo libre de frotación del 9% de la solución-----Ph 7.0 +0.2 a 25 °c Medio preparado----- azul rey profundo ligeramente opalescente. Respuestas típicas de los cultivos de las Bacterias mitis salivarius agar con la solución bacto chapman tellurite después de 18-48 hrs a 35°C.

Organismo	crecimiento	descripción de la colonia
Escherichia coli atcc 25922		inhibida
Stafilococcus aureus atcc 25923		inhibida
Streptococcus mitis atcc 9895		de bueno a excelente azul
Streptococcus pyogenes atcc 19615		de bueno a excelente azul
Streptococcus salivarius	de bueno a excelente	azul "gotas de gloria"

## EMPAQUADO

Bacteria mitis salivarius agar	1 libra (454 gr.)	0298-10-0
Solución bacto champman tellurite 1%	6x1 ml	0299-51-86x25 ml 0299-66-1



## **PRUEBA BACTO SNYDER AGAR**

### **EMPLEO**

La prueba Snyder agar es empleada en la estimación colorimétrica del número relativo de Lactobacilos en la saliva.

### **HISTORIA :**

La prueba bacto Snyder agar es empleada para la determinación colorimétrica del nivel y la cantidad de producción de ácido por organismos en la saliva, como es descrita por Snyder. Alban modifico la prueba Snyder y después de cinco años de experiencia se comprobó que la prueba modificada es superior en simplicidad y exactitud al procedimiento original

### **PRINCIPIOS**

EL método esta basado en la producción de ácido en un medio carbohidrato por medio de microorganismos acidogénicos obtenidos de la cavidad bucal. La reacción es la evidencia por medio del cambio de color del indicador, que va del indicador, que va del verde bacto brom cresol, o de verde azulado a un color amarillento. La prueba nos permite conocer una excelente correlación con el conteo de placas de Lactobacilos.

## **FORMULA**

### **PRUEBA DE BACTO SNYDER AGAR**

#### **DESHIDRATADO**

#### **INGREDIENTES POR LITRO**

Bacto tryptosa.....	20gr
Bacto Dextrosa.....	20gr
Cloruro de sódio.....	5gr
Bacto agar.....	20gr
Bacto brom cresol verde.....	0.20gr
Ph final 4.8+- 0.2 a 25°C	
Una libra equivale a 7 litros del medio final.	

#### **METODO DE PREPARACION**

1. Suspensión de 65gr en un litro de agua destilada o desionizada y calentarla hasta que hierva para que se disuelva completamente.
2. Distribuirlo entre los tubos de ensaye de 10ml. Con tapones. (Si se emplea la modificación Alban de la prueba entonces utilice tubos de ensaye de 100 17mm.
3. Esterilice en el autoclave por 15 minutos a 15 lbs de presión (121°C)4.- Permita que los tubos se refrigieren en posición recta.

## **PROCEDIMIENTO DE SNYDER E INTERPRETACION**

La mejor forma de recolectar especímenes es antes del desayuno y antes de que los dientes sean cepillados o justo antes del lunch o la comida.

## **PROCEDIMIENTO DE SNYDER RECOLECCION DE ESPECIMENES E INCUBACION**

1. Recolecte los especímenes de saliva en un frasco esterilizado o en una botella mientras el paciente masca parafina por tres minutos
2. Agite los especímenes recolectados completamente y trasladarlos a un tubo de 0.2 ml estéril para la prueba de bacto Snyder agar. Derrítalo y congélase a 45°C (la preparación a examinar de los tubos es calentada en agua hirviendo, baño María, por 10 minutos y congelada a 45°C)
3. Rolen los tubos de ensayo inoculados para mezclar la uniformidad del cultivo con el medio y permita que se haga sólido en posición vertical
4. Incube a 37°C por 72 hrs y observe el color por 24, 48 y 72 hrs.

## OBSERVACIONES

Examine los tubos diariamente por tres días y anote los cambios en el color comparándolos con el tubo de control in cultivado o no cultivando. La observación en el cambio de un verde o un color amarillo.

Positivo: El cambio de color es tal que el verde ya no es el dominante. El récord es de 0 a +.

Actividad de caries	24hrs	48hrs
Marcado	positivo	positivo
Moderado	negativo	positivo
Ligero	negativo	negativo

### Negativo

La interpretación de los datos del laboratorio, como se muestra a continuación con actividad clínica depende de la experiencia y la interpretación de varios factores:

1. Los datos indican únicamente lo que está sucediendo en el momento en el cual el espécimen fue recolectado.
2. Por lo menos dos especímenes recolectados, dentro de 2 a 4 días, deben ser obtenidos para establecer una línea base o un punto de referencia.
3. Únicamente cuando uno o dos especímenes han sido cultivados se puede obtener una predicción.
4. El laboratorista debe estudiar suficientes casos por medio del empleo de datos de laboratorio para establecer bajo su propio criterio, el valor del significado para el propósito acordado.

Los datos resumen la correlación entre la prueba colorimétrica de Snyder y el conteo de Lactobacilos en especímenes, de saliva son recolectados rutinariamente. Nota : El medio no es vuelto a derretir para emplearlo. Recolecte suficiente saliva no estimulada directamente dentro del tubo para cubrir el medio. Cuando se dificulta la recolección de espécimen, coloque un poco de algodón estéril dentro de la saliva debajo de la lengua o frote la superficie de los dientes y coloque un poco de algodón estéril dentro de la saliva debajo de la lengua o frote la superficie del medio.

Incube los tubos de cultivo y control no incubado a 37°C y examínelo diariamente por cuatro días para observar cualquier cambio de color en los tubos con el cultivo comparándolos con los tubos del no cultivo controlado.

Registre los cambios de color diariamente como a continuación se muestra.

- a) Cambios de color que comiencen a amarillarse desde la punta hasta la base
  - b) La mitad del medio o la muestra amarilla ++
  - c) 3/4 partes de la muestra amarilla +++
  - d) La muestra completa es amarilla
1. El reporte final es una composición de las lecturas diarias, por ejemplo ++++.

Esta lectura indica rapidez con la cual se produjo una cantidad considerada de producción de ácido

## **ALMACENAJE**

Pruebas de bacto Snyder Agar tubos preparados, debajo de 30°C 2-8°C

## CONTROL DE CALIDAD

Polvo de la solución al 65%\* especificaciones de identidad" Verde claro homogéneo con flujo libre Preparación del medio o la muestra pH 4.8 +- 0.2 a 25°C preparación de la muestra verde esmeralda obscuro ligeramente opalescente respuesta cultural típica en la prueba Bacto Snyder Agar después de 18-24 horas a 35°C

<b>ORGANISMO</b>	<b>CRECIMIENTO</b>	<b>PRODUCCION</b>
Lactobacilo casei Actoc 9595	De bueno a excelente	- +
Fermentación del Lactobacilo	De bueno a excelente	- +
Muestra de saliva	Variable dependiendo de la flora	
Empacado de Bacto Snyder Agar	1 libras (454 gr. ) 12 tubos	247-01-2 0247-34-3

# **ESTUDIO SOBRE PRUEBAS DE SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES DENTAL EN PACIENTES CON APARATOS DE ORTODONCIA**

## **DESARROLLO DESCRIPTIVO**

El objetivo de esta investigación es buscar el papel que tienen las bacterias y su relación con el grado de susceptibilidad a la caries, en pacientes que se encuentran bajo tratamiento ortodóntico, los cuales son atendidos en la clínica de Ortodoncia División de Estudios de Posgrado UNAM.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a que los aparatos ortodónticos intervienen en una adecuada higiene bucal, y esto trae como consecuencia la acumulación de bacterias (estreptococos y Lactobacilos) las cuales son un factor desencadenante para la formación de caries.

## **JUSTIFICACIÓN**

Tomando en cuenta que la mayoría de los pacientes que están bajo tratamiento de ortodoncia se encuentran en la etapa de preadolescencia y adolescencia, en donde existen reacciones emocionales desequilibradas, escaso interés por la higiene y el orden, se busca obtener mediante pruebas específicas el grado de susceptibilidad a la caries, para saber si existe predisposición a la formación de caries durante el tratamiento

## **HIPOTESIS**

Si la caries es un problema que en la actualidad está causando daño a las estructuras dentales, entonces someteremos muestras de saliva para su estudio, mediante esto podremos detectar niveles de estreptococo Mutans y Lactobacilos, con el medio correspondiente (Snyder y Mitis salivarius agar). Por medio del cual confirmaremos si la caries es un microorganismo que depende del medio adecuado para que se desarrolle. Entonces poder determinar y controlar la presencia de microorganismos cariogénicos.



## **OBJETIVOS GENERALES**

Poder determinar y controlar la presencia de microorganismos cariogénicos durante el tratamiento de ortodoncia, para la aplicación de un tratamiento preventivo, sin necesidad de someter al paciente a un tratamiento operatorio mucho más largo y costoso.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

La razón por la que se realizara el estudio sobre pruebas de susceptibilidad a la caries, es para detectar colonias de estreptococo Mutans, así como el desarrollo de Lactobacilos en pacientes con aparatos de ortodoncia.

## **OBJETIVO TERMINAL**

Determinar si los pacientes están llevando a cabo su higiene dental adecuada, en caso de no ser así, cambiar las condiciones que propician el desarrollo de los microorganismos, así como implementar una dieta adecuada para cada caso.

## **METODOLOGÍA**

**Estudio de tipo:** descriptivo analítico, transversal no experimental

**Población de estudio:** Pacientes de la clínica de Ortodoncia (División de Estudios de Posgrado UNAM).

**Tipo de muestra:** Muestreo de conveniencia (muestra cautiva).

En el presente estudio se realizó la toma de la muestra de saliva en pacientes que se tomaron en cuenta los siguientes criterios de exclusión.

Los muestreos se realizaron dentro de la clínica de Ortodoncia,

- se tomo un rango de edad, de entre 12 a 14 años
- Uso mínimo de aparatos de ortodoncia por lo menos de 6 mese en adelante.
- Ausente de caries.
- No haber ingerido medicamentos las últimas 24hrs.
- Ser instruido con una buena higiene dental durante el tratamiento.
- Haberse cepillado los dientes antes de la toma de la muestra.
- No haber consumido alimentos antes de la toma de la muestra por lo menos durante 1 hora.

Las pruebas utilizadas (medios de cultivo) para este estudio fueron las siguientes:

Prueba para el crecimiento de estreptococo mutans: Mitis Salivarius Agar.

Prueba para el crecimiento de Lactobacilos: Snyder Agar.

## **MATERIAL**

- 30 Tubos de ensaye para saliva (estériles)
- 60 Tubos de ensaye para de solución salina isotónica.
- 30 Tubos de ensaye con medio de cultivo Snyder.
- 1 Matraz
- 2 Pipeteador 1000 microlitros y 200 microlitros
- 1 Vortex
- 1 gradilla
- 1 Incubadora
- 1 Autoclave
- 30 pastillas de parafina
- 1 Caja de unicel (hielera)
- 30 Puntas para pipeta.
- Alcohol.
- 1 rodillo
- 1 Jarra
- 1 Mechero de Bunsen
- 2 velas
- 1 Encendedor
- 30 Pacientes (edad 12 a 15).
- 30 cajas de petri con medio de cultivo de mitis salivarius
- 1 Cinta adhesiva
- 1 pluma

A continuación se presenta el siguiente cuestionario que se utilizo para esta investigación

**CUESTIONARIO:**

**Nombre del paciente:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Peso:** \_\_\_\_\_

**Estatura:** \_\_\_\_\_

**Fecha de la muestra:** \_\_\_\_\_

**Hora de la muestra:** \_\_\_\_\_

**Tipo de prueba de estimulación de saliva:** \_\_\_\_\_

**El paciente si esta en tratamiento médico:** \_\_\_\_\_

**Cariados** \_\_\_\_\_ **Obturados** \_\_\_\_\_ **Perdidos** \_\_\_\_\_

**Total de caritados permanentes (debe ser 0):** \_\_\_\_\_

**Total de caritados deciduos(debe ser 0):** \_\_\_\_\_

**Técnica de cepillado** \_\_\_\_\_

**Consumo de sal fluorada** \_\_\_\_\_

## **RESULTADOS**

En las gráficas se demuestra que dentro de las edades que atiende el grupo de posgrado de ortodoncia se encuentran:

- A) En primer lugar = pacientes de 14 años
- B) En segundo lugar = pacientes de 13 años
- C) En tercer lugar = pacientes de 12 años

Se observó que el 60% del total de pacientes presentaron dientes obturados, lo cual es un indicativo de que anteriormente estuvieron expuestos a la caries. Aunque en la actualidad no presentan caries clínica, tienen o existe predisposición al desarrollo de caries si no son vigilados adecuadamente en cuanto a su higiene bucal y dieta. El 40% presentó dientes perdidos, debido a la necesidad de tratamiento, más no por lesiones cariosas profundas.

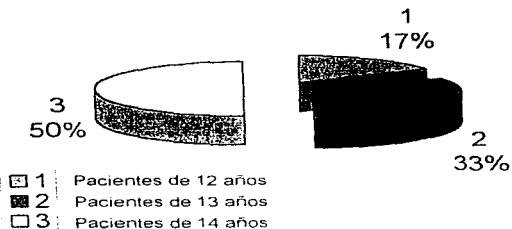
En las gráficas de resultados en la prueba de Snyder solo el 12% presentó la prueba positiva, incrementándose el porcentaje a las 72 hrs con un 23% de manifestación total de la prueba positiva, por lo que nos indica que existe un nivel bajo en el total de los pacientes. En relación de la prueba Mitis Salivarius el 83% reportó crecimiento positivo a las 48 hrs, incrementándose a 93% en las próximas 72 hrs, demostrando así que la gran mayoría de pacientes bajo un tratamiento de ortodoncia tienen un alto nivel de predisposición al desarrollo de procesos cariosos.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

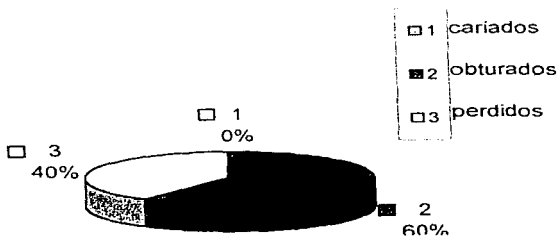
GRAFICAS

# GRAFICAS

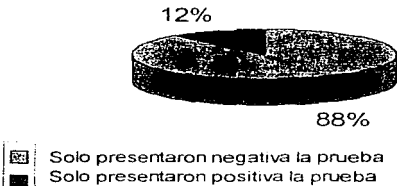
## Edades



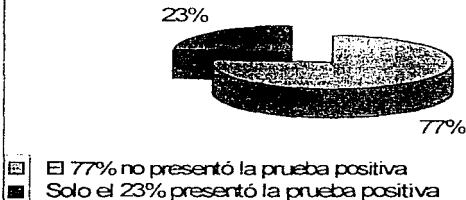
## Grafica de Careados, Obturados y Perdidos



### Resultados de la prueba de Snyder a las 48 hrs



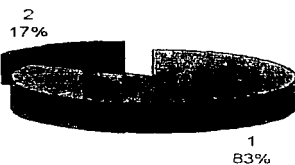
### Resultados de la prueba de Snyder a las 72 hrs.



La prueba de Snyder no reportó ningún cambio de coloración a las 24 hrs.

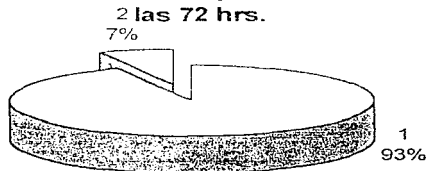


### Crecimiento de bacterias a las 48 hrs: Prueba de MSB.



- 1 El 83% se observó crecimiento de colonias
- 2 Solamente el 17% no hubo crecimiento

### Resultados de la prueba MSB. a las 72 hrs.



- 1 El 93% mostro crecimiento.
- 2 Sólo el 7% no reportó crecimiento

## **CONCLUSIONES**

Con respecto a los resultados obtenidos, se deberá tener una mayor vigilancia por parte del especialista que atiende a estos pacientes, en cuanto a la higiene bucal así como el refuerzo de técnicas de cepillado y la implementación de una dieta baja en carbohidratos y azúcares durante todo el tratamiento de ortodoncia, ya que los tratamientos tienen una duración de dos a dos años y medio y considerando que los aparatos constituyen un medio para la acumulación de bacterias, es necesario prevenir la formación de lesiones cariosas.

Estas pruebas deberían ser conocidas y manejadas ampliamente por parte de los alumnos de posgrado y ortodontistas en general, para poder así realizarlas a sus pacientes cada seis meses, con el fin de llevar a cabo un control específico para cada paciente, y ser a su vez una medida preventiva

## **BIBLIOGRAFIA**

- Malvin E. Ring "Historia de la odontología"  
Ediciones Doyma. Barcelona España 1989
- Newburn Ernest "Cariología "  
Edit. Limusa México D.F 1994
- Peter Rithe "Atlas de Profilaxis de la caries y tratamiento conservador"  
Edit. Salvat. Barcelona España 1990
- Anders Thylstrup "Caries"  
Edit. Doyma. España 1988
- David Rawn "Bioquímica"  
Edit. Interamericana Vol. 2  
España 1989
- Williams "Bioquímica dental básica y aplicada"  
Edit. Manual moderno  
México D.F. 1990
- George W. Burnet "Manual de Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca".  
Edit. Limusa  
México D.F. 1987
- Dyfc manual. "Dehydrated Culture Media and Reagent for Microbiology"  
Tenth Edition  
Detroit Michigan USA 1984
- Slots Taubman "Contemporary oral Microbiology and Immunology"  
Mosby Year Book  
St. Louis, Missouri 1992
- Burdin "Las bacterias"  
Edit. Fondo de Cultura Económica  
México D.F. 1987