

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

---

FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA

"SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS"

*TRABAJO RECEPCIONAL*

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

*CIRUJANO DENTISTA*

P R E S E N T A :

Jose Eric Narvaez Cuevas

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

1994

**A DIOS:**

Quien ha sido mi inspiración durante toda la vida y a quien debo dicho don.

**A MIS PADRES:**

DELFINA Y JAVIER que con su abnegación y sacrificios me impulsan a seguir adelante.

**A MIS HERMANOS:**

JAVIER, ALEJANDRO, IRMA, ROCIO Y VICTOR quienes siempre han confiado en mí.

**A MIS AMIGAS:**

MINERVA Y LOURDES GUADALUPE con quienes he compartido tantas cosas bellas.

**A MI AMIGO:**

MANUEL por todos los momentos difíciles que hemos pasado juntos.

**A MIS MAESTROS:**

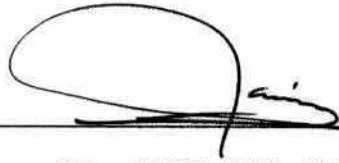
Por compartir conmigo su sabiduría.

**A MI ASESOR:**

El Dr. JAIME NAVA por su tiempo dedicado para la elaboración de este trabajo.

AUTORIZADO PARA SU PRESENTACION

ASESOR:

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, rounded loop followed by a few smaller strokes, positioned above a horizontal line.

DR. JAIME NAVA CALVILLO

## INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
HISTORIA DE LOS SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS	4
CAPTULO I ANATOMIA DE FOSAS Y FISURAS	6
DEFINICION	6
LOBULOS DE CRECIMIENTO	6
CONFIGURACION DE LA CARA OCLUSAL	6
CAPTULO II NECESIDAD ACTUAL DE LOS SELLADORES	10
CAPTULO III COMPOSICION	14
COMPOSITES CONVENCIONALES	14
COMPOSITES CON MICRORELLENO	15
COMPOSITES HIBRIDOS	16
COMPOSITES FOTOCURADOS	17
CAPTULO IV TIPOS DE SELLADORES (MATERIALES QUE SE PRECONIZARON)	20
CIANOCRILATOS	20
POLICARBOXILATOS	20
POLIURETANOS	21
CEMENTOS DE IONOMEROS VITREOS	21
DIACRILATOS	21
DIMETACRILATOS DE URETANO	22
BIS-GMA	22
METODOS DE POLIMERIZACION	26
PRESENCIA DE RELLENOS	28
COLORACION DE LOS SELLADORES	28
CAPTULO V PROPIEDADES DE LOS SELLADORES	30
CAPTULO VI EFICACIA CLINICA DE LOS SELLADORES	33
REDUCCION DE CARIES	34
CAPTULO VII RETENCION DE LOS SELLADORES	35
PRUEBAS CLINICAS	36
METIL - 2 - CIANOCRILATO	37
BIS-GMA	37
NUVA-SEAL	37
LA PRUEBA DE ROCHESTER	37

	PAG.
EL ENSAYO DE KALISPELL	38
PRUEBA NIDR	39
PRUEBAS EN EL REINO UNIDO	40
RESULTADOS DE UNA EVALUACION CLINICA DE 4 AÑOS	43
RESULTADO DE OTROS ESTUDIOS	45
RESULTADO DE UNA EVALUACION CLINICA DE 5 AÑOS	46
PRUEBA CLINICA CON EPOXYLITE 9075	46
PRUEBA CLINICA CON CONCISE Y DELTON	47
PRUEBA CLINICA CON ALPHA-SEAL	49
NUEVOS SISTEMAS DE LUZ ULTRAVIOLETA	50
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS	50
COMPARACION ENTRE UN SELLADOR ACTIVADO POR LUZ VISIBLE Y UNO AUTOPOLIMERIZABLE EN RELACION A SU RETENCION	53
VENTAJAS DE UN SELLADOR BLANCO CURADO CON LUZ VISIBLE SOBRE SELLADORES TRANSPARENTES AUTOPOLIMERIZABLES	58
RETENCION DE SELLADORES DESPUES DE 1 AÑO	59
RETENCION DE SELLADORES: 3 AÑOS DE SEGUIMIENTO CONTINUO	61
RETENCION DE SELLADORES: 6 AÑOS DESPUES	62
RETENCION DE SELLADORES: 8 AÑOS DESPUES	63
RETENCION DE SELLADORES: 10 AÑOS DESPUES	65
CAPITULO VIII     ADHESION	68
AGENTES ADHESIVOS	69
UNION A LA DENTINA	70
EL MECANISMO DE UNION	72
CAPITULO IX     GRABADO ACIDO	75
CONCENTRACIONES DE GRABADOS Y SOLUCIONES	76
TIPOS DE PATRON DE GRABADO	78
PATRONES DE GRABADO EN DIENTES DESIGUALES	78
PENETRACION DEL ACIDO GRABADOR	80
CAPITULO X     SELLADO DE BACTERIAS	82
MICROFILTRACION EN LAS RESTAURACIONES PREVENTIVAS DE RESINA TIPO C	84
CAPITULO XI     GUIA PARA EL USO DE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS	89
POBLACION DE PACIENTES MAS PROBABLES QUE REQUIEREN SELLADORES	89
GUIA PARA LA SELECCION Y COLOCACION DE SELLADORES	89
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES	92
FACTORES IMPORTANTES EN LA APLICACION DEL SELLADOR	93

	PAG.
CAPITULO XII      TECNICAS PROPUESTAS PARA EL SELLADO OCLUSAL	95
TECNICA OCLUSAL SIN APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS	
TECNICA CONVENCIONAL	96
SELLADO CON APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS- POR	
MEDIOS FISICO-MECANICOS	96
TECNICAS ULTRASONICAS O SONICAS	97
TECNICA DE APERTURA CON PIEDRAS CILINDRICAS PEQUEÑAS	97
SELLADO OCLUSAL CON APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS	
CON EL SISTEMA CARIDEX TM	97
AMELOPLASTIA	98
DESCRIPCION DE LA TECNICA CONVENCIONAL DE SELLADO	99
DESCRIPCION DE LA TECNICA CON UTILIZACION DE UNA CAVIDAD EXPLORATORIA	104
TECNICA INVASIVA DE SELLADO DE FOSAS Y FISURAS	105
COMBINACION DE SELLADORES CON OTROS MATERIALES RESTAURATIVOS	107
CAPITULO XIII      USO DE SELLADORES	110
COSTO Y COSTO-EFECTIVIDAD DEL SELLADOR	112
CONSIDERACIONES SATISFACTORIAS	114
* TOXICIDAD SISTEMICA	114
* SEGURIDAD VISUAL	114
* EFECTOS DEL ACIDO FOSFORICO	114
* EFECTOS EN LA OCLUSION	115
* INFORMACION PUBLICA ACERCA DE LOS SELLADORES	115
CONCLUSIONES PERSONALES	116
BIBLIOGRAFIA	118

## I N T R O D U C C I O N

La caries dental, como enfermedad infecciosa, microbiana y multifactorial es en la actualidad considerada como una de las enfermedades más prevalentes en el ser humano, implicando un verdadero problema de salud (23). Los índices de caries aún en países altamente industrializados son sustanciales.

En Estados Unidos a la edad de dieciseis años, los niños presentan un promedio de 10 dientes cariados, faltantes, extraídos u obturados; y en algunos países en vías de desarrollo, los índices de caries se incrementan continuamente (4).

Las estadísticas revelan que la caries afecta al 98% de la población norteamericana, 25 millones de personas están totalmente desdentadas; otros 90 millones tienen por lo menos 10 dientes restaurados, extraídos o cariados; entre 800 millones y un billón de dientes tienen cavidades sin restaurar; 50% de todos los niños de dos años sufren caries; 56 millones de dientes son extraídos anualmente; y 9 de cada 10 personas de sesenta años ya no tienen dientes. Los norteamericanos gastan aproximadamente 5 billones de dólares por año en trabajo dental, 300 millones de dólares en dentífrico y 120 millones de dólares en cepillos dentales. ¿ Por qué entonces, son las estadísticas tan horrendas ?

La respuesta implica una combinación de factores; la falta de dedicación a la odontología preventiva por los odontólogos y los pacientes; la cantidad alarmante de consumo de azúcar entre comidas y el papel contribuyente de la sucrosa en la iniciación de la enfermedad dental; y el hecho de que muy pocos niños reciben los beneficios de los fluoruros aplicados tópicamente y del agua de bebida reforzada con fluoruro desde el nacimiento (5).

Los esfuerzos para controlar este problema han seguido tres enfoques básicos: Ocluir físicamente las fisuras con materiales restaurativos; por desgaste y pulido; o sellando las aberturas con precipitados químicos. Ninguno de éstos métodos fué



aceptado ampliamente por la profesión.

La búsqueda por lo tanto, continuó en cuanto a métodos y materiales. El fluoruro con su capacidad de hacer al esmalte más resistente a los ácidos, y los sellantes polímeros orgánicos, con su capacidad de obliterar las fisuras adheriéndose a las superficies del esmalte previamente grabado con ácido, son los dos materiales más recientes y prometedores (5).

El 84% de las superficies afectadas son fosetas y fisuras; éstas se consideran como defectos que se forman durante el desarrollo de las cúspides; la configuración de estas estructuras varía y son catalogadas como el lugar en el que ocurre el mayor desarrollo de caries. Los restos alimenticios junto con los depósitos orgánicos y microorganismos se depositan en las fisuras de dientes erupcionados y algunas colonias se calcifican. En dientes recién erupcionados se pueden presentar remanentes de células y tejidos asociados al desarrollo del diente (4).

La gran susceptibilidad de caries en las superficies oclusales ha llevado a buscar medidas preventivas eficaces para fosas y fisuras. Los métodos que se utilizaron hace tiempo consistían en obturaciones preventivas y ensanchamientos de las fisuras. Sin embargo, para realizar esas técnicas había que eliminar tejido dentario sano, lo que en principio no planteaba grandes preocupaciones, ya que la gran incidencia de caries proximal obligaba al cabo de los años a preparar cavidades extendidas a las superficies oclusales en la mayoría de los niños.

En poblaciones escandinavas, la prevalencia de caries proximal ha disminuido en forma espectacular durante la última década, mientras que el número de lesiones oclusales ha permanecido constante o ha disminuido muy poco (2).

El método clásico para prevenir la caries de fosetas y fisuras es un procedimiento de restauración llamado odontotomía profiláctica, en el cual las fisuras oclusales se cortan y se obturan con amalgama dental.

Un método más nuevo para la posible prevención de caries de fosetas y fisuras

que fué evaluado en 1965 en ensayos clínicos preliminares, es el uso de selladores de fosas y fisuras. El propósito de éstos, es el de penetrar en todas las grietas, fosetas y fisuras sobre las superficies oclusales tanto de dientes permanentes como de dientes deciduos para sellar areas susceptibles y de proporcionar protección eficaz contra la caries (21).

Los selladores son resinas dentales que son aplicadas a las fosetas y fisuras de los dientes para inhibir la caries dental. Como no contienen ingredientes terapéuticos, su éxito radica en la capacidad de adherirse firmemente a la superficie del esmalte y aislar las fosetas y fisuras del resto del medio ambiente oral.

El sellador actúa como una barrera física previniendo la creación de condiciones ácidas a partir de las bacterias y los carbohidratos de la dieta (24).

En vista de la declinación de la prevalencia de caries en los dientes de los niños en ciudades industrializadas alrededor del mundo, en las superficies de fosas y fisuras el beneficio de los efectos sistémicos y tópicos del fluoruro son mínimos, la necesidad de selladores eficaces parece incrementarse de manera importante (25).

## H I S T O R I A

Las fosas y fisuras anatómicas de los dientes fueron reconocidas hace mucho como áreas susceptibles para la iniciación de la caries dental.

Robertson escribió en 1835 que el potencial para la producción de caries estaba directamente relacionado con la forma y la profundidad de los surcos y las fisuras y que las caries rara vez se inician en las superficies lisas y fácilmente higienizables.

G.V. Black señaló que del 43 al 45% de todas las superficies cariadas en la dentición permanente estaban en las "superficies molientes" (1).

Bodecker en 1920, sugirió que la profundidad de las fosetas podría ser ampliada con una fresa redonda grande y hacer áreas oclusales que se limpien más fácilmente, a este procedimiento se le llamó esmaltoplastía. Sin embargo, tiene 2 desventajas: primero, requiere un dentista el cual inmediatamente limita su utilización, y segundo en la modificación de la profundidad de la fisura por este método es muchas veces necesario remover más estructura dentaria sana que podría requerir la colocación de una pequeña restauración (26).

Se han propuesto varias técnicas con el deseo de prevenir las caries oclusales.

Hyatt en 1923 y posteriormente hacia 1924 junto con Bodecker proponen la técnica de la odontotomía profiláctica con el fin de eliminar mediante el uso de una fresa, las grietas o fisuras después de la cual se obturaban con algún tipo de amalgama o cemento. Esto no fué ampliamente aceptado, ya que se hacía necesario preparar cavidades en diente sano.

En 1925, Day y Sedwick hallaron que el 45% de las caries en niños de trece años estaba en las superficies oclusales aunque éstas solamente fuesen el 12.5% de todas las superficies dentales disponibles.

En 1942, Klein y Knutson sugieren el uso de nitrato de plata amoniacal, descri

to por W. G. Miller en 1905 como sustancia química para sellar fosas y fisuras.

Ast. y col. usaron en 1950, cloruro de cinc y ferrocianuro de potasio (13).

En 1951, J. Miller ensayó un cemento rojo de cobre. Tales procedimientos han resultado un fracaso, principalmente por las propiedades físicas de los materiales.

En 1955, Buonocore escribió acerca de la técnica del grabado ácido diciendo que era un método simple para aumentar la adhesión de los materiales de resinas de metil metacrilato autocurables al esmalte dental. El utilizó ácido fosfórico al 85% durante 30 segundos.

Los primeros trabajos con las resinas epoxy no tuvieron éxito, ya que la fuerza del cementado de estas resinas a la superficie del esmalte era pobre debido a la presencia de agua en el tejido. Pareció que la introducción del grupo de adhesivos a base de cianocrilato podía solucionar este problema, ya que para la polimerización - era necesaria la presencia de una pequeña cantidad de agua. Las aplicaciones iniciales se hicieron en medicina para las reconexiones arteriales sin sutura ( Nathan y col. 1960 ). Pero el metil-2-cianocrilato no resultó satisfactorio, pues se degradaba en los tejidos, con la aparición de una cierta toxicidad en ellos debido a productos de degradación tales como el aldehído fórmico y el metil-cianocrilato (Cameron y col. 1965) (17).

Solo a partir de 1962, después de los trabajos de Buonocore sobre grabado ácido y Bowen en resinas compuestas, se vislumbra la posibilidad de utilizar plásticos como agente preventivo, denominado sellador de fosas y fisuras. El trabajo piloto fué presentado por el doctor Raydhouse en 1968.

Los primeros materiales usados experimentalmente como selladores estaban basados en cianocrilatos, pero no fueron comercializados ( Bowen y col. 1965 ).

A partir de este momento se publican diversos trabajos en donde se analiza clínicamente la efectividad de los selladores.

## CAPITULO I

### ANATOMIA DE FOSAS Y FISURAS

DEFINICION - Rama de la biología que estudia estructural y morfológicamente las partes constitutivas de órganos o seres vivos, en sus diversos estados de evolución y desde el punto de vista descriptivo y estático.

LOBULOS DE CRECIMIENTO - los puntos donde principia la calcificación de la corona en el esmalte, dentro del saco dentario, están precisamente en la cima o vértice de las cúspides de los posteriores, o borde incisal de los anteriores. Se les llama lóbulos de crecimiento o lóbulos de desarrollo y son en número de cuatro.

En los dientes anteriores, tres lóbulos forman la porción labial: se nombran mesial, central y distal. El cuarto lóbulo forma el cingulo o talón del diente. En los molares existen dos lóbulos vestibulares y dos linguales, algunos molares tienen cinco lóbulos.

La huella que deja sobre el esmalte la unión de dos lóbulos se le nombra línea de crecimiento o de desarrollo, se le puede llamar también línea segmental o interlobular. Se presenta bajo forma de canaladura o surco.

CONFIGURACION DE LA CARA OCLUSAL - La cara oclusal es la porción de la corona con la cual los dientes efectúan la función masticatoria. Tienen forma peculiar según el diente que se trate.

En los anteriores sólo presenta un borde denominado borde cortante o borde incisal, que en el canino se convierte en un vértice.

La transformación del borde incisal de los anteriores en cara oclusal de los posteriores se debe al desarrollo evolutivo del cingulo, que esta formado por el cuarto lóbulo. De esta manera, en el canino se advierte el aumento de tamaño de la porción lingual; los premolares tienen esa eminencia mucho más grande y constituyen la cúspide lingual.

La cara oclusal de los posteriores presenta ciertos accidentes sumamente notorios, a diferencia de las caras axiales que no las tienen. Se trata de eminencias y depresiones de la cara oclusal de premolares y molares.

Sirven para que, al efectuarse la masticación, los alimentos sean triturados y desmenuzados para facilitar la insalivación.

Las partes que arquitectónicamente constituyen la cara oclusal de la corona son:

EMINENCIAS: Cúspide, tubérculo, cresta, arista, cima o vértice.

DEPRESIONES: Surco, fosa, foseta, fisura, agujero. Otros detalles morfológicos son: punto, punta, perfil vertiente, faceta y diámetro máximo.

EMINENCIAS - Elevaciones que se encuentran en la constitución de la corona, inclusive las que no tienen forma definida.

Clasicamente se hace selección de tres formas de eminencias, tales como cúspides, tubérculos y crestas.

Cúspide. Eminencia de forma piramidal o conoide, de base circular o de tres o cuatro caras que terminan en un vértice o cima.

Cúspide Piramidal de Base Triangular. Representada por la mesiolingual del primer molar superior o la lingual del segundo premolar superior. Tiene dos declives o vertientes lisas hacia el lingual y una armada en la cara oclusal. Las tres vertientes están dentro de la zona de trabajo masticatorio.

Cúspide Piramidal de Base Cuadrangular. Formada por cuatro planos inclinados, dos de los cuales son vertientes lisas, normalmente no están en la superficie de trabajo. Las otras dos vertientes son armadas o ranuradas por surquillos que están en la cara oclusal y dentro de la zona de trabajo.

Cúspide Conoide. De base circular. Representada por la cúspide lingual del primer molar superior.

Tubérculos. Eminencias, pero más pequeñas y un poco redondeadas, puede llamarse

les eminencias lobulosas. En el primer molar superior el tubérculo distolingual tiene forma redondeada por la parte distolingual y una pequeña parte de superficie armada en la cara oclusal.

Cresta. Eminencia de aspecto de cordillera alargada que se presenta uniendo dos cúspides, como sucede en el primer molar superior.

Es el rodete adamantino que señala con énfasis el límite de una región de un diente y sirve para dar mayor fuerza a la arquitectura de la corona, hace las veces de un tirante de resistencia, delimita toda la cara lingual de los dientes anterosuperiores alrededor de la fosa central o lingual.

Aristas. Formadas por la unión de dos facetas o vertientes formando un ángulo diedro: corre en línea más o menos recta desde el vértice o cima de la cúspide hasta terminar en el surco.

Cima o Vértice. Punta o parte más sobresaliente de una cúspide o tubérculo: al realizarse la oclusión coincide con el fondo de una fosa o con un surco intercuspídeo o interdentario.

DEPRESIONES - Son pequeños hundimientos en la superficie de un diente como son:

Surcos. Hendiduras largas y estrechas que se encuentran entre dos cúspides o tubérculos: separando dos vertientes o planos inclinados. Corresponden a líneas de unión entre lóbulos de desarrollo y señalan el límite de éstos.

Existe un surco principal llamado surco mesiodistal, fundamental o primario. - Existen otros más pequeños que se llaman surcos secundarios o suplementarios. Estos son menos profundos y de menor longitud que los fundamentales, están entre dos vertientes secundarias y no señalan el tamaño de un lóbulo de desarrollo.

En la juntura de dos superficies contiguas o proximales entre dos dientes, se forma el surco interdentario.

Fosas. Depresiones de forma irregularmente circular que ocupan una superficie extensa de la cara de un diente, como la fosa central o lingual del incisivo central

superior. También se llama de este modo al sitio de concurrencia de dos o más surcos; así, la fosa central es la mayor depresión que se halla en el centro de la cara oclusal de los molares. Existen otras más pequeñas denominadas fosetas, que también se forman por la unión de dos o más surcos secundarios.

Fosetas. Depresiones más pequeñas, están colocadas al extremo de un surco primario, determinan el final del mismo, tal como sucede en premolares y molares. Debido a su forma triangular, reciben el nombre de fosetas triangulares: están determinadas por las vertientes concurrentes de dos cúspides y una del borde o cresta marginal.

Fisuras. Este término lleva implícita la idea de solución de continuidad y se usa para determinar una rotura del esmalte, la cual puede ocurrir en el fondo de un surco o en el centro de una fosa.

En ambos casos puede considerarse como falla del esmalte, debido a defectos de constitución. La presencia de una fisura es peligrosa para la integridad del diente

Agujero. Generalmente en el centro de una fosa o foseta existe un agujero, que puede ser debido a una falla en la calcificación del esmalte, y frecuentemente es el punto donde aparece principio de caries. Algunas veces el agujero no solamente existe en estos lugares; aparece en otras partes de la superficie del diente como consecuencia de la unión incompleta de dos lóbulos de crecimiento.

Vertientes. Son pequeñas superficies que afectan la forma de planos inclinados; se encuentran a los lados de una eminencia, desde la cima o vértice de una cúspide, hasta la profundidad de un surco donde se pierden.

Cuando una vertiente tiene un pequeño surco se le llama vertiente armada. Si no la tiene, vertiente lisa.

La unión de dos vertientes forma una arista sobre una eminencia, o un surco en el fondo de una depresión (27).



## CAPITULO II

### NECESIDAD ACTUAL DE LOS SELLADORES

Si las distintas superficies que componen la corona de un diente se estudian separadamente con respecto al éxito de las medidas preventivas disponibles en la actualidad, la superficie oclusal está sin duda en una situación desventajosa. Compárese por ejemplo, la reducción de caries de más del 80% que la fluoración provee a incisivos y caninos con la de menos del 50% que se observa en las caras oclusales de los molares. Añadase a esto el hecho de que de todas las caries, la oclusal es la más frecuente, particularmente en cuanto se refiere a los molares inferiores, cuyas caras oclusales presentan más del doble de caries que cualquier otra superficie coronaria de la boca.

La situación se repite con la dentición primaria, según lo muestra el estudio realizado por Hennon y col. con 915 niños de dieciocho a treinta y nueve meses de vida. En estos niños las caries oclusales eran las más predominantes de todas las observadas (Tabla II-1).

Con el transcurso del tiempo, la profesión odontológica, ha intentado diferentes procedimientos para limitar los efectos deletéreos de la caries dental sobre las superficies oclusales, casi siempre mediante el aislamiento de los surcos, hoyos y fisuras del medio bucal agresivo (23).

La prevalencia de caries entre niños americanos está declinando.

Los sobrevivientes de prevalencia de caries nacional conducido de 1979 - 1980 - por el Instituto Nacional de Investigación Dental, encontro que el 39% de los niños escolares ( cinco a siete años ) estuvieron libres de caries y niños que tuvieron un promedio de 4.8 de superficies cariadas, extraídas y obturadas.

El declinamiento de caries dental, sin embargo, es poco similar para los dife-

rentes tipos de superficie.

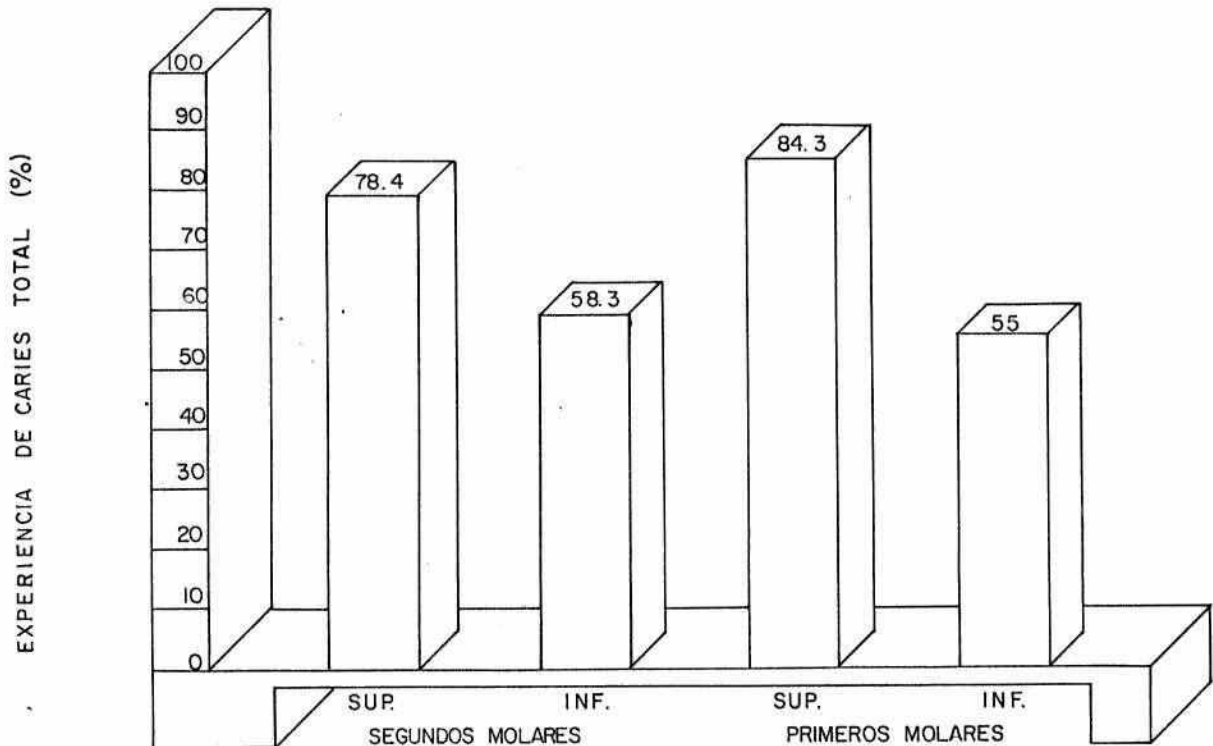


Tabla II-1 Porcentaje de caries oclusales en los molares primarios en relación con la experiencia de caries total de 915 niños, de dieciocho a treinta y nueve meses de vida.

Comparando los resultados de 1979 - 80 con los llevados a cabo en 1971 - 1974 por el Centro Nacional de Estadística de la Salud, mostró que el mayor porcentaje bajó 52.9, esto es en las superficies proximales, descendió el porcentaje en superficies oclusales y bucolinguales en solo la mitad del monto. Aunque la caries de niños en USA se ha convertido predominantemente en una enfermedad de fosetas y fisuras

Sin embargo, la caries de todos los tipos de superficies es menor en comunidades fluoradas, comparada con aquellas que están deficientes en fluor, la misma proporción de caries de fosetas y fisuras prevalece en ambas comunidades. El uso de selladores no es afectado por la fluoración de la comunidad.

Los dientes no son igual de susceptibles a caries, los molares permanentes re-

cién erupcionados, caninos y premolares; hay un considerable porcentaje de caries en molares que en los otros dientes. Un descenso de caries en molares se ve en niños libres de caries, del 57% entre los niños de seis y once años al 17% entre los doce y diecisiete años.

Sellar los dientes recién erupcionados no solo reducirá el índice de caries en algunos dientes susceptibles, sino que también incrementará el número de adolescentes con dentición intacta (26).

Ripa analizó la distribución de caries en los niños y concluyó que hace tiempo la caries oclusal en niños norteamericanos representaba solamente entre el 12.5% del total de las superficies de la dentición permanente, estimó que aproximadamente el 50% de caries en niños escolares en 1970.

Sin embargo, la caries proximal ha declinado tanto como el 52.9%, la caries bucolingual declinó solamente el 26.3%, la caries oclusal disminuyó en un 25.7%. Los puntos bucales de molares mandibulares y las fosas linguales de molares maxilares parecen ser los sitios más susceptibles de caries oclusales.

Otra escala reconoce, El Programa Nacional de odontología Preventiva conducido por el Fondo Americano de Salud Mental ( AFDH ). La muestra incluyó aproximadamente 25 mil escolares entre seis y trece años de edad con 5 sitios fluorados optimamente y con 5 sitios deficientes en fluoruro. La caries oclusal se estimó en un 54% de la caries en ambas comunidades.

Además de eso, la distribución de caries de los escolares participando en programas de enjuagues bucales también confirmó la alta incidencia de caries en fosas y fisuras. Después de 6 años de participación de enjuagues de fluoruro, Ripa y colaboradores reportaron que el 94% de las marcas de las superficies caídas, perdidas, obturadas implicó los puntos y fisuras y solamente el 6% implicó las superficies oclusales.

Tales estadísticas apuntan fuertemente a la conclusión de que:

- 1.- El uso extenso de selladores de fosas y fisuras debería ser de gran prioridad y
- 2.- El uso combinado de selladores y enjuagues de fluoruro podría prevenir casi totalmente la caries dental en la dentición permanente de los escolares.

## CAPITULO III

### COMPOSICION

La mayoría de los selladores disponibles actualmente en el mercado utilizan un monómero de resina líquida, cuya base es el producto de la reacción del bis-fenol A y un glicil metacrilato (Bis-GMA). Este mismo material también forma parte de la base de muchos sistemas de composites restaurativos.

Para poder ser usado como una restauración dental, la resina Bis-GMA es reforzada por la adición de partículas de relleno tales como la porcelana, cuarzo o vidrio. Muy pocos de los selladores en el mercado contienen relleno (24).

Los primeros sistemas de resinas usadas en odontología fueron principalmente de poli(metilmetacrilato) y se les conoce como resinas acrílicas. Tienen características estéticas excelentes, son insolubles en los líquidos bucales y tienen baja conductividad térmica. Sin embargo, tienen un alto coeficiente de expansión térmica, baja resistencia, y escasa resistencia a la abrasión y no son anticaries.

COMPOSITES CONVENCIONALES - Las resinas acrílicas sin relleno aún están disponibles, pero han sido superadas hace mucho tiempo por las resinas composite, usualmente dispensadas como pasta en lugar de un polvo y un líquido.

El término "material composite" se refiere a una combinación tridimensional de por lo menos dos materiales químicamente diferentes con distintas interfases que separan a los componentes, brindando propiedades que no pueden ser obtenidas con ninguno de los componentes actuando en forma aislada.

Un composite es aquel material que se le agregó un relleno inorgánico a una matriz de resina de manera que las propiedades de la matriz mejoran, obtenidas por la adición de macrorrellenos.

La mayor parte de los composites actuales hacen uso de la molécula Bis-GMA, que

es catalizada por un sistema peróxido-amina.

Recientemente, fueron presentadas otras modificaciones de la resina Bis-GMA, como las basadas en el Uretano dimetacrilato. Entre los materiales usados para macrorrelleno están las partículas molidas de sílice fundido, el cuarzo cristalino o el vidrio de borosilicato. Estas partículas que forman del 70 al 80% del material, tienden a resistir la deformación de la matriz blanda de resina, también reducen sustancialmente el coeficiente de expansión térmica, la contracción de polimerización y aumenta la dureza.

El macrorrelleno y la matriz de resina deben ser unidos con el así llamado agente ligante sobre la superficie del relleno. Si no se hace esto, las partículas podrían ser desprendidas con facilidad o permitirían la sorción acuosa en la interfase relleno matriz. Por eso, las partículas de relleno están recubiertas con un producto como el "silano" reactivo.

A pesar de este sistema ligante, las partículas de relleno pueden ser desalojadas bajo acciones abrasivas como el cepillado dental o el contacto oclusal, dejando una superficie rugosa continua y dado que el relleno constituye un gran porcentaje del composite, esa rugosidad superficial se puede advertir clínicamente, existiendo una preferencia definida por el uso de partículas de relleno más pequeñas.

En los primeros materiales era habitual que el tamaño de las partículas fuese cercano a los 100  $\mu\text{m}$ , hoy las partículas mayores no exceden de los 30  $\mu\text{m}$ . El tamaño promedio es de 10 a 20  $\mu\text{m}$ . En algunos materiales pueden tener tan solo 1.0  $\mu\text{m}$  o aún menos y además, las partículas pueden ser más esféricas. Ver figura III-1

COMPOSITES CON MICRORRELLENO - Estos se basan en el uso de partículas de relleno extremadamente finas y de ahí que se les llama resinas microfinas, microrrellenas o pulimentales.

El tamaño de las partículas del relleno sílice-pirogénico está en el orden de tan solo 0.04  $\mu\text{m}$ , lo cual está bajo la longitud de onda de luz visible. Estas par-

tículas están predispensadas en un monómero de Bis-GMA el cual, se diluye con un solvente como el cloroformo y las partículas de relleno, recubiertas con el agente ligante son dispersadas en él. El solvente se evapora y la resina polimeriza, es entonces pulverizada en partículas designadas "partículas prepolimerizadas astilladas" La estructura de dicha resina se ilustra en la figura III-2

La característica interesante y llamativa de las resinas de microrrelleno es su capacidad de recibir acabado dando una superficie extremadamente pulida, lo cual había sido un problema con los composites tradicionales debido a la estructura de sus partículas.

Durante la terminación de estas resinas, se corta a través de partículas de relleno que tienen una dureza y una resistencia a la abrasión enteramente diferente a las de la matriz de resina. Esto lleva a la producción de una superficie rugosa por que se retiran partículas o bien, quedan sobresaliendo de la superficie de la matriz

En el caso de las resinas microrrellenas, durante el acabado, las partículas de relleno polimerizadas se desgastan en la misma proporción que la matriz dando por resultado una superficie mucho más lisa. El relleno generalmente es de solo el 50%.

Estas resinas son más blandas y tienen un coeficiente de expansión térmica algo más alto, una mayor sorción acuosa y propiedades mecánicas algo disminuidas.

COMPOSITES HIBRIDOS - Se ha hecho frecuente la mezcla de cierta cantidad de -sílice pirogénico con la matriz de resina, además de los macrorrellenos para influir la viscosidad y ciertas otras características resultando en un composite híbrido, denominado también "mezclas". Combina pequeños macrorrellenos tradicionales con sílice pirogénico como se emplea en los materiales microrrellenos, tratados ambos con un agente ligante y agregados a la matriz de resina.

Una de las motivaciones principales para el desarrollo de estos materiales fué también hallar un material que pudiese compararse favorablemente con la amalgama dental en cuanto a resistencia al desgaste.

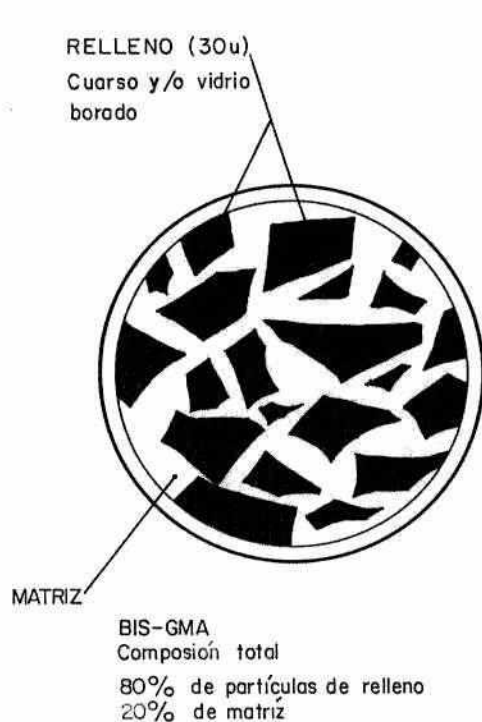


Figura III-1 Esquema de la estructura de un composite tradicional.

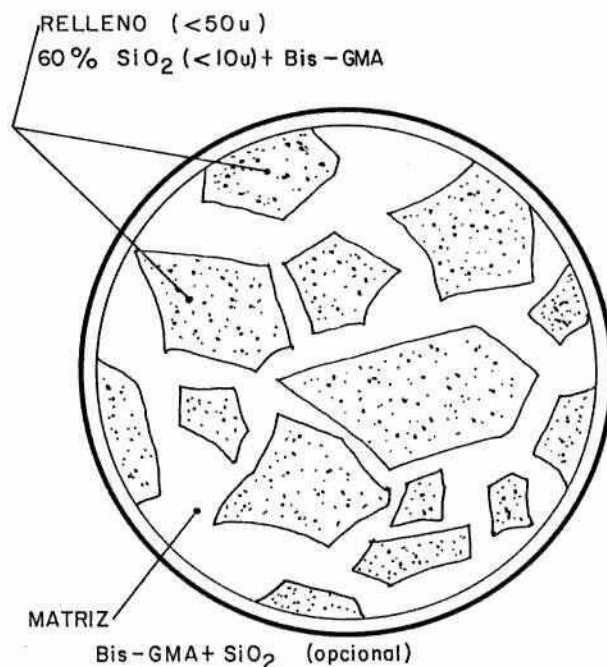


Figura III-2 Estructura de una resina con microrrelleno.

COMPOSITOS FOTOCURADOS - Para todas las finalidades prácticas, estos productos no difieren en su composición de las resinas activadas químicamente, a excepción del mecanismo de curado.

Los primeros sistemas de fotocurado empleaban radiación ultravioleta para iniciar la polimerización. Estas resinas contienen una sustancia química fotosensible, como el éter metilbenzoico. Cuando esta sustancia química es expuesta a los rayos ultravioleta se forma radicales libres y activan el peróxido de benzoílo, que a su vez inicia la polimerización.

Más recientemente tenemos disponibles resinas fotocuradas con luz visible. El



mecanismo básico de su reacción es semejante al del sistema por radiación ultravioleta, excepto que se usan diferentes sustancias químicas (cetonas) que son activadas o sensibilizadas por luz visible de cierta longitud de onda.

Las resinas de fotocurado por luz visible tienen una cantidad de ventajas sobre el sistema curado por rayos ultravioleta y por ello ha reemplazado a estos sistemas originales.

La intensidad de los rayos UV tiende a decaer en forma gradual con el tiempo, -desmejorando así la calidad de la cura, necesitando probar diariamente la fuente UV. La salida de luz visible permanece casi constante durante toda su vida. La luz visible también es capaz de polimerizar un espesor mayor de resina que la UV y fotocurar a través de una capa de esmalte.

El tiempo de curado es de por lo menos 40 segundos y cuando el espesor de la resina excede los 2.5 mm debe emplearse una técnica con ubicación de luz adicional.

La mayor parte de los selladores comerciales, son materiales de Bis-GMA, en el cual la polimerización se acelera mediante una amina orgánica o luz. La diferencia principal en los selladores Bis-GMA es que son mucho más fluidos para penetrar las fosetas y fisuras y las áreas grabadas producidas en el esmalte, lo cual proporciona retención del sellador; ejemplos de los cuales se enlistan en la tabla III-1

Los selladores Bis-GMA polimerizados mediante un acelerador de amina orgánica - se surten como sistemas de dos componentes. Un componente contiene un tipo de monómero Bis-GMA y un iniciador de peróxido de benzoílo y el segundo contiene un tipo de monómero Bis-GMA con 5% de acelerador de amina orgánica. De modo característico el monómero Bis-GMA se diluye con monómero de dimetacrilato de bajo peso molecular. Un sellador comercial contiene un pigmento blanco.

Los dos componentes se mezclan antes de ser aplicados a los dientes preparados y polimerizan en la boca hasta un polímero de cadena cruzada, como se indica en la siguiente reacción simplificada.

Bis-GMA + MMA + Acelerador \_\_\_\_\_ Sellador.

Tabla III-1 Ejemplos de selladores de fosetas y fisuras Bis-GMA comerciales.

PRODUCTO	FABRICANTE
Acelerado por amina	
Sellador marca blanda Concise	3M Co.
Delton y Delton (Tinte)	Johnson and Johnson
Sellador de fosetas y fisuras Oralin	S. S. White
Activados por luz ultravioleta	
Nuva-Cote P.A.	L.D. Caulk Co.
Nuva-Seal P.A.	L.D. Caulk Co.
Activados por luz visible	
Visio-Seal	Espe-Premier D.P.
Prisma-Shield	L.D. Caulk Co.

Los selladores Bis-GMA polimerizados por luz ultravioleta (340 a 400 nm) son sistemas de un componente que no requiere mezclado. Para obtener un sellador de viscosidad razonablemente baja se diluyen tres partes de monómero viscoso del Bis-GMA con una parte del monómero de metilmetacrilato. Un activador, como el benzoil metil eter al 2% en presencia de 1 a 2% de peróxido de benzoilador comercial contiene 64% por peso de litio aluminio silicato. Se pretende que la duración de estos selladores preactivados sea de un año.

Los selladores polimerizados por luz visible (420 a 450 nm) también son sistemas de un componente que no requiere mezclado. La resina es un monómero de dimetacrilato la polimerización se indica mediante un activador con una diacetona en presencia de una amina orgánica. Un sellador contiene 50% de relleno inorgánico.(21).

## CAPITULO IV

### TIPOS DE SELLADORES

Dentro de los diferentes materiales preconizados para el uso como selladores se enumeran:

- Diacrilatos de Bis-GMA sin carga
- Algunas fórmulas con carga.
- Policarboxilatos de Zn.
- Ionómeros de vidrio.
- Cianocrilatos.
- Poliuretanos.

De estos sistemas, la investigación se ha centralizado en los selladores Bis-GMA y diacrilatos uretano, sin carga debido a los excelentes resultados clínicos logrados con este tipo de material (13).

**CIANOCRILATOS** - Fueron creados en 1940 y constituyeron en la década del sesenta, los primeros materiales selladores para la prevención de caries en la práctica odontológica.

La adhesión de estos materiales era buena; sin embargo, su inestabilidad en la boca al descomponerse por hidrólisis al ser expuestos a la humedad del medio oral, así como su relativo grado de toxicidad, fueron las propiedades negativas que ocasionaron su reemplazo. La ADA Consejo de Materiales Dentales y Divisas ha establecido que el cianocrilato no puede ser recomendado para uso rutinario por el dentista porque causa la formación de formaldehído como parte de la biodegradación de los líquidos orales (4), (15), (26).

**POLICARBOXILATOS** - Oportunamente se propuso a estos materiales como agentes selladores oclusales; si bien lograron una adaptación aceptable, tuvieron como desventa

ja la desintegración en el medio bucal, ocasionada por su índice de solubilidad (15)

POLIURETANOS - En principio crearon buenas expectativas, por la capacidad demostrada para liberar flúor en forma sostenida y su alto grado de permeabilidad (15).

Los poliuretanos fueron entre los primeros en aparecer en el mercado. Demuestraron ser suaves y que totalmente se desintegraban en la boca después de 2 a 3 meses. A pesar de esto su uso fué continuado por un período de tiempo no como sellador sino como un vehículo con el cual se aplicaba flúor a los dientes. En esta técnica el flúor fué mezclado con poliuretano y entonces pincelado sobre todas las superficies dentales. Durante el tiempo que el plástico se adhería al diente continuamente aumentaba la concentración del flúor en el esmalte. Sin embargo, el uso del poliuretano ha sido descontinuado.

Los poliuretanos son el producto de reacción de un disocianato con un glicol de peso molecular elevado, utilizando al cloroformo como solvente. Los polimeros por ellos utilizados han sido la causa de que no se alcanzaran los resultados esperados (15), (26).

CEMENTOS DE IONOMEROS VITREOS - Existe en la actualidad una tendencia a usar los cementos de ionómeros vítreos de cierta fluidez, como selladores. Según Boksman L. y otros, estos cementos poseen óptimas propiedades, caracterizadas por la adhesión entre iones puesto que se unen químicamente al esmalte y por la acción del flúor incorporado en ellos que actúa en este tejido. No obstante, las principales desventajas relacionadas con su aplicación, serían el grado de viscosidad que los distingue e impide la penetración en la profundidad de una fisura y el desprendimiento prematuro del esmalte oclusal, que según algunos autores podría deberse a la naturaleza quebradiza de los mismo (15), (21).

DIACRILATOS - A fines de la década del sesenta se desarrolló una resina viscosa denominada Bis-GMA. Esta fórmula fué creada por el Dr. R. Bowen y en la actualidad está en vigencia, siendo considerados satisfactorios los resultados obtenidos con su empleo (15).

DIMETACRILATOS DE URETANO - Si bien, los diacrilatos son los materiales sellados más comúnmente descritos, ya que a través del tiempo se siguen utilizando, se debe destacar la existencia de otros agentes selladores denominados dimetacrilatos de uretano, que actualmente brindan idénticas posibilidades en cuanto a adaptación y durabilidad que los que responden a la forma Bis-GMA (15).

BIS-GMA es el más usado como sellador. Su uso fue reportado por primera vez en los '60 por Buonocore. Los productos comerciales que usan este plástico son: Concise (3M Co.), Nuva-Cote (Caulk), Nuva Seal (Caulk), Epoxylite 9075 (Lee), Delton (J & J) y Oralin (S. S. White). De estos selladores el Nuva-Seal ha sido usado por más tiempo y excelente cantidad de investigaciones indican su efectividad.

Recientemente la adición de rellenos en el producto Caulk hace que el producto comercial se pida con relleno o sin relleno según se desea. En adición del Bis-GMA el sellador con relleno contiene gotas de vidrio, vara de cuarzo y otros rellenos - usados en las restauraciones de composite, los cuales son cubiertos con un producto como "Silano" que facilita la combinación con el Bis-GMA sin relleno (26).

El primer sellador de puntos y fisuras introducido comercialmente fue un sellador activado por luz ultravioleta Nuva-Seal (Caulk/Dentsply Milford DE) y fue polimerizado por una varilla de cuarzo fija que crea luz UV.

La resina Bis-GMA o algunas veces llamada resina de Bowen es una molécula larga que asemeja una resina epóxica, excepto que los grupos epóxicos son reemplazados por grupos metacrilatos.

La estructura química de algunos de los monómeros usados en selladores de puntos y fisuras y materiales composites son mostrados en la figura IV-1

Los selladores de **PRIMERA GENERACION** fueron polimerizados por luz ultravioleta a 356 um. de longitud de onda, fueron clasificados como aceptados provisionalmente por la Asociación Dental Americana (ADA) en 1972 y "aceptada" en 1976 (25).

Desde 1971, El Consejo de Materiales Instrumentos y Equipos Dentales de la ADA ha evaluado y clasificado los productos incluidos en las pautas para el programa de aceptación de selladores. Las evaluaciones se hacen sobre la base de los datos clínicos y de laboratorio sometidos al Consejo.

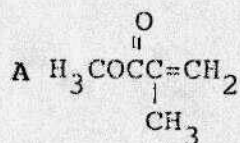
Los productos que son clasificados como "provisionalmente aceptables" pueden ser reclasificados como "aceptables" cuando se disponga y someta una información adicional adecuada. Para los selladores de fosas y fisuras esto significa generalmente tener los resultados de evaluaciones clínicas a largo plazo (1). La lista más reciente (1986) se presenta en la tabla IV-1

Los selladores de primera generación tuvieron resultados pobres debido a una combinación de varios factores. Por ejemplo Alpha Seal (Amalgamated Dental Co., London, United Kingdom) absorbió excesivamente luz UV y de aquí que impidió la completa polimerización en este punto.

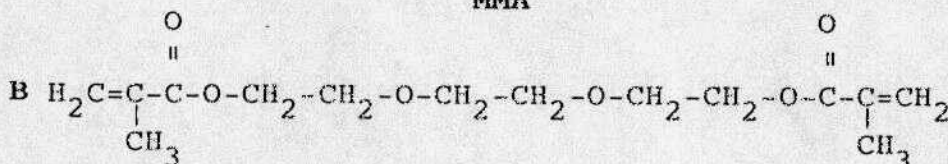
El Nuva Lite (Caulk - Dentsply) tuvo completa y variable producción de intensidad de lámpara a lámpara y la intensidad fué a menudo debajo de  $10 \text{ mw/cm}^2$ , la cual fué el mínimo valor necesario para proporcionar la polimerización de la resina con una exposición completa de 60 seg. La producción de luz UV no fué siempre uniforme, y el área de luz fué pequeña. La Alpha Lite (amalgamated Dental Co.) tuvo una gran intensidad, pero el diámetro de la punta de la fibra óptica fué en gran parte muy pequeña (2.5 mm. de diámetro) y de aquí que algunas partes de los selladores fueron solamente parcialmente polimerizadas. Las fallas fueron también debido a las pobres técnicas clínicas y a la falta de entendimiento y apreciación de como la contaminación por humedad es en términos exactos la falla del sellador. En adición el inadecuado lavado del grabado y secado de la superficie del esmalte fueron errores comunes en el método clínico.

La **SEGUNDA GENERACION** de selladores fueron fórmulas mucho mejores y fueron generalmente "autocurables" o curados químicamente.

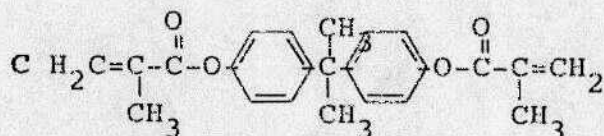
Figura IV-1 Estructuras químicas de algunos monómeros usados en selladores. A) Metil metacrilato. B) Trietileno glicol dimetacrilato. C) Bis-fenol dimetacrilato. D) Bis-GMA. E) Monómero Espe-717 (2,2 bis [p-(B-hidroxipropoxy) hienil] propano dimetacrilato) F) Dimetacrilato de Uretano (1985).



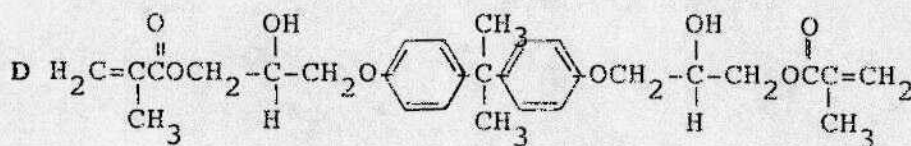
MMA



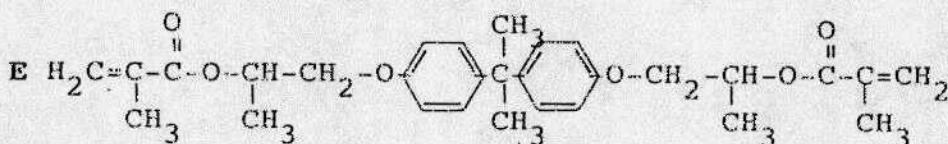
TEGDM



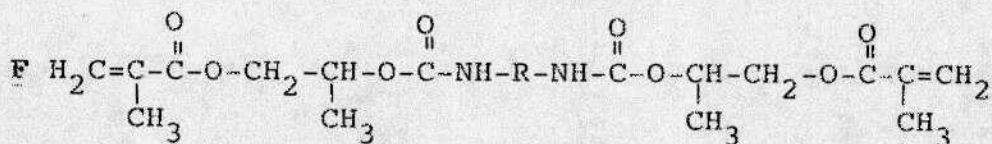
BIS-FENOL DIMETACRILATO



BIS-GMA



MONOMERO ESPE



PROPIL METACRILATO--URETANO

(R = 2,2,4-trimetil hexametileno)

Las dos resinas autocuradas más exitosas y extensamente usadas incluyen el sistema Concise White Sealant ( 3M Co. St. Paul, Mn. ) y Delton ( Johnson & Johnson Dental Products Co. Brunswick, N. J. ).

La mayoría de las resinas autocuradas son sin relleno; sin embargo, ellas pueden ser transparentes, teñidas u opacas por inclusión de pigmento blanco, o un tinte para su mejor visualización.

SELLADOR	FABRICANTE	ACTIVACION	COLOR
Aceptados			
Concise Brand			
White Sealant	3M Co.	Química	Blanco
Delton	J. & J.	Química	Transparente y con tinte
Nuva-Cote	L.D. Caulk	UV	Blanco
Nuva-Seal	L.D. Caulk	UV	Transparente
Oralin	S.S. White	Química	Blanco y rojo
Prisma-Shield	L.D. Caulk	Luz visible	Al tono del diente
Visio-Seal	ESPE	Luz visible	Transparente
Aceptados			
Provisoriamente			
Helioseal	Vivadent	Luz visible	Blanco
Delton	J. & J.	Luz visible	Transparente

Tabla IV-1 Lista de selladores aceptados y provisoriamente aceptados por la ADA (1986).



Existen muy pocos datos clínicos en Europa de productos tales como Contac-Seal (Vivadent (USA) Tonawanda, N.Y.). Las resinas autocurables con relleno incluyen sellador de fosas y fisuras Kerr (Kerr/Division of Sybron Corp. Romulus MI) y Nuva-Cote (Caulk / Dentsply).

Los selladores con relleno fueron establecidos para tener una resistencia mucho mayor al desgaste y abrasión que las resinas sin relleno y conservar la misma fuerza de unión, tiempo de trabajo y proporción de retención que las resinas sin relleno. Porque las resinas con relleno han sido introducidas recientemente, los datos sobre los sistemas de las mismas (ej. Nuva-Cote) son más limitadas que las resinas sin relleno y casi no hay datos publicados sobre Estiseal (Kulzer Inc. Irving, CA.).

Los selladores de **TERCERA GENERACION** son curados por luz visible (azul) una luz de 430 nm y 490 nm de longitud de onda.

Por otra parte, estos selladores tambien pueden ser clasificados como sin relleno o con relleno, con o sin tinte u opacador. La tabla IV-2 compara los tipos de selladores, el porcentaje en peso del relleno, el color y el coeficiente de penetración. Mientras que la mayoría de las resinas sin relleno son coloreadas de blanco, las resinas con relleno tampoco son claras (Status Ammor 2), blanco amarillento (Prisma-Shield, Heliouseal) o marrón (Estiseal-IC). Si la proporción de retención de las resinas con relleno es tan buena como la de las resinas sin relleno entonces las resinas con relleno son preferidas por su gran resistencia al desgaste.

Aunque los datos sobre la eficacia clínica de las resinas con relleno son limitados por su reciente origen, todas las resinas fotocurables puede ser que esperen ser clinicamente mejores que su contraparte las resinas autocurables hechas por la misma compañía (25).

**METODOS DE POLIMERIZACION** - Existen dos métodos de polimerización 1) Químico o autopolimerizable y 2) Fotopolimerizable.

Tabla IV-2 Comparación de diferentes selladores de segunda y tercera generación.

FOTOCURADO, s/relleno	PRODUCTO	COMPANÍA	RELLENO		COLOR	COEFICIENTE DE PENETRACION (cm/seg.)
			PORCENTAJE DEL PESO TOTAL			
Fotocurado, c/relleno	Delton Opaco	J. & J.	14.5		Blanco	2.070
	Helioseal	Vivadent (USA) Co.	1.2		Bianco	1.240
	Kent Sealant	Kent Dent. Supply Co.	5.2		Blanco	0.170
	Sellador blanco	3M Co.	9.9		Blanco	0.008
	Luna - Seal	Centrix Stratford, CT	1.3		Blanco	0.300
	Pentra-Seal	Pentron (Wallingford, CT)	3.3		Blanco	0.120
	Status Aramor 1	Healthco (Boston, MA)	1		Claro	1.380
	Visio - Seal	Espe-Premier (Lake Worth, FL)	1		Rosa	1.750
	Estiseal-IC	Kulzer (Irvine, CA)	27.6		Marrón	0.720
	Prisma-Shield	Caulk/Dentsply (Milford, DE)	46.4		Amarillo	0.007
Autocurado	Status Aramor 2	Healthco (Boston, MA)	48.6		Claro	0.014
	Delton	J. & J.	1		Teñido	4.92
	White Sealant	3M Co.	7.4		Bianco	0.94

Los químicos vienen con un líquido catalizador (peróxido de benzoilo) que es mezclado con el monómero para que endurezca.

Los fotocurables son activados por una luz de longitud de onda específica. Los primeros eran de luz ultravioleta, los cuales ya no se utilizan. Actualmente la luz que se emite de un rango aproximado de 380 a 600 nanómetros (nm).

La ventaja del autopolimerizable es su costo tan bajo ya que no necesita la luz ni los lentes de protección. La desventaja es que no se controla el tiempo.

La ventaja del fotocurable es que el operador tiene el control de todo el proceso, también pueden ser utilizados junto con otras resinas. La desventaja es el costo.

Los selladores autopolimerizables fueron el segundo tipo en ser registrados. Mejorar la retención es una consideración importante al seleccionar un sellador.

Los selladores de luz visible están ganando popularidad debido a su utilización y versatilidad en prevención y restauración (26).

**PRESENCIA DE RELLENOS** - Los fabricantes de selladores que contienen rellenos inertes dicen que un sellador parcialmente relleno es más resistente a la acción abrasiva de los dientes opuestos. Sin embargo, no se ha visto que los que no tienen fracasen.

Cuando se utiliza un sellador sin relleno, grandes manchas las cuales son inevitables, son eliminadas por la oclusión propia del paciente en pocos días. Los selladores parcialmente rellenos necesitarán equilibrarse cuando estén altos. En el uso de selladores parcialmente rellenos sin embargo, no se han conocido ventajas, pero podrían tener la desventaja de incrementar el tiempo de tratamiento.

**COLORACION DE LOS SELLADORES** - El sellador endurecido puede ser claro, blanco o con tinción. Los selladores blancos contienen una pequeña cantidad de agente opacador tal como el dióxido de titanio. Los selladores que son blancos o teñidos, pueden ser visualizados fácilmente, en contraste con los claros. Su única desventaja -

sería la de la estética, por lo que sería conveniente colocar los selladores blancos o con tinte en los molares y los selladores transparentes o claros en el área de los premolares (26).

## CAPITULO V

### PROPIEDADES DE LOS SELLADORES

En la tabla V-1 se enlistan las propiedades físicas y mecánicas de los selladores de fosetas y fisuras comerciales del tipo Bis-GMA. Las propiedades adicionales de importancia clínica incluyeron retención y eficacia.

La retención de un sellador en una fisura es el resultado de la unión mecánica causada por la penetración del sellador en la fisura y las áreas grabadas del esmalte para formar trabas. Es difícil llenar por completo la fisura ya que con frecuencia se atrapa aire en el fondo de la misma o la acumulación de restos en la base de la fisura impide que selle por completo. El grabado ácido de la superficie del esmalte mejora la retención del sellador mediante la limpieza del área que se va a sellar, mejorando la humectación del esmalte, aumentando el área de superficie y formando espacios dentro de los cuales puede penetrar el sellador para formar trabas.

La penetración de un sellador debe ocurrir antes de que éste haya polimerizado. El grado de penetración se determina mediante geometría (longitud  $L$ ; radio  $r$ ) de la foseta o fisura y por el coeficiente de penetración (CP) del sellador.

$$\text{Grado de penetración} = \frac{(r) (PC)}{2 L}$$

El coeficiente de penetración se relaciona con la tensión superficial ( $Y$ ) y con la viscosidad ( $n$ ) del sellador y el ángulo de contacto ( $\theta$ ) del sellador sobre el esmalte.

$$CP = \frac{Y \cos \theta}{2 n}$$

Tabla V-1 Propiedades de los selladores de fasetas y fisuras Bis-GMA.

PROPIEDAD	ACELERADO POR AMINA	ACTIVADO POR LUZ UV
Tiempo de fraguado ( seg. )	60	15
Resistencia a la compresión	13000-22000 ( 92-150 )	13000 ( 92 )
Resistencia a la tracción	2900-4500 ( 20-31 )	4800 ( 33 )
Módulo elástico	0.30-0.75 ( 2.1-5.2 )	0.42 ( 2.9 )
Dureza Knoop	20-25	16-18
Sorción de agua, 7 días	1.3-2.0	1.6
Solubilidad al agua, 7 días	0.2	0.5
Coefficiente de penetración, 22°C	4.5-8.8	2.9
Desgaste	22-23	24

$$1 \text{ GN/n}^2 = 1000 \text{ MN/m}^2$$

Los recipientes en los cuales se surten los componentes del sellador deben conservarse cerrados herméticamente durante su almacenamiento para minimizar la evaporación de los monómeros volátiles, lo cual provocaría que el sellador se volviese más viscoso.

Se han publicado varios estudios clínicos, pero se debe tener precaución al comparar algunas de estas investigaciones ya que los materiales, técnicas, dientes estudiados y criterios clínicos para juzgar el éxito o el fracaso varían en cada estudio (21).

La tabla V-2 muestra la proporción de las propiedades ideales de los selladores (25). Los selladores con relleno fotocurables son teóricamente superiores a ambos, la resina fotocurable sin relleno y las resinas autocurables sin relleno.

Tabla V-2 Proporción de las resinas autocurable y fotocurable y sus propiedades teóricas en contra de lo ideal del 100%

PROPIEDAD	IDEAL	AUTOCURADO (SIN RELLENO)	FOTOCURADO (SIN RELLENO)	FOTOCURADO (CON RELLENO)
Penetración	Alta	Media	Baja-Alta	Baja-Media
Tiempo de trabajo	Media	Corto-medio	Medio-Largo	Medio-Largo
Tiempo de acción	Corto	Medio	A solicitud	A solicitud
Sorción de agua	Baja	Alta	Alta	Media
Expansión térmica	Baja	Alta	Alta	Media
Resistencia al desgaste	Alta	Baja	Baja	Media
Promedio (%)	100	53	62	70

La resistencia al uso de selladores ha sido mostrada que es cerca de la mitad - que de los composites Bis-GMA y la pérdida de sellador en áreas expuestas a condiciones de abrasión es alta. Afortunadamente la función del sellador es para obturar esencialmente las áreas protegidas y la resistencia al desgaste parece ser adecuada.

El polímero Bis-GMA no se une al esmalte y la retención es realizada por medios mecánicos. La retención puede resultar del área sellada y/o de las irregularidades producidas por el grabado del esmalte. El sellado es mecánicamente retenido por penetrar estas irregularidades; los selladores que penetran las áreas grabadas son llamadas TACS.

La estabilidad del color de los selladores es comparable a los composites, los cuales muestran ligero pero discernible amarillamiento después de 1 a 2 años de servicio (6).

## CAPITULO VI

### EFICACIA CLINICA DE LOS SELLADORES

Varios estudios clínicos han sido conducidos sobre selladores de primera y segunda generación, y su eficacia clínica ha sido bien establecida por estudios longitudinales, algunos de los cuales han sido llevados a lo largo de varios años. En adición varias conferencias han sido auspiciadas para favorecer la amplia adopción de selladores para uso clínico por practicantes en general. La ADA auspició una conferencia sobre el uso de selladores en 1981. En 1982 la Asociación Internacional para la Investigación Científica apoyó un simposium de esta sesión anual, y la Asociación Americana de Salud Pública tuvo una sesión especial dedicada a este tópico.

Un congreso nacional de desarrollo probablemente una de las primeras conferencias sobre un tópico dental, fué auspiciado por el Instituto Nacional de Salud (NIH) en 1983 para ayudar a publicar la eficacia de los selladores para ambos, la profesión dental y el público en general.

La efectividad de los selladores puede ser documentada por estudios clínicos que muestran 1) la reducción de caries dental y 2) la retención del sellador (25).

El éxito de un agente para la prevención de caries es evaluado de acuerdo al grado de inhibición de caries lograda con su uso. Debido a que los selladores previenen la caries por su presencia física, más que por alguna reacción química con el diente, la protección que el sellador brinda puede ser determinada por la capacidad del sellador para permanecer adherido al diente.

Mientras que el sellador permanezca intacto no se desarrollará la lesión cariiosa debajo de él. La longevidad y el éxito de un sellador en un diente está dada por su retención (24).



REDUCCION DE CARIES - Ripa conjuntó tablas que muestran la reducción de caries oclusales en dientes permanentes de niños de 41 reportes basados en aproximadamente 2 docenas de estudios clínicos.

Para verificar los estudios, minimizar los efectos de las variaciones individuales del estudio, reducción de caries del 82%, 68%, 65%, 43%, 36%, 40% y 34% de uno a siete años respectivamente han sido establecidos. Casi todos estos estudios aplicando el sellador una vez y seguido la reducción de caries durante los estudios (25).

Ver tabla VI-1

Tabla VI-1 Reducción de caries oclusal con el uso de selladores en dientes permanentes.

REDUCCION DE CARIES OCLUSAL (%)						
AÑOS DESPUES DE LA COLOCACION DEL SELLADOR	NUMERO DE REPORTES	PROMEDIO DE TODOS LOS REPORTES	LOS	VARIACION	SELLADOR AUTO POLIMERIZABLE	SELLADOR INICIADO POR LUZ UV
UNO	13	82		65 - 100	81	83
DOS	13	68		14 - 99	82	68
TRES	8	65		36 - 85	66	63
CUATRO	6	43		22 - 62	59	31
CINCO	4	36		17 - 58	51	34
SEIS	2	40		8 - 56	56	8
SIETE	1	34		12 - 55	55	12

Fuente Ripa, L.W. J Canad Dent Assn. 1985

## CAPITULO VII

### RETENCION DE LOS SELLADORES

La retención eficaz del sellador es un requisito fundamental para el efecto preventivo de la caries. Dada la transparencia del material, es fundamental aislar cuidadosamente el diente y disponer de una buena iluminación. La retención del sellador se comprueba mediante exploración con la sonda e inspección, y el sellado se clasifica como "Totalmente retenido", "Parcialmente retenido" o "Totalmente suelto".

El periodo de observación en las pruebas clínicas sobre el efecto de los selladores varía desde menos de 1 a 10 años. Todos los estudios demuestran una disminución de la retención del sellador a medida que va aumentando el periodo de observación. La pérdida del sellador es probablemente debido a una técnica defectuosa en la colocación. En varios estudios se ha comprobado al cabo de 2 años una retención completa en el 70-80% de los dientes sellados.

Después de 4 o 5 años de duración se ha observado retención completa en aproximadamente el 50% de los dientes. La retención varía considerablemente con el tipo de diente, pues los selladores plásticos tienen mayor retención en los dientes mandibulares que en los maxilares, sobre todo en los primeros molares más que en los segundos molares. Esto es posible debido al hecho de que los dientes están más accesibles; la visión directa es posible; el aislamiento del diente es más fácil y la gravedad permite el flujo del sellador dentro de las fisuras.

Los dientes que han sido sellados y que después perdieron el sellador presentan algunas lesiones debido a las marcas que son retenidas en el esmalte, después de que la masa del sellador ha sido retirada de la superficie del diente.

Si 2 pruebas fallan, la aplicación del sellador deberá ser pospuesta hasta que ocurra la remineralización.

La mayoría de los estudios se han realizado sobre dientes permanentes. Algunas de las investigaciones iniciales indicaron menores tasas de retención en los dientes deciduos que en los permanentes, lo que puede deberse a que se consigue un menor control de la humedad al trabajar con niños más pequeños. En este sentido, estudios recientes han indicado que, cuando se mantiene un control suficiente de la humedad, - las tasas de retención obtenidas resultan comparables.

El mayor número de fracasos ocurre en el primer año como consecuencia de la aplicación inapropiada de los selladores. Posteriormente la tasa de pérdida es menor ya que los selladores firmemente adheridos protegen la superficie oclusal.

Muchos de los selladores con luz visible han obtenido una gran aceptación por la ADA ya que se ha hecho una comparación entre la longevidad de los selladores nuevos, y son importantes ya que los practicantes y el personal público utilizan los selladores que dan un control superior en los reportes clínicos.

La vida del sellador así como su retención está dada por la habilidad y las condiciones clínicas de los operadores.

Los principales factores intraorales que afectan la habilidad del operador es ña de mantener seca el área de trabajo, la erupción del diente (su grado de erupción) y la posición en la que se encuentre en la boca.

Es por esto, que la retención del sellador está mejor reportada y con mayor éxito en los premolares que en los molares y también en los pacientes grandes es mejor que en los jóvenes (2), (24), (26).

PRUEBAS CLINICAS - En una comunidad desarrollada, dependiente de una dieta promedio la caries dental no puede corregirse unicamente por técnicas de odontología reparadora. Si la enfermedad debe ser aminorada además de los procedimientos reparadores deben llevarse a cabo programas de prevención.

Como conclusión de toda evidencia obtenible, los selladores están destinados a jugar un papel importante en la prevención de caries junto con las adiciones o apli-

caciones de flúor, pues aquellas protegen precisamente las superficies oclusales, que son las menos beneficiadas por el flúor. Como la caries de superficies oclusales representa aproximadamente la mitad del total de caries de los niños durante su vida escolar (Oswald 1973) y estas superficies son las menos protegidas por el flúor el uso de selladores puede tener un efecto anticaries altamente significativo (17).

METIL - 2 - CIANOCRILATO - A pesar de que las pruebas iniciales con este material produjeron resultados apreciables (Cueto y Buonocore 1967) se hacía necesaria la reaplicación semestral. En una prueba de este material realizada en Inglaterra (Park, House y Winter 1971), se observó la pérdida total del sellador en el control realizado al cabo de 6 meses. Aunque estos investigadores usaban ligeras diferencias en el uso del material, se producían fallas en manos de otros. Crabb y Wilson (1971) demostraron como la resistencia de adhesión del material se reducía a 1/6 de su valor en seco cuando se sometía a inmersión en agua durante 24 horas. Este factor es altamente significativo en relación a la retención del material, y el autor está convencido de que no existe un sellador obtenible comercialmente y a base de metil - 2 - cianocrilato (17).

BIS-GMA - El siguiente paso de esta técnica fué el uso de un nuevo material a base de bisfenol A-glicil-metacrilato desarrollado por Bowen (1962).

Roydhouse (1968) llevó a cabo un estudio piloto que mostró las propiedades potenciales del material como sellador (17).

NUVA-SEAL - Buonocore y sus colegas modificaron el Bis-GMA, usando un catalizador sensible a la luz UV; se trataba del éter metil-benzoico.

El material (Nuva-Seal, Caulk Co. Milford Delaware) se polimeriza bajo luz UV de onda larga utilizando la lámpara spectroline (17).

LA PRUEBA DE ROCHESTER - Buonocore (1971) dió información de los resultados de 2 años de pruebas clínicas utilizando el sistema anterior, encontró que una sola aplicación del sellador era casi completamente efectiva. Se encontró una única -

caries de 113 superficies tratadas. Los dientes fueron seleccionados en base a poseer pozos y fisuras bien definidos. En pruebas posteriores llevadas a cabo por otros investigadores, no se usaron criterios para seleccionar a los dientes de acuerdo con sus características morfológicas. Esta puede ser una razón para que los resultados de estas pruebas fueran menos sorprendentes (17).

EL ENSAYO DE KALISPELL - Horowitz y cols. (1974) informaron de la efectividad del Nuva-Seal en una prueba de 2 años realizada en Kalispell, Montana. Tomaron parte en la prueba niños de 2 grupos de edad, de cinco a ocho y de diez a catorce años.

Después de 1 año de la prueba (Tabla VII-1) los resultados de 900 pares de dientes homólogos mostraron una reducción de caries de 81% y una retención del 88%.

Después del segundo año se mantenía una reducción de caries relacionada a los controles del 67% y un 73% mostraban retención completa.

Se consideraba como falla del sellador, si el diente tratado aparecía en los controles como cariado, restaurado o extraído, o si se encontraba una obturación de dos superficies (Clase II), aunque hubiera sido colocado como resultado del tratamiento de una caries interproximal.

Se encontró que las restauraciones de caries interproximales eran más numerosas que en el estudio realizado por Rochester, ya que ahí las aguas están perfectamente fluoradas. Los resultados fueron buenos, especialmente si se tiene en cuenta que el sellador fué aplicado en un ambiente poco favorable y utilizando equipo portable.

Horowitz y cols. informaron de su estudio de 5 años en 1975. Después de 4 años el 50% de todos los lugares mostraba completa retención del sellador, y el 16% retención parcial.

Además mostró 99% de reducción de caries en todos los lugares que continuaban completamente sellados y 90% en donde se encontraba parcialmente retenido. Había un 6% de reducción de caries en los lugares en los que el sellador fué perdido completamente.

El informe final de la prueba 5 años después de la colocación del sellador mostraba que el 56% de los lugares mantenían el sellador (Horowitz y cols. 1977) resultando en un 92% de prevención de caries en sitios con retención del material.

Tabla VII-1 Nuva-Seal

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( AÑOS )	RETENCION COMPLETA ( % )	REDUCCION DE LA CARIES ( % )
1	88	81
2	73	67

PRUEBA NIDR - En 1975, Stiles presentó los resultados ( algunos provisionales ) de las pruebas clínicas con Nuva-Seal preparadas por el National Caries Programme (NIDR). Los estudios se realizaron sobre un total de 3,500 niños. La mayor parte de estos se encontraban entre los seis y los catorce años de edad. La aplicación del sellador fué llevada a cabo por dentistas, higienistas dentales, asistentes dentales, personas del cuerpo dental y técnicos dentales públicos o asistentes sin calificar. Los principales resultados de las 6 pruebas se encuentran resumidos en la tabla VII-2 . Ante los resultados es obvio que, aunque se usó el mismo material y el mismo método de aplicación, existen grandes variaciones; las razones para ello pueden ser dobles.

En primer lugar, la relación de selladores retenidos está basada en la habilidad del examinador para detectar el material en la superficie oclusal. Por otra parte, el amplio abanico de resultados puede reflejar diferencias en la técnica de aplicación. Aunque la técnica clínica es sencilla y relativamente simple, presenta algu

nos momentos críticos. El control de la humedad después del grabado ácido de las caras oclusales y su subsecuente lavado y secado, es un momento crítico antes de la aplicación de la resina y de su polimerización.

Tabla VII-2 Retención del Nuva-Seal

NUMERO DEL ESTUDIO	FLUORADO	PORCENTAJE PROMEDIO DE RETENCION					48
		6	12	18	24	30	
		( M E S E S )					
1	SI	66	49				
2	SI	39	16	8			
3	SI		83		65		
4	NO			51		39	
5	NO		32		17	8	(36m)
6	NO				84		66

Datos de Stiles (1975)

PRUEBAS EN EL REINO UNIDO - Se hicieron pruebas clínicas utilizando varios selladores (Rock 1974). Se mostraron los resultados de 2 años. Cada sellador se aplicó en 2 molares en la boca de 100 niños entre los once y los trece años de edad. Los molares sellados se encontraban en cuadrantes diagonalmente opuestos, de este modo los molares opuestos de cada arco se utilizaban como control. Los resultados con Nuva-Seal al cabo de 2 años se recogen en la tabla VII-3 . El material sellado totalmente intacto en el 80% de los molares, con una reducción de caries del orden del 89% en relación a los controles. De los 170 molares usados en este aspecto de la prueba, solamente 5 presentaron al cabo de 2 años, evidencia de caries, y 49 de los molares de control como se muestra en la tabla VII-4

Tabla VII-3 Retención del Nuva-Seal

TIEMPO DESDE LA APLICACION	RETENCION TOTAL	RETENCION PARCIAL	SELLADOR PERDIDO
	( % )	( % )	( % )
6 MESES	91.1	7.2	1.7
12 MESES	86.2	10.3	3.5
24 MESES	80.0	15.3	4.7

Tabla VII-4 Incidencia de caries oclusal

TIEMPO DESDE LA APLICACION	NUMERO DE DIENTES EN ESTUDIO	C A R I E S	
		DIENTES TRATADOS	DIENTES CONTROL
2 AÑOS	170	5 92.9 %)	49 (28.8 %)

Datos de Rock (1974)

Un aspecto importante es que el número de molares que permanecía sellado después de 2 años, era muy similar al número de sellados retenidos después de 6 meses de la aplicación. Esto indica que si el sellador debe perderse, ello ocurrirá probablemente pronto y quizá como resultado de una técnica de aplicación incorrecta o de fallo de polimerización más que de un fallo de adhesión entre sellador y esmalte.

Un estudio previo con Nuva-Seal en combinación con la lámpara spectroline, mostró en 1972 (Rock) resultados menos satisfactorios (tabla VII-5). Pero comparando los resultados obtenidos por el mismo material, usado por el mismo investigador, empleando esta vez la lámpara Nuva-Lite se encuentra una diferencia significativa en los promedios de retención. Ello puede ser debido a una polimerización más eficien-



te obtenida con la Nuva-Lite intraoral.

Tabla VII-5 Retención del Nuva-Seal

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( MESES )	RETENCION (%)		RETENCION
	COMPLETA	PARCIAL	TOTAL
Spectroline	56	26	82
Alamp plus	54	24	78
Nuva-Seal	91	7	98
Nuva-Lite	96	10	96

Datos de Rock (1972)

Douglas y Tranter (1975), informaron de un estudio de 2 años en la región de - Aberdare de Gales del Sur, utilizando Nuva-Seal. La edad de los 106 pacientes se situaba entre los seis y los trece años, presentando un espectro completo de dentición mixta y cuyos resultados se resumen en la tabla VII-6, mientras que en la tabla VII-7 se muestra la incidencia de caries.

Tabla VII-6 Retención del Nuva-Seal

NUMERO DE DIENTES	TIEMPO DESDE LA APLICACION ( MESES )	RETENCION COMPLETA ( % )	RETENCION PARCIAL ( % )	SELLADOR PERDIDO ( % )
	275	24	86.2	6.2

Tabla VII-7 Nuva-Seal: Incidencia de caries oclusales

NUMERO DE DIENTES	DIENTES TRATADOS	DIENTES NO TRATADOS
	CON CARIES	(CONTROL) CON CARIES
274	25 (9.1%)	99 (36.0%)

Datos de Douglas y Tranter (1975)

El Nuva-Seal se modificó para formar una segunda generación de selladores rebautizados Nuva-Cote, el cual es un sellador preactivado, se suministra ya mezclado y tiene un año de vida. Su carga produce un material de mayor resistencia a la abrasión si se compara con los selladores sin carga. Además la lámpara Nuva-Lite tiene un periodo de calentamiento más corto y es más fría, de manera que los cortes de corriente de protección son menos frecuentes que el modelo anterior de Nuva-Lite (17).

RESULTADOS DE UNA EVALUACION CLINICA DE 4 AÑOS - En 1972 en una comunidad rural no fluorada de Alachua Florida, 84 niños de diez a catorce años de edad, recibieron una sola aplicación de Nuva-Seal en 479 dientes permanentes y 20 dientes primarios - pareados. Se usó una técnica de media boca en la que se eligió al azar el lado izquierdo de la boca o el lado derecho de ésta en cada niño para la aplicación del sellador; los dientes en el lado opuesto quedaron como controles no tratados. Los dientes tratados y sus controles contralaterales fueron considerados pares de estudio.

Los sellantes usados en este estudio clínico podían ser considerados parte integral en el armamentario de odontología preventiva debido a la completa retención del sellante a un nivel del 50% después de 4 años. Ver figura VII-1

El porcentaje de eficacia, o la reducción relativa en la incidencia de caries -

Figura VII-1 Retención del sellador en dientes permanentes pareados desde 3 a 48 meses

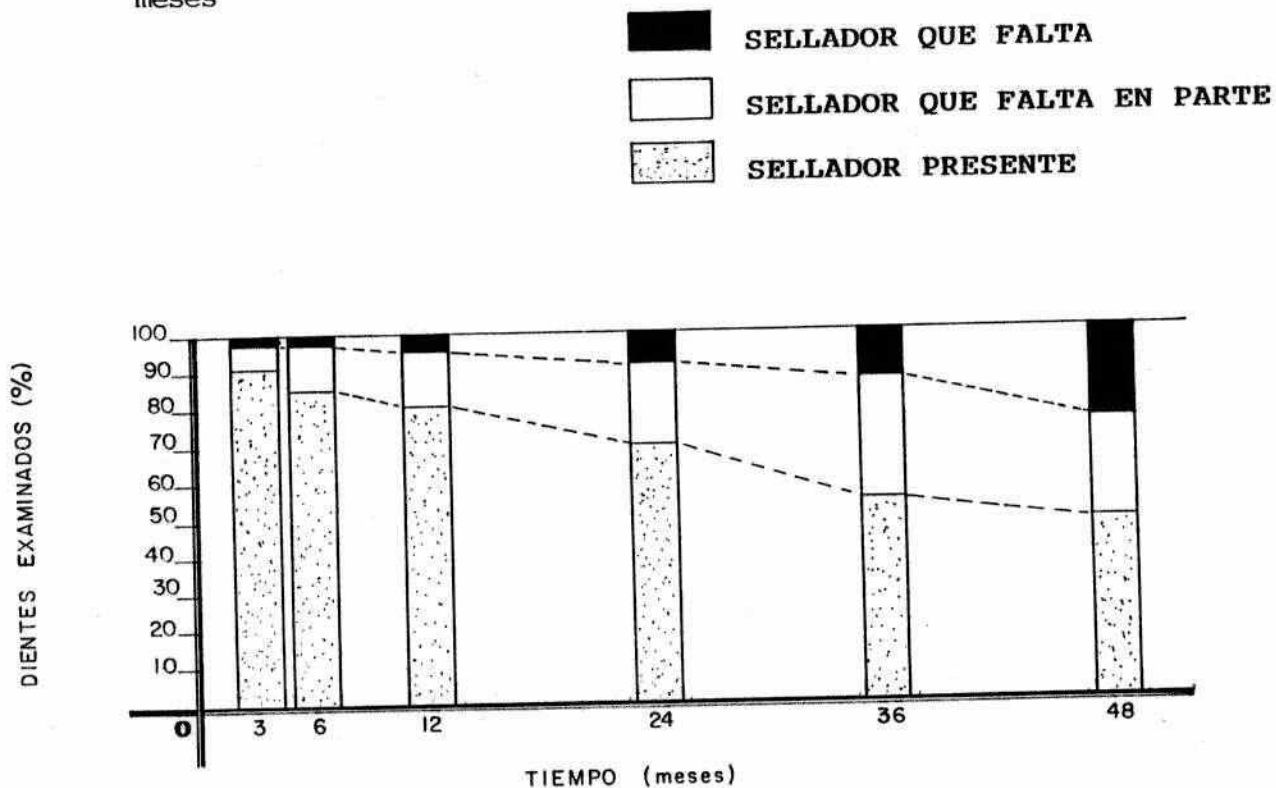
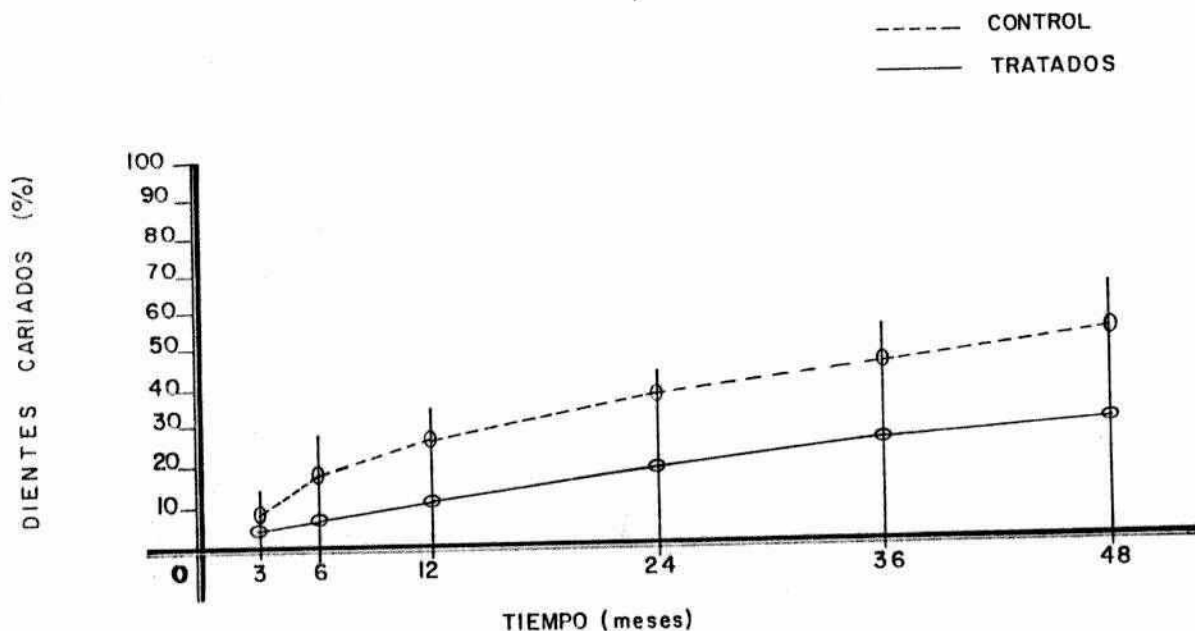


Figura VII-2 Incidencia de caries para dientes pareados de 3 a 48 meses



de los dientes en control con respecto a los tratados fué de 43%. Ver figura VII-2

Desde los 12 a los 48 meses, la incidencia de caries para los dientes control aumentó en proporción de más o menos 9% anual, mientras que el aumento para los dientes tratados fué de aproximadamente 7% anual (5).

RESULTADO DE OTROS ESTUDIOS - A pesar de las diferencias en el diseño de los estudios, los resultados de la mayoría concuerdan en que existe una relación positiva entre retención del sellador y beneficios de protección a la caries. Existe también evidencia clínica y radiográfica para sugerir que la caries incipiente o moderadamente avanzada en la base de una fisura es retardada o detenida por el sellador, el cual se adhiere al esmalte hasta 2 años después de haber sido colocado. Al cabo de 2 años, Handelman y col. encontraron una disminución de 2 mil veces en la cantidad de microorganismos cultivables en la dentina de dientes sellados inicialmente cariados. La preocupación de los clínicos por el peligro asociado de sellar inadvertidamente lesiones de caries no descubiertas no parece justificada. Si sellar lesiones pequeñas es una alternativa práctica en comparación con la eliminación de estructura dentaria cariada y la restauración con materiales convencionales, tiene que ser establecido por estudios adicionales prolongados.

Según Simmons y col. hay 3 modos principales de fracaso con selladores: La ruptura del sellador por fuerzas masticatorias; técnica pobre del operador en la colocación del sellador (campo húmedo, materiales envejecidos, residuo aceitoso en la superficie dentaria); y stress debido a termociclos (líquidos y sólidos calientes y fríos alternados) lo que ocasiona la pérdida de la integridad marginal entre el sellador y el esmalte, porque ambos tienen coeficientes de expansión térmica diferentes. Toda la evidencia obtenida en la investigación de Marshall y col. sugiere que los tiempos de grabado más prolongados que lo normal producen un sellado más adherente y duradero, especialmente en el tratamiento preventivo de molares.

Se han desarrollado métodos prácticos para reducir la caries que pueden emplear

se en el ejercicio de la odontología. Los procedimientos incluyen ingestión de agua fluorada (1.0 ppm), aplicación tópica de fluorfosfato acidulado, aplicación de un sellador, descubrimiento precoz de la caries y su restauración y educación sanitaria - odontológica (higiene bucal y dieta).

RESULTADO DE UNA EVALUACION CLINICA DE 5 AÑOS - Las lesiones de caries diagnosticadas clinicamente y cubiertas durante 5 años con el sellador Nuva-Seal, dieron predominantemente cultivos bacterianos negativos. 16 de los 18 sitios considerados con caries activas en 1972, se encontraron inactivas en 1977; 10 de los 12 sitios sospechados de caries en 1972, fueron considerados con caries inactivas en 1977. El tratamiento con sellador resultó en un 89% aparente de transformación de un estado de caries activa a caries detenida. Los 4 sitios tratados que permanecieron cariados, tenían significativamente menos bacterias cultivables que los sitios de control con caries activa, incluyendo una reducción profunda en la viabilidad bacteriana.

Estos datos confirman y extienden las observaciones previas que un número limitado de microorganismos cultivables persisten en algunas lesiones, pero son pocos y no parecen capaces de continuar la destrucción de la estructura dentaria. La mayor cantidad de *S. mutans* y lactobacilos en la flora residual hallada debajo de algunos de los sitios tratados es notable, ya que ambos microorganismos han sido tradicionalmente implicados en la caries. Estos microorganismos constituían esencialmente toda la flora de 11 de los 24 sitios tratados con sellador que tenían bacterias detectables, los cuales fueron observados en la dentina cariada extraída de todos los dientes control.

Si bien no se sugiere actualmente el sellado de lesiones activas con un sellador resinoso, no hay duda que sellar una fosa o fisura sospechosa de caries es un servicio clínico mejor que la observación mediante un intervalo de 6 meses o más (5)

PRUEBA CLINICA CON EPOXILITE 9075 - Cuando Rock (1974) usó este material, demostró que 2 años después de la aplicación el 51.5% de las fisuras selladas presentaban

retención completa del material y 15% retención parcial (tabla VII-8). Se usaron 167 dientes. Cuando se examinó la incidencia de caries (tabla VII-9) solo 9 dientes desarrollaron caries y 58 en los controles. Esto sugiere que en las fisuras de los molares sellados queda más material sellador del que es clínicamente detectable. Esta resina presenta antes de la polimerización una viscosidad muy baja, lo que quizás permite que penetre con mayor facilidad en las fisuras estrechas con otros materiales examinados in vitro (Silverstone 1974) (17).

PRUEBA CLINICA CON CONCISE Y DELTON - Dos selladores Bis-GMA polimerizables químicamente, se encuentran con facilidad y producen buenos resultados in vitro o in vivo: Concise Enamel Bond Sistem (3M Dental Products, St. Paul Minn) y Delton (Johnson & Johnson, New Jersey), son dos resinas muy similares, que se acompañan de un suministro de solución de ácido fosfórico al 37% como agente grabador.

Tabla VII-8 Retención del Epoxilite 9075

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( MESES )	RETENCION COMPLETA ( % )	RETENCION PARCIAL ( % )	SELLADOR PERDIDO ( % )
6	58.6	18.8	22.6
12	52.6	18.7	28.7
24	51.5	15.0	33.5

Tabla VII-9 Epoxilite 9075: Incidencia de caries oclusal

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( AÑOS )	NUMERO DE DIENTES EN ESTUDIO	C A R I E S	
		DIENTES TRATADOS	DIENTES CONTROL
2	167	9(5.4%)	58(34.7%)

Datos de Rock (1974)

La efectividad clínica del sellador Delton después de 1 año de uso fué informado por Houpt y Sheykholeslam (1978). Fueron seleccionados 205 sujetos entre los seis y los diez años de edad, que tenían un par de molares contralaterales libres de caries. Después de 11 meses se reexaminaron 185 niños. Solo 5 de los molares tratados mostraron evidencia de caries, mientras que 53 de los molares de control presentaban caries.

Se comprobó que el sellador había sido efectivo en un 90% en la prevención de caries dental.

Después de la aplicación de Concise, el 60% de los dientes tratados permanecían sellados al cabo de 2 años (Thylstup y Poulsen 1978). La efectividad del tratamiento fué altamente significativo, el promedio de reducción de caries se estimó en un 50%, independientemente del estado del sellador. Cuando la retención del material era completa, el porcentaje de reducción de caries se estimó en un 98%.

Se introdujo una nueva versión del producto 3M, Concise White Sealant Sistem. Es esencialmente el mismo que el anterior, con la adición de una sal de titanio que le da a la resina un color blanco brillante. Simonsen en 1978 realizó estudios con este material y publicó sus impresiones después de 12 meses de aplicación.

Inicialmente se sellaron un total de 583 dientes permanentes y 436 deciduales.

A los 12 meses, retenían el sellador el 96% de los permanentes y los deciduales lo retenían en un 98.9% de los casos. El exámen inicial a los 2 años indica un cambio relativamente pequeño en relación con los resultados al cabo de 1 año (17).

PRUEBA CLINICA CON ALPHA-SEAL - También se experimentó con Alpha-Seal (Rock 1974). La resina polimeriza con luz UV usando una lámpara Alpha-Lite (Amalgamated Dental Co. London) en la que el haz de luz es dirigido a lo largo de una guía flexible de fibra óptica. El sellador tiene incorporada una pequeña cantidad de Tinopal, - que es un tinte que tiene una fluorescencia azul. El agente grabador suministrado con la resina es una solución del 30% de ácido fosfórico sin tamponar. Se seleccionó así, en preferencia a la solución del 50% de ácido fosfórico tamponado, después del trabajo del Silverstone (1974) en que se experimentaban varios grabadores a base de ácido fosfórico entre el 20 y el 70%.

Rock (1977) informó de su prueba con Alpha-Seal; 3 años después de su aplicación sobre 180 molares permanentes, el 70% mostraba retención completa del material y 22.3% retención parcial (Ver tabla VII-10). Se registró pérdida del material en el 7.7%. Las cantidades de nuevas caries encontradas en los dientes experimentados y en los controles se recogen en la tabla VII-11.

Tabla VII-10 Retención del Alpha-Seal

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( MESES )	RETENCION	RETENCION	PERDIDA DEL
	COMPLETA ( % )	PARCIAL ( % )	SELLADOR ( % )
6	90.0	9.4	0.6
12	82.0	12.4	5.1
36	70.0	22.3	7.7

Datos de Rock (1977)



Clinicamente la nueva Alpha-Lite es de manejo fácil, ya que unicamente el extremo de la fibra óptica es guiada al interior de la boca del paciente. La luz es guiada y alieada a lo largo de su recorrido, de manera que solo hay emisión delante de las fibras; como no se produce calor en la transmisión del rayo luminoso, la luz empleada es fría. El material polimeriza en 20 segundos de exposición a la luz UV, y la máquina está lista para el uso a los 3 minutos de conectarla independientemente del tiempo que haya transcurrido desde la última conexión (17).

Tabla VII-11 Alpha-Seal: Incidencia de caries oclusales

TIEMPO DESDE LA APLICACION ( AÑOS )	NUMERO DE DIENTES EN ESTUDIO	C A R I E S	
		DIENTES TRATADOS	DIENTES CONTROL
1	178	4	26
3	161	11	36

Datos de Rock (1977)

NUEVOS SISTEMAS DE LUZ ULTRAVIOLETA - Lee UV Curing Light Sistem (Lee Pharmaceuticals, South El Monte, CA.) emplea un cable flexible para hacer llegar la luz UV de una longitud de onda mayor de 320 nm. a la superficie de los dientes. El sellador producido por esta compañía se llama Lee Bond. Un sistema similar ha sido introducido por Kulser y distribuido por Degussa Corporation (Placentia, CA.). La unidad de luz es conocida como Duralux UV-300 y tiene un conductor flexible similar. El sellador es llamado Estilux - Glaze.

RESULTADO DE LAS PRUEBAS - Se ha considerado que la aplicación de un sellador no protege contra la caries proximal. Pero a pesar de ello, criticar los selladores porque su valor queda mermado por la existencia de este tipo de caries, es condenar

una medida preventiva de caries válida aunque específica.

Muchos estudios han mostrado como los materiales activados por luz UV producen resultados satisfactorios y reproducibles pero, también se ha hecho evidente que debe prestarse más atención a las técnicas de aplicación si se pretende que el material sea efectivo en manos de todos.

Estos materiales han sido también probados en el medio privado. Doyle y Brose (1978) llevaron a cabo un estudio de 5 años de duración en su consultorio de Ortodoncia, en el que participaron un total de 428 pacientes y la conclusión que se pudo extraer del mismo fué que el 92% de los molares permanentes retuvieron el sellador. Ello demuestra el papel importante que esta técnica juega en la prevención de caries en el consultorio dental (17).

La retención de los selladores ha sido reportada en varios casos clínicos. La tabla VII-12 enlista los resultados de más de 60 reportes en los que la mayoría de los dientes permanentes con porción oclusal completamente cubierta con el sellador después de 1 a 7 años de haberse realizado el tratamiento (26).

Los primeros reportes clínicos de tratamiento con sellador oclusar sobre dientes primarios establecieron una baja comparación con los dientes permanentes, ya que de estos estudios, muchos clínicos recomendaron que la superficie oclusal del esmalte en los dientes primarios (capa de esmalte) debe colocarse el ácido mayor tiempo que en los dientes permanentes. Desde las publicaciones iniciales, han sido más de una docena de reportes en los cuales los selladores fueron colocados en dientes primarios y permanentes en el mismo programa clínico, sin ser requerido un tratamiento especial cuando los selladores son aplicados a los dientes primarios. Los resultados de estos estudios son resumidos en la tabla VII-13 (26).

Ripa conjuntó 67 reportes de alrededor de tres docenas de estudios y establece que el promedio de retención de 1 a 7 años después de la aplicación del sellador son: 80%, 71%, 58%, 51%, 43%, 54% y 49% respectivamente. El estudio con el segui

Tabla VII-12 Retención oclusal de selladores sobre dientes permanentes

AÑOS DESPUES DE LA APLICACION DEL SELLADOR	Porcentaje de retención en dientes cubiertos completamente				
	NUMERO DE REPORTES	PROMEDIO DE TODOS LOS REPORTES	VARIACION	SELLADORES AUTOPOLI-MERIZABLES	SELLADORES INICIADOS POR LUZ UV
Uno	29	80	18-100	83	76
Dos	24	71	3-96	83	62
Tres	15	58	11-94	72	44
Cuatro	8	51	22-88	70	38
Cinco	3	43	19-67	67	31
Seis	2	54	37-68	63	37
Siete	1	49	31-66	66	31

Ripa 1985.

Tabla VII-13 Comparación de retención de retención oclusal en dientes permanentes y dientes primarios

AÑOS DESPUES DE LA APLICACION DEL SELLADOR	Porcentaje de retención en dientes cubiertos completamente		
	NUMERO DE REPORTES	DIENES PERMANENTES	DIENES PRIMARIOS
Uno	9	73	79
Dos	7	63	64
Tres	3	37	55
Cuatro	1	25	14
Cinco	1	19	13

miento longitudinal mas largo en el que se comparó un sellador polimerizable químicamente (DELTON) con un activado por luz UV (NUVA-SEAL). La proporción de retención del sellador Delton en primeros molares fué de 66% comparado con el 31% para los dientes tratados con Nuva-Seal.

La tabla VII-14 resume la proporción de retención de algunos estudios clínicos seleccionados, mostrando el polimerizado químicamente y los estudios de polimerización por luz UV de alrededor de 4 años de duración, también como 2 estudios de selladores curados por luz visible de 2 a 3 años de duración.

Todos los estudios utilizaron solamente una aplicación y produjo un promedio de retención satisfactoria. En la práctica clínica la proporción actual de retención puede ser esperada mejor por las reaplicaciones de selladores, cuando es necesario a 6 o 12 meses en visitas subsecuentes aseguraría siempre un gran éxito. El rango de dientes resellados en 2 prácticas privadas proporcionó de 4 a 15% en un periodo de 5 años, mientras en un tercer ejercicio, solamente el 1% de los dientes necesitó reaplicación después de 2 años.

El análisis de los estudios individuales citados en la tabla VII-14 también mostraron que la retención favoreció a los molares maxilares y mandibulares, premolares a molares en las mismas arcadas, a niños adultos, niños juvenes, a dientes permanentes y dientes primarios. Es obvio que la diferencia clínica de los operadores tienen considerablemente diferentes grados de éxito con retención de selladores debido a variación de grado de entrenamiento, conocimiento clínico, aptitud y actitud. El grado de protección de caries está directamente relacionado con la proporción de retención. Donde los selladores son retenidos completamente, la caries raramente ocurre (25).

COMPARACION ENTRE UN SELLADOR ACTIVADO POR LUZ VISIBLE Y UNO AUTOPOLIMERIZABLE EN RELACION A SU RETENCION - Una pérdida temprana de dientes primarios y permanentes debido a la alta incidencia de caries, es una observación frecuente por los dentis-

Tabla VII-14 Proporciones de retención clínica de selladores de fosas y fisuras en dientes permanentes. (Estudios seleccionados)

AUTORES	NUMERO DE AÑOS DESPUES DE LA APLICACION DEL SELLADOR	TIPO DE DIENTES	TIPO DE SELLADOR	COMPLETA RETENCION ( % )
Stephen et al.	2	1er molar	LV	91
	2	1er molar	UV	88
Rock and Evans	3	1er molar	Q	56
	3	1er molar	LV	43
Williams and Winters	4	Premolares, 1ro y 2do molares	Q	88
Richardson et al.	4	1ros molares	Q	69
Charbeneau and Dennison	4	1ros molares	Q	52
Going et al.	4	Premolares, 1ro y 2do molares	UV	50
Cline and Messer	4	Premolares, 1ros y 2dos molares	UV	34
Leake and Martinello	4	1ros molares	UV	22
Gibson et al.	5	1ros molares	Q	67
Horowitz et al.	5	Premolares, 1ros y 2dos molares	UV	42
Richardson et al.	5	Premolares, 1ro y 2do molares	UV	19
Haupt and Shey	6	1ros molares	Q	58
Mertz-Fairhurst et al.	7	1ros molares	Q	66
		1ros molares	UV	31

Q, Resinas curadas químicamente; UV, Resinas curadas con luz ultravioleta; LV, Resinas curadas con luz visible.

Adaptación de Ripa, Can. Dent. Assoc. J., 5:367, 1985.

tas, y es un constante reto en la búsqueda de una solución.

Como resultado de su formación natural, la superficie oclusal es altamente susceptible a degenerar.

Para simplificar la aplicación del sellador fué desarrollado un material polimerizado por luz visible, y potetizando que éste podría ser superior al convencional por la necesidad de un menor tiempo de curado.

En un estudio realizado para comparar los selladores fotopolimerizables contra los autopolimerizables el cual, se realizó en Jerusalén con un total de 73 niños de seis a ocho años de edad. Cada niño presentaba una zona mínima de caries en los molares permanentes, sellados con un sellador claro (DELTON) y estaban asignados para recibir un material al azar de luz visible o autopolimerizable.

Un total de 304 selladores (160 fotopolimerizables y 144 autopolimerizables) - fueron colocados en 207 dientes. Recibieron selladores sobre las fosas centrales y fisuras distolinguales.

Los dientes estaban lavados con pómez y agua y grabados 60 segundos con una solución de ácido fosfórico al 37%.

Los selladores son evaluados a los 12 y 31 meses después, llegando al siguiente criterio: Retención (total, parcial o pérdida completa); Adaptación marginal (sin defecto, agarre ligero, agarre moderado, grietas ligeras o grietas extensas) y Caries (presencia o ausencia).

Después de 31 meses, 224 selladores de 54 niños son examinados. De los 114 selladores fotopolimerizables colocados; 7 demostraron una ligera retención marginal; 14 demostraron pérdida parcial, 22 completamente perdidos con caries desarrolladas - en 20 dientes.

De los 110 selladores autopolimerizables 7 demostraron una ligera retención marginal; 15 parcialmente perdidos y 17 perdidos completamente con caries en 16 dientes

Una retención completa fué del 68% para los fotopolimerizables, demostrando que

no existe gran diferencia entre ambos y que por lo tanto se puede usar cualquier material sin comprometer su eficacia. Los resultados se resumen en la tabla VII-15 (28).

Tabla VII-15 Hallazgos después de 31 meses

	<b>AUTOPOLIMERIZABLE</b>	<b>FOTOPOLIMERIZABLE</b>
<b>NUMERO EXAMINADO</b>	110 (100%)	114 (100%)
<b>COMPLETA RETENCION</b>	78 ( 71%)	78 ( 68%)
<b>PERDIDA PARCIAL</b>	15 ( 14%)	14 ( 12%)
<b>PERDIDA COMPLETA</b>	17 ( 15%)	22 ( 19%)
<b>AGARRE (LIGERO)</b>	7 ( 6%)	7 ( 6%)
<b>CARIES</b>	16 ( 14%)	20 ( 18%)

En otro estudio realizado para comparar la retención de 2 selladores activados con luz visible (Concise - 3M y Sealite - Kerr) con un sellador autopolimerizable (Delton J & J) fueron examinados 62 niños Brasileños (35 muchachos y 27 muchachas) - de edades de seis a once años. Se utilizó un grabado de ácido fosfórico al 37% por 60 segundos, se aisló con rollos de algodón aplicando el sellador de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Seguido de la aplicación, los selladores fueron probados usando un explorador para verificar su retención, llevandose a cabo evaluaciones a intervalos de 6, 12, 18 y 24 meses y registrados como completo (C), parcialmente - completo (PC) o fracasado (F), C el sistema de fisuras ocluido, PC se refirió al sellador clinicamente ausente de algunas de las fosas y fisuras y F fueron aquellos en los cuales el sellador fué indetectable visualmente o con un explorador en algunas fosas y fisuras.

229 superficies oclusales de primeros molares fueron tratadas (118 molares superiores y 111 inferiores). La tabla VII-16 muestra la distribución de dientes.

Tabla VII-16 Distribución de dientes de acuerdo a la arcada y sellador al comienzo del estudio

SELLADOR	<u>A R C A D A</u>		TOTAL
	MAXILAR	MANDIBULA	
Concise	38	38	77
Sealite	39	37	76
Delton	40	36	76
Totales	118	111	226

No fueron notadas diferencias significativas estadísticamente en relación a la completa retención entre Concise y Delton para dientes maxilares y mandibulares y también entre Sealite y Delton para la mandíbula. Diferencias significativas fueron observadas entre Concise y Sealite sobre dientes maxilares y mandibulares y entre Sealite y Delton en dientes maxilares.

La mayoría de los selladores que existen dentro del mercado recientemente tienen la misma composición química básica esto es importante para conocer la efectividad y capacidad de cada uno.

En la tabla VII-17 se muestran los porcentajes de completa retención durante las diferentes evaluaciones realizadas.



Tabla VII-17 Porcentajes de completa retención

TIEMPO DESDE LA APLICACION	SELLADORES ( % )		
	CONCISE	SEALITE	DELTON
6 MESES	98.7%	94.6%	94.7%
12 MESES	94.8%	87.8%	90.6%
18 MESES	94.4%	80.3%	86.1%
24 MESES	90.3%	65.7%	84.3%

A pesar del hecho de que Concise fué más retentivo que Delton, fué notado que en la completa retención no hubo diferencia. Sin embargo, cuando fueron comparados con Sealite, Concise y Delton mostraron retención superior. No hubo diferencias - significativas en retención entre los dientes maxilares y mandibulares cuando fué utilizado el mismo tipo de sellador.

Basados en información de la literatura de Eidelman, se vió que el aislamiento absoluto no es necesario para la aplicación de selladores, mientras que un extremo cuidado es tomado para evitar la contaminación (18).

VENTAJAS DE UN SELLADOR BLANCO CURADO CON LUZ VISIBLE SOBRE SELLADORES TRANSPARENTES AUTOPOLIMERIZABLES - La utilización de un sellador blanco curado por luz visible provee cuando menos cinco ventajas sobre los selladores transparentes de autopolimerización:

PRIMERA.- El sellador es facilmente detectable durante la aplicación y en las citas de revisión. La inadecuada cobertura de las imperfecciones de los selladores como las burbújas de las superficies son reducidas.

SEGUNDA.- El operador tiene el control de tiempo de polimerización y no se debe preocupar tanto con factores del medio ambiente como la temperatura ambiental y humedad, debido a que el proceso de polimerización comienza inmediatamente con la aplicación de la luz para curado y el problema de la contaminación salival, que se pueden encontrar mientras se espera que ocurra cuando se utilizan materiales autopolimerizables es reducido.

TERCERA.- La reducción del tiempo de polimerización. Los selladores curados por luz son polimerizados por 20 segundos de exposición de luz visible; los autopolimerizables requieren de por lo menos 60 segundos y en algunas veces considerablemente más dependiendo de la temperatura del cuarto y la humedad, para que la polimerización sea iniciada.

CUARTA.- El problema de una distribución irregular del sellador sobre la superficie del diente, cuando el paciente está en una posición reclinada, es reducido al aplicar la luz de curado al sellador inmediatamente después de la aplicación.

QUINTA.- La eliminación del mezclado de los 2 componentes del sistema de autopolimerización. Esta eliminación ahorra tiempo y reduce la necesidad de un asistente dental, lo cual es especialmente ventajoso cuando personal auxiliar aplica el sellador (29).

RETENCION DE SELLADORES DESPUES DE 1 AÑO - En la dentición primaria, niños de cinco a nueve años de edad presentan como promedio 5.3 de caries o superficies obturadas (dfs) y 2.5 de caries o dientes obturados (dft) y en niños de cinco años de edad un promedio de 4.0 de (dfs) y 2.2 de (dft).

Esto sugiere que la mayoría de caries dental ocurre tempranamente después de la erupción. Esto es una información suficiente en el estado de la prevalencia de caries en la dentición primaria de niños menores de cinco años. Hasta ahora, los datos de la susceptibilidad a la caries de las superficies dentarias no están dispo-

nibles para niños con primeros molares recién erupcionados.

En septiembre de 1985 fué instituído un estudio para investigar la retención de selladores de fosas y fisuras en dientes primarios de 1871 niños involucrados en el programa Head Star.

Los enlistados son de tres a cuatro años de edad, su estado socioeconómico los coloca en un grupo de alto riesgo de caries y son fácilmente accesibles.

El propósito de esta investigación fué evaluar la retención de un sellador fácilmente detectable polimerizado con luz visible después de la aplicación de las superficies oclusales de primeros molares 6 y 24 meses después de la erupción.

Los elegidos fueron completados de 5289 niños por dentistas empleados por el Departamento de Salud y Medio Ambiente de Tennessee.

Un espejo, explorador y una luz artificial fueron usados para el exámen dental, no fueron tomadas radiografías. Niños sin necesidad de tratamiento dental fueron elegidos para participar en el programa.

Durante el año académico 1984-1985, 1871 niños recibieron selladores. Antes de la fase de aplicación del proyecto, cada operador fué requerido para completar un programa de adiestramiento de 8 horas en la aplicación del sellador, el cual se realizó usando un equipo dental portátil.

Los dientes designados para el tratamiento fueron limpiados con pómez, agua y un cepillo rotante. Los dientes fueron aislados con rollos de algodón. Las superficies dentales a ser selladas fueron secadas con aire y grabadas por 60 segundos con un gel grabador de ácido fosfórico.

Fué aplicado un sellador blanco curado con luz visible y polimerizado por 20 segundos por superficie.

Para evaluar la retención de los dientes tratados en el año académico 1984-1985 fueron examinados durante el año académico 1985-1986. El porcentaje total de retención fué de 88.2% . El sellador se encontró completamente perdido en un 10.6% y par

cialmente perdido en un 1.2% de las superficies tratadas.

La retención obtenida no fué significativamente diferente a la de 91.1% a 12 meses mostrada en un estudio previo (1984) (29).

RETENCION DE SELLADORES: 3 AÑOS DE SEGUIMIENTO CONTINUO - En un estudio realizado en Jerusalén Israel, se seleccionaron 38 niños con caries incipientes en algunos de sus primeros molares permanentes; sus edades fluctuaban entre los cinco y medio y seis y medio años de edad.

Los molares fueron sellados con resina autopolimerizable (DELTON A S). El criterio para la selección de la muestra fué la presencia de por lo menos un primer molar libre de caries.

La superficie fué limpiada con pómez y grabada por 20 segundos solamente. Fué utilizado aislamiento con rollos de algodón y el sellador aplicado según las instrucciones del fabricante.

La retención fué probada con un explorador y evaluada a los 6, 12 y 36 meses; - registrándose en cada chequeo las retenciones totales y las pérdidas parciales o completas del sellador.

Después de 3 años de tratamiento, el porcentaje de retención fué del 91%, con solamente 9 fracasos de los 105 sitios tratados. La retención fué mayor en los molares superiores.

Se demostró que los porcentajes de retención usando 20 segundos de tiempo de grabado, son muy similares a los obtenidos con la técnica convencional de 60 segundos. En otros estudios se han reportado patrones y grados de descalcificación superficial, así como porcentajes de microfiltración marginal y retención de los selladores muy similares en ambas técnicas.

Sería muy ventajoso reducir significativamente el tiempo de grabado del esmalte con un ahorro de esfuerzo, sobre todo en lo que respecta al mantenimiento de un cam-

po de trabajo seco, cuando no se usa el dique de hule (8).

RETENCION DE SELLADORES 6 AÑOS DESPUES - La efectividad clínica de un sellador de fisuras autopolimerizable fué estudiado en 205 niños de seis a diez años de edad (promedio siete y medio años). Fueron sellados 307 sitios y después de 4 y 6 años, 247 y 115 estuvieron dispuestos a volver a ser llamados. Después de 4 años la retención del sellador fué de 73% y su efectividad de reducción de caries fué 77% .

Después de 6 años, 58% de los selladores fueron retenidos siendo efectivo en un 56% en reducción de caries.

El estudio fué realizado en Jersey City en una comunidad que tuvo agua fluorada solamente durante los primeros 3 años de estudio, y cuyo propósito fué mostrar la retención y eficacia de un sellador autopolimerizable (DELTON) y su resultado 6 años después.

205 sujetos libres de caries del primer molar permanente se seleccionaron de - 993 niños con evidencia de caries dental en boca. Dos odontopediátras examinaron ca da niño independientemente y registraron dientes cariados, perdidos y superficies ob turadas, también como la presencia o ausencia del sellador.

El diente experimental que recibió sellador, fué aislado con rollos de algodón sin profilaxis, secando y grabando por 60 segundos con ácido fosfórico, después se - lavó y secó para colocársele el sellador, eliminando los restos que quedan en el te- jido. Inmediatamente después del posoperatorio el sellado fué checado con un explo- rador. En muy pocos casos fué notado un defecto o el sellador fué desalojado par- - cial o totalmente reaplicandose el sellador con un grabado de un minuto.

Se encontró que el sellador se pierde aproximadamente 7% cada año, tanto que - después de 6 años más del 60% del sellador queda inmóvil como protección.

El porcentaje de control con los lugares con caries continúa incrementándose en un 23% en un año y 74% después de 6 años.

El porcentaje efectivo se indica aproximadamente 8% cada año en dientes tratados con caries sin embargo, después de 6 años los selladores tuvieron el 56% de efectividad de reducción de caries. Los resultados se muestran en las figuras VII-3 y VII-4 .

El estudio demostró que Delton puede ser retenido con gran éxito si es usada una meticulosa técnica, tomándose particular cuidado para prevenir la contaminación por humedad. Si el sellador toca tejidos blandos previo a la polimerización, los fluidos de los tejidos podrían ser jalados por acción capilar entre el esmalte y el sellador causando fallas en éste. Los rollos de algodón deberán ser usados para poner fuera de lugar el tejido blando adyacente (30).

**RETENCION DE SELLADORES: 8 AÑOS DESPUES** - En un estudio realizado originalmente para mostrar la presencia de un alto porcentaje de estreptococos y lactobacilos en combinación con dentina blanda y ligeramente coloreada en los dientes con una lesión dentinal oclusal bajo una aparente superficie sana de esmalte. En la base de estos resultados tales lesiones fueron consideradas para ser lesiones activas que tenían que ser tratadas curativamente.

30 dientes de 21 pacientes en edades de nueve a diecinueve años del Departamento de Odontología Pediátrica del Centro Académico de Amsterdam fueron seleccionados bajo los siguientes criterios:

- \* El diente fué clínicamente bien sellado tal como pudo ser juzgado con espejo y sondeo, todas las fosas y fisuras oclusales fueron cubiertas con el material sellador (Delton tinted J & J).
- \* El diente fué considerado clínicamente sano al tiempo del sellado.
- \* Una radiolucidez distintiva oclusal fué visible en una radiografía reciente Bite Wing tomada antes del tratamiento.
- \* Los dientes fueron limpiados con pómez antes del tratamiento.

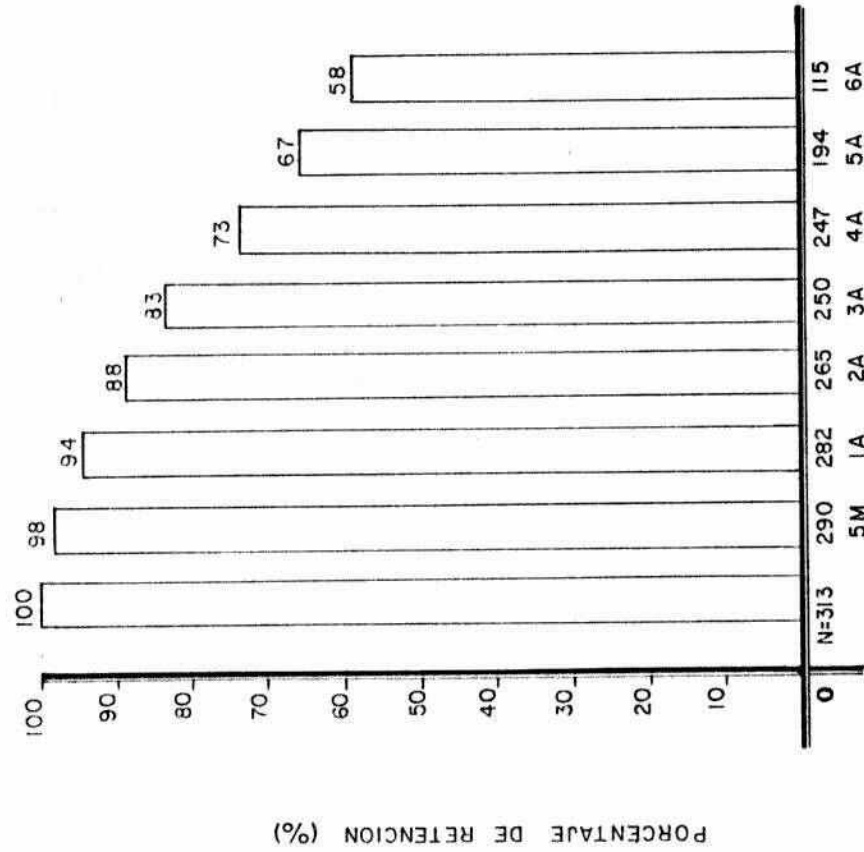


Figura VII-3 Retención del sellador  
 Porcentaje del número total de sitios  
 examinados.

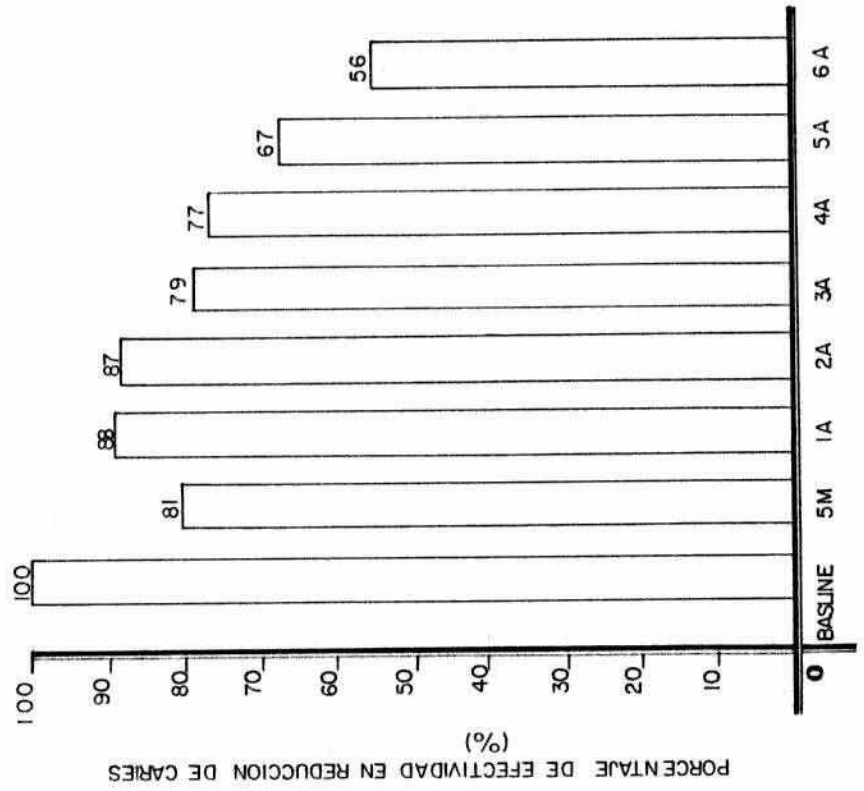


Figura VII-4 Efectividad del sellador  
 en reducción de caries.

\* Se utilizó dique de goma para su aplicación.

Los resultados, los cuales fueron basados en las observaciones hechas con SEM - (microscopio electrónico de rastreo) demostraron un total de retención de 80% después de 8 años (16).

RETENCION DE SELLADORES: 10 AÑOS DESPUES - El propósito de este estudio fué el de confirmar la prevalencia de caries, costo-efectividad y retención del sellador - con color de fosas y fisuras, después de 10 años de aplicación a primeros molares - permanentes en niños viviendo en una área fluorada.

200 pacientes quienes recibieron sellador en el Centro del Grupo Médico de Salud de Bloomington, MN entre febrero 1o. y agosto 31 de 1976 fueron la población estudiada.

La susceptibilidad a la caries de dientes posteriores fueron selladas (sellador blanco) por un solo operador con un equipo operatorio y con una asistente entrenada.

Después de la aplicación del sellador, los pacientes continuaron con el cuidado dental rutinario así como con sus cuidados primarios previstos. Hasta ahora, otros tratamientos subsecuentes, ya sea reaplicación del sellador a primeros molares perma nentes, aplicación del sellador a dientes recién erupcionados o restauraciones con a malgama, no fueron incluídas en este estudio.

Del grupo de los 200 pacientes entre cinco a quince años de edad, quienes tuvie ron los 4 primeros molares permanentes sellados en la misma cita. Este grupo enume ró 97 gentes. De este grupo 33 pacientes fueron seleccionados al azar, estos pacien tes fueron citados a los 5 años, al tiempo que 24 fueron examinados exitosamente y a los 10 años, 28 fueron examinados exitosamente.

El grupo control fué seleccionado al azar de un grupo de pacientes disponibles en el Group Health, Inc.

Al exámen de 5 años, 2 radiografías Bite-Wing fueron tomadas a cada paciente, -



sin detectarse caries en las superficies selladas y a los 10 años no fueron tomadas.

Los pacientes fueron compensados monetariamente por la participación, lo cual se cree que ayudó grandemente en obtener el alto porcentaje por grupos que recibían selladores.

Cada superficie de cada primer molar fué examinado en los pacientes y diagnoscados como Cariosa (D) Obturada (F) o Sana (N).

El sellador fué clasificado como Completamente presente (C) Parcialmente presente (P) o Completamente ausente (M) y (D) para registrar caries en una superficie sellada. El criterio usado para documentar la retención del sellador fué:

- \* Retención completa.- Esta categoría no analiza la suma de desgaste del sellador, - como todos los selladores mostrarían algo de desgaste después de 10 años in vivo.
- \* Retención parcial.- El sellador está presente, pero como un resultado del desgaste o pérdida del material, parte de un sellado previo de fosa o fisura o ambas, que haya sido expuesto.
- \* Ausencia.- No pueden detectarse rastros del sellador.

Los datos de costo fueron computarizados en base de un asentamiento arbitrario en el que una superficie sencilla de amalgama costaría el doble de la aplicación de sellador a un diente.

La comparación de retención del sellador de 5 y 10 años es mostrada en la tabla VII-18. El sellador fué completamente retenido a 10 años en el 56.7% y parcialmente retenido en un 20.8% . Solamente una superficie mostrando retención parcial fué cariada. El sellador estuvo completamente ausente en el 6.9% de las superficies y 15.6% de las superficies ya sea restauradas o que estuvieron cariadas.

Debido al color blanco del sellador, es posible detectar diferencias entre el sellador nuevo y el viejo. El sellador retenido parcialmente, puede ser considerado como un sellador exitoso.

El grado relativamente alto de retención reportado a los 10 años puede ser debi

do a varios factores 1) El sellador es más fácilmente visto por su color. Esto hace que las aplicaciones sean más fáciles 2) El sellador fué aplicado de una manera conciente de acuerdo con los principios establecidos de la técnica con grabado ácido

El sellador resultó seguro, efectivo y con un beneficio por el costo durante el período de investigación (31).

Tabla VII-18 Retención del sellador a 5 y 10 años en primeros molares permanentes

	CINCO AÑOS (n = 24)	DIEZ AÑOS (n = 28)
Completa retención	82.0% (173)	56.7% ( 13)
Retención parcial	10.9% ( 23)	20.8% ( 48)
Ausencia	0.5% ( 1)	6.9% ( 16)
Restaurado / Caries	6.6% ( 14)	15.6% ( 36)
Total de superficies	100.0% (211)	100.0% (231)

## CAPITULO VIII

### A D H E S I O N

Para que un sellador tenga éxito, debe lograr una fuerte adhesión a la superficie del esmalte, el cual en su estado natural es un pobre sustrato para la adhesión, está cubierto por una capa microscópica delgada compuesta de proteínas salivales. Sobre esta película se forma una capa de placa bacteriana y la presencia de estos depósitos evita que el sellador se adhiera directamente a la superficie del diente y forme una fuerte unión con el esmalte. Miura y col. han demostrado que para que haya una mayor adhesión cuando se aplica el sellador es conveniente realizar una profilaxis. Esto debe ser hecho con una suspensión acuosa de piedra pómez enharinada (polvo de piedra pómez). No hay una evidencia científica que diga que el peróxido de hidrógeno sea apoyado por algunos como sustituto de la piedra pómez profiláctica.

Cuando una resina dental, así como un sellador, es aplicada a la superficie del esmalte que ha sido limpiada más no tratada, la resina se esparcerá más no penetrará ya que el esmalte es poroso por naturaleza. Después que los dientes erupcionan y son expuestos a la saliva estos poros son llenados por el material orgánico e inorgánico.

Todos los selladores comerciales incluyen ácido fosfórico como grabador de esmalte. La concentración varía de aproximadamente del 35 al 50% . Inmediatamente antes de aplicar el sellador, la superficie del esmalte es modificada por medio de la aplicación de ácido fosfórico. Colocándolo por 1 minuto incrementa el área de superficie del esmalte, aumentando el tamaño y el volumen de los poros al penetrar en el esmalte unos 25 micrones.

Clinicamente la superficie del esmalte tiene una apariencia mate comparada con la translucencia del esmalte normal. Un sellador colocado sobre una superficie pre-

viamente grabada (aspecto escarchado) se distribuye en ella y lo penetra llenando los microporos creados por el grabado. Para tener una mayor adhesión, se debe tener cuidado para no ser contaminado con la saliva ya que las proteínas salivales se adhieren rápidamente al esmalte grabado y ocluyen físicamente los microporos e interfieren con la penetración del monómero en la superficie. Se ha demostrado que las superficies que son secadas con aire, después de ser contaminadas con saliva continúan teniendo bajas fuerzas de adhesión.

Otra causa de contaminación que afecta el comportamiento clínico de un sellador es la presencia de productos microscópicos de fosfato de calcio, resultado de la interacción del ácido fosfórico y la superficie del esmalte. Siendo estos productos solubles en agua se recomienda lavar por un lapso de 10 a 15 segundos después de ser grabado. En caso de que sea gel, se lavará por 30 segundos.

La presencia de fluoruro es otro agente causal de contaminación durante el procedimiento de sellado. Es imperativo que el fluoruro no debe ser aplicado entre el proceso de grabado y el de la aplicación del sellador. El fluoruro tópico y el esmalte grabado forman productos de reacción globular, se presume la solución de fluoruro de calcio el cual se adhiere a la superficie del esmalte bloqueando los microporos. La presencia de estos productos disminuye la fuerza de adhesión entre el sellador y la superficie del esmalte. La aplicación tópica de fluoruro antes del condicionamiento ácido no parece interferir con la adhesión, sin embargo, es prudente -- cuando se hacen ambos procedimientos en la misma cita aplicar los selladores primero y después el fluoruro (24), (26).

AGENTES ADHESIVOS - Muchos fabricantes suministran actualmente avíos "para grabado ácido" que incluyen el ácido fosfórico para el grabado, un composite y un tercer material denominado "agente para unión al esmalte". Este agente consiste generalmente en el material de la matriz de la resina Bis - GMA diluídos y sin relleno

o con una pequeña cantidad de éste. Los agentes de unión son provistos en forma de resinas auto y fotopolimrizables que son aplicadas después del grabado ácido.

Es probable que el mérito principal de ese agente sea el de asegurar la buena impregnación del diente por la resina y la formación de un máximo de retenciones.

La mayor parte de estos productos son ésteres helofosforosos, fosforosos o clorofosforosos del Bis-GMA, aunque uno de los materiales está basado en el poliuretano

El cemento ionómero vítreo ha sido actualizado para permitir su uso como agente de unión a la dentina en la llamada técnica "sandwich" . El ionómero une por adhesión al diente mientras que el agente de unión une mecánicamente al ionómero grabado y al esmalte.

Sin importar que tipo de agente auxiliar se use para la unión a la dentina, el grabado del esmalte es una etapa importante para asegurar la unión mecánica de cualquier resina restauradora al esmalte.

La investigación se ha centrado en agentes que se unen con adhesión a la dentina. Esto lleva a la presentación de los agentes para la unión a la dentina, que son auto y fotopolimerizables.

UNION A LA DENTINA - Desde un punto de vista composicional la dentina se parece al hueso, tiene aproximadamente 30% de materia orgánica, el cual es extensamente colágena y agua y un componente orgánico de apatita de calcio de aproximadamente 70%, el cual es químicamente similar a la fase orgánica del esmalte. El posterior contenido es de 96% de minerales y 4% de esmalte en la matriz y agua. La viabilidad e integridad biológica de la dentina y la pulpa, el transporte de fluídos de los tejidos a la pulpa a través de la dentina y la estructura y composición de esta misma son todos los factores de primera importancia en la unión a este tejido.

Buonocore y col. (1956) describió un "puente químico" como el requerimiento básico. Establecieron que la unión a este tejido podría ser obtenido por una molécula

bifuncional conteniendo un grupo dimetacrilato y un grupo fosfato reactivo que formaría un enlace iónico con el calcio y la dentina, mientras que el dimetacrilato haría copolimerizar con la resina restaurativa.

La unión al esmalte es ahora un proceso universalmente establecido y su uso en todas las fases de la odontología se ha incrementado. Sin embargo, numerosos estudios de laboratorio muestran significativamente menor fuerza de unión a la dentina - en comparación con la unión al esmalte.

En un estudio hecho por microscopio electrónico de rastreo recientemente, y cuyo propósito fué evaluar el grado de penetración en huecos y la formación de lo más reciente en la interfase de 3 materiales restaurativos de resina. Dicho estudio se realizó en molares extraídos humanos.

El estudio consistió en 2 partes: La primera fué una evaluación de las muestras de la presencia de huecos entre la dentina y el material de restauración usando un microscopio electrónico de rastreo (SEM) y la segunda fué una evaluación de la penetración del tinte en la interfase de la restauración con la dentina. Fueron distribuidos al azar en dos grupos: En el grupo 1 (36) para estudiar la formación de huecos en SEM y en el grupo 2 (18) especímenes para estudiar la microfiltración en la interfase dentina-resina.

Un número igual de preparaciones fueron obturadas con las siguientes combinaciones de resinas compuestas posteriores y agentes de unión a la dentina:

P50 SCOTCHBOND 2 (3M Co.), LUMIFOR / GLUMA (Columbus Dental Co.) y MARATHON V/TENURE (Den-Mat Co.).

La mitad de los especímenes en cada grupo fueron termociclados por cuatro horas a temperaturas extremas de 4° C y 80° C. El tiempo empleado fué de un minuto. Una solución de 0.5% de colorante de fucsina básica fué usado para la evaluación de filtración. Los especímenes restantes fueron almacenados en un medio ambiente húmedo a temperatura ambiente.

La penetración de colorante fué registrada de acuerdo al método de Eriksen y Buonocore.

Los datos de la fuerza de unión muestran estadísticamente una significante mejora en algunos de los agentes de unión a la dentina corrientemente utilizados. La presencia de agujeros y el grado de microfiltración sugieren fuertemente que las fuerzas de unión son incapaces de fijar para competir con las fuerzas generadas durante la polimerización que rompen la unión a la dentina.

En resumen se obtuvo que el tinte fué observado en todos los especímenes. El SEM demostró áreas aisladas sin formación de huecos sugiriendo la unión parcial a la dentina.

Comparando los resultados con aquellos de un estudio previo sugieren que un pequeño mejoramiento podría hacerse en la unión de los materiales probados (12).

EL MECANISMO DE UNION - Buonocore sugiere que la superficie oclusal de un diente es similar a un iceberg, gran parte de lo que existe no puede observarse. En realidad, con un exámen convencional con un explorador no puede determinarse gran cosa en el sentido del tacto. El explorador puede atorarse en el diente a causa de la misma superficie. Se han descrito tres tipos principales de fosas y fisuras. Galil y Gwinnett estudiaron la morfología interna de la corona de un diente, encontrando que ésta es extremadamente compleja. Algunas existían separadamente, mientras otras se extendían en todas direcciones. Sus estudios mostraron que observaciones clínicas de la corona y estudios microscópicos de secciones de corona, a menudo se dirigen a una descripción sobre simplificada de la forma y medida de estas fallas anatómicas las cuales provenían durante el desarrollo cuspídeo. Nogano en un estudio de secciones de corona describió tres tipos principales de fisuras. El tipo V, el tipo U y el tipo I basadas en una descripción de figuras alfabéticas. Además existen diversas formas diferentes a manera de pequeñas aberturas redondas, fisuras que presen

tan fosetas en sus bases o paredes, o surcos continuos que se separan a las cúspides. Para proteger estos defectos morfológicos contra la caries son útiles los selladores mediante la técnica de unión muy efectiva y un material muy resistente a la percolación.

La medida y forma de fosas y fisuras son importantes factores en el proceso de sellado de superficies oclusales. Las posibilidades de limpiar las fisuras previas al sellado y la cantidad de penetración del plástico adhesivo dentro de las fosas y fisuras está directamente relacionado a su forma y medida y relacionadas inversamente a la cantidad de restos empacados en ellos. Una fisura que hipotéticamente podría ser fácilmente llenada con los materiales plásticos, es probablemente también para ser empacada con residuos venidos del ambiente oral.

Células residuales no viables previamente envueltas en la formación del esmalte pueden permanecer en el área y junto con microorganismos de fosas y fisuras ocluidas inmediatamente después de la erupción. Estas podrían interferir con la penetración plástica completa de estas irregularidades anatómicas de la corona.

Galil y Gwinnett reportaron los resultados de su estudio mostrando la posibilidad de una mineralización progresiva de los contenidos de las fosas y fisuras.

La unión entre el material adhesivo y los planos de las cúspides inclinadas las fosas y fisuras es el principal significado para su retención. Este factor no miente la posibilidad de que en algunos casos la limpieza de éstas puede permitir una penetración más completa del plástico adhesivo dentro de ellos.

La unión mecánica se refiere a un atrapamiento físico del material dentro de los poros o cavidades que aparecen en forma natural o artificial.

El grabado ácido, elimina el material orgánico y expone una superficie porosa más reactiva. Microscópicamente, la superficie del esmalte tratada revela prismas que perdieron material de su porción central. El aumento en la parte superficial - creada por el acondicionamiento es la clave para proporcionar una unión mecánica com



petente.

Como el condicionamiento elimina estructura del esmalte ¿acaso provoca un daño al diente?. En términos generales, el condicionamiento está limitado a los planos de las cúspides de las superficies oclusales que serán cubiertas por el material sellador. Cuando el esmalte condicionado queda expuesto, los minerales en la saliva reparan esta superficie. Esto es similar a la remineralización que se presenta una vez que los componentes del esmalte se han eliminado durante los procedimientos sistemáticos de profilaxis o por ingestión de alimentos que contengan ácidos (frutas).

Los márgenes de las superficies creadas han demostrado ser resistentes a la percolación de colorantes y radioisótopos. Buonocore manifiesta que la caries sellada inadvertidamente no parece progresar cuando el sellador se encuentra adherido con firmeza al diente (6), (12).

## CAPITULO IX

### GRABADO ACIDO

El sellado de fisuras consiste en que las vulnerables superficiales de masticación de los dientes son recubiertas por una fina capa de material plástico, a fin de prevenir la iniciación y el progreso de la caries. La técnica consiste esencialmente en dos partes: "condicionamiento" de las superficies de los dientes y aplicación del sellador.

El uso de una solución grabadora ácida, es un requisito esencial a fin de conseguir una perfecta adhesión. El ácido empleado usualmente es el fosfórico, con un tiempo de exposición de 60 segundos aunque se ha comprobado que usando un tiempo de grabado de 20 segundos los resultados en cuanto a retención son comparables con los de 60 segundos ahorrando considerablemente tiempo y esfuerzo (18).

Buonocore (1955) usó una solución al 85% a fin de grabar el esmalte antes de utilizar materiales restauradores de acrílico, con la intención de mejorar la adaptación al borde. Después muchos investigadores han utilizado una solución del 50% de ácido fosfórico tamponado, con un 7% de óxido de cinc en peso, como agente preparador para mejorar la adhesión de selladores o composites.

Se ha comprobado que la solución ácida produce cambios en dos sentidos en la superficie del esmalte (Silverstone 1974). Primero, el grabado remueve una fina capa de esmalte de aproximadamente 10u de grosor. De esta forma la placa, las películas de superficie y subsuperficie son efectivamente retiradas del lugar donde el material debe adherirse. Además son también retirados los cristales inertes de la superficie del esmalte, todo lo cual representa un efecto favorable en el proceso de adhesión química entre la resina y el tejido duro. Segundo, después de que la capa de superficie ha sido removida por el grabado, la superficie del esmalte remanente se vuelve porosa por la acción del ácido. Es en esta región porosa donde la resina es

porosa por la acción del ácido. Es en esta región porosa donde la resina es capaz de penetrar para quedar perfectamente adherida al esmalte. La profundidad en que el esmalte se hace poroso es de 25 a 50 micrones aproximadamente y se puede determinar con exactitud mediante la utilización de luz polarizada (Silverstone).

El exámen microscópico electrónico muestra como el sellador es retenido en la superficie dentaria al extenderse en forma de prolongaciones digitiformes en las porosidades del esmalte. Ver figura IX-1. Sin embargo, estas prolongaciones aparecen en un grado variable en los distintos dientes. Rutinariamente pueden identificarse digitaciones de más de 50u de longitud que representan una formidable área de retención.

La menor retención de los dientes primarios se ha atribuido por algunos autores a la presencia de una capa de esmalte superficial carente de prismas (2), (17), (26)

CONCENTRACIONES DE GRABADORES Y SOLUCIONES - Se han efectuado muchos estudios con una disolución al 50% de ácido fosfórico tamponado con un 7% de óxido de cinc (Buonocore y col. 1968; Gwinnett 1967).

En otro estudio (Silverstone 1974) investigó los efectos sobre las superficies del esmalte in vitro, de diferentes concentraciones de ácido fosfórico en la gama del 20 al 70%. Se encontró que el ácido fosfórico era el agente más eficaz para grabar el esmalte, y que el grado de grabado aumentaba al decrecer la concentración.

Las condiciones óptimas para la retención del sellador parecen encontrarse en las concentraciones del 20 al 50% siendo la solución de ácido ortofosfórico al 30% sin tamponar el agente simple más efectivo.

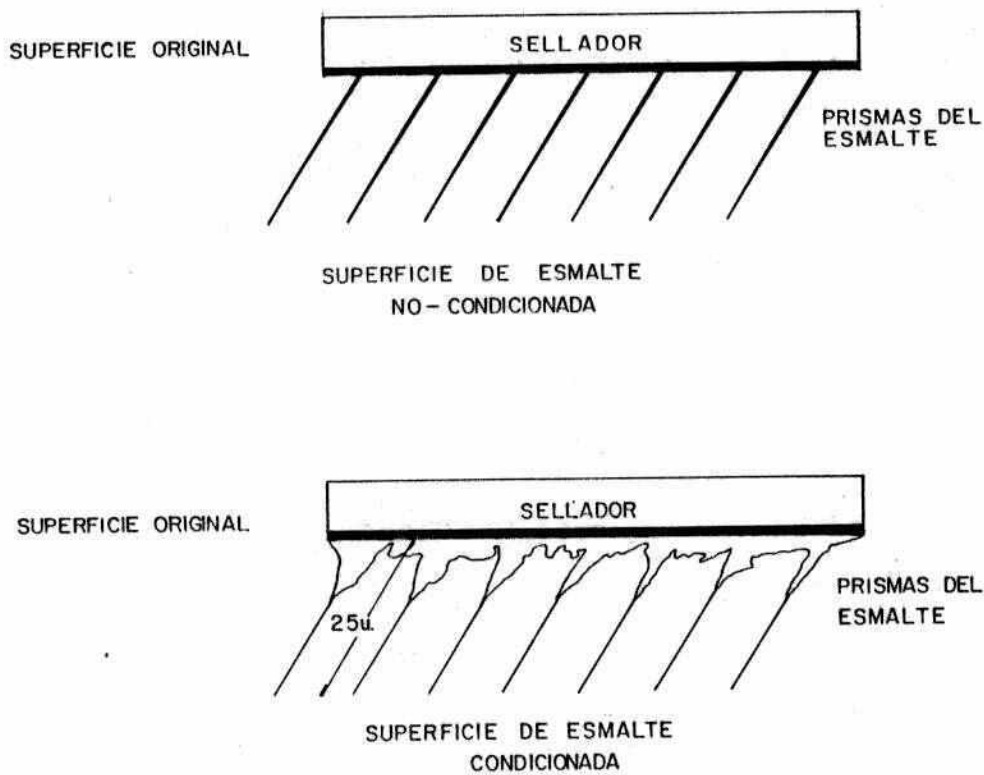
En 1975 Silverstone investigó disoluciones de ácido fosfórico a concentraciones del 5 al 80% actuando sobre las superficies del esmalte, con especial referencia a los efectos de grabado sobre superficies únicas.

Cuando se utilizan concentraciones entre el 5 y 15% y entre el 70 y 80%, solo

se encuentran mínimos cambios en la superficie. Los patrones de grabado mejor distribuidos se obtienen con concentraciones del 30 al 40%, utilizados durante un tiempo de 60 segundos.

Actualmente la concentración de ácido fosfórico que traen los selladores es de 37%, ofreciéndolo también en presentación de gel (17), (32).

Figura IX-1 La superficie muestra las digitaciones después de la desmineralización del esmalte (26)



TIPOS DE PATRONES DE GRABADO - Silverstone y col. (1975) encontraron tres patrones básicos de grabado cuando el esmalte se exponía al ácido fosfórico.

**TIPO I** La superficie del esmalte se vuelve rugosa, pero con una característica distintiva que muestra una perforación de los centros de los prismas, con regiones periféricas relativamente intactas. El diámetro perdido de las regiones es de 3u. Este parece ser el más común de los patrones encontrados.

**TIPO II** Las periferias de los prismas aparecen de destruidas a gravemente dañadas. Los prismas dan la impresión de proyectarse más allá de la superficie original del esmalte. Estas destrucciones se extienden en sentido longitudinal apareciendo como más delineadas.

Vemos cuerpos separados de columnas cuando observamos desde la superficie original. Las depresiones que los separan corresponden a estas regiones periféricas erosionadas. Este tipo II corresponde al inverso del tipo I; los dos se producen por exposición a una solución similar de ácido fosfórico durante el mismo tiempo.

**TIPO III** Algunas regiones no muestran el tipo I ni el tipo II de manera exclusiva, sino que aparecen como áreas rugosas de manera generalizada, que se pueden interpretar como patrón tipo III. El total de la región tres presenta unas características topográficas que no pueden relacionarse a la estructura prismática. Los tres tipos de grabado ocurren en una superficie de esmalte atacada en condiciones idénticas. Ello señala las variaciones de estructura que pueden aparecer en el esmalte, no solamente de un diente a otro, sino de superficie a superficie e incluso de un lugar a otro de una misma superficie (17).

PATRONES DE GRABADO EN DIENTES DECIDUALES - Numerosos estudios han reportado una retención pobre de selladores cuando son usados en la dentición decidua. Algunos investigadores reportaron que el esmalte deciduo mostró un menor grado de disolución después del grabado en comparación con el esmalte permanente. Como resultado de

estos hallazgos, algunos investigadores concluyeron que el grabado inadecuado y poca proporción de retención de selladores era debido a la presencia de esmalte aprismático en dientes deciduos.

Ripa y Ripa, Gwinnett y Buonocore mostraron que la capa de esmalte aprismático se encontró en el 100% de los dientes examinados y en 70% de la muestra en dientes permanentes. Ellos concluyeron que dicha capa debería ser considerada un rasgo normal del esmalte.

Horsted, Fejerskov, Larson y Thylstrup compararon la estructura del esmalte en superficies oclusales en dientes deciduos y permanentes y concluyeron que solamente en raras ocasiones fué observado esmalte aprismático. Similarmente, en un estudio histológico en dientes deciduos careados solamente 17 de una muestra de 100 mostraron evidencia de esmalte aprismático y cuando estuvo presente fué confinado a las regiones cervicales más que en la superficie oclusal. Por ello la retención mediocre de los selladores sobre el esmalte decidual no puede atribuirse plenamente a la presencia de zonas de esmalte aprismático, dada la diferencia de hallazgos a este respecto, su prevalencia y significado.

En los estudios de Silverstone y Dogon, 60 segundos de grabado ácido a concentraciones del 20 al 50%, no producían patrones de grabado o grados de porosidad comparables a los obtenidos sobre el esmalte permanente.

Bajo estas condiciones las superficies de esmalte decidual aparecían pobremente grabadas, con muchas regiones mostrando poca evidencia de porosidad superficial. Pero cuando se incrementaba el tiempo de grabado, se obtenían patrones más convincentes. Con una concentración de ácido fosfórico y un periodo de exposición de 120 segundos, se producen patrones de grabado más o menos comparables a los obtenidos sobre el esmalte permanente.

Como resultado de su bajo contenido mineral y del alto volumen interno de su porosidad intrínseca, la superficie de los dientes deciduales erupcionados contiene

cantidades mucho mayores de materia orgánica que la de los dientes permanentes. Este factor puede ser de extrema importancia para decidir las características del grabado de las superficies deciduales y puede explicar en parte la necesidad de un tiempo de tratamiento más largo para producir una destrucción de la superficie comparada a la encontrada sobre el esmalte permanente (17), (32).

**PENETRACION DEL ACIDO GRABADOR** - Un factor que puede afectar la longevidad del sellador es el desgaste y abrasión del material del sellado. Si el sellador es desgastado más allá de un punto profundo del grabado dentro de la fisura, la retención del sellador se pierde y fracasará.

Recientemente, el grabador de ácido fosfórico ha sido comercializado en forma de gel, con la ventaja clínica distintiva de mejorar el control de empleo, reduciendo el exceso de ácido sobre los tejidos gingivales y minimiza el grabado accidental de las estructuras adyacentes al diente.

Walker y Vann compararon el grabado ácido en solución con el grabado ácido en gel sobre superficies planas de esmalte y reportaron un patrón más uniforme de grabado usando el ácido en solución.

Sheykloleslam y Brandt sienten que usando un gel viscoso reduce la efectividad del ácido, su razón es que la reacción química ocurre en la interfase esmalte-ácido y el ácido es gradualmente neutralizado por la reacción derivada en este sitio. Cuando se usa un grabado con gel viscoso la capacidad para mantener el ácido agitado en esta interfase se pierde. En contraste Brannstrom en dos estudios separados establece diferencias en el grado de irregularidad de superficies cuando se usa un ácido en solución o en gel. El favorece el uso del gel debido a las cualidades clínicas de manejo.

Una investigación reciente realizada por García-Godoy y Gwinnett comparó el áci

do fosfórico líquido y diferentes viscosidades de grabadores en gel.

Ellos reportaron diferencias morfológicas distinguibles en el sitio oclusal.

A causa de la naturaleza tixotrópica del ácido en forma de gel, la capacidad para penetrar dentro de las profundidades de fosas y fisuras es cuestionable.

Este estudio midió la capacidad del ácido líquido y gel para penetrar dentro de las fosas y fisuras oclusales el cual se realizó en molares extraídos. Los especímenes fueron examinados bajo un análisis microscópico. Fueron divididos en dos grupos tratándolos uno con una solución al 37% de ácido fosfórico líquido por 15 segundos y el otro con gel.

El más significativo impedimento para la completa penetración fueron residuos que parcial o completamente bloquearon el orificio de las fisuras.

No hubo diferencia en la penetración cuando fueron usados el gel y la solución.

Se registró una evaluación subjetiva de la uniformidad del patrón de grabado.

Los resultados de este estudio sugieren que los dos agentes son iguales de efectivos, pero debido a sus cualidades clínicas superiores de manejo, el uso del gel es recomendado. Además de eso, es necesario encontrar un método para limpiar más completamente los restos residuales de las fisuras, permitiendo la completa penetración del agente grabador y los materiales selladores (19).

En un estudio in vitro, Tadocoro investigó una técnica de grabado vibratorio en la cual fosas y fisuras son simultáneamente limpiadas y grabadas con ácido, usando una aguja montada sobre un vibrador electromagnético.

De acuerdo a este autor, un estudio clínico en niños está ahora en adelanto, para examinar la eficacia de esta técnica (10).



## CAPITULO X

### SELLADO DE BACTERIAS

El atrapar bacterias debajo de los selladores es inevitable. También puede ocurrir el sellado inadvertido de lesiones cariosas.

Algunos estudios han mostrado una reducción en la viabilidad de las bacterias después del uso de selladores, ya que estos actúan como una barrera a los nutrientes que alimentan a las bacterias que se encuentran al haber caries.

Handleman y Col. realizaron un estudio de dos años en el cual lesiones cariosas oclusales fueron cubiertas con un sellador de luz ultravioleta, después muestras de dentina fueron tomadas para un estudio microscopico.

Muestras adicionales de dentina de dientes tratados y no tratados fueron tomadas por periodos hasta de dos años. La mayor reducción de microorganismos viables ocurrió durante las primeras dos semanas después del sellamiento.

Al final de dos años la disminución en el número de microorganismos en los dientes sellados fué del 99.9%.

Hallazgos clínicos y radiográficos indican que las lesiones no progresaron y fueron en verdad detenidas.

En estudio subsecuente Handleman y Col. reportaron una disminución de casi 300% al término de seis meses.

R. Going demostró que cuando se aplica un sellador a una foseta o fisura, hay anulación del 83% de la actividad cariosa. Así mismo, radiograficamente no se presenta progresión de caries en dientes sellados en periodos de dos años, aún en dientes sellados por presentar caries incipientes; sellados con la técnica conocida como "Restauración preventiva con resinas" (4), (32).

Martz Fairhurst y otros demostraron en un estudio reciente que el proceso de

caries es también detenido bajo restauraciones de sellado ultraconservativo.

El decrecimiento en el número de microorganismos varía entre los estudios en factores de 25 a 200 veces.

La reducción en el número de microorganismos se incrementó con la longitud de tiempo que la superficie oclusal fué sellada.

No es conocido si el efecto de un sellador sobre la lesión de caries oculta es el mismo que el efecto sobre una lesión de caries clínicamente observable. En un estudio reciente realizado en 30 dientes de 21 pacientes en edades de 9 a 19 años del Departamento de Odontología Pediátrica del Centro Académico de Amsterdam y cuyo objetivo fué acertar el número y tipo de microorganismos que son encontrados en el sellado de dientes con caries oculta, reportaron que los microorganismos no fueron encontrados en tres muestras, mientras que *S. mutans* fueron encontrados en una muestra. La adaptación marginal fué considerada por medio de un SEM.

La identificación de *Streptococos no mutans* fueron desarrolladas de acuerdo al esquema de Killian y otros.

Fueron usadas para la inoculación láminas Rogosa, láminas de Agar - Sangre, y láminas de Membrana nitrocelulosa, incubadas anaeróticamente a 37°C durante 2 días.

58% de microorganismos cariogénicos fué encontrado en las otras muestras. El porcentaje de *S. mutans* y lactobacilos en las muestras con microorganismos cariogénicos fué relativamente alto, *Streptococos Gordonni*, *Streptococos sanguis*, *Streptococos mitis*, especies de *Veillonela*, especies de *Actinomyces* y especies de *Estafilococos* fueron encontradas además de los *Streptococos mutans* y lactobacilos. Los otros microorganismos detectados no fueron identificados Gram +.

No fueron detectados microorganismos en las muestras de agua a excepción de la muestra 12, la cual contenía especies de estafilococos.

Ninguna relación se encontró entre el número de microorganismos y la adaptación marginal del sellador bajo el SEM.

Estos resultados no concuerdan con aquellos de Mertz Fairhurst quien no encontró ningún microorganismo en su estudio después de un año.

La dentina seca como se describió en la literatura no fué encontrado en este estudio, la dentina era de una suave y húmeda consistencia y era usualmente más oscura que la observada en dientes no tratados. La filtración a lo largo del margen del sellador es citado como una de las más importantes razones para la persistencia de microorganismos. No fué capaz de mostrar la relación entre el número de microorganismos y el tiempo transcurrido desde que el sellador fué colocado.

Esto sugiere que los microorganismos pueden sobrevivir obteniendo nutrientes de la pulpa por vía de los tubulillos dentinarios permitiéndoles persistir en lesiones profundas.

Las experiencias clínicas han dirigido a Mitchell a tener reservas acerca de la opción teórica de sellado de caries dentinal. Según él las restauraciones de resina preventiva de los dientes con caries oclusal sobre la radiografía es preferida a la aplicación de un sellador (16).

Algunos autores preveen que el proceso de grabado ácido por sí mismo causa una reducción del 75% en la cuenta bacteriana (10).

MICROFILTRACION EN LAS RESTAURACIONES PREVENTIVAS DE RESINA TIPO C- La Odontología restaurativa en sus formas clásicas, ha combinado la necesidad de remover el tejido enfermo con la preparación del diente para acomodarse a las propiedades del material restaurador. Esto es con el fin de devolver la salud al diente usando técnicas y materiales que nos permitan ocasionar menor daño durante los procedimientos dentales.

En 1977 Simonsen y Stallard introdujeron un procedimiento clínico para restaurar las caries oclusales mínimas, mientras simultáneamente prevenían caries utilizando la técnica de grabado ácido. Este procedimiento se llamó restauración preventiva

de resina (RPR). Hoy la RPR involucra la preparación de pequeñas cavidades en el esmalte (y en dentina si está involucrada) para eliminar la caries. Esto es seguido por la aplicación de un agente de unión, una resina compuesta para posteriores y un sellador de puntos y fisuras que cubra la resina y las fisuras y puntos remanentes.

Las indicaciones para la RPR son las siguientes:

- 1) Un explorador se agarra en la fosa o fisura de una superficie oclusal intacta.
- 2) Caries mínima de puntos y fisuras.
- 3) Fosas y fisuras profundas en las cuales no se pueden colocar selladores o puede haber caries en sus bases.
- 4) Una fisura opaca o tizosa a lo largo de las fosas y fisuras que sugieren caries incipientes.

Simonsen describió tres tipos de RPR. El tipo A requiere mínima penetración de las fosas y fisuras con una fresa redonda 1/4 o 1/2 antes de colocar el sellador. El tipo B requiere una cavidad con fresa redonda 1 o más grande. El tipo C requiere el uso de una fresa redonda No. 2 o mayor y la cavidad puede extenderse en dentina. La base de hidróxido de calcio se coloca como en las cavidades clase I pequeñas, se coloca la resina, se aplica el agente de unión sin relleno. Los selladores se aplican luego sobre la restauración y los puntos y fisuras remanentes.

El tipo A y en la mayoría de tipo B la retención se facilita con el grabado ácido del esmalte. El corazón de los prismas de esmalte grabados, se rodea por el material de resina en una interfase esmalte resina íntima. El contacto entre la resina y el esmalte grabado brinda retención para la restauración y reduce la microfiltración en la interfase. El tipo C requiere un agente de unión esmalte - dentina que una la resina a la dentina. El contacto entre la dentina y la resina no es tan

íntimo como el contacto entre el esmalte y la resina.

Muchos estudios han evaluado la microfiltración in vitro de la RPR utilizando colorantes o técnicas de caries artificial. Estos estudios han analizado solamente la microfiltración de la RPR que se completó en el esmalte.

El presente estudio se realizó para evaluar la microfiltración in vitro de la RPR tipo C utilizando dos sistemas de luz visible.

24 molares humanos extraídos no cariadados se limpiaron utilizando piedra pómez. Las cavidades se prepararon con fresa de carburo 330 en alta velocidad. Todos los márgenes se biselaron, la superficie oclusal se lavó con agua y se secó con aire, luego se colocó hidróxido de calcio en la dentina.

Los dientes se asignaron al azar en dos grupos; en el grupo I los márgenes de esmalte y las fisuras remanentes se grabaron por 60 segundos con gel de ácido fosfórico, se lavaron y secaron durante 30 segundos. Una capa de Prisma - Bond agente de unión fotopolimerizable. Se aplicó a toda la cavidad y se colocó resina Ful - Fil con una jeringa, curandose al igual que el agente de unión por 40 segundos. Se colocó el sellador fotopolimerizable Prisma - Shield y se curó por 20 segundos.

En el grupo II se grabó por 60 segundos con un gel de ácido fosfórico ( Enamel-Prep ), se secó por 30 segundos.

Una capa de Helio - Bond agente de unión fotopolimerizable se aplicó con un pincel. La resina fotopolimerizable Cavifil - Heliomolar se aplicó en carpules, se curó junto con el agente de unión. El Helioseal se colocó sobre la resina y se curó por 20 segundos.

En ambos grupos se utilizó el condensador de amalgama para aplicar la resina con un atrapamiento mínimo de aire.

La cavidad RPR utilizada en ambos grupos se muestra en la figura X-I.

Ambos grupos se mantuvieron a temperaturas ambiente por 30 minutos, se colocaron en agua 24 horas. Después de la inmersión fueron termociclados durante 100

ciclos y luego mantenidos en agua durante 24 horas y se colocaron en azul de metileno al 1% por 24 horas, se seccionaron longitudinalmente en dirección buco - lingual.

Los dientes se examinaron con un microscopio de disección y la microfiliación se calculó como lo describe Crim y García - Godoy con una ligera modificación para la RPR:

0 - No microfiliación visible; 1 - penetración del colorante cerca de la unión compuesto - sellador; 2 - penetración del colorante cerca de la unión esmalte - dentina; 3 - penetración del colorante cerca de la pared pulpar; y 4 - penetración del colorante a lo largo de la pared pulpar.

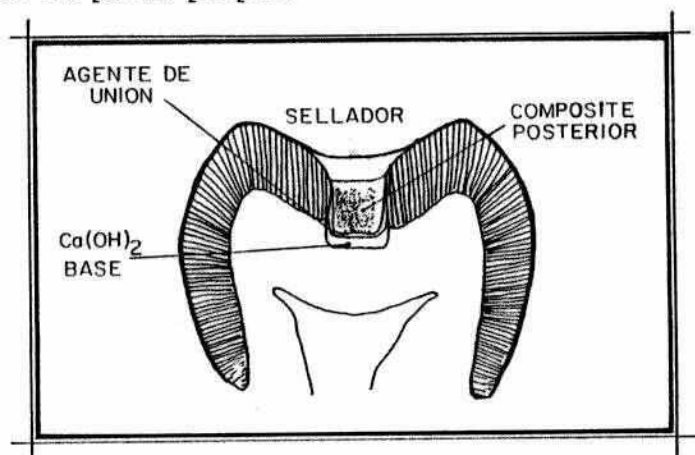


Figura X-1 Se muestra la (RPR) terminada.

De los 12 dientes restaurados con Prisma, 10 (83.3%) no mostraron microfiliaciones y 2 (16.7%) sí.

De los 12 restaurados con Helio, 9 (75%) no mostraron microfiliación y 3 (25%) sí.

La RPR que no mostró microfiliación tenía el sellador extendido sobre los planos inclinados cuspídeos.

La interfase íntima esmalte resina reduce la microfiliación en la RPR. El contacto entre el esmalte grabado y el sellador se produce por la formación de prolongaciones "TAGS" de resina durante el grabado que reducen los microespacios de la inter

fase de esmalte - sellador y así reduce o elimina la microfiltración. Si las prolongaciones no están presentes o son infectivas crean una lesión cariosa.

Hicks y Silverstone reportaron microfiltración en el 39% posiblemente a que usaron la técnica de caries artificial. Sin embargo ambos estudios mostraron que los selladores de fosas y fisuras y la RPR no producen un sellado hermético.

Al usar la RPR el sellador debe extenderse sobre la restauración incluyendo planos inclinados cuspídeos para reducir o eliminar la microfiltración. Esto necesitará ajustes en la oclusión.

En el presente estudio la microfiltración con valor 1 puede haber ocurrido debido a que el sellador se aplicó sobre una área de esmalte sin grabar. En situaciones clínicas la colocación del sellador en esmalte sin grabar puede permitir la difusión de iones de hidrógeno, creando lesiones de caries si la posición del sellador permanece intacta, por lo que no se debe sellar más allá del área grabada.

Aunque la microfiltración ha ocurrido en la RPR la extensión de la filtración es menor que la reportada con amalgama.

## CAPITULO XI

### GUIA PARA EL USO DE SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS

Los selladores han mostrado ser agentes aceptables para el sellado de regiones anatómicas deficientes de dientes como complemento del cuidado profesional en un programa de prevención.

#### I POBLACION DE PACIENTES MAS PROBABLES QUE REQUIEREN SELLADORES.

- A- El paciente niño con primeros molares permanentes recién erupcionados.
- B- El paciente adolescente con segundos molares y premolares recién erupcionados

#### II GUIA PARA LA SELECCION Y COLOCACION DE SELLADORES.

- A- Selección del diente.
  - 1- Dientes recién erupcionados con superficies oclusales sin caries.
  - 2- Primeros molares con fosas y fisuras profundas.
  - 3- El área del cingulo de centrales y laterales maxilares con fisuras profundas.
  - 4- Los selladores son recomendados para primeros y segundos premolares recién erupcionados.
  - 5- Molares primarios y molares permanentes recién erupcionados, los cuales tienen una profundidad de fosas y fisuras complejas que producen el atoramiento de un explorador.
- B- Determinación de caries de fosas y fisuras.
  - 1- Un explorador agudo es usado para detectar lesiones cariosas en fosas y fisuras de la superficie oclusal, vestibular y lingual.
  - 2- Una área es cariosa cuando el explorador se atora o se resiste a salir.



después de la inserción dentro de una fosa o fisura con presión moderada y con esto es acompañado de uno o más de los siguientes signos de caries:

- a) Un reblandecimiento en la base del área.
- b) Opacidad adyacente a la fosa o fisura como evidencia de socavado o desmineralización.
- c) Esmalte reblandecido adyacente a la fosa o fisura la cual puede ser rascada con un explorador.

- 3- Una área es cariosa si hay pérdida de la traslucidez de esmalte adyacente a una fosa la cual está en contraste con la estructura dentaria circundante. Esta condición es considerada ser una evidencia formal de socavado. En algunos de éstos ejemplos el explorador puede no atorarse o penetrar la fosa.

- La más grande incidencia de caries oclusal en dientes permanentes ocurre entre las edades de 6 y 14 años.

#### C- Consideraciones sobre la colocación del sellador.

- 1- Las superficies del diente indicado deberán estar libres de evidencia clínica y radiográfica de caries proximal.
- 2- Idealmente un sellador deberá ser colocado tan pronto como sea posible después de que un diente erupcione.
- 3- Los selladores no son tan efectivos en superficies lisas o dientes parcialmente erupcionados.
- 4- Un paciente que presenta una historia de varias lesiones cariosas proximales es un candidato para terapia con sellador.
- 5- Si un diente ha tenido una restauración oclusal, los otros dientes permanentes deberán ser sellados si están libres de caries.
- 6- En los primeros molares superiores, o situaciones similares donde la

ranura distolingual está cariada y la fosa mesial libre de caries, la fosa mesial deberá ser sellada.

- 7- Porque son difíciles de limpiar, las fosas y fisuras profundas y angostas son más susceptibles a caries que las fosas y fisuras anchas y superficiales.
  - 8- Un diente susceptible a caries deberá ser seleccionado para sellado. Sin embargo, es costo efectivo sellar un diente adyacente en un cuadrante y otros en la boca, se piensa que ellos pueden no ser primeros candidatos.
  - 9- Cuando es difícil clínicamente distinguir superficies oclusales susceptibles, se coloca un sellador.
  - 10- Los molares hipoplásicos pueden beneficiarse con la aplicación de selladores. Sin embargo, dientes hipocalcificados no pueden retener los selladores.
  - 11- La superficie oclusal que va a recibir un sellador deberá estar libre de contacto con el tejido gingival.
    - a) Un sellador puede ser aplicado en dientes parcialmente erupcionados si no hay interferencia de colgajos de tejido gingival.
    - b) Un borde de sellador es creado cuando un colgajo de tejido gingival está en contacto con la superficie del diente a ser sellado.
    - c) La retracción con hilo (tratado o no tratado) puede ser usada para retraer los colgajos de tejido gingival y aislar el diente del fluido cervical.
- D- Susceptibilidad a caries de superficies oclusales individuales.
- 1- Molares permanentes son más susceptibles a caries oclusal que premolares
  - 2- Los segundos molares primarios son más susceptibles a caries oclusal que los primeros molares primarios.

3- Un diente con puntos y fisuras superficiales es menos probable que se carie que uno con fisuras profundas y angostas que tienden a retener la punta del explorador cuando es sondeado.

E- Edad del diente desde su erupción.

1- Si un molar primario o permanente ha estado en la boca por 4 o más años y no tiene desarrollo oclusal de caries, las oportunidades que se hagan son mínimas (a menos que haya un cambio drástico en los hábitos dietéticos).

2- El progreso de caries disminuye con la edad.

F- La mayor pérdida de selladores ocurre en:

1- Fosas bucales de molares inferiores.

2- Surcos distolinguales de molares superiores.

3- La mayor pérdida de sellador ocurre en molares superiores que en molares inferiores.

### III INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES PARA SELLADO.

Ripa considera el criterio de dientes orientados para el uso de selladores como un desarrollo lógico del concepto de que todos los niños son candidatos potenciales para el uso de selladores. La tabla XI-I resume el criterio diagnóstico para decidir cuales dientes deberán ser sellados.

Después de que todos los dientes son examinados cuidadosamente, las fosas y fisuras deberán ser diagnosticadas como cariadas, cuestionables o sin lesión. Las fosas y fisuras cariadas no deben ser selladas. Deberán ser restauradas con amalgama una restauración conservadora de resina o con un composite posterior. Las lesiones cuestionables son aquellas a las cuales un diagnóstico definitivo no puede ser fácilmente hecho. El explorador puede penetrar y no haber una zona blanca de desmineralización del esmalte. Sin embargo, si el explorador penetra es también una área de

retención aumentada de alimento y bacterias, por lo tanto es un sitio considerado suceptible a la caries e ideal para la colocación de selladores previniendo la iniciación de la caries dental.

#### IV FACTORES IMPORTANTES EN LA APLICACION DEL SELLADOR.

- A) Anatomía de la superficie oclusal.
- B) Experiencias de caries pasadas y susceptibilidad de un ataque futuro de caries.
- C) Dejar pasar tiempo desde la erupción.
- D) Aprovecharse de otros servicios preventivos.
- E) Comprensión del paciente y los padres de la técnica y cooperación (25) (26)

Tabla XI-1 Indicaciones y contraindicaciones para el uso de selladores de fosas y fisuras

DX. DE LA SUPERFICIE	CONSIDERACIONES CLINICAS	SELLAR	NO SELLAR
CARIADA	Anatomía oclusal	Si las fosas o fisuras son separadas por un cordón transversal, un punto o fisura sanos pueden ser sellados	Puntos y fisuras cariadas
CUESTIONABLE	Condición de la superficie (s) proximal	Sana	Cariada
	Actividad general de la caries	Muchas lesiones oclusales: Pocas lesiones proximales	Muchas lesiones proximales
SANA	Morfología oclusal	Fosas y fisuras estrechas y profundas	Fosas y fisuras amplias y superficiales
	Edad del diente	Dientes recientemente erupcionados	Dientes libres de caries por 4 años o más
	Condición de la (s) superficie (s) proximal (s)	Sana	Caries
	Caries general	Muchas lesiones oclusales: Pocas lesiones proximales	Muchas lesiones proximales

## CAPITULO XII

### TECNICAS PROPUESTAS PARA EL SELLADO OCLUSAL

Considerando las dificultades que pueden ocasionar los "errores en el diagnóstico de caries oclusal", así como el elevado porcentaje de "riesgo" de sellado de lesiones con distinta profundidad, la metodología de diagnóstico recomendada es el empleo de sustancias colorantes para la detección de placa bacteriana madura o activa. Así, ante la presencia de placa activa sin otro indicio de actividad de caries, la conducta profesional debe ser de espera, situación que solo requiere de controles periodicos. En cambio, si se corrobora la evidencia de caries activa en algún sector de la boca, corresponde el sellado oclusal, previa apertura de los defectos estructurales mediante técnicas adecuadas. La profundidad de la microcavidad obtenida se relaciona directamente con la penetración del defecto en la estructura dentaria y con su eliminación. De este modo, si un punto exige mayor profundización, puede que dar esa pequeña zona con fondo en dentina, lo cual requiere de la protección correspondiente, en tanto que la eliminación de las fisuras restantes de la misma cara oclusal, determinan una preparación más superficial. Las dos indicaciones de los selladores son en: a) Prevención b) Operatoria.

A partir de 1980, algunos investigadores han recomendado la apertura por distintos medios de las fisuras oclusales, previo a la aplicación de un sellador. Así, Simonsen y otros emplearon como alternativa para prevenir y restaurar simultáneamente superficies oclusales, el ensanche de las fosas y fisuras por medio de fresas esféricas 1/4 o 1/2. Esta técnica presenta como fenómeno negativo excesiva ampliación de dichos defectos.

Le Bell, y., y Forsten, L. afirmaron que la estrechez y profundidad de las fisuras de la cara oclusal permiten facilmente el inicio de la caries. Además, resalta-

ron que las fisuras y su contenido pueden ser eliminadas con instrumental de tipo convencional, y recomendaron la apertura de las mismas, con puntas diamantadas para permitir la aplicación posterior del sellador.

Tadokoro y otros fueron los primeros investigadores que propusieron la apertura de fosas y fisuras mediante agujas especiales accionadas por vibración electromagnética, por medio de esta técnica, ellos lograron una buena penetración del material remoción de restos orgánicos, eliminación de la capa aprismática y la formación de tags en la profundidad de las paredes de las fisuras ensanchadas o abiertas. El objetivo principal de este procedimiento fué favorecer una correcta adhesión. De acuerdo a los resultados obtenidos se sugirieron los siguientes procedimientos para el tratamiento de los defectos estructurales de la cara oclusal:

#### SELLADO OCLUSAL SIN APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS.

TECNICA CONVENCIONAL- Solo exigen el condicionamiento adamantino y la aplicación posterior de un agente sellador. Su indicación está limitada a los elementos dentarios recién erupcionados, donde existen ciertas garantías de ausencia de enfermedad.

Los selladores aplicados en forma convencional son efectivos cuando la enfermedad está limitada estrictamente al esmalte, estando condicionado a la existencia o no de una caries inadvertida y al grado de profundización de la misma. Esto constituye una situación de riesgo, pues muchas veces ya existe un compromiso dentario importante. Ante la posibilidad de tal situación utilizando métodos de diagnóstico convencionales, el criterio más razonable sería "abrir las fisuras" mediante distintas técnicas, asegurando la eliminación de la enfermedad, creando microcavidades de 1/10, 1/8 o 1/6 de DIC, Distancia intercuspídea y aplicar posteriormente el sellador

#### SELLADO OCLUSAL CON APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS

MEDIOS FISICO-MECANICOS- Corresponden a este grupo los distintos métodos de apertura

o ligero ensanchamiento de fisuras, que siguiendo el avance de la enfermedad generan microcavidades que pueden posicionarse en el esmalte, unión amelodentinaria o en la dentina.

El fundamento del empleo de las técnicas de sellado oclusal, con apertura de fisura es:

- a) Lograr la remoción del contenido de las fisuras y de la capa aprismática para favorecer la acción del ácido fosfórico al 37% en la profundidad de los defectos, creando microporos, para aumentar la adaptación del sellador y disminuir la filtración marginal.
- b) Evitar el sellado de lesiones subsuperficiales amelodentinarias o dentinarias imposibles de diagnosticar.

#### TECNICAS ULTRASONICAS O SONICAS.

Se emplean limas tipo K. Norma ISO-06 adaptadas a limpiadores ultrasónicos. Se obtienen microcavidades de 1/8 a 1/10 de DIC, incluidas dentro del espacio morzal, zona libre de contactos interoclusales. Con posterioridad se realiza la técnica de acondicionamiento adamantino y se aplica un sellador de preferencia fotopolimerizable.

#### TECNICA DE APERTURA CON PIEDRAS CILINDRICAS PEQUEÑAS.

Las microcavidades preparadas con piedras de diamante extrafino de diámetro muy pequeño en su extremo y forma troncocónica o bicóncava alcanzan una amplitud de 1/6, a 1/8 de DIC, incluidas también dentro del espacio morzal. Se realiza después el sellado de las mismas.

#### SELLADO OCLUSAL CON AMPLIACION DE LAS FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y/O FISURAS.

SISTEMA QUIMICO-MECANICO CARIDEX TM.- La metodología de la eliminación químico-mecánica del tejido cariado en grandes cavidades por este sistema, está fundamentado



en trabajos experimentales y clínicos realizados a partir de 1974.

La apertura se puede realizar en la actualidad, a través del caridex TM., material constituido por dos soluciones que al ser mezcladas, calentadas a 37°C, y llevadas a la superficie oclusal con una aguja muy pequeña, la cual permite la desmineralización- ampliación de las fisuras y eliminación de la enfermedad.

Las características de la enfermedad en cuanto profundidad y grado de invasión en los distintos defectos de la misma cara oclusal, permiten combinar al mismo tiempo un sellador con una amalgama o un sellador con una resina compuesta.

Así también pueden emplearse conjuntamente las técnicas de apertura oclusal físico-mecánicas con las químico-mecánicas.

En ciertas ocasiones, el seguimiento de la enfermedad puede determinar en algún sector de la cara oclusal la realización de una preparación cavitaria de amplitud mayor de 1/6 de DIC, que para poder resistir las fuerzas de oclusión habituales debe ser obturadas con amalgama o con resina compuesta. El piso cavitario se protege previamente con algún protector pulpar adecuado (Dycal, Ionosites o Dentin Protector). Los defectos estructurales restantes pueden recibir un sellador.

#### AMELOPLASTIA.

La ameloplastia es considerada habitualmente como una técnica o procedimiento consistente en la remodelación o ensanche de los defectos estructurales oclusales mediante instrumentación rotatoria muy pequeña. Dicha maniobra se realiza solamente en el tejido adamantino convirtiendo a las superficies oclusales en zonas lisas y pulidas fácilmente limpiables.

Gilmore, W. y otros sugieren la remodelación de los surcos no invadidos por caries, procedimiento conservador que denominan ameloplastia, reemplazando la extensión preventiva realizada por Black.

Otros autores apoyan este procedimiento con fines conservadores para evitar

extenciones innecesarias y con el propósito de prevenir la caries oclusal.

Strickland W. y Wilder indican a la ameloplastía en lugar de la ampliación del contorno cavitario para incluir fisuras remanentes mesiovestibulares o distovestibulares, cuando tales defectos no exceden una profundidad mayor de 1/4 o 1/3 del espesor del esmalte.

Según Barton R. y Wall deben seleccionarse correctamente los sitio a tratar con este procedimiento debido a que puede aplicarse en dientes en los que no se prevee otro tipo de tratamiento siempre que se contemple la profundidad del esmalte comprometido en el defecto a eliminar.

Se puede definir a la ameloplastía como la técnica que consiste en la "apertura o modelado" de los defectos estructurales cariogénicos del esmalte de una cara oclusal o un borde marginal, mediante instrumentación rotatoria adecuada u otros procedimientos (13), (15).

#### DESCRIPCION DE LA TECNICA CONVENCIONAL DE SELLADO.

Esta técnica consiste en aplicar el sellador sobre la superficie oclusal cuando ésta sea apropiada, sin llevar a cabo ningún tipo de desgaste del diente.

La técnica del operador es la principal variable responsable del éxito o falla.

Ya sea que el sellador seleccionado sea auto o fotoactivado, los principios que se involucran en la aplicación son los mismos y ambos dependen en mantener estrictamente un campo seco. Los pasos para la aplicación del sellador son:

#### PASO I SELECCION DEL DIENTE.

Las superficies oclusales del primero y segundo molares primarios, primero y segundo premolares, y primero, segundo y tercer molares permanentes son todos candidatos para selladores.

Generalmente, los selladores son indicados para niños, pero los adultos también son candidatos si se juzga que alguna fosa o fisura corre riesgo de enfermar.

Las dos consideraciones importantes al seleccionar el diente a sellar son:

- 1- La morfología de fosas y fisuras debe ser profunda.
- 2- El diente debe estar lo suficientemente erupcionado para mantener un campo seco.

#### PASO II PROFILAXIS.

Las superficies oclusales deben ser limpiadas con un cepillo o copa para profilaxis, una solución acuosa de piedra pómez se recomienda. Después de ésta la superficie es lavada fuertemente con agua y secado con aire libre de aceite. Todas las partículas de pómez residuales deben ser removidas con la punta de un explorador.

#### PASO III AISLAMIENTO Y SECADO.

El paciente debe ser colocado de tal manera que permita la visibilidad y accesibilidad al sitio. La cabeza del paciente puede ser girada de tal manera que la saliva fluya hacia el lado opuesto de la boca del lugar donde el diente está siendo sellado. Un eyector de saliva o un aspirador de alta presión siempre debe ser usado.

El aislamiento es mejor llevado a cabo con dique de hule, de cualquier manera los rollos de algodón son más prácticos y si un procedimiento meticuloso es seguido, el uso de éstos será igual de efectivo que el dique. Se pueden utilizar absorbedores de saliva colocados sobre la salida del conducto parotídeo en conjunción con el aislamiento con rollos de algodón o éstos en una pinza de Garmer.

Una vez que el sitio ha sido aislado debe ser secado con aire comprimido libre de aceite y humedad para no interferir con la adaptación. Cuando la línea de aire está contaminada no debe ser usada.

#### PASO IV CONDICIONAMIENTO O GRABADO ACIDO.

La superficie limpia y seca es grabada con ácido fosfórico durante 60 segundos si se utiliza gel. Si es ácido líquido colocarlo 30 segundos con una segunda aplicación. Los dientes primarios son grabados durante 120 segundos.

Una pequeña torunda de algodón, una mini esponja o un cepillo pueden ser utilizados para su aplicación.

Si se utiliza un ácido en gel es puesto sin movimiento de vaivén. Si se utiliza solución un movimiento delicado es llevado a cabo para mantener húmeda la superficie y no permitir que se seque. La superficie del esmalte no debe ser pulida, ya que esto hace que el esmalte sea más liso, se reduzca el área para ser sellada y se afecte la fuerza de adhesión.

#### PASO V LAVADO Y SECADO.

El ácido fosfórico y los productos de reacción que resultan de la acción química de éste con la superficie del esmalte deben ser removidos con agua a presión o spray de aire, agua. El lavado debe ser extenso y realizado durante 15 o 20 segundos cuando se utiliza una solución ácida. Cuando es gel el lavado se realiza por 30 segundos por lo menos. No se debe permitir que el paciente se enjuague, debe impedirse que la superficie se contamine con saliva.

Luego de lavar el ácido, la superficie debe ser secada con aire limpio comprimido. Una vez seca, una superficie grabada tendrá una apariencia color mate o escarchado en contraste con la apariencia brillante del esmalte no grabado. En este punto crítico del proceso, debe asegurarse que la superficie no se contamine con saliva de lo contrario producirá una cubierta adherente que reducirá la fuerza de adhesión.

Cuando ésta se presenta, la superficie debe ser lavada, secada y regrabada por 10 segundos y lavada y secada otra vez antes de la aplicación del sellador.

#### PASO VI COLOCACION DEL SELLADOR.

La aplicación del sellador va a variar de acuerdo a la selección del producto que se utilice, el operador debe seguir las instrucciones del fabricante. Cuando un material autopolimerizable es utilizado, el líquido catalizador y la base se mezclan en razón 1:1. Una mezcla de dos gotas de cada uno puede ser utilizada para un molar y un premolar. Si más de dos dientes van a ser tratados en un cuadrante deben hacerse mezclas separadas, ya que el tiempo de trabajo es muy corto. Una estricta adherencia al tiempo descrito en las instrucciones del fabricante es importante.

Tres fases son críticas: tiempo de mezcla, tiempo de trabajo y tiempo de colocación ( 3 a 5 minutos ).

Una vez que se mezcló totalmente, los selladores autopolimerizables tienen un tiempo de trabajo corto antes de que el proceso de fraguado incremente su viscosidad. Conforme polimeriza y se convierte en más viscoso no podrá correr fácilmente dentro de los microporos del esmalte y una fuerza de adhesión débil será el resultado.

El sellador se distribuirá por medio de un cepillo desechable o un aplicador, ya mezclado se desplazará sobre la superficie grabada y seca. El sellador debe extenderse de cúspide a cúspide pero no debe cubrir los bordes marginales. Es mejor aplicar mucho sellador que poco. Si más de un diente en un cuadrante deben ser sellados, el diente más posterior deberá ser el primero en recibir tratamiento, ya que mantener el campo seco es más difícil en los posteriores.

Los selladores fotopolimerizables no requieren ser mezclados, el tiempo de trabajo es adaptado a la situación, ya que el operador controla la iniciación de la polimerización. En selladores claros o sin tinción el tiempo de polimerización es de 15 a 20 segundos y de 20 a 30 segundos para selladores opacos y con relleno. El sellador es aplicado al diente utilizando el aplicador que se incluye, aunque algunas marcas pueden usarse directamente de la botella a la superficie por medio de una cánula.

Después que el sellador ha sido colocado es polimerizado con la fuente de luz apropiada, la cual debe ser colocada aproximadamente a dos milímetros de la superficie que está siendo sellada. Si la superficie que va a ser sellada es más larga que la punta de luz, ésta debe ser movida a través de la superficie. Cada sección de sellado debe ser curada antes de avanzar la punta a través de la superficie. Este procedimiento incrementa el tiempo de polimerización.

Una prolongación de tejido gingival en el borde marginal distal de un molar va a interferir con la aplicación del sellador. El paciente debe ser citado posterior-

mente para permitir una mayor erupción del diente. Si el dentista siente que una caries oclusal es inminente y no es prudente retrasar el tratamiento, el tejido debe ser retraído con un instrumento sin filo por el asistente. Un dique de hule puede ser utilizado engrapando el diente tratado y deslizando el dique entre la proyección del tejido y el diente y una banda matriz de metal puede ser colocada alrededor del diente sirviendo para bloquear el tejido gingival.

#### PASO VII INSPECCION POSTAPLICACION.

El diente debe mantenerse aislado hasta que se revise el sellador, se inspecciona visualmente y con un explorador después de la polimerización.

Si las fosas y fisuras no fueron cubiertas completamente o si existe una burbú-ja de aire en la superficie se puede aplicar más sellador después de asegurarse que el diente no ha sido contaminado, ya que de otra manera éste tendrá que ser grabado durante 10 segundos, lavado y secado antes de añadirle sellador nuevamente.

Después de la aplicación una pequeña capa de sellador permanecerá sin polimeri-zar debido al contacto con el aire. Esta capa deja un sabor desagradable y debe ser removida con una torunda de algodón húmeda, hasta entonces se le permite al paciente enjuagarse.

Los dientes deben ser evaluados dentro del primer año posterior al tratamiento. El diente debe secarse y revisarse utilizando espejo y explorador. Si se requiere la reaplicación del sellador, el diente debe ser tratado siguiendo todos los pasos descritos anteriormente. Si se utiliza un sellador sin relleno debe informarse al paciente que si siente que el diente está "alto" esto será eliminado en varios días de uso. Si se aplica un sellador con partículas de relleno, la oclusión debe ser checada con papel de articular y las interferencias eliminadas con una fresa de terminado. Puede emplearse una piedra de diamante de partículas pequeñas, una fresa # 12 de carburo o de diamante. Se revisan los contactos entre los dientes con hilo dental (1), (13), (14), (24), (25), (26).

## DESCRIPCION DE LA TECNICA CON UTILIZACION DE UNA CAVIDAD EXPLORATORIA.

Esta técnica se realiza con el propósito de crear un pequeño espacio para la colocación del material a nivel únicamente del esmalte. Los pasos para su aplicación son los siguientes:

- 1- AISLAMIENTO - Una vez verificada la oclusión es importante llevar a cabo un buen aislamiento.
- 2- PROFILAXIS - Esta se lleva a cabo con una pasta libre de flúor ( tipo Zircate ), con el objeto de eliminar depósitos de materia de los planos inclinados de las cúspides.
- 3- PREPARACION DE LA CAVIDAD EXPLORATORIA - Con una fresa redonda pequeña (1/2 o 1/4) eliminar cualquier tinción orgánica presente en los surcos y fisuras profundas, de manera que se obtenga una "cavidad exploratoria" a nivel del esmalte.
- 4- GRABADO DEL ESMALTE - El grabado no solo provoca la irregularidad de las partes finales de los prismas, también incrementa el tamaño de los microespacios entre los prismas de manera que sean más accesibles al sellador. Si se toma en cuenta que existen entre 30 y 40 mil prismas por  $\text{mm}^2$  de superficie de esmalte, el área disponible para la adhesión como resultado del grabado se observará notoriamente incrementado. El tiempo recomendado de grabado es de alrededor de 30 y 60 segundos; sin embargo, existen estudios de Barkmeier que demuestran que puede ser de 15 a 20 segundos en dientes permanentes; en dientes temporales se recomienda grabar 10 o 15 segundos adicionales.
- 5- LAVADO Y SECADO - Lavar con agua abundante durante la mitad del tiempo que se grabó si las fosetas y fisuras son más profundas que lo normal, se recomienda un tiempo de lavado más prolongado. Después se seca profusamente.
- 6- APLICACION DEL SELLADOR - Este debe presentar una viscosidad ligera para mayor penetración. Los selladores fotopolimerizables actuales son ideales por su viscosidad porque además de manipularse fácilmente gracias a su consistencia, penetran en

todos los espacios, evitando así que se forme atrapamiento de aire.

7- POLIMERIZACION DEL SELLADOR.

8- REVISAR OCLUSION - Eliminar cualquier interferencia usando una fresa de carburo de tungsteno para terminado de resinas. Se deben realizar revisiones periódicas cada seis meses.

Gracias a la introducción de la luz halógena, los selladores presentan diversas ventajas en comparación con los materiales anteriores. Su aplicación es más sencilla y el tiempo de trabajo es ilimitado. Además desprenden fluoruro que a su vez - proporciona una protección adicional a la caries y aún en áreas en las que los contornos no son ideales, se observa una reducción significativa en la desmineralización del esmalte.

Esta técnica conocida como "restauración preventiva con resinas", presenta las siguientes ventajas: menor eliminación de tejido dentario y por lo tanto, dientes - más resistentes debido a que no se requiere un gran desgaste mecánico, el paciente - no experimenta molestias y no se requiere la aplicación de un anestésico: el diente puede restaurarse agregando material, sin necesidad de mayor desgaste mecánico (4).

TECNICA INVASIVA DE SELLADO DE FOSAS Y FISURAS- Junto con una buena higiene, fluorización óptima, una dieta consultada y visitas regulares cada seis meses, los selladores han sido recomendados por más de 15 años. Su aplicación se toma en cuenta como una entidad importante de Odontopediatría clínica. Sin embargo, la elección entre las técnicas no invasiva e invasiva persiste, siendo esto un asunto de debate, teniendo en mente que los deseos clínicos para conservar el aumento máximo de estructura dental sana, cuestionable causa problemas de caries en fisuras. La selección y aplicación por esto, de otras restauraciones preventivas (excepto amalgama) parecen importantes.



De acuerdo a la literatura, es sugerido que las más altas proporciones de retención son obtenidas siguiendo la preparación mecánica del área de la fisura y que el riesgo de microfiltración es reducido también, cuando la fisura es extendida.

En un estudio realizado in vitro para demostrar que la técnica invasiva de sellado (PFSI), y la elección de una fresa adecuada es importante para obtener una fisura libre de caries, en combinación con una pérdida mínima de sustancia dental, el cual consistió en la preparación de premolares maxilares humanos extraídos a los cuales se les realizaron preparaciones de las fisuras con 6 tipos de fresas. 4 fueron fresas de diamante, se usó alta velocidad con refrigeración con agua (tipo 1 - 4), y 2 de ellas fueron pequeñas fresas de acero, a baja velocidad (tipo 5 - 6). Con cada tipo de fresa fueron preparadas las fisuras de 5 dientes todo esto fué examinado en el SEM.

Después de grabar los especímenes por 60 segundos con ácido fosfórico al 37%, - enjuagando y secando por un periodo similar. Las fisuras fueron selladas con un sellador curado por luz visible color pálido. Usando fresas tipo 1 y 2, ocurrió una mínima pérdida de estructura dentaria. En ambos casos la preparación fué limitada - al esmalte. Debería ser enfatizado que el tipo de fresa # 2 es recomendado para las fisuras más profundas. El uso de fresas # 3 resultó también en una limitada pérdida de estructura dentaria, debiendo ser su uso limitado completa y adecuadamente a clínicos entrenados; ya que corta extremadamente profundo.

La aplicación clínica del tipo # 4 muestra la pérdida más grande de esmalte, - causando un obvio debilitamiento de éste. Finalmente con las 2 fresas (5 y 6) redondas de metal revelan una marcada pérdida dentaria. Por otra parte, desde el punto de vista práctico, parece más difícil para penetrar el esmalte con estas fresas.

Debería ser notificado que algunos autores recomiendan una fresa tipo flama, - punta de diamante (00.8 mm) usando velocidad ultraalta (10).

COMBINACION DE SELLADORES CON OTROS MATERIALES RESTAURATIVOS- Para estudiar la posibilidad de disminución de caries por selladores, se propuso combinar selladores con otros materiales restaurativos, tales como un material composite posterior o amalgama, en un esfuerzo para eliminar la necesidad de cavidad "Extensión por prevención" y para conservar la estructura del diente y posiblemente reducir o eliminar la microfiltración.

El siguiente estudio probó la factibilidad de usar una restauración composite sin remoción de la lesión cariosa y sin preparación de la cavidad excepto por el bisel del esmalte. Estas restauraciones de sellado composite fueron comparadas con la cavidad tradicional en torno a la restauración de amalgama clase I y con restauraciones de amalgama de sellado ultraconservativo.

En base a un total de 312 restauraciones estudiadas en par fueron colocadas: Hubo 77 pares de sellado composite/sellado amalgama (comp<sup>S</sup>/AGS) y 79 pares sellados composite/amalgama sin sellado (comp<sup>S</sup>/AGU). Un total de 156 pares de restauraciones en estudio.

A 6 meses un total de 284 (91%) de las restauraciones en estudio en par fueron evaluadas: 142 en el grupo composite y 71 en cada grupo de amalgama (92% del grupo AGS y 81% del grupo AGU).

A 1 año un total de 252 (81%) restauraciones fueron evaluadas: 126 del grupo comp<sup>S</sup> (81%) y 63 (8%) de cada grupo de amalgama (grupos AGS y AGU).

A los 2 años fueron evaluadas 238 (76%) restauraciones: 119 comp<sup>S</sup> (76%), 59 (77%) del grupo AGS y 60 (70%) en el grupo AGU.

No se observaron cambios en ningún periodo de evaluación para el criterio de color, discoloración marginal, forma anatómica y caries en márgenes en ninguna restauración.

La técnica tradicional tiene como principal desventaja que la estructura del diente sano es removida con debilitamiento consecuente de éste, pero no siempre se

alcanza el propósito original de prevención de caries. Además las restauraciones de amalgama son sujetas a avería marginal, microfiltración y caries recurrente.

La mayoría de estudios sugiere que la microfiltración ocurre con todas las restauraciones de amalgama con y sin barniz cavitario.

Los selladores han sido aceptados como los más efectivos agentes preventivos de caries que amalgama, ya que hacen obsoleto el concepto de extensión por prevención para restauraciones de amalgama clase I. En contraste a las restauraciones composite posterior y selladores, la amalgama no se une al diente y tiende a debilitarlo.

Los pacientes de este estudio serán observados por un total de 6 años.

No hubo diferencia significativa en la retención del sellado en las restauraciones comp<sup>S</sup> y AGS. No ha ocurrido sensibilidad en ninguna restauración comp<sup>S</sup> colocada sobre caries durante el periodo inicial de 2 años.

Menor remoción de tejido dentario sano ocurrió en los dientes que recibieron - restauraciones de sellado de amalgama ultraconservativa (AGS) que en los dientes que recibieron restauraciones de amalgama sin sellado (AGU). La mínima remoción de tejido dentario ocurrió en el grupo de sellado comp<sup>S</sup> (solamente bisel) (34).

En resumen, varias elecciones de restauraciones preventivas son mostradas en la tabla XII-1 (10).

Tabla XII-1 Procedimientos usados en el tratamiento de fisuras oclusales

Fisuras profundas y angostas decoloradas sospechosas de caries		Fisuras profundas y angostas decoloradas sospechosas de caries		Fisuras con caries obvia	
Sin caries, fisuras "abiertas" sin sospecha de caries	Principio de caries local poco profunda en las fisuras	TX. PROFILACTIVO Limitado al esmalte	TX. PROFILACTIVO Limitado al esmalte	RESTAURACION MINIMA ( en dentina )	TX. RESTAURATIVO ( en dentina )
<u>P F S</u>	<u>P F S I</u>	<u>P P R R</u>	<u>P G I R</u>	<u>P R R</u>	<u>A A</u>
Aislamiento	Aislamiento	(Anestesia)	(Anestesia)	Anestesia	Anestesia
Grabado	Preparación	Aislamiento	Aislamiento	Aislamiento	Aislamiento
Lavado	Reaislamiento	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación
Reaislamiento	Grabado	Reaislado	Reaislado	Reaislado	Reaislado
Secado	Lavado	Tx. dental	Tx. dental	Tx. dental	Tx. dental
Aplic. del sellador	Reaislamiento	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub> +/o cemento	Ca(OH) <sub>2</sub> +/o cemento
Polymerización	Secado	Grabado	GIC	Grabado	AA
Control	Aplicación del S. Polymerización	Lavado	Grabado	Lavado	Control
	Control	Reaislado	Lavado	Reaislado	
		Secado	Reaislado	Secado	
		Aplic. del agente de unión + compo site post.	Secado	Aplic. del agente de unión + compo site post.	
		Polimerización	Polimerización	Polimerización	
		(Grabado)	Aplic. del S. Control	Control	
		Aplic. del S. Control	Aplic. del S. Control		

**Abreviaciones:**

- PFS = Técnica no-invasiva de sellado
- PFSI= Técnica invasiva de sellado
- PPRR= Restauración preventiva con resina posterior
- PGIR= Restauración preventiva con ionómero de vidrio
- GIC = Cemento de ionómero de vidrio
- PRR = Restauración posterior con resina
- AA = Restauración con amalgama

## CAPITULO XIII

### U S O D E S E L L A D O R E S

En una encuesta nacional sobre el uso de selladores realizado mediante cuestionarios, se reportó que el 96.9% de los respondientes declararon que habían usado selladores en la práctica privada. Aquellos pocos quienes reportaron no usarlo fueron interrogados para ordenar las 3 razones más importantes para no hacerlo. De las 5 más frecuentes citadas, 3 se relacionaron con el material de relleno y por el proceso mismo:

- 1.- No duraron en la boca.
- 2.- Es preferible los rellenos oclusales.
- 3.- Es posible sellar en dientes con caries.

\* Las restantes 2 categorías se trataron de costo

- 4.- Sin costo efectivo cuando se comparó con las restauraciones de amalgama.
- 5.- No reembolsable por programas de pago por adelantado.

Para empezar a clarificar los factores involucrados en el proceso de decisión - para usar o no selladores fué examinado un número de variables. Los respondientes - fueron interrogados sobre cual grupo tendría la influencia más positiva sobre su decisión para utilizar un material o una técnica nueva. 4 grupos fueron los más citados:

- 1.- Investigadores/Científicos (43%).
- 2.- Clínicos conocidos nacionalmente (15.3%).
- 3.- Colegios profesionales (14.4%).
- 4.- Asociaciones especialistas (15.4%).

Los respondientes fueron interrogados de como aprendieron acerca de los selladores. Fueron escogidos los 4 más frecuentemente indicados:

- 1.- Programa Dental de Posgrado (26.5%).
- 2.- Artículos (25%).
- 3.- Programa Dental de Pregrado (19%).
- 4.- Asamblea Científica (15.4%).

Los practicantes de todas partes expresaron una actitud a favor del uso de selladores. Recibiendo el apoyo más concerniente al valor de selladores en términos de reducción de caries y la practicabilidad de aplicación en un consultorio dental privado.

Los odontopediatras fueron divididos en 2 grupos basados en el año que reportaron el uso por primera vez de selladores. El año 1973 fué escogido para representar el año en que la más nueva generación de selladores (de autopolimerización) fué disponible por primera vez.

Cuando se preguntó en relación a sus preferencias relacionadas con las propiedas físicas de un sellador en particular, la mayoría prefirió un sistema curado por luz visible, seguido por el 30% que estableció preferían un autopolimerizable y muy pocos preferían un sistema de luz UV: La vasta mayoría de respondientes usaban 1 de los 3 productos: 1) **Delton** 47.2%, 2) **Prisma Shield** 21.9% y 3) **Helio Seal** 20.3% .

En otra encuesta realizada para indicar una razón primaria del por qué **no** usar selladores hecha a dentistas de práctica general y odontopediatras de Iowa, reportó que aproximadamente el 84% de los dentistas no usaron selladores y creen que " no duran en la boca " o " es más económico colocar amalgama como sea necesario ". Una amplia proporción de los dentistas generales, pero pocos odontopediatras piensan que la técnica de aplicación fué difícil. Similarmente piensan que los selladores no

fueron practicados en el consultorio privado. Estas diferencias pueden ser debidas al hecho de que los odontopediatras tienen más experiencia con la técnica.

La mayoría reconoce que la pérdida de selladores es usualmente atribuida a la técnica de aplicación y que la ADA aceptó los selladores como una medida de uso preventivo.

Una gran mayoría de los odontopediatras y solo una minoría de dentistas generales reconocieron que las marcas más nuevas de selladores, particularmente las marcas de autopolimerización **Delton** y **Concise Blanco** demostraron mayor retención que otros.

**COSTO Y COSTO - EFECTIVIDAD DEL SELLADOR-** Los higienistas y asistentes dentales pueden ser mejores operadores en la aplicación de selladores que los dentistas, porque tienden a dar más atención a los simples pero críticos pasos en la colocación. Por esta razón, los selladores deben ser una parte de un programa de prevención dental de tratamiento profesional y tratamiento de fluoruro en casa, la limpieza profesional de los dientes y el chequeo dental regular y visitas subsecuentes, un programa de selladores puede ser llevado a cabo idealmente por auxiliares dentales en el consultorio dental.

Por arriba de 30 estados en USA permiten que los auxiliares dentales coloquen selladores en el consultorio dental.

El costo de los honorarios en USA por sellar un simple diente es en promedio alrededor de 10.00 usd. con un rango de 5.00 a 25.00 usd. por diente. Algunos dentistas cobran más por el primer diente en un cuadrante, con reducidos honorarios para los otros dientes, a causa de que un cuadrante entero puede ser usualmente terminado en el mismo proceso de aislado. El costo de honorarios es a menudo de 20.00 - usd. para un cuadrante con un rango de 10.00 a 60.00 usd. Algunos dentistas también adoptan la reaplicación libre a la primera cita si es necesario para convencer a los padres de la eficacia clínica y la confianza al dentista en los valores de retención



La relación costo/beneficio y costo-efectividad de los programas de selladores han sido discutidos por muchos investigadores. Los selladores han sido a menudo comparados con las amalgamas de plata en longevidad, costo de colocación y el efecto de prevención de caries. Las evaluaciones críticas de restauraciones de amalgama muestran que no cumplen tan bien como han creído comúnmente los dentistas.

Tanto como el 50% de las amalgamas deben ser reemplazadas después de 5 a 10 años, y el promedio de vida de éstas es estimado alrededor de 10 años con algunas de ellas durables considerablemente periodos cortos de tiempo. Ciertamente las amalgamas no deben ser consideradas restauraciones "permanentes". Dennison y Stratton compararon la longevidad de restauraciones con selladores de amalgamas y los costos asociados con cada material. Calcularon que durante un periodo de 4 años, 10 minutos y 2 segundos toma para aplicar y reaplicar selladores, mientras que el tiempo total necesario para colocar una amalgama, terminado y recolocación supone ser 14 minutos y 2 segundos. Ellos concluyeron que los selladores preservan totalmente la integridad de la estructura dental, y de aquí que ellos favorecieron altamente el uso de selladores sobre las amalgamas (3), (7), (20), (22), (25).



## CONSIDERACIONES SATISFACTORIAS

### \* TOXICIDAD SISTEMICA

Un requisito para que el material sea aceptado por la ADA es que sea seguro, - los componentes básicos de un sellador son similares a aquellos que se usan para las resinas compuestas. Esto tiene certificación ante la ADA que incluye los promedios de toxicidad.

### \* SEGURIDAD VISUAL

La luz visible que cura los selladores es comúnmente la más usada. Emite ondas que van desde 400 - 720 nanómetros, a excepción de la luz azul que va de 400 - 500 nm. Sin embargo, el personal dental asociado con la radiación en los ojos se verá involucrado con el uso de unidades de luz fotoactiva creciendo el potencial de injuria fotoquímica retinal a la exposición crónica emitida por la luz azul, la cual sus efectos sobre los ojos produce productos llamados "radicales libres" los cuales al reaccionar con las células son nocivos para la visión. Para la protección del dentista o del asistente deberán ser usados lentes especiales que cortarán la radiación electromagnética abajo de 450 - 525 nm. los mismos lentes protegerán los ojos de la luz azul y la luz ultravioleta en caso de que se esté usando.

### \* EFECTOS DEL ACIDO FOSFORICO

La solución grabadora removerá de 5 a 10 micrones de la superficie del esmalte. Esta cantidad es equivalente a un pulido con pasta profiláctica y ésta mínima pérdida no tiene significancia clínica ya que no hay deterioro para esmalte, dentina y - pulpa. No hay reacciones gingivales provocadas por el ácido fosfórico.

\* EFECTOS EN LA OCLUSION

Desarmonías oclusales o disfunciones temporomandibulares provocadas por problemas de selladores aún no han sido reportados. La aplicación inicial del sellador pudiera causar interferencias oclusales. Sin embargo, los selladores no son resistentes a la abrasión. Durante la masticación los excedentes son rápidamente removidos en cuestión de pocos días y la propia oclusión es restablecida.

\* INFORMACION PUBLICA ACERCA DE LOS SELLADORES

Existen muchos procesos para la educación del público acerca de los productos y procedimientos que son importantes para su ayuda.

La información acerca de la prescripción de fármacos, cáncer, exámenes de sangre, hábitos dietéticos, los efectos de fumar, alcoholismo etcétera son objetivos de las campañas de educación pública.

El público debe ser informado acerca de los selladores. Se deben hacer programas comunitarios para el público acerca de los selladores.

## CONCLUSIONES PERSONALES

- \* Estadísticamente, las cifras de incidencia de caries son alarmantes debido a que a la odontología preventiva no se le dedica la atención debida por parte de los dentistas.
- \* El número de pacientes que padecen caries, se ve altamente incrementado por el tipo de dieta que consumen la cual es excesiva en azúcares, los malos hábitos dentales y el estado socioeconómico de algunos de ellos que los coloca como pacientes de alto riesgo, esto aunado al alto costo del tratamiento dental.
- \* Una minoría de pacientes pediátricos son beneficiados con la aplicación de fluoruros ya sea tópicamente, en el agua que beben o en sus alimentos.
- \* En comunidades fluoradas existe una proporción igual de caries oclusal que en comunidades no fluoradas.
- \* Un gran porcentaje de caries ocurre en fosas y fisuras siendo las caries oclusales las más frecuentes.
- \* Los selladores de fosas y fisuras demostraron ser eficaces y seguros en cuanto a retención del material y reducción de caries siempre y cuando la técnica de aplicación sea empleada de una manera meticulosa y por personas entrenadas, sin importar el sistema de curado que se utilice.
- \* Los selladores también demostraron reducción en la viabilidad de bacterias, aumentando ésta conforme pasa el tiempo en que la superficie oclusal fué sellada.
- \* Delton y Concise son las dos marcas de selladores que demostraron mayor efectividad.
- \* El uso combinado de selladores y enjuagues de fluoruro deberá realizarse para prevenir la caries en los escolares.
- \* Los odontólogos de práctica general deberíamos documentarnos más acerca del uso de selladores para poder brindar a los pacientes la debida atención profesional en

el consultorio.

\* Sería muy benéfico realizar programas de educación pública por parte de las Instituciones de Salud en los cuales se diera mayor información sobre el empleo y beneficio de los selladores.

\* En México, tenemos que dedicarnos mucho más a la investigación si queremos lograr un lugar importante dentro de la odontología a nivel mundial.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ODONTOLOGIA PEDIATRICA  
BARBER THOMAS - LAREM S. LUKE  
ED. ALVI  
PAG. 368-377 CAP. 17
- 2.- ODONTOLOGIA ENFOQUE SISTEMICO  
BENGL O. MAGNUSSON - GORN KOCH - J. POULSEN  
ED. SALVAT 1985  
PAG. 164-166
- 3.- SEALANT USE BY GENERAL PRACTITIONERS: A MINNESOTA SURVEYS  
\* CESAR D. GONZALES - P. JEAN FRAZIER  
\*\* LOUISE B. MESSER  
\* UNIVERSITY OF MILWAUKEE  
\*\* UNIVERSITY OF MINNESOTA, MINNEAPOLIS, M.N.  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JANUARY - FEBRARY 1991 VOL. 58  
PAG. 38-44
- 4.- HISTORIA Y APLICACION DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS  
CLAUDIA VILLANUEVA C.D - LUIS QUIROZ Y COL.  
UNAM - LOUVILLE, KENTUCKY EUA  
PRACTICA ODONTOLOGICA  
MAYO 1991 VOL. 12 # 5  
PAG. 15-19
- 5.- ODONTOLOGIA PREVENTIVA  
DOMINIK P. DE PAOLA - H. GORDON CHENEY  
ED. MUNDI 1981 CAP. 6  
PAG. 85-100
- 6.- PEDIATRIC DENTAL MEDICINE  
DONALD L. FORRESTER - MARK L. WAGNER - JAMES FLEMING  
LEA AND FEBIGER  
PHILADELPHIA 1981  
PAG. 333-349 y 400-403 CAP. 22
- 7.- A NATIONAL SURVEY OF SEALANT USE BY PEDIATRIC DENTISTS  
ELAINE ROMBERG - LEONARD A. COHEN - ANN D. LABELLE  
UNIVERSITY OF MARYLAND DENTAL SCHOOL  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JULY - AUGUST 1988 VOL. 55  
PAG. 257-264

- 8.- THE RETENTION OF FISSURE SEALANTS USING TWENTY - SECOND ETCHING TIME:  
THREE - YEAR FOLLOW - UP  
ELIEZER EIDELMAN - JOSEPH SHAPIRA - MILTON HOUP  
HEBREW UNIVERSITY JERUSALEM ISRAEL  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
MARCH - APRIL 1987  
PAG. 119-120
- 9.- MICROFILTRACION EN LAS RESTAURACIONES PREVENTIVAS DE RESINA TIPO C  
FRANKLIN GARCIA - GODOY  
COMPENDIO ED EN ESPAÑOL  
NOVIEMBRE - DICIEMBRE 1988 VOL. 4 # 10  
PAG. 13-17
- 10.- THE INVASIVE PIT - AND FISSURE SEALING TECHNIQUE IN PEDIATRIC DENTISTRY:  
AN SEM STUDY OF A PREVENTIVE RESTORATION  
G.P. DE CRAENE - C. MARTENS - R. DERMANT  
UNIVERSITY OF GHENT BELGIUM
- 11.- BONDING OF NATURAL FRAGMENTS TO FRACTURES ANTERIOR TEETH  
GEORGES DORIGNAG/ JAVOTTE NANCY/ DIDIER GRIFFITHS  
UNIVERSITE DE BORDEAUX. FRANCE  
THE JOURNAL OF PEDODONTICS VOLUME 14  
NUMBER 3/1990
- 12.- BONDING TO DENTIN: EVALUATION OF THREE ADHESIVE MATERIALS  
HOMAYOUN SEDIGHI - A. JOHN GWINNETT  
UNIVERSITY OF NEW YORK  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
SEPTEMBER - OCTOBER 1992 VOL. 59 # 5  
PAG. 329-332
- 13.- BIOMATERIALES ODONTOLÓGICOS DE USO CLÍNICO  
HUMBERTO JOSE - GUZMAN BAEZ  
CAT. EDITORES  
UNIVERSIDAD DE COLOMBIA 1990  
PAG. 258-266 CAP 18
- 14.- ODONTOLOGIA PREVENTIVA  
I.R. WOODALL - BR. DAFDE  
PAG. 389 - 398 CAP. 28
- 15.- OPERATORIA DENTAL  
JORGE URIBE ECHEVERRIA  
PAG. 71 - 91 CAP. 4

- 16.- SEALING OF OCCLUDEL HIDDEN CARIES LESIONS: AN ALTERNATIVE FOR CURATIVE TREATMENT?  
K.L. WEERHEIJM - J.J. DE SOET - W.E. VAN AMERONGEN - J. DE GRAAFT  
ACADEMIC CENTER FOR DENTISTRY AMSTERDAM  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JULY - AUGUST 1992 VOL. 59 # 4  
PAG. 263-267
- 17.- ODONTOLOGIA PREVENTIVA  
LEON M. S. LUERSTONE  
ED. DOYMA CAP. 7  
PAG. 95-130
- 18.- A COMPARATIVE STUDY BETWEEN VISIBLE-LIGHT-ACTIVED AND AUTOPOLYMERIZING SEALANTS  
IN RELATION TO RETENTION  
MARCIA GANDINI - VALDEMAR VERTUAN - JOAN M. DEVIS  
UNIVERSIDAD DE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"  
ARARAQUARA SAO PAULO, BRASIL  
UNIVERSITY OF SEATTLE, WASHINGTON  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JULY - AUGUST 1991 VOL. 58  
PAG. 297-299
- 19.- PENETRATION OF GEL AND SOLUTION ETCHANTS IN OCCLUSAL FISSURES  
MICHAEL R. BROWN - FRANK J. FOREMAN - JOHN O. BURGESS - JAMES B. SUMMITT  
EMPLOYEES OF THE UNITED STATES AIR FORCE AT LACKLAND AFB TX  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JULY - AUGUST 1988 VOL. 55  
PAG. 265-268
- 20.- REPORTED USE OF SEALANT RESTORATIONS IN A GROUP OF GENERAL PRACTITIONERS IN THE  
WEST OF SCOTLAND  
R.C. PATERSON - A.S. BLINKHORN - F.M. PATERSON  
GREATER GLASGOW AND LANARKSHIRE HEALTH BOARD  
BRITISH DENTAL JOURNAL 1990 VOL. 169  
PAG. 18-21
- 21.- MATERIALES DENTALES  
ROBERT G. GRAIG - WILLIAM J. OBRIEN - JOHN M. POWERS  
ED. INTERAMERICANA 3ª ED  
MEXICO D.F. 1985  
PAG. 34-44
- 22.- THE USE OF PIT AND FISURES SEALANTS IN PRIVATE DENTAL PRACTICES  
RONALD J. HUNT - FRANK J. KOHOUT - JAMES D. BECK  
UNIVERSITY OF IOWA  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN  
JANUARY - FEBRUARY 1984 VOL. 51  
PAG. 29-33

- 23.- ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION  
SIMON KATZ - JAMES L. MC. DONALD JR. - GEORGE K. STOOKEY  
ED. MEDICA PANAMERICANA 1975  
PAG. 345-352
- 24.- DENTISTA Y PACIENTE  
CONSIDERACIONES SOBRE EL USO Y APLICACION DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS  
SOCORRO AIDA BORGES YAÑEZ  
UNAM  
DENTISTA Y PACIENTE VOL. 1 # 3  
PAG. 21-24
- 25.- PEDIATRIC DENTISTRY: TOTAL PATIENT CARE  
STEPHEN H.Y. WEI - D.D.S, M.D.S  
UNIVERSITY OF HONG KONG  
LEA AND FEBIGER  
PHILADELPHIA 1988  
PAG. 47-55
- 26.- RIPA 1986  
VICTOR OJADIA\*  
EDUARDO OJADIA\*\*  
BOSTON UNIVERSITY  
UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA
- 27.- ANATOMIA DENTAL  
RAFAEL ESPONDA VILA  
UNAM MEX. 1981  
PAG. 45-50 y 204-110
- 28.-AUTOPOLYMERIZED VERSUS LIGHT - POLIMERIZED FISSURE SEALANT  
MILTON HOUP  
JADA VOL. 115 JULY 1987  
PAG. 55-56
- 29.- RETENTION OF PIT AND FISURES SEALANT ON THE PRIMARY MOLARS OF 3 AND 4 YEARS-OLD  
CHILDREN AFTER 1 YEAR  
J.R. HARDISON ET AL  
JADA VOL. 114 MAY. 1987  
PAG. 613-615
- 30.- THE EFFECTIVENESS OF A FISURE SEALANT AFTER SIX YEARS  
MILTON HOUP - ZIA SHEY  
PEDIATRIC DENTISTRY VOL. 5 # 2 1983  
PAG. 104-106



- 31.- RETENTION AND EFFECTIVENESS OF A SINGLE APPLICATION OF WHITE SEALANT AFTER 10 YEARS  
RICHARD J. SIMONSEN  
JADA VOL. 115 JULY 1982  
PAG. 31-36
- 32.- CONTINUING EDUCATION ARTICLE # 3  
LEON M. SILVERSTONE  
VOL. 5 # 4 APRIL 1984  
PAG. 299-306
- 33.- CONSERVATION OF TOOTH STRUCTURE IN RESTORATIVE DENTISTRY  
RICHARD J. SIMONSEN  
QUINTESSENCE INTERNATIONAL 1/1985  
PAG. 15-21
- 34.- CLINICAL PERFORMANCE OF SEALED COMPOSITED RESTORATIONS PLACED OVER CARIES COMPARED WITH SEALED AND UNSEALED AMALGAM RESTORATIONS  
EVA J. MERTZ FAIRHURST  
JADA, VOL. 115 NOVEMBER 1987  
PAG. 689-694