

318322



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA  
INCORPORADA A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

7  
31

SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS  
COMO MEDIO DE PREVENCION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
LIGEIA CORDOBA GARCIA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1994



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 está 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.

A mis padres:

Por que ni aún con toda mi vida podría pagarles todo lo que hacen por mi.

Mamá:

Gracias por creer en mi, por tu apoyo por estar siempre junto a mi y por haber hecho de mi lo que soy.

Te adoro.

Papá:

Por que has sido siempre un amigo, por que en los momentos dificiles tu has estado allí y por quererme tanto como yo te quiero. Gracias por todo.

Te adoro.

A mis hermanos:

Jannina, Moricette, Marcotulio  
y Ramón, pedazos de mi vida que no  
cambiaría por nada.

Los quiero mucho.

A mi abuelita Guille:

Por que tu has sido siempre y  
seras mi segunda mamá.

Te quiero muchote.

A mis amigas:

Evelyn, Gaby, Veros y Clau  
gracias por aceptarme como soy,  
por los momentos buenos y malos  
que compartimos juntas y por su  
apoyo en nuestra carrera.

Las quiero muchísimo.

Al maestro Carlos González Lucasciewicz  
por su ayuda en la realización de este  
trabajo.

# SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS COMO MEDIO DE PREVENCIÓN.

## INDICE:

### CAPITULO 1 QUE ES CARIES.

a) Etiología	1
b) Enfoques preventivos	6
c) Placa dental	10
d) Tratamiento de la caries	15

### CAPITULO 2 HISTORIA DE LOS SELLADORES

a) Historia	16
b) Como medio de prevención	25
c) Tiempo de duración en boca	27
d) Fundamento de los selladores	29

### CAPITULO 3 TIPOS DE SELLADORES

a) Tipos y marcas	32
b) Existencias en el mercado	34
c) Costos	35

### CAPITULO 4 COMPONENTES DE UN SELLADOR

a) Resina	36
b) Acelerador	43
c) Grabador	45
d) Efectos del ácido fosfórico	48

CAPITULO 5 COLOCACION DEL SELLADOR	
a) Indicaciones de los selladores	51
b) Contraindicaciones de los selladores	52
c) Selección de los dientes	55
d) Limpieza de los dientes	56
e) Aislamiento y secado	57
f) Condicionamiento del esmalte	58
g) Lavado y secado	61
h) Colocación del sellador	62
i) Verificación del sellador	64
j) Efectividad del sellador	65
CONCLUSIONES	68
BIBLIOGRAFIA	71

## QUE ES CARIES

### ETIOLOGIA:

La caries es una enfermedad que se caracteriza por una serie de complejas reacciones químicas y microbiológicas que traen como resultado la destrucción final del diente si el proceso avanza sin restricción. Se acepta casi universalmente que esta destrucción, que avanza hacia adentro desde la superficie dentaria externa, es el resultado de ácidos producidos por bacterias en el medio ambiente inmediato del diente. Clínicamente, la caries dental se caracteriza por cambio de color, pérdida de translucidez y descalcificación de los tejidos afectados. A medida que el proceso avanza, se destruyen tejidos y se forman cavidades.

La caries dental es producida por bacterias que residen dentro de la placa dental. Se ha demostrado que hay varias especies microbianas específicas capaces de inducir caries en estudios realizados en animales. Para producir caries, las bacterias deben ser, a la vez, acidógenas y acidúricas. La virulencia de un microorganismo puede también relacionarse en parte con su capacidad para sintetizar distintos tipos de polisacáridos intracelulares y extracelulares. Actualmente el microorganismo que ha sido estudiado en mayor medida y que esta más seriamente implicado en el proceso carioso es el Streptococo Mutans.



No existe una opinión universalmente aceptada acerca de la etología de la caries dental. Sin embargo, existen varias teorías que a continuación mencionaremos.

1.- **ACIDOGENA:** Las bacterias que están en la boca interactúan con partículas de alimento para producir sustancias capaces de disolver el esmalte.

Miller (1882), hizo la siguiente hipótesis: "La caries dental es un proceso químico-parasitario que consiste en dos etapas, la descalcificación del esmalte, la cual da como resultado su total destrucción, y la descalcificación de la dentina, como una etapa preliminar, seguida por la disolución de los residuos reblandecidos. El ácido que afecta a esta descalcificación primaria se deriva de la fermentación de los almidones y de los azúcares que se almacenan en los centros retentivos de los dientes". Williams completó esta teoría afirmando que el azúcar y las bacterias se adhieren a la superficie del diente y producen una sustancia para que el ácido se adhiera mejor al esmalte.

2.- **PROTEOLITICA:** Aparece en 1944 y fue atribuida por Gottlieb: quien afirmaba que existían cierto tipo de enzimas proteolíticas que son liberadas por bacterias bucales que destruyen la matriz orgánica del esmalte. En 1949 Pincus complementa esta teoría, diciendo que las sulfatasas de los bacilos gramnegativos hidrolizan las mucosubstancias sulfatadas de la matriz, liberando ácido

sulfúrico que disuelve el material. Después viene Orland y Keyes, ellos hacen un experimento con ratones susceptibles en una dieta rica en carbohidratos libres en bacterias; y producen ratones con caries, y es que hay cierta influencia de tipo genético que es transmisible.

3.- **PROTEOLISIS Y QUELACION:** En 1950 Schatz, Martin y colaboradores proponen que los productos de la proteolisis de la substancia dental, película adherida y enzimas bacterianas actúan con agentes quelantes que remueven los iones de calcio del diente.

4.- **SACAROSA Y QUELACION:** 1948-1968 Eggers-Lura proponen que a altas concentraciones de sacarosa dentro de la boca de individuos que tienen caries activas, para formar sacaratos de calcio y uniones intermedias también a base de calcio que hacen que el fosfato sea removido del esmalte por medio de enzimas fosforizantes.

5.- **AUTOINMUNIDAD:** Jackson Burch sugiere que el evento e inicio de la caries es de dentro hacia afuera del diente, y que la caries deberá considerarse como una enfermedad degenerativa.

Otros factores que influyen en el desarrollo de la caries son: morfología oclusal, susceptibilidad para la caries de fosas y fisuras y microbiología de fosas y fisuras.

## SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES DE FOSETAS Y FISURAS.

Las fosetas son depresiones ubicadas en el sitio de intersección entre dos o más surcos. Dichas fosetas pueden profundizarse en forma de hendiduras hacia la dentina.

Una fisura o surco suplementario es una depresión lineal poco marcada que puede separar una cresta de una cúspide o puede subdividir parcialmente las zonas cúspideas mayores. Las fisuras pueden ser superficiales y anchas o profundas y angostas. Su conformación puede jugar un papel importante en la iniciación y expansión de la caries. Su presencia puede deberse, probablemente a la fusión imperfecta del esmalte de las cúspides o lóbulos contiguos. El lóbulo es la división mayor del diente.

La descalcificación cariosa de los premolares con lesiones inicialmente mínimas no se producen simultáneamente en todos los lugares, sino en 1 ó 2 lugares.

El ataque suele iniciarse en la entrada de la fisura, a este nivel la acidificación y desmineralización son menores. La profundidad de la fisura no posee ningún efecto directo sobre la susceptibilidad.

La caries de fisuras es la lesión más frecuente en niños y adolescentes. Macroscópicamente, esta lesión adopta

distintas coloraciones al microscopio óptico y puede extenderse o sobrepasar la unión amelodentinaria. Si no se realiza una intervención adecuada, la progresión es inevitable.

## ENFOQUES PREVENTIVOS.

Se puede suponer dos amplios enfoques con respecto a la prevención de la caries. Uno de ellos comprende todos aquellos esfuerzos dirigidos hacia el aumento de la resistencia del diente frente a la disolución ácida. El segundo enfoque comprende los esfuerzos por prevenir la formación o proveer a la remoción de los agentes agresores del medio ambiente de los dientes.

Actualmente el uso del flúor y control de la dieta siguen siendo los medios más efectivos para prevenir la caries dental. En el primer caso, se cree que el flúor ejerce su principal efecto benéfico aumentando la resistencia del diente al ataque cariioso. En el último caso, el control de la dieta está dirigido hacia la disolución de la fuerza de los agentes agresores en el medio bucal. No obstante, muchos otros métodos anticariogénicos están demostrando en la actualidad ser considerablemente promisorios como por ejemplo los selladores de fosetas y fisuras.

Una alternativa de la eliminación o la reducción de los hidratos de carbono refinados como medio práctico para reducir la caries dental, comprende la idea de que si los sujetos con un alto grado de caries dental no comieran nada entre las comidas, se habría dado un importantísimo paso al frente con respecto al control de la caries dental en la

dieta. Este enfoque se basa en una gran cantidad de observaciones que indican que la duración del contacto del alimento o la persistencia del hidrato de carbono de los alimentos en los dientes es normalmente muy breve.

Así, una sola ingestión de un alimento que contenga azúcar producirá suficiente acidez en la placa como para que se disuelva esmalte durante el tiempo de ingestión más un periodo adicional de 12 a 20 minutos después de la ingestión.

Comer a horas determinadas lleva a mejores hábitos alimenticios y a la ingesta de alimentos más nutritivos, dado que la mayoría de los bocados que se pican entre las comidas están compuestos principalmente de las llamadas calorías "vacías". Sin embargo, la eliminación de las comidas a deshoras hará realmente más por reducir la caries dental que cualquier otro cambio en la dieta, se mantiene el hecho de que durante los años de la mayor susceptibilidad a las caries que son la niñez y adolescencia muy seguramente no muchos individuos omitan todo lo que se ingiere entre una comida y otra.

El control de la caries dental mediante medidas mecánicas se refiere a procedimientos diseñados en forma específica para y con el objeto de retirar la placa de las superficies dentales. Los medios son:

### 1.- CEPILLADO DENTAL:

El valor del cepillado dental para el control de la caries ha sido discutido por muchas autoridades. No se puede negar que existen algunas personas que nunca han usado un cepillo dental; empero no tienen caries. Estas personas son excepciones y es probable que solo prueben que la resistencia inherente a la caries de los individuos puede ser de mayor importancia que los factores locales. Por otra parte existen muchas personas, que en forma consciente cepillan sus dientes al menos dos veces al día aún así, sufren de una gran cantidad de caries.

### 2.- ENJUAGUE BUCAL:

Se ha sugerido que tiene valor como una medida de control de la caries el uso de un enjuague bucal para el aflojamiento de los restos de alimento.

### 3.- HILO DENTAL:

Se tiene que pasar a través de los intersticios de los dientes, entre sus cuellos y arcos de las encías para desalojar aquella materia irritante que el cepillo no pudo eliminar y la cual es fuente real de enfermedad.

### 4.- GOMA DE MASCAR:

Se ha sugerido que la goma de mascar tendería a prevenir la caries dental por su acción de limpieza mecánica. Pero la mayor parte de las gomas de mascar contienen una considerable cantidad de carbohidratos y esto

puede aumentar la susceptibilidad a la caries, aunque ya existen productos sin la adición de azúcar.



## PLACA DENTAL

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

La placa ha demostrado también ser responsable del desarrollo de la gingivitis, que es el primer estadio de la mayoría de las formas de la enfermedad periodontal.

La placa es responsable de las dos enfermedades bucales más prevalentes que son la caries dental y la enfermedad periodontal, y por lo tanto la remoción de la placa y su control deben ocupar un lugar prominente en cualquier programa preventivo.

## COMPOSICION DE LA PLACA.

La placa esta compuesta por bacterias y por una matriz intercelular que consta en gran medida de hidratos de carbono y proteínas que yacen no solo entre las distintas colonias bacterianas, sino también entre las células y la superficie de los dientes. de una manera muy parecida a la que el material intercelular del tejido conectivo funciona manteniendo unidas las células de este tejido, lo hace la matriz interbacteriana de la placa dental, para mantener las células dentro de la placa.

En un gramo de placa húmeda pueden existir aproximadamente doscientos mil millones de microorganismos. Ello comprende no solo muchas especies bacterianas distintas, sino también algunos protozoarios, hongos, y virus. En cualquier paciente, pueden encontrarse unas 40 especies distintas. Sin embargo, los streptococos y las bacterias filamentosas grampositivas parecen estar entre los microorganismos más prominentes de la placa que se encuentra en la superficie coronaria de los dientes.

La heterogénea masa bacteriana, que nosotros denominamos placa, se aferra tenazmente a la superficie dentaria, tanto subgingival como supragingival, apareciendo la mayor acumulación de la placa sobre el tercio gingival de los dientes, así como en las troneras interproximales.

Se ha implicado al streptococo mutans en la formación de la caries, porque a pesar de no constituir más de un 5 a 10% de la flora de la placa, en los individuos con caries activas se ha encontrado que se concentra en aquellas zonas de los dientes en los que se origina la caries dental.

El tiempo durante el cual se ha permitido que la placa crezca sobre un diente influye notablemente en los tipos de bacterias que residen dentro de ella. En la placa temprana, la flora bacteriana es relativamente simple, constando predominantemente de cocos grampositivos, en particular streptococos, neisserias, unos pocos bacilos y filamentos grampositivos. Cuando la placa permanece en la boca por periodos más prolongados se va haciendo gradualmente más compleja. Así, al cabo de 7 días aumenta la cantidad de anaerobios y tienden a disminuir las especies aerobicas, y hay una reducción en la proporción total de streptococos.

A medida que la placa se va haciendo más gruesa, se hace menos probable que el oxigeno pueda difundir desde su superficie a las capas más profundas

## CONTROL DE PLACA.

De varios métodos con que puede controlarse la placa, el más efectivo en el momento actual es su remoción mecánica por medio del cepillado de dientes, hilo dental y algunos otros coadyuvantes.

Para el paciente bien motivado y correctamente instruido en desear intervenir el tiempo y el esfuerzo necesarios, las medidas mecánicas son efectivas en el control de la placa.

La destreza técnica, el esfuerzo, el tiempo y la perseverancia requeridos para mantener continuamente un alto grado de limpieza bucal excede la capacidad del ser humano promedio. Además, la motivación y la instrucción en la higiene bucal requieren que el personal profesional y auxiliar actúe en un nivel que difícilmente puede lograrse en país alguno en la actualidad. Por lo tanto, los procedimientos mecánicos pueden no ofrecer una solución completa al problema de la prevención de placa y su control para una gran población.

El dentista privado en su consultorio con sus pacientes, debe hacer todo esfuerzo posible para inducirlos a la práctica de las maniobras mecánicas adecuadas para la remoción de la placa. El tomar conciencia de un grupo de pacientes que no desearan cumplir con tal programa, debe

servir como consuelo filosófico cuando se produce un fracaso.

## TRATAMIENTO DE LA CARIES.

Por el momento solo se conoce una forma de eliminar la caries dental que es la remoción de esta por medios mecánicos y realizados por el odontólogo. este método es el siguiente:

Remoción de todo el tejido cariado y la colocación de obturaciones que pueden ser de distintas clases como: amalgamas, resinas, incrustaciones y corona, Esto detendrá el avance de las lesiones y protegerá al tejido pulpar aún sano. Además, disminuirá el estado séptico de la boca, particularmente de la flora acidógena.

## HISTORIA DE LOS SELLADORES.

### HISTORIA.

Los selladores de foseetas y fisuras, son resinas dentales que sirven para inhibir la caries dental y se adhieren firmemente al esmalte.

El primer sellador fue reportado en 1965, posteriormente la ADA en 1972 reportó los selladores con total aceptación. En 1983, el Instituto Nacional de la Salud declaró los selladores seguros y de alta efectividad. Buonocore en 1955 fue el primero en usar ácido fosfórico y ácido cítrico, incluyéndose en la década de los 60s los composites, con 37% de ácido fosfórico grabado por 60 segundos y secado por 20 segundos.

El primer reporte, dado por Hyatt en 1923, a la cual el llamo "odontotomía preventiva". Esta técnica consistía en lo siguiente: tan pronto como los dientes erupcionaban, se preparaban diseños convencionales para amalgama Clase I y se obturaban con cemento de oxifosfato. Cuando el diente había erupcionado lo suficiente como para colocar dique de hule, se retiraba el cemento que se había colocado y se restauraba con amalgama de plata convencional. Hyatt decía que restaurando estas áreas, que el llamaba "aperturas pequeñas", lograba lo siguiente:

1.- Se prevenía la acumulación de carbohidratos en zonas imposibles de limpiar.

2.- Se prevenía la localización y proliferación de bacterias en las fisuras profundas.

3.- La formación de los ácidos por parte de las bacterias y su substrato quedaba eliminado de esta zona.

4.- No se espera que el diente desarrolle caries. Se combate antes de iniciarse.

Los oponentes de Hyatt, decían que su técnica era controvertida además de traumática. Se decía que no diferenciaba entre fisuras inmunes y fisuras susceptibles.

La técnica propuesta por Hyatt, fue el preludio para nuevos procedimientos e investigaciones en la prevención del desarrollo de lesiones cariosas en superficies oclusales. Es de ahí que esta técnica tiene mérito, por que Hyatt lo vio como un procedimiento preventivo. Otros autores como Klein y Knutson en 1942 sugieren el uso de nitrato de plata amoniacal.

En 1924 Bodecker, clamaba la erradicación de las fisuras, oponiéndose a las obturaciones de amalgama de plata que Hyatt había propuesto. Su técnica consistía en utilizar una fresa de diamante de alta velocidad y pasarla



sobre las fisuras y las fosas. De esta forma se conseguía alisar estas depresiones, para que no siguieran constituyendo un medio de atrapar las bacterias y alimentos, haciendo la superficie inmune a la caries. Esta técnica, también fue muy criticada, ya que se removía tejido dentinario sano, llegando muchas veces a exponer dentina.

Gottlieb, proponía que se impregnara la superficie oclusal con una solución primaria de cloruro de zinc, seguida esta con otra solución de ferrocianuro de potasio, para incrementar la resistencia del diente a la caries. Esta técnica suponía que iba a obstruir la trayectoria de la fisura y así prevenir la invasión de bacterias proteolíticas.

Así, aparte de no encontrar resultados eficaces utilizando la técnica de Gottlieb, utiliza nitrato de plata y cemento negro de cobre, aplicandolos sobre las superficies oclusales. sin embargo, estos métodos fracasaron y fueron totalmente inefectivos por su pobre adhesión al esmalte.

A partir de la década de los 50s el flúor se convirtió en el principal agente preventivo de la caries dental, no obstante las caras oclusales no se beneficiaban tanto como las superficies lisas con este agente.

Bacher y Dirks, sugirieron que esto se debía a la difícil accesibilidad de los iones de fluoruro para penetrar en esas fisuras.

Con esta carencia de materiales para reducir significativamente las lesiones cariosas en las fosetas y fisuras, otras técnicas fueron investigadas . Estas consistían en utilizar materiales que se adhirieran al diente y que sellaran las fosas y fisuras previniendo así la iniciación de la lesión cariosa. Concretamente la finalidad era penetrar en los puntos y fisuras, polimerizar y sellar estas zonas para aislarlas de la flora bucal.

El inicio y desarrollo de los selladores actuales comenzó alrededor de 1950, cuando numerosos intentos se hicieron para mejorar el sellado marginal de los acrílicos autopolimerizables previniendo así la microfiltración y caries recurrente. La investigación estaba dirigida a la creación de la unión fuerte entre el material sellador y el diente. Los métodos utilizados para mejorar esta unión incluían: alteración química de la superficie del diente antes de colocar el sellador, el uso de recubrimientos con el objeto de formar una interfase entre el diente y el sellador y el desarrollo de nuevos materiales adhesivos.

Con el resultado de estas investigaciones, el uso de materiales adhesivos tomo gran auge. Estos sistemas de resinas incluyen cianacrilatos, poliuretanos y los

productos de la reacción del bisfenol A glicidil metacrilato.

Los cianocrilatos fueron los primeros de estos materiales que se usaron como selladores. Swanson y Beck, en 1960 experimentaron con estos materiales e incorporaron metil 2 cianocrilato a la superficie oclusal de los molares, notando posteriormente que no existía la suficiente unión entre el diente y el material.

En 1967, Cueto y Buonocore fueron los primeros en reportar éxito clínico de los selladores en la prevención de caries de fosetas y fisuras. Su adhesivo era un producto de la mezcla entre metil 2 cianocrilato (monómero líquido) y un material de relleno a base de sílice. El sellador era aplicado inicialmente con intervalos de 6 meses con propósito de estudios. Una reducción del 91.5% fue obtenida a los 6 meses y una reducción de 86.3% en un año de haber colocado el sellador. La continuación de este estudio fue presentado por Ripa, Cueto y Buonocore mostrando que después de dos años y cuatro aplicaciones cada seis meses había una reducción de lesiones cariosas del 82.5% con un 70% de retención del sellador.

Cueto y Buonocore también observaron que los dientes que habían sido sellados, y que posteriormente habían perdido parcial o totalmente el sellador, ya no eran tan vulnerables al ataque carioso, como los dientes control.

Sostenían que algo del material, no detectable clínicamente, era lo que se retenía en las fosetas y fisuras. Esto fue verificado por Gwinnett y Matsui, utilizando el microscopio electrónico de rastreo, encontrando que existían restos de resina que había penetrado al esmalte, después de su condicionamiento.

En 1970, Ripa y Cole usaron también el metil 2 cianocrilato con relleno de sílice. Utilizando dique de hule, utilizó a 86 niños en su estudio. Los resultados fueron diferentes a los obtenidos por Cueto y Buonocore. Se logró una reducción de lesiones cariosas del 84.3% después de un año, no obstante la gran pérdida del sellador de la superficie oclusal.

El investigador japonés Takeuchi utilizó una mezcla de cianocrilato alcalino y metilmetacrilato, y sin utilizar el grabado del esmalte colocó este adhesivo en fosetas y fisuras. Al cabo de 5 años de reaplicaciones cada seis meses encontró un 90.5% de reducción de lesiones cariosas.

Pugnier pensó en otra forma un tanto diferente de utilizar los cianocrilatos con fines preventivos. Él aplicó fluoruro de fosfato acidulado tópicamente a los dientes sin grabar, y luego los cubrió con 2-2-2 trifluoretoxi-etil 2 cianocrilato. El cianocrilato actuaba como un sellador temporal para prevenir que el fluoruro aplicado tópicamente no se perdiera prematuramente. No obstante de que el

sellador no estaba presente al cabo de tres meses, Pugnier afirmaba que al cabo de un año había logrado un 50% de reducción de lesiones cariosas, y al cabo de 2 años una reducción del 53%. Lo que se lograba con esta técnica, era mantener durante un tiempo mayor la superficie oclusal en contacto con el fluoruro, logrando así mayor penetración de iones de fluoruro al diente.

La búsqueda por encontrar materiales selladores más confiables continuaba, y en 1968 Roydhouse reportó los resultados de un sellador que consistía de la reacción del bisfenol A glicidil metacrilato (BIS/GMA) y metil metacrilato polimerizados por medio del sistema amino peróxido. Este compuesto fue desarrollado por el Dr. R. Bowen, y es el que actualmente se utiliza como base en las resinas compuestas. Roydhouse colocó una sola aplicación de este material a los primeros molares permanentes de 130 niños, observando al cabo de tres años un 29% de reducción de lesiones cariosas.

En 1970 Buonocore substituye el sistema amino peróxido, utilizado por Roydhouse para la polimerización del BIS-GMA, e introduce el éter metilbenzoína, que polimeriza por medio de luz ultravioleta. Este proporcionaba todo el tiempo de manipulación necesaria y es el que actualmente se conoce con el nombre de Nuvu Seal. Los resultados después de un año revelaron que bastaba una sola aplicación para producir un 99% de protección tanto en

dientes primarios como en permanentes. Por otra parte el 42% de los dientes control, desarrollaron lesiones cariosas. Después de 2 años y de una sola aplicación, los resultados fueron los siguientes: 87% de reducción de lesiones cariosas en dientes primarios y un 99% de reducción en dientes permanentes. El 50% del sellador se había perdido de las caras oclusales de los molares primarios.

La misma técnica y materiales fue utilizada por Mc Cunu y Cvar en dientes permanentes exclusivamente. Al cabo de un año encontraron que el 87% del sellador se encontraba intacto dando un 88% de reducción de lesiones cariosas.

El otro sellador basado también en la resina BIS-GMA que surgió después del Nuva Seal fue el EpoxyLite 9075.

En 1978, Houtp y Sheykhleslam, reportaron por vez primera la efectividad clínica el sistema Delton, encontrando que solamente 10 de los 400 dientes sellados presentaban evidencia de caries. Se lograba con esto un 95% de reducción de lesiones cariosas al cabo de un año.

En 1978 también, sale al mercado un sellador blanco llamado "Concise White Sealant System", el cual contiene una sal de titanio que da a la resina un color blanco brillante.

El Dr. Simonsen realiza estudios clinicos, publica en 1977 un articulo con el titulo de "Restauración de selladores", utilizando una resina compuesta diluida, la primera definición que se le da a esta técnica es la de restauración del sellador, ahora se le conoce como Restauración Preventiva con Resina (PRR).

## LOS SELLADORES COMO MEDIO DE PREVENCIÓN.

En el capítulo de historia se menciona un poco acerca de la prevención de los selladores de foseas y fisuras, por eso solo complementare lo ya dicho anteriormente.

La utilización de selladores de foseas y fisuras, es un procedimiento efectivo para prevenir lesiones cariosas oclusales, tanto en molares primarios como de molares y premolares permanentes.

El uso de selladores de foseas y fisuras debe formar parte de un programa integral de salud oral, combinandoseles con otras medidas preventivas como son las aplicaciones tópicas de flúor.

Es necesario generalizar el uso de los selladores así como otros medios preventivos, si se quiere controlar la caries dental.

A los pacientes que se les coloque selladores deberán estar también en un programa preventivo con fluoruro para disminuir el riesgo de lesiones cariosas interproximales.

No obstante perdiendo parcial o totalmente el sellador su función preventiva continua por cierto periodo de tiempo.



La reaplicación del sellador aumenta el grado de prevención de lesiones cariosas oclusales.

Desafortunadamente, llevar masivamente este método de prevención a gran parte de la población infantil, es difícil por el costo que esto implicaría, o por que es necesario dar un paso decisivo en la fluorización del agua, para que estos materiales aunados a la ayuda que proporciona el fluoruro, fueran más eficaces.

## TIEMPO DE DURACION EN BOCA.

Se noto que la retención que ofrecian los premolares al sellador era superior a la de los molares.

Robb conduce, un estudio en 100 niños en un área de agua no fluorizada, utilizando el sellador EpoxyLite 9075. A la mitad de los niños se les hizo aplicaciones tópicas con fluoruro dos meses antes de la colocación del sellador. Al cabo de un año de aplicado el sellador no se encontraron indicios de lesiones cariosas en ambos grupos, sin embargo la retención del sellador en los dientes no tratados con flúor fue superior.

Simonsen conduce estudios con el sellador Concise White Sealant System encontrando, un 98% de reducción de las lesiones cariosas, además encontró que al cabo de un año, que los 583 dientes permanentes y los 436 dientes deciduos, 96% de los permanentes y 91% de los deciduos conservaban el sellador perfectamente.

No existe un tiempo determinado, hasta el momento se tienen diversos estudios, el tiempo específico no se ha determinado pero se calcula un promedio de un año a año y medio y algunos hasta dos años y medio, pero como todo material dental los selladores están expuestos a gran cantidad de fenómenos físicos, químicos y mecánicos, que hacen que este vaya desapareciendo. Por esto, es necesario

evaluarlos con el paso de los años y dado el caso, reaplicar nuevamente el sellador, como si fuera la primera vez.

Debido a que los nuevos materiales selladores pertenecen a la misma familia BIS-GMA, cualquier marca comercial puede ser reaplicada a la originalmente colocada. Con esto proporcionaremos protección mucho más eficaz en el tratamiento de lesiones cariosas oclusales.

## FUNDAMENTO DE LOS SELLADORES.

A pesar del hecho de que las caries oclusales son una de las formas más prevalentes de la caries dental, los métodos de que se dispone para su prevención no han sido muy utilizados.

A lo largo de los años las investigaciones han propuesto varios enfoques para prevenir la aparición de caries de fosetas y fisuras. Es probable que este tipo de lesión sea el resultado de la exposición de zonas de esmalte que son frecuentemente defectuosas al medio ambiente dentario. Además, estas zonas ofrecen una configuración anatómica ideal para la acumulación y el atrapamiento de residuos alimenticios y colonias bacterianas. Así, se ha propuesto una cantidad de métodos para aislar las fosetas y fisuras del ambiente bucal por medio de restauraciones, cementos y cierto número de sustancias químicas.

Como ya se ha mencionado antes, el primer intento en esta dirección fue propuesto por Hyatt, en 1923, con el nombre de "odontotomía profiláctica". El proponía preparar cavidades poco profundas en las zonas sanas susceptibles y obturarlas con amalgama con esto, él creía que estas zonas se volverían menos susceptibles al ataque de las caries.

Otros investigadores, que creían que el proceso cariioso se iniciaba y progresaba a través de la matriz orgánica del esmalte, propusieron otros métodos preventivos, que intentaban hacer resistente a esta matriz orgánica al ataque, o impermeable a los agentes cariogénicos. Con este fin, se propuso realizar aplicaciones tópicas reactivas compuestos por una capa de metal, como el nitrato de plata, o de coagular proteínas como el cloruro de zinc seguido de ferrocianuro de potasio.

Un enfoque distinto de la prevención de las caries oclusales consintió en la eliminación de la retención de las fosetas y fisuras profundas por un remodelado mecánico transformandolas en surcos anchos y redondeados, esto se logro haciendo correr fosfato de cobre o zinc por la base de los surcos, intentando así sellarlos del medio ambiente bucal agresivo.

Lógicamente estos métodos no han sido aceptados ya que se requiere de remoción de estructura dentaria sana sin tener la certeza de que llegara a cariarse.

Más recientemente, los intentos por sellar los fondos de las fosetas y fisuras del medio ambiente bucal se han centrado en la técnica de hacer fluir una resina plástica directamente a su interior. Sin embargo, se hallo que estas resinas no se retenían durante un tiempo suficientemente prolongado como para proveer una protección significativa.

Este problema se resolvió finalmente con la introducción de la técnica de grabado. de acuerdo con esta técnica, la superficie a sellar del esmalte se graba con una solución ácida.

## TIPOS DE SELLADORES

### TIPOS Y MARCAS

Los primeros selladores de fasetas y fisuras contenían cianocrilato o el producto de reacción del bisfenol y el metacrilato de glicidilo (BIS-GMA) como principal componente de la resina. Se halló que los selladores de cianocrilato eran de poco valor, de manera que todos los selladores modernos contienen formulas a base de BIS-GMA. Algunos de ellos contienen un catalizador sensible a la luz ultravioleta (metiléter de benzoína) que polimerizan cuando se les expone a ella. Otros lo hacen cuando la resina se mezcla con un activador químico.

A partir de diciembre de 1978, el Council on Dental Materials and Devices, de la Asociación dental Americana, ha clasificado tres selladores como aceptables y cuatro más como provisionalmente aceptables. El reconocimiento por parte del organismo significa la evidencia de la seguridad y utilidad de los materiales clasificados que ha sido establecida por evaluaciones biológicas, de laboratorio y/o clínicas.

Una vez terminados estos estudios los productos involucrados pueden ser vueltos a clasificar. Así, el odontólogo debe consultar periódicamente las publicaciones

del Council para verificar el estado de los materiales de interés.

Como se ha mencionado antes, existen selladores de foseas y fisuras de dos tipos los autopolimerizables y los fotopolimerizables.

Dentro de los fotopolimerizables encontramos:

NUVA SEAL	DENTSPLY CAULK
NUVA COTE	DENTSPLY CAULK
CONCISE WHITE SEALANT	3M
SEALITE	KERR
SEAL-RITE PROCEDURE KIT	PULPDENT
DEFENDER	SCHEIN
HELIOSEAL	VIVADENT
FLUORO-SHIELD	DENTSPLY CAULK
DELTON LITE CURED	JOHNSON & JOHNSON
PIT & FISSURE	MEDENTAL

Dentro de los autopolimerizables encontramos:

DELTON	JOHNSON & JOHNSON
KERR PIT & FISSURE SEALANT	KERR
EPOXILITE 9010	LEE
CONCISE WHITE SEALANT SYSTEM	3M
PRISMA-SHIELD COMPULES (TDH)	DENTSPLY CAULK
VISIO-SEAL	ESPE/PREMIER
SELLADOR DE FISURAS	DEGUSSA



## EXISTENCIA EN EL MERCADO.

En México las marcas que encontramos son:

DELTON de JOHNSON & JOHNSON	autopolimerizable
CONCISE WHITE SEALANT SYSTEM de 3M	autopolimerizable
FLUORO-SHIELD de DENTSPLY CAULK	fotopolimerizable
SELLADOR DE FISURAS de DEGUSSA	autopolimerizable
PIT & FISSURE de MEDENTAL	fotopolimerizable
CONCISE WHITE SEALANT de 3M	fotopolimerizable
SEALITE de KERR	fotopolimerizable

PRISMA- SHIELD COMPULES de DENTSPLY CAULK que es autopolimerizable se esta descontinuando y ademas ahora se llama TDH.

Existen otras marcas de selladores que podemos adquirir mediante pedidos al extranjero son:

VISIO-SEAL de ESPE/PREMIER	autopolimerizable
SEAL-RITE PROCEDURE KIT de PULPDENT	fotopolimerizable
DEFENDER de SCHEIN	fotopolimerizable
HELIOSEAL de VIVADENT	fotopolimerizable
DELTON LIGTH de JOHNSON & JOHNSON	fotopolimerizable

## COSTOS.

Dentro de los costos de los selladores existen algunas diferencias dependiendo de la marca y del tipo de polimerización, cabe agregar que también varían los precios dependiendo del depósito donde se adquieran los productos y que estos precios están sujetos a cambios.

DELTON de JOHNSON & JOHNSON	N\$ 198
CONCISE WHITE SEALANT SYSTEM de 3M	N\$ 330
FLURO-SHIELD de DENTSPLY CAULK	N\$ 88
SELLADOR DE FISURAS de DEGUSSA	N\$ 77
PIT & FISSURE de MEDENTAL	N\$ 132
CONCISE WHITE SEALANT de 3M	N\$ 260
SEALITE de KERR	N\$ 137
VISIO-SEAL de ESPE/PREMIER	N\$ 267
SEAL-RITE PROCEDURE KIT de PULPDENT	N\$ 100
DEFENDER de SCHEIN	N\$ 169
HELIOSEAL de VIVADENT	N\$ 280
DELTON LIGHT de JOHNSON & JOHNSON	N\$ 290
PRISMA-SHIELD COMPULES de DENTSPLY CAULK	N\$ 66

## COMPONENTES DE UN SELLADOR

### RESINA

Como ya sabemos los selladores son resinas dentales aplicadas a fosetas y fisuras para inhibir caries dental, que se adhieren firmemente al esmalte. El objetivo de estas resinas es penetrar dentro de las fosetas y fisuras, polimerizar y sellar estas áreas e impedir los efectos de la flora bucal y los residuos.

Como selladores de fosetas y fisuras se han empleado varios tipos de resinas ya sea con relleno o sin el, estos sistemas de resinas incluyen cianocrilatos, poliuretanos y los productos de la reacción del metacrilato de bisfenol A (BIS-GMA). Los productos que se hayan en el mercado son a base de resina BIS-GMA, este material puede ser polimerizado por el sistema amino peróxido o por metiléter de benzoína (luz ultravioleta). Para efectuar la polimerización por lo menos un tipo de sellador hace uso de una ligera activación.

El éxito de la técnica del sellado depende en gran medida de que se obtenga una adaptación íntima entre el sellador y el diente y con esto alcanzar el sellado deseado. Por ello, los selladores deben de tener una viscosidad relativamente baja para que fluya bien hacia las profundidades de las fosetas y fisuras.

Para mejorar su capacidad de cubrir y su retención mecánica, primero hay que preparar la superficie del diente tratandola con ácido. Las propiedades de los selladores son más parecidas a las de las resinas directas sin relleno que a las de las resinas compuestas.

Si la foseta o fisura que presenta el diente no es del todo accesible o si presenta caries incipiente, es poco probable que podamos limpiar la superficie lo suficiente para obtener la necesaria unión mecánica de la resina al diente; lo que se recomienda hacer en estos casos es, realizar una resina preventiva y colocar el sellador así, se evitaría la filtración que fomentaría positivamente el avance de la caries.

Como he mencionado anteriormente en 1970 Buonocore substituye el sistema amino-peróxido utilizado por Roydhouse para la polimerización del BIS-GMA, e introduce el éter metilbenzoína que, polimeriza por medio de luz ultravioleta.

## CLASIFICACION

Se clasifican en autopolimerizables y fotopolimerizables con relleno y sin relleno, con colorante o sin el.

Los selladores autopolimerizables o fotopolimerizables con relleno se componen principalmente de cuarzo y sílice. La composición más importante es BIS/FENOL A GLISIDIL, METACRILATO BIS-GMA.

Hay tres tipos de selladores:

a) **CIANOCRILATO:** Fueron usados por largo período pero se dejó de usar debido a la formación de formaldehído por la biodegradación de los líquidos orales.

b) **POLIURETANOS:** Fueron los primeros en aparecer en el mercado pero se demostró que se desintegraban en la boca después de 2 ó 3 meses.

c) **BIS-GMA:** Es el que actualmente se utiliza amén de que es aceptado por la ADA.

Los selladores con relleno son muy resistentes pero presentan muy poca adherencia.

Las propiedades de los selladores son más parecidas a las de las resinas directas sin relleno que a las de las resinas compuestas.

Los registros de reducción de caries oclusales como consecuencia del uso cuidadoso de selladores de fosetas y fisuras son impresionantes. La mayor parte de los estudios realizados hasta ahora señalan la necesidad de seleccionar cuidadosamente el caso y aplicar minuciosamente el material sobre las superficies que no tienen caries y es accesible, puede ser limpiada y tratada con ácido para conseguir la adaptación íntima del material y un sellado eficaz, por lo menos durante un tiempo limitado. El sellador en colocación debe revisarse cada seis meses. Si el sellador falta por entero, deberá hacerse otra aplicación por la técnica recomendada.

## CIANOCRILATOS:

En pequeñas cantidades, las resinas de cianocrilato de aquilo (metilo, butilo) pueden ser polimerizadas por bases débiles, como el agua. Como polimerizan con la humedad y son biodegradables, han sido utilizadas en forma experimental para suturas químicas y apósitos periodontales.

Algunas composiciones experimentales presentan cierta adhesión a la estructura dentinaria, y también se probaron como selladores de fosetas y fisuras.

## POLIURETANOS:

El poliuretano es un material que se usa para prótesis maxilofaciales, su fabricación abarca tres componentes, los cuales requieren de una exacta proporción y mezclado. Uno de ellos es el acrilato, el cual necesita de una manipulación cuidadosa a fin de evitar una reacción tóxica para el operador. A pesar de que este material se polimeriza a temperatura ambiente, requiere de un exacto control de temperatura, ya que un ligero cambio en ella alteraría la reacción química. la humedad en el aire también puede afectar el proceso, por ello es necesario un molde. Este material puede deteriorarse, también se han investigado las posibilidades de las resinas de poliuretano

o como agentes de revestimiento adhesivos (selladores de fosetas y fisuras).

El poliuretano es un polímero de aplicación relativamente limitada en odontología. Se forma por la reacción de un diol con disocianato. La unión del uretano se repite en toda la cadena.

#### **BIS-GMA:**

El hallazgo de una matriz adecuada para las resinas compuestas se enfrentó a numerosas dificultades, como agentes de curado adecuados y la falta de estabilidad necesaria de color. Estos problemas condujeron a combinar una resina epóxica y una de metacrilato.

Los puntos de reacción (grupos oxirano) de la molécula epóxica fueron remplazados por grupos metacrilato. De esta manera, se produjo una molécula híbrida que podía polimerizarse a través de grupos metacrilato. Así, fue posible originar la polimerización mediante sistemas de curado de peróxido de benzoilo y amina terciaria empleados comúnmente para resinas acrílicas de autocurado.

El monómero de dimetacrilato (BIS-GMA) se sintetiza mediante la reacción entre el bisfenol A y el metacrilato glicidílico. Asimismo, puede obtenerse por reacción del éter glicerílico de bisfenol A y ácido metacrílico. Esta



molécula híbrida se clasifica como resina de metacrilato termomoldeable. Tiene cierta contracción de polimerización un poco menor que la del metacrilato de metilo y endurece con rapidez en condiciones bucales.

Para mejorar aún más ciertas propiedades del material, se hacen otras modificaciones en la matriz de resina de las resinas compuestas comerciales. La resina de dimetacrilato es demasiado viscosa para usarla a temperatura ambiente de modo que se diluye con solo agregar ortos monómeros de metacrilato de baja viscosidad. Se añaden estabilizadores para mejorar la vida útil de almacenamiento.

## ACELERADOR.

La polimerización consiste en una serie de reacciones químicas por las cuales se forma la macromolécula, o polímero, a partir de una gran cantidad de moléculas simples llamadas monómeros. En otras palabras, una gran cantidad de moléculas de bajo peso molecular de una o más especies, reaccionen y forman una sola molécula grande de peso molecular alto.

La polimerización es una reacción intermolecular repetida capaz de continuar indefinidamente. El grado promedio de polimerización se obtiene al dividir el número total de unidades estructurales entre el número total de moléculas.

La polimerización puede efectuarse mediante una serie de reacciones de condensación o por simples reacciones de adición. Si se realiza por el primer método, el proceso se denomina polimerización por condensación. Si es con el segundo, se denomina polimerización por adición.

Cuando la temperatura de la resina en estado plástico sobrepasa los 60°C, las moléculas del peróxido de benzoilo se descomponen y forman radicales libres. Un radical libre reacciona con una molécula de monómero y se forman varios radicales libres nuevos; la reacción en cadena se propaga así hasta que se produce la terminación.

El factor principal que determina el ritmo de polimerización es la velocidad con que se liberan los radicales libres del peróxido de benzoilo, este factor esta determinado en gran medida por la temperatura.

Por lo general, cuanto más baja sea la temperatura de polimerización, mayor sera el peso molecular del polímero, aunque pueda prolongarse mucho el tiempo requerido para completar la reacción.

## GRABADOR.

Una buena unión se obtiene mediante el grabado por ácido, quizá pueda deberse a ciertos factores. Durante el grabado ocurre una disolución selectiva del esmalte. Este último es poroso y el ácido quita las sales de calcio e incrementa el tamaño y el número de microespacios. Así, la resina puede penetrar en las irregularidades de la superficie y formar "marcas" de resina. Estas son extrusiones polimerizadas en forma de marcas de resina que se forman en la superficie del esmalte. Este entrelazado mecánico de los filamentos de resina aumenta en gran medida la resistencia de unión entre la resina y el diente.

Se usan varios tipos diferentes de ácido y varias concentraciones de este para condicionar la superficie del esmalte, la mayoría graba esta superficie solo hasta una profundidad aproximada de 10 milimicras. Por ejemplo, las concentraciones de 30-40% de ácido fosfórico aplicadas al esmalte durante 60 segundos proveen de un grabado adecuado para que se puedan retener los materiales selladores.

Así mismo, el grabado aumenta mucho la superficie total del área del esmalte, lo cual siempre es conveniente para una unión excelente.

En el estudio "Pit and Fissure Sealants" de Norman O. Harris dice que el tiempo de grabado en dientes primarios es de un medio y en permanentes de sesenta segundos.

En un estudio de Ripa y Buonocore usaron el ácido en dientes primarios durante 2 minutos y en dientes permanentes 1 minuto con excelentes resultados.

Buonocore uso 85% de ácido fosfórico en el esmalte para restauraciones con acrílico, desde entonces se han trabajado con soluciones de 50% de ácido fosfórico y 7% de óxido de zinc.

Estudios de Silverstone usando concentraciones de ácido fosfórico de 20-70% y observo que en estas condiciones o concentraciones reducen las porosidades, concentraciones de 30-40% produce mejor distribución en la superficie del esmalte.

Lo primero que pasa en el grabado es desmineralizar la capa aprismática después penetra 10 micrones removiendo perfectamente se estructura.

Una de las controversias en la actualidad la más usada es la de grabar con una solución de ácido fosfórico al 37% en dientes primarios de 60 segundos y dientes permanentes de 20 segundos (esto con ácido ortofosfórico).

El ácido que se emplea hoy en forma universal es el fosfórico, y el grabador de un sellador comercial contiene un 50% de ácido fosfórico y un 7% de óxido de zinc que actúa como amortiguador. La evidencia disponible sugiere que el agregado de zinc no mejora los resultados obtenidos empleando el ácido solo. El efecto de grabado de ácido es crear múltiples porosidades pequeñas en el esmalte y al mismo tiempo ensanchar las estrias de retzius y crear pequeñas penetraciones digitiformes en los prismas del esmalte. Los poros del esmalte natural son demasiado pequeños para permitir que un volumen suficiente de resina fluya a su interior y provea una resistencia en la unión adecuada. Cuando se agrandan los poros con el grabado del ácido, el monómero de la resina penetra varios micrómetros en el esmalte y allí polimeriza. Así, cuando se aplica el sellador hace una réplica de la superficie condicionada del esmalte, penetrando en los poros y formando esas proyecciones digitiformes que se extienden en las penetraciones de los prismas del esmalte. La formación de las prolongaciones y el llenado de los poros, que se controlan con la viscosidad del sellador, producen una traba entre el sellador y el esmalte que asegura una fuerte retención mecánica y un sellado prácticamente libre de filtraciones.

## EFFECTOS DEL ACIDO FOSFORICO.

La solución condicionadora removerá de 5 a 10 micrones de la superficie del esmalte esta cantidad es equivalente a un pulido con pasta profiláctica no habiendo reacción gingival producida por el ácido.

Silverstone y Col (1978) clasificaron el efecto del grabado del ácido, en la estructura histológica del esmalte en tres patrones o formas diferentes:

**PATRON I:** El efecto desmineralizante con remoción de sales de Ca, se efectúa primordialmente en el centro del prisma, dejando la periferia intacta.

**PATRON II:** El efecto ácido tiene predilección en los contornos del prisma adamantino.

**PATRON III:** Este efecto es la combinación de los dos anteriores.

El patrón de grabado que frecuente es el I, es decir, ataca preferencialmente en el centro de cada prisma.

Los efectos propiamente dichos del grabado con ácido fosfórico son:

1.- Limpieza de la superficie, disolución de la capa superficial contaminante.

2.- Desmineralización superficial y profunda de hasta 10 micrones por ataque del ácido a la hidroxiapatita, formación de fosfatos de Ca, los cuales al ser removidos dejan una superficie microporosa que servirá de anclaje mecánico del adhesivo.

3.- Modificación de la capa no reactiva del esmalte, produciendo un substrato de alta energía superficial de atracción polar.

Una de las principales inquietudes y dudas en el uso de agentes ácidos sobre el esmalte radica en la posibilidad de desmineralizar tejido dentario adyacente que no quedara protegido por el material restaurador y las condiciones de posible susceptibilidad a la caries de tejido afectado.

Albert y Grenoble en 1971 reportaron un estudio in vivo en el cual se demuestra con la ayuda de un microscopio electrónico de barrido, que al termino de una hora ya comienzan a precipitarse depósitos de fosfato de calcio proveniente de la saliva, sobre el tejido desmineralizado, al termino de las 96 horas reportan una completa remineralización del esmalte dentario.



Sin embargo el profesional debe tener cuidado en cuanto al uso de soluciones ácidas en el medio oral.

No hay razón que valga para atacar esmalte sano, que no va a estar involucrado dentro del proceso operatorio, además de la presencia de fracturas microscópicas del esmalte que pueden permitir el paso de dichas soluciones ácidas a la dentina.

El contacto del ácido con los tejidos blandos debe evitarse pues ocasionara irritaciones y quemaduras.

## COLOCACION DE SELLADORES

Existen muchas marcas de selladores en el mercado, es muy importante que las instrucciones del fabricante sean observadas. Pero cualquier sellador ya sea autopolimerizable o fotopolimerizable los principios de aplicación son iguales en ambos, dependen de un estricto mantenimiento del campo seco.

### LOS SELLADORES ESTAN INDICADOS SI:

- 1.- Existen fisuras profundas, especialmente aquellas que atrapan la punta del explorador.
- 2.- Existen fosas profundas.
- 3.- El índice de caries es alto, y los dientes recién erupcionados se quieren proteger.
- 4.- El paciente va a ser sometido a medicamentos o radiaciones, que induzcan xerostomía.
- 5.- Como medio de prevención en dientes deciduos y dientes permanentes juvenes.
- 6.- En combinación con restauraciones preventivas.

## LOS SELLADORES ESTAN CONTRAINDICADOS SI:

- 1.- Existe una franca cavidad cariosa oclusal.
- 2.- El diente presenta lesiones cariosas en otras superficies.
- 3.- El diente presenta una restauración ya existente.

Existe una escala para la colocación de resinas preventivas, fue establecida por Simonsen en 1978.

**CALIBRACION 0:** La fisura no se encuentra manchada, la punta del explorador no se detiene o penetra.

**CALIBRACION I:** La fisura se encuentra manchada, la punta del explorador no se detiene o penetra.

**CALIBRACION II:** Fisura manchada o no, la punta del explorador penetra ligeramente pero no se detecta presencia de caries.

**CALIBRACION III:** La fisura presenta caries.

Una vez determinado el tipo de calibración a la que pertenece el diente se procede con la aplicación del sellador, esto en los casos 0, I y II, en el caso del III

se procede a remover la caries, se coloca la resina y después el sellador.

## LAS ETAPAS DE APLICACION DEL SELLADOR SON:

- 1.- Selección del diente.
- 2.- Limpieza de los dientes.
- 3.- Aislamiento y secado
- 4.- Condicionamiento del esmalte
- 5.- Lavado y secado.
- 6.- Colocación del sellador
- 7.- Verificación de la aplicación.

## SELECCION DEL DIENTE.

Las superficies oclusales del primero y segundo molares primarios, primero y segundo premolar y primero, segundo y tercer molares permanentes son todos candidatos potenciales para aplicar selladores. Los selladores también son considerados cuando otras fosetas y fisuras existen: específicamente, las superficies linguales de incisivos superiores permanentes, superficies bucales de molares inferiores así, como superficies linguales de los mismos. Generalmente los selladores están indicados en niños, pero también los adultos son candidatos so son juzgados con riesgo de caries en fosetas y fisuras.

Las dos importantes consideraciones son:

- 1.- La morfología de las fosetas y fisuras es profunda y,
- 2.- Los dientes están suficientemente erupcionados para que el campo seco pueda ser mantenido.

## LIMPIEZA DE LOS DIENTES.

Se utiliza un cepillo montado o una copa de hule para limpiar las fosetas y fisuras con una suspensión acuosa de piedra pómez. Polvo fino de piedra pómez es más recomendado que el peróxido de hidrogeno o pasta de profilaxis comerciales que contienen colorantes y saborizantes, glicerina o fluoruro que pueden interferir con el proceso de unión.

Después de la profilaxis, la superficie es lavada detenidamente con spray de agua, todos los residuos de partículas de piedra pómez en las fosetas y fisuras deben ser retirados con un explorador.

## **AISLAMIENTO Y SECADO.**

El paciente debe tener una posición para que el sitio de tratamiento sea visible y accesible y que la gravedad no cause escurrimiento de saliva alrededor del sitio de tratamiento o interfiera con la aplicación del sellador. La cabeza del paciente puede ser inclinada para que la saliva escurra hacia el lado opuesto del sitio donde esta el diente que esta sellado. Un eyector de saliva es siempre usado. El aislamiento con dique de hule es mucho más efectivo que si se emplean rollos de algodón aunque estos últimos son mucho más prácticos, es preferible el dique de hule. Los eyectores de saliva pueden ser colocados sobre la salida del conducto de la parótida.

Una vez que el diente ha sido aislado de contaminación salival debe ser secado completamente con aire a presión. La corriente de aire debe estar libre de aceite o humedad ya que interferiria con la unión del sellador. La corriente de aire puede ser contrarrestada dirigiendola hacia un espejo dental. Si una pizca de agua o aceite aparecen en la corriente de aire, se contamina y no puede ser usado para el procedimiento del sellador.



## CONDICIONAMIENTO DEL ESMALTE.

Uno de los medios más eficaces, para mejorar el sellado marginal y la unión mecánica de la resina a la estructura del diente es que antes de insertar la resina, se condiciona o se trata previamente el esmalte con un ácido. El procedimiento se llama técnica de grabado por ácido. Esto ha aumentado nuevas dimensiones al ya amplio uso de las resinas; es decir, se simplifican los procedimientos y se mejora el desempeño clínico.

Solo debe tratarse el esmalte. El ácido fosfórico se usa como grabador. La mayor parte de los fabricantes surten el "ácido grabador" en estuches que incluyen soluciones cuya concentración varia entre 30 y 50%, paradójicamente, la profundidad del grabado es mayor en concentraciones bajas de ácido. Aún no se llega a un acuerdo acerca de la óptima concentración o la exacta relación entre la longitud de la marca de resina y la resistencia de unión. Quizá sea adecuada cualquier concentración entre 30 y 50%. No se usaran las concentraciones mayores de 50%. Se forma con rapidez un fosfato de monocalcio monohidratado sobre el esmalte, lo cual evita que en el diente se presente una disolución mayor.

El ácido se aplica con una torunda de algodón, con una jeringa o con un pincel, la superficie no debe ser frotada o raspada durante la aplicación del grabador, porque podría

dañar la frágil capa de esmalte o empujar el material descalcificado dentro de los poros que se han formado.

El tipo de aplicación varia según el diente. Un esmalte maduro más calcificado, como el de un adulto o uno que tenga elevado contenido de fluoruro serán más difíciles de descalcificar. Así, el tiempo óptimo puede variar según el paciente, por lo general basta un minuto. La superficie condicionada con ácido tendrá un aspecto opaco o mate, en comparación con la brillante translucidez del esmalte normal. Una vez que el esmalte adquiere dicho aspecto, el grabado se suspende. Deberá evitarse el grabado excesivo, ya que se forma una capa dura e insoluble de productos de reacción, la cual evita la formación de marcas.

La aparición de técnicas de grabado por ácido ha permitido usar la resina en forma simple, económica y eficaz en muchos tratamientos dentales. Sin embargo la técnica solo tendrá éxito si se siguen correctamente sus principios básicos de aplicación.

El grabado ácido logra dos cosas, remueve la placa y otros desechos, junto con una fina capa de esmalte. La superficie expuesta se hace entonces más porosa debido a la disolución selectiva de los cristales. Esta porosidad aumentada se logra mediante un cambio histológica en el esmalte provee una mejor superficie de adhesión para los materiales adhesivos y restaurativos.

En resumen, el condicionamiento de las superficies del esmalte es ahora un procedimiento aceptado para obtener un incremento en la adhesión de las resinas al esmalte. La retención depende principalmente de una traba mecánica. El agente condicionador remueve la película orgánica de la superficie del diente y graba perfectamente la superficie del esmalte de modo que se establezca un contacto más firme. Un punto útil de recordar es que en las zonas donde hay esmalte sin bastones, especialmente en los dientes desiduales, se necesita un grabado ligeramente más severo para obtener una retención mecánica adecuada.

## LAVADO Y SECADO.

El ácido fosfórico y los productos reactivos resultantes de la acción química del ácido con la superficie del esmalte puede ser removido a través de un lavado. Esto se completa con agua bajo presión o spray aire-agua. Se lava de 10 a 15 segundos cuando la solución ácida es usada con gel. El lavado se realiza por menos de 30 segundos aunque el gel es soluble en agua, por su viscosidad ofrece un gran lavado para removerlo de las porosidades creadas en el esmalte por el ácido.

Una evacuación rápida debe ser empleada al estar lavando el diente y no debe permitirse que el paciente se enjuague. Una vez lavado el diente se procede a secar con la jeringa de aire durante 10 segundos, la superficie del diente grabado se observara opaca, esto es debido a que el ácido desmineralizo el diente y removió de 5 a 10 micrones se superficie original.

Cualquier capa de humedad en esta superficie limpia inhibirá la penetración de la resina dentro del área grabada. Si ocurre contaminación de saliva, se producirá una capa adherente que reducirá la fuerza de unión, en el caso de que se presente una contaminación la superficie del diente debe ser lavada, secada y se grabara nuevamente con ácido fosfórico durante 10 segundos, se lava y se seca nuevamente antes de proceder a la aplicación del sellador.

## COLOCACION DEL SELLADOR.

Los pasos de la aplicación varían de acuerdo al producto seleccionado, el operador deberá seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante. Cuando se usa un material autopolimerizable, los líquidos catalizador y base algunas veces llamada universal; son mezclados en una proporción de uno a uno. Una mezcla de dos gotas de cada uno puede ser usada para un molar y un premolar. Seguir estrictamente el tiempo descrito en las instrucciones de el fabricante es importante. Tres fases son críticas:

Tiempo de mezcla

Tiempo de trabajo y

Tiempo de fijado.

Después de que se mezclan los selladores autopolimerizables dan un corto tiempo de trabajo antes de que el proceso de fijado incremente su viscosidad. Como los selladores ya polimerizados se vuelven más viscosos no fluyen realmente dentro de los microporos del esmalte y debilitan la fuerza de unión como resultado.

Usando brochas o el aplicador proporcionado por el fabricante, la mezcla del sellador fluye a través del grabado ya seca la superficie. El sellador podrá extenderse de cúspide a cúspide, pero no cubrir las áreas marginales.

Los selladores fotopolimerizables no requieren mezclarse. El tiempo de trabajo es adaptado a la situación desde que el operador controla la iniciación de la polimerización. Los selladores son aplicados al diente usando un aplicador. Algunas marcas de selladores pueden ser aplicadas directamente desde el frasco a la superficie preparada con una cánula. Cada una de las superficies del diente sera sellada teniendo que ser expuesta a la luz por la cantidad de tiempo indicada por el fabricante.

## VERIFICACION DE LA APLICACION.

El aislamiento del diente deberá ser mantenido hasta que la inspección del sellador no revele diferencias. El diente se inspecciona visualmente y con la ayuda de un explorador después de que la polimerización ha ocurrido. Si el alcance de puntos y fisuras es incompleto o si presenta una superficie con burbujas de aire puede aplicarse más sellador si el diente ha permanecido sin contaminación, si el diente se ha contaminado deberá ser grabado nuevamente durante 10 segundos y aplicar nuevamente el sellador. Es posible que una superficie delgada de sellador quede sin polimerizar debido al contacto con el aire, en este caso la película puede ser retirada con una torunda de algodón húmedo.

## EFFECTIVIDAD DEL SELLADOR.

A pesar de los hallazgos relativamente constantes de marcadas reducciones en las caries oclusales asociadas con el uso de selladores de fosetas y fisuras, aún persisten muchas preocupaciones relacionadas con el uso corriente de este procedimiento. Una muy común se refiere a su costo y efectividad. A este respecto se ha publicado muy poca información, lo que se debe, por lo menos en parte a la importante variación, tanto de los beneficios como en el costo de la aplicación de los selladores. Sin embargo se acepta generalmente que los selladores no son una maniobra de salud pública eficiente desde el punto de vista del costo de la efectividad para contribuir al control de la caries. Indudablemente, estos parámetros de su uso en el consultorio dependen de la efectividad (o retención) lograda por el profesional con relación a la eficiencia de la técnica de la aplicación. Sin embargo, en general, la mayoría de la gente acepta que los selladores son una medida efectiva en el consultorio odontológico.

Otro motivo de preocupación es el destino final de aquel tejido ya cariado que es cubierto con un sellador. Es muy común que haya una actividad de caries incipiente dentro de las cavidades oclusales, aunque clínicamente parezcan estar libres de ellas. Más aún, es difícil visualizar que la preparación de un diente sin caries clínicas para la adhesión del material pueda eliminar todas



las materias de la profundidad de las fisuras. Así, en la mayoría de los casos, es muy probable que se coloquen selladores sobre colonias bacterianas vivas. Sin embargo, el sellado hermético que estos productos proveen, privan a las bacterias del sustrato necesario, lo que trae como resultado, muy probablemente, una cesación del crecimiento bacteriano. La evidencia preliminar parece indicar que la presencia de colonias de bacterias vivas en números reducidos por debajo de los selladores no tiene importancia clínica. En efecto, uno de los usos potenciales de los selladores es para técnicas de aplicación en masa para detener las lesiones incipientes en lugar de restaurarlas. En este aspecto debe notarse que existen dos artículos uno de Handelman, Buonocore y Schoute y otro de Jeronimus, Svonn y Walker que indican que las lesiones cariosas incipientes selladas ya no contienen microorganismos viables después de un período de tres semanas a partir de la inserción del sellador.

Otra pregunta que se formula con frecuencia es como pueden afectar los selladores a la maduración del esmalte. En otras palabras, cuando en definitiva se pierden los selladores, ¿El esmalte estará inmaduro y por lo tanto más susceptible a las caries? ¿Esto significaría que el proceso de caries se ha postergado pero no prevenido? La evidencia disponible en este momento indica que las superficies del esmalte condicionadas y recubiertas con selladores no son mucho más susceptibles a la caries dental. En efecto,

Graves y colaboradores han publicado un estudio clínico de tres años en el que notaron que el mayor grado de protección contra la caries se observa cuando los dientes se sellaban tan pronto como fuera posible después de la erupción.

En conclusión, la opinión general de los autores es que existe una cantidad de evidencia suficiente sobre el efecto protector contra la caries como para recomendar el uso de selladores en la práctica dental como un componente del arsenal de las técnicas preventivas de que dispone el profesional.

## CONCLUSIONES.

1.- La utilización de selladores de fosetas y fisuras, es un procedimiento efectivo para prevenir lesiones cariosas oclusales, tanto de molares primarios como de molares y premolares permanentes.

2.- Los selladores de fosetas y fisuras son más efectivos en la dentición permanente.

3.- El uso de selladores de fosetas y fisuras debe de formar parte de un programa integral de salud oral, combinandoseles con otras medidas preventivas, como son las aplicaciones tópicas de flúor.

4.- Es necesario generalizar el uso de selladores de fosetas y fisuras así, como de otros tratamientos preventivos, si se quiere controlar a la caries dental.

5.- Idealmente los pacientes recibiendo los selladores de fosetas y fisuras, deberán estar en un programa preventivo con fluoruro para disminuir el riesgo de lesiones cariosas interproximales.

6.- Los selladores de fosetas y fisuras se retienen mejor en los molares mandibulares que en los maxilares.

7.- Los selladores de fosetas y fisuras tienen mejor retención en premolares que en molares.

8.- La higiene oral no es un factor que intervenga en la retención del sellador.

9.- El sitio de fracaso más frecuente de los selladores es el surco distopalatino de los molares permanentes, especialmente el segundo molar.

10.- La mayor cantidad de fracasos en los selladores ocurre durante los primeros 6 meses después de la aplicación, sin embargo, esto es debido a fallas en la aplicación, antes que en fallas del material.

11.- La contaminación por saliva después del grabado del esmalte, es la causa más importante de fracaso de los selladores de fosetas y fisuras.

12.- Es preferible sellar las fisuras profundas libres de caries que restaurarlas con amalgama.

13.- Los selladores de fosetas y fisuras deberán ser revisados periódicamente con el objeto de checar su correcta adaptación al diente.

14.- Los selladores de fosetas y fisuras necesitaran, dependiendo del caso, de reaplicaciones semestrales o anuales, dependiendo de la perdida del material.

15.- No obstante perdido parcial o totalmente el sellador su función preventiva continua por cierto período de tiempo.

16.- La reaplicación y evaluación del sellador, definitivamente aumenta el grado de prevención de lesiones cariosas oclusales.

17.- La aplicación de los selladores de fosetas y fisuras puede ser llevada a cabo por higienistas dentales entrenados en su uso.

18.- Desafortunadamente, llevar masivamente este método de prevención a gran parte de la población infantil, es difícil, ya sea por el costo que implicaría, o por que bien es prioritario dar un paso decisivo en la fluorización del agua, para que estos materiales aunados a la ayuda que proporciona el fluoruro, fueran más eficaces. De esta manera se controlarían tanto las lesiones cariosas oclusales como las proximales.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Simon Katz, J.L. McDonald, G.K. Stookey  
ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION.  
Editorial Médica Panamericana  
tercera edición  
México, D.F. 1983
  
- 2.- Skinner Dr. Ralph W. Phillips  
LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.  
Nueva Editorial Interamericana  
octava edición  
México, D.F. 1986
  
- 3.- A. R. Ten Cate  
HISTOLOGIA ORAL  
Editorial Médica Panamericana  
Segunda edición  
Buenos Aires. 1986
  
- 4.- American Dental Association  
COUNCIL ON DENTAL MATERIALS AND DEVICES  
List of classifield Dental Materials and Devices  
Revised to  
January 1, 1978  
J.A.D.A.  
96:131-134, 1978

- 5.- American Dental Association  
COUNCIL ON DENTAL MATERIALS AND DEVICES  
Supplement to the list of classified dental materials  
and devices.  
J.A.D.A.  
87:1177-1180, 1973
- 6.- Dennison J.B., Straffon L.H., Corpon R.E. and  
Charbeneau G.T.  
A CLINICAL COMPARISON OF SEALANT AND AMALGAM IN THE  
TREATMENT OF PITS AND FISSURES.  
Pediatric Dentistry.  
Vol. 2 No. 3  
March 1980
- 7.- Eliades G.C. and Caputo A.A.  
THE STRENGTH OF LAYERING TECHNIQUE IN VISIBLE LIGHT-  
CURED COMPOSITES.  
J. Prosthet. Dent.  
Vol. 61 No. 1  
January 1989.
- 8.- Going R.E., Loesche W.J., Grainger D.A. and Syer.  
THE VIABILITY OF MICROORGANISMS IN CARIUS LESIONS FIVE  
YEARS AFTER COVERING WITH A FISSURE SEALANT.  
J.A.D.A.  
Vol. 97  
September 1978

9.- Hicks M.J. and Silverstone L.M.

THE EFFECT OF SEALANT APPLICATION AND SEALANT LOSS ON  
CARIES-LIKE LESION FORMATION IN VITRO.

Pediatric Dentistry

Vol. 4 No. 2

1982

10.-Horowitz H.S., Heifetz S.B. Poulsen S.

RETENTION AND EFFERTIVENESS OF A SINGLE APLICATION OF  
AN ADHESIVE SEALANT IN PREVENTING OCLUSAL CARIES:  
FINAL REPORT AFTER FIVE YEARS OF A STUDY IN KALISPELL,  
MONTANA.

J.A.D.A.

Vol. 95

December 1977

11.-Haupt et al.

OCLUSAL RESTORATION USING FISSURE SEALANT INTESTEAD OF  
EXTENSION FOR PREVENTION.

J. Dentistry of children.

July-August 1984

12.-Haupt et al.

THE EFFECTIVENESS OF A FISSURE SEALANT AFTER SIX  
YEARS.

Pediatric Dentistry.

Pediatric Dentistry.

Vol. 5 No. 2 1983



13.- Hopt M., Funks A., Shapira J., Chosack A. and Eidelman.

AUTPOLYMERIZED VERSUS LIGHT-POLYMERIZED FISSURE SEALANT.

J.A.D.A.

Vol. 115

July 1987.

14.- Lerman Moises y Uribe Echevarría Jorge.

INFLUENCIA DEL FACTOR TIEMPO EN EL GRABADO ACIDO.

Rev. Asoc. Odont. Argent.

Vol. 64 No. 5/6/7/8

May/Jun/Jul.Agost.

15.- Metz-Fairhurst, others.

CLINICAL PERFORMANCE OF SEALANT COMPOSITE RESTORATIONS PLACED OVER CARIES COMPARED WITH SEALED AND UNSEALED AMALGAM RESTORATION.

J.A.D.A.

Vol. 115

November 1987