



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS Y
SU RELACIÓN EN LA DISMINUCIÓN DE CARIES DENTAL.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

LAURA FERREIRA GUZMÁN

TUTORA: Mtra. EMILIA VALENZUELA ESPINOZA

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A dios, por darme una vida maravillosa y compartirla con mi familia y amigos, por tantos instantes de ira y desesperación en los cuales nunca me has dejado sola, gracias por siempre llevarme de tu mano y con tu luz iluminar mi caminar. Gracias dios por bendecirme al darme como padres unos ejemplos de personas ya que cada vez que sentía caerme y no continuar más en este camino, ellos me sostenían y me levantan para continuar con esta maravillosa historia llamada vida; mi vida!!

A mis padres, Francisco Ferreira Paniagua y Bricia Guzmán Cruz; tengo tanto que agradecerles a ustedes que simplemente no me alcanzarían las líneas de este apartado; gracias por darme su amor y apoyo incondicional, gracias porque aunque muchas veces los defraude ustedes siempre han estado a mi lado apoyándome dándome lecciones de vida que no se aprenden hasta que las vives, sin ustedes jamás hubiera podido llegar al día de hoy y al escribir estas líneas no tengo más palabras que definan mi gratitud por siempre estar a mi lado. Gracias por siempre enseñarme que un ganador no es aquel que nunca fracasa sino el que nunca se rinde. Los amo demasiado!!!

A mis hermanos Israel, Bricia y Edna Ferreira; a ustedes que han sido y son parte fundamental del ser humano que hoy soy. Gracias por que siempre tuvieron confianza en mí y me permitieron ponerse en mis manos desde el inicio de mi carrera. Gracias por tantos años, tantas experiencias compartidas, momentos inmemorables a su lado sin duda alguna dios me dio la gran bendición de tenerlos a ustedes como hermanos y ejemplos a seguir, gracias porque sin su apoyo no hubiese podido concluir mis estudios y ver mi sueño hecho realidad. Lucero y Norman Enrique gracias por siempre confiar en mí. Los amo!!

A ti Alexis mi gran amor amado, porque de una u otra forma siempre has estado a mi lado apoyándome, escuchándome, gracias porque aun ante las adversidades nunca nos hemos soltado de la mano, al contrario todo nuestro caminar ah hecho de nuestra historia un amor más sólido, más puro. Doy gracias a dios por unir nuestras vidas y; darnos la más hermosa y gran bendición, nuestros hijos (Valentina y Emilia). Ustedes son el motor de mi vida. Los amo inmensamente!!!

Mtra. emilia Valenzuela gracias por su apoyo, confianza y tiempo para la realización de este trabajo. Gracias por brindarme su amistad y sacarme una gran sonrisa en los momentos más críticos a través de la realización de la tesina.

Gracias a todos los profesores que en estos años de la carrera dejaron huella en mí. Compartiendo su conocimiento y logrando que yo terminara amando mi profesión: Gabriela Quiñones, Gustavo Arguello, Mauricio Tizcareño, Ana Silvia Peñaloza, Carlos Espinoza, Afranio, Dra Baires, Dr Bori. Gracias por su comprensión, apoyo incondicional y por siempre creer en mí.

Amigas gracias amigas por que hacían de cada día transcurrido uno maravilloso y lleno de alegría, gracias por animarme siempre, incluso en los momentos más difíciles durante la carrera, gracias por estar a mi lado: Bianca, Zuri, Daniela, Jaqui, Blanquita, Elisa, Ilse, Andy. Siempre una palabra suya fue alentadora. Las adoro!!

Jessica amiga a ti te agradezco infinitamente tu tiempo, y apoyo incondicional, te agradezco el hacerme ver la vida durante el último año de la carrera más leve, por esforzarte para que yo tuviera el recuerdo más bello y sin duda una experiencia inolvidable como lo fue la fiesta de graduación. En la vida muchas personas marcan tu vida de una u otra forma y se van; pero sin duda tu amistad la quiero conmigo para siempre, gracias por todo.

Agradezco a todos y cada una de las personas que fueron parte de mi aprendizaje (familiares o no), por ser mis pacientes, testigos clave para el desarrollo de mi carrera, y así poder llegar al día de hoy.

A la UNAM, por permitirme ser parte de la máxima casa de estudios y a la facultad # 1 en Latinoamérica "facultad de odontología" por permitirme concluir mi formación profesional. POR MI RAZA, HABLARA MI ESPIRITU!!!

"EL ÉXITO NO LLEGA POR SUERTE. ES EL SACRIFICIO Y EL ESFUERZO DE DÍAS.

MESES Y AÑOS DE TRABAJO"

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVO.....	11
1. CARIES.....	12
1.1. Factores de riesgo para la caries dental.....	14
1.2. Morfología de fosetas y fisuras.....	16
1.3. Histopatología de la caries en fosetas y fisuras.....	18
2. ANTECEDENTES DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.....	20
3. SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.....	24
3.1 Tipos de selladores de fosetas y fisuras.....	27
3.1.1 Base de resina.....	28
3.1.2 Por su relleno.....	29
3.1.3 Por su polimerización.....	29
3.1.4 Por su color.....	32
3.1.5 Por su contenido de fluoruro.....	33
3.1.6 Ionómero de vidrio como Sellador de Fosetas y Fisuras.....	34
3.1.7 Ionómero de vidrio reforzado con resina.....	35
4. TÉCNICA DE COLOCACIÓN DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.....	41

5. EFICACIA Y PERMANENCIA DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.....	55
CONCLUSIONES.....	61
REFERENCIA BIBLIOGRÀFICA.....	62



INTRODUCCIÓN

A pesar de los métodos de prevención tradicionales e innovadores, la caries dental es calificada como una enfermedad crónica en el ser humano, muy particularmente en niños y, en muchos casos, es la causante de pérdidas de los órganos dentarios. Las enfermedades más comunes son la caries dental, periodontopatías y maloclusiones, 60-90% de los habitantes de todo el mundo padecen caries dental.

La práctica odontológica está enfocada en la prevención de dichos padecimientos. A pesar de todos los esfuerzos realizados por los profesionales de la salud para alcanzar este objetivo, hoy en día, continúan las investigaciones en busca de mejorar las técnicas empleadas y las propiedades físicas de los materiales dentales a fin de incrementar el éxito clínico.

El enfoque basado en los factores de riesgo comunes para prevenir simultáneamente las enfermedades bucodentales y otras enfermedades crónicas pueden ser una alternativa para la eficacia de dichos problemas.

Datos epidemiológicos revelan que en México más de 90% de la población se encuentra afectada, y aproximadamente 30% de las lesiones se originan en fosetas y fisuras, mientras que las zonas de contacto interproximal representan el 50%. El periodo más crítico son los tres primeros años después de la erupción dental.

Actualmente se cuentan con excelentes medidas preventivas, como aplicación tópica de flúor, técnica de cepillado, etc. Además de la colocación de SFF para evitar la caries dental.



Las fosas y fisuras anatómicas de los dientes fueron reconocidas desde hace muchos años como áreas susceptibles para la iniciación de la caries dental. Debido a su compleja morfología, las superficies oclusales favorecen el acúmulo y retención de placa dentobacteriana, aumentando la vulnerabilidad del sustrato cariogénico, además de dificultar la higiene en su totalidad.

La aplicación de selladores de fosetas y fisuras es una de las técnicas de prevención más eficaces con que dispone la Odontología Moderna; pues no solo se utiliza en la prevención de caries antes de su aparición sino que actúa sobre esta en sus fases iniciales; cabe mencionar que solo una minoría de la población se encuentra beneficiada con este eficaz método preventivo debido a la falta de difusión; a pesar de que se ha demostrado que la reducción de lesiones cariosas es significativa.

Los selladores de fosetas y fisuras pueden evitar el desarrollo de caries y prevenir el proceso de desmineralización del esmalte dentario, sin embargo, su aplicación también puede incrementar el desarrollo de caries cuando un sellado insuficiente provoca la microfiltración de sustancias y organismos entre el diente y el sellador.

La elección, el diagnóstico y los dientes en que se colocaran los SFF deben de ser elegidos detenidamente para que su función sea cumplida al cien por ciento. La evaluación del riesgo de caries es muy importante, ya que ayudará a determinar si la intervención es apropiada y cada cuando deben ser las citas de revisión para cada paciente.

Hoy en día, contamos con diferentes tipos de selladores los más utilizados son los de resina, ya que han demostrado mayor eficacia que los selladores a base de ionomero de vidrio.



Así como se ha analizado la introducción del adhesivo, al paso de los años han probado diferentes técnicas de preparación de las superficies oclusales. Por tal motivo es importante seguir las indicaciones del fabricante según el material de elección de acuerdo al criterio del profesional.

La toma de decisiones terapéuticas y el manejo preventivo deben estar encaminados a la preservación de la estructura dental, al mantenimiento de la salud dental por lo cual la elección de un tratamiento preventivo deberá ser considerado de acuerdo a los riesgos a caries que presente cada paciente.



OBJETIVO

Realizar una revisión bibliográfica de los SFF dando a conocer los puntos principales a evaluar para un correcto diagnóstico y por consiguiente plan de tratamiento para su empleo. Evaluar la efectividad de los selladores de fosetas y fisuras en la disminución de caries dental destacando ventajas y desventajas de su uso. Analizar las diferentes alternativas de los SFF en cuanto a su composición y de acuerdo a esto, su eficacia y durabilidad.



1. CARIES

La caries es una enfermedad multifactorial, causada por un desequilibrio fisiológico entre los minerales del tejido dental y los fluidos de la biopelícula, llevando a una desmineralización.¹

La destrucción química dental se asocia a la ingesta de azúcares y ácidos contenidos en bebidas y alimentos, aunque también es asociada a errores en las técnicas de higiene así como a la aplicación de pastas dentales inadecuadas, falta de cepillo dental, ausencia del hilo dental, así como también la etiología genética.²

La caries es un proceso biológico que se produce dinámicamente: desmineralización – remineralización, por lo que es posible controlar la progresión de la enfermedad y hacerla reversible en los primeros estadios.¹

Considerando que las superficies oclusales constituyen el 12% de las superficies dentales, las fosetas y fisuras son aproximadamente ocho veces más vulnerables que las superficies lisas. La alta susceptibilidad a la caries de estas superficies, se relaciona de manera directa con la topografía anatómica y a la acción selectiva del flúor en superficies lisas.^{2,3,4}

Durante la infancia, las superficies oclusales son las más afectadas por lesiones de caries; Chestnutt y cols, reportaron en 1996 una frecuencia de caries del 48% en las superficies oclusales; del 39% en las superficies interproximales, y del 13%, en las superficies lisas libres. En la población de diecisiete a veinticinco años de edad, Demirci y cols, reportaron en el 2010 una frecuencia de lesiones avanzadas de caries interproximal del 77.5%, seguida por las superficies oclusales de los molares 66.3%.⁵



Battelino y col, en 1997, Nainar y col, en 1997 y Cho y col, en 2001, concluyeron que el periodo crítico para la aparición de caries se encuentra entre los primeros tres años después de la erupción de los molares permanentes. Mientras que Eklund y col, en 1986 concluyo que en el 70% de las superficies oclusales de molares aparecerán lesiones cariosas en los primeros 10 años después de la erupción.⁶

Aproximadamente 5 mil millones de personas en el mundo, es decir, casi la población total del planeta, han sufrido caries dental. De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la caries dental afecta entre 60 y 90% de la población escolar, así como a la gran mayoría de los adultos en los países desarrollados.⁷

En tanto, las naciones latinoamericanas registran un incremento en la presencia de caries, en México al igual que otros países, la caries dental representa un problema de salud pública, debido principalmente a que las afectaciones dentales no son atendidas con oportunidad, porque la gente va al dentista cuando presenta un problema severo, que llega a ocasionar hasta la perdida de las piezas dentales. En nuestro país no existe una cultura de prevención odontológica, lo que provoca que la gente gaste más en tratamientos para contrarrestar los efectos de la caries o de otras enfermedades.⁷

La Asociación Dental Mexicana, y la federación de cirujanos dentistas enunciaron que la caries dental representa un problema, debido a que nueve de cada diez mexicanos la padecen. La mitad de la población en México carece de un acceso a servicios odontológicos y el 46% son atendidos por alguna de las instituciones de los sistemas de salud públicas o educativas. Aunado a que solo el 4% de la población tiene acceso a servicios privados.⁸



1.1 Factores de riesgo para la caries dental

Existen muchos factores de riesgo: físicos, químicos, ambientales, conductuales; además el número de bacterias que causan caries, la disminución en el flujo salival, poca o nula exposición al flúor, higiene bucal deficiente y pobre alimentación.⁹ Los dientes con defectos en la estructura del esmalte son más susceptibles a la caries.¹⁰

Para que se produzca una lesión de caries es necesario que durante un tiempo determinado estén presentes los tres factores:^{9,10} (Fig 1).⁶

- Microorganismos cariogénicos localizados en el ecosistema de la placa bacteriana.
- Sustrato adecuado que sea metabolizado por los microorganismos cariogénicos de la placa y que da lugar a la formación de ácidos cariogénicos. Este sustrato es una dieta cariogénica rica en carbohidratos fermentables entre los que destaca la sacarosa o azúcar común.
- Hospedador (diente) susceptible de padecer la enfermedad.

Una persona que presenta todos estos factores de riesgos tiene un alto porcentaje de contraer la enfermedad de caries debido a condiciones genéticas, ambientales o de estilo de vida.¹⁰

La actividad de la caries consiste en el ritmo de aparición de nuevas lesiones de caries y su evolución. Este ritmo puede ser retrasado y el riesgo de caries variar a lo largo de la vida de la persona en función de las medidas preventivas que tome para controlar la historia natural de esta enfermedad.¹⁰

El tratamiento restaurador de las lesiones de caries no es, por sí solo, un elemento terapéutico de la enfermedad. Así pues, es importante determinar el riesgo de caries que posee la persona, de tal forma que se pueda llevar a cabo un diagnóstico y tratamiento correctos.¹

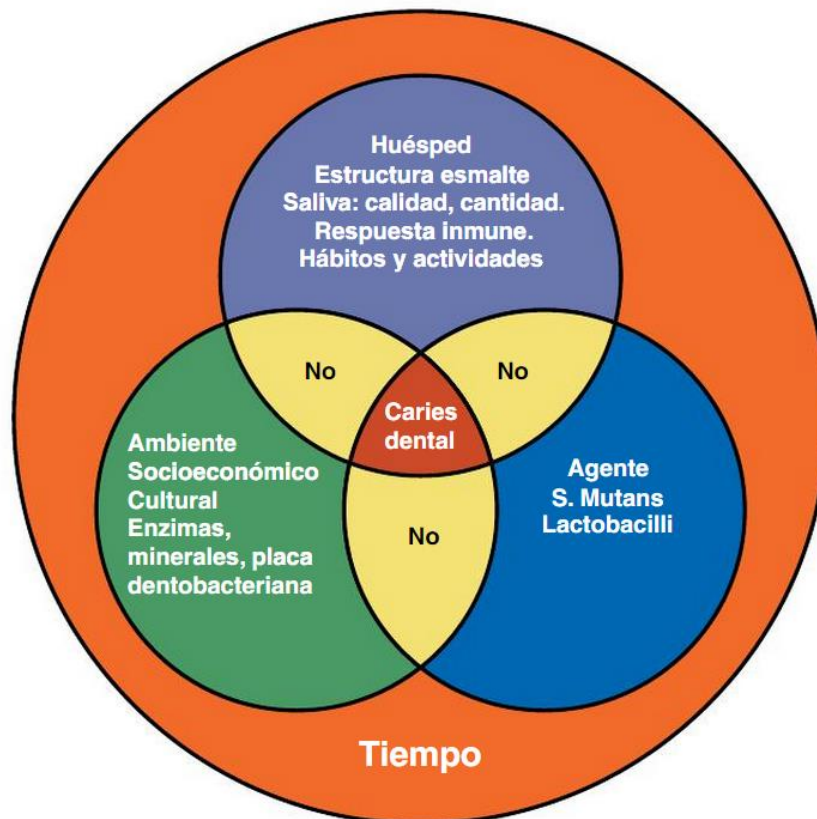


Fig. 1. Modelo teórico multifactorial construido a partir del modelo original de Keyes. (Adaptado y traducido por Anders Thylstrup).⁶

La caries incipiente de foseetas y fisuras se caracteriza porque la lesión inicial se encuentra sujeta a una carga oclusal considerable durante el proceso de masticación y el esmalte desmineralizado se daña rápidamente, dando como resultado una cavitación más rápida.⁵ (Fig. 2)⁶

Existe la evidencia ampliamente demostrada que las superficies oclusales e interproximales de los molares acumulan los porcentajes mayores de caries.⁵

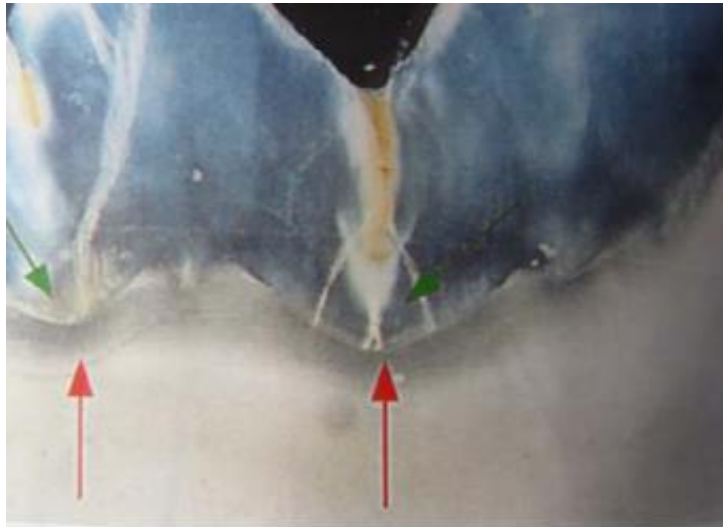


Fig. 2. Lesión localizada en la unión dentino-amélica, apertura de lesión oclusal mínima.⁶

1.2. Morfología de fosetas y fisuras

La morfología dental constituye uno de los agentes multicausales que contribuye al desarrollo de las caries, en virtud a su capacidad de retener la placa dental y dificultar su remoción mediante las técnicas convencionales de higiene bucal.¹¹

La disposición morfológica de las fosetas y fisuras es muy variable e irregular, no solo la manera como se distribuyen topográficamente sobre las superficies dentales, sino también su profundidad, de manera que en una misma foseta o fisura, la profundidad, el ángulo de entrada oclusal, la amplitud y el grosor del esmalte puedan ser muy variables.¹¹



Debido al interés en la formación de caries en estas superficies, se han realizado diferentes estudios con el fin de proporcionar un sistema de clasificación de foseas y fisuras.¹² Las foseas por lo general son consideradas imperfecciones o fallas resultantes de la odontogénesis. Su configuración morfológica facilita la retención de bacterias, nutrientes, saliva y alimentos.¹¹

Las fisuras estrechas y profundas presentan dificultad a la higiene, ya que el cepillado dental no remueve de manera adecuada el contenido de las fisuras que posean estas características.^{13,14}

Existen diferentes tipos de foseas y fisuras:^{6,15}

Fisuras superficiales con vertientes en forma de “V”, este tipo de fisuras representa el 34% de todos los tipos de fisuras oclusales. Debido a su disposición, son expulsivas por lo que se permite autoclisis y una higiene adecuada, disminuyendo el riesgo de presentar lesiones cariosas.

Fisuras profundas o estrechas, que puedan presentarse en forma de “I” o tener una luz pequeña con base amplia que pueda extenderse hacia la unión amelodentinaria y tener ramificaciones. Su incidencia de caries es de 19%.

Fisuras en “Y”, son estrechas desde la entrada y pueden considerarse la unión de los dos tipos de anteriores. Incidencia de caries 26%. Tienen una variable “Y²”, son fisuras de entrada muy estrecha con forma de ampolla.

Fisuras con forma de “U”, se presentan con una entrada y fondo del mismo diámetro y tienen una incidencia de caries del 14%. (Fig 3).⁶

La morfología de las superficies oclusales varía de un diente a otro y de un individuo a otro, en general, un premolar tiene una fisura primaria prominente, casi siempre con tres o cuatro fosetas. Un molar llega a tener hasta diez fosetas separadas en las fisuras primarias, secundarias y complementarias.¹²

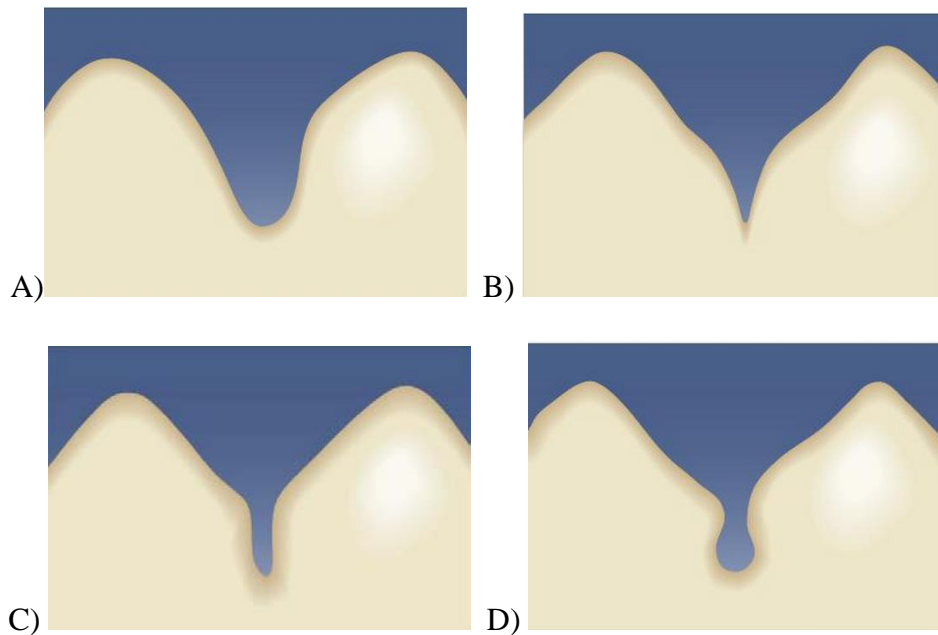


Fig. 3. Tipos de fisuras. A) vertiente en forma de U; B) vertiente en forma de V; C) vertiente en forma de I; D) vertiente en forma de GOTA.⁶

1.3. Histopatología de la caries en fosas y fisuras.

Durante años se pensó que la formación de caries en fosetas y fisuras comenzaba en la base de estas, y afectaba a la superficie más profunda de la estructura dental subyacente, antes de que el proceso carioso atacara las paredes y vertientes de la fisura, puesto que la fisura se extiende desde la superficie dental a una profundidad considerable. Sin embargo, este no es el caso, sino son antes bien las vertientes que forman la pared de la fisura lo primero en verse afectado por la enfermedad.^{1,6}



La primera evidencia histopatología de la formación de la lesión se presenta en el orificio de la fisura, casi siempre representada por dos lesiones bilaterales independientes en el esmalte que compone las vertientes cuspideas o compuestas. Al avanzar la lesión, se afectan las profundidades de las paredes de la fisura, y las dos lesiones independientes se congutinan en una sola lesión contigua en la base de la fisura.^{1,6}

En las superficies lisas se encuentra por lo menos 1mm de esmalte superficial con respecto a la unión entre la dentina y el esmalte, la base de una fosa o fisura puede estar relativamente cerca o encontrarse dentro de la dentina. Cuando se presenta caries en una fisura, la afección rápida de la dentina subyacente produce una lesión franca que puede detectarse a nivel clínico.^{1,2}

Las lesiones de caries en las superficies interproximales se localizan por debajo/ encima del punto de contacto interdental y se extienden en dirección cervical hacia el margen gingival. Si se realizan cortes histopatológicos, la lesión de caries interproximal es estos se observa a través de la porción central de la lesión como un triángulo con la base hacia la parte externa y el ápice hacia el interior.^{2,6}

Los análisis estructurales de las lesiones indican que, tridimensionalmente, la forma triangular corresponde a un cono, resultado de continuos estadios de desmineralización que superan los de remineralización, y que van paralelos a la dirección de los prismas y al esmalte interprismático. De este modo, el centro del cono es el sitio donde el grado de desmineralización es mayor. Además, la forma de la lesión exterior corresponde al área de retención de biopelícula.^{1,6}



2. ANTECEDENTES DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.

A través de los años han realizado distintas investigaciones con el propósito de diseñar un material capaz de prevenir la aparición de la caries dental de foseas y fisuras, iniciaron desde principios del siglo XIX. Desde hace mucho las foseas y fisuras anatómicas de los molares permanentes, se reconocieron como áreas susceptibles para la iniciación del proceso carioso.^{1,6}

Hoy en día, los materiales conocidos como selladores de foseas y fisuras (SFF), son a base de resina y otros materiales, protegen las superficies dentales, proporcionando una superficie lisa y de fácil autolimpieza, esto junto con una técnica de grabado ácido logran una unión mecánica efectiva, actúa protegiendo al esmalte e impide el contacto con bacterias, carbohidratos, reduciendo así el proceso carioso.^{1,6,16}

Tras un recuento histórico de los diferentes materiales utilizados en la historia como selladores de foseas y fisuras, encontramos que los materiales que se usaban en la antigüedad han evolucionado tratando de encontrar las propiedades ideales para mejorar su éxito clínico.^{1,6}

Robertson 1835; Afirmó que el potencial para la producción de caries guardaba una relación directa con la forma y la profundidad de las foseas y fisuras. Day y Sedwick 1925; Observaron que el 45% de las caries en niños se presentaban en la superficie de masticación. Paynter y Grainger, determinaron que los surcos y hendiduras estrechas que presentan residuos de alimentos que favorecen a la caries dental.¹



A principios del siglo XX, se introdujeron distintos materiales preventivos; W.D. Miller 1905, introduce la aplicación de nitrato de plata y en 1959, el cemento negro. Ferrocianuro de potasio. Gore 1939, aplicaron de nitrocelulosa. Ast y col 1950 aplicaron de cloruro de zinc. Cemento de cobre. Fluordiamina de plata; dichos materiales dejaron de utilizarse debido a su fracaso en la retención, debido a la fricción por la masticación.⁶

Thaddeus Hyatt 1924; propone eliminar abrasivamente las zonas de retención de caras oclusales, preparando cavidades poco profundas y obturarlas con amalgama, tratamiento definido como “odontología profiláctica”.¹

Bodecker 1929; recomendó limpiar las fisuras con explorador y hacer fluir una mezcla de oxifosfato, intentado sellar las fisuras.

Whilst Rock 1947; experimento el uso de ácido sobre el esmalte, usándolo solo en el área a tratar, para descalcificar y obtener una mejor retención material.¹

En los 50's se inician estudios sobre grabado ácido en la superficie del esmalte, se usa una solución al 85% de ácido fosfórico. Se realiza un número considerable de estudios clínicos y de laboratorio para identificar el tipo de ácido, la concentración y el tiempo de grabado con características de adhesión óptima y pérdida mínima del esmalte.^{1,16}

Buonocore 1955; informo que las resinas acrílicas de autocurado se adherían a las superficies de esmalte, cuando estas eran grabadas con ácido fosfórico.¹



A mediados de los 60's se introdujo el primer compuesto con el uso de la técnica de grabado ácido con un material de cianocrilato, se dijo que estos materiales no son adecuados como selladores, debido a su degradación bacteriana en boca con el paso del tiempo.¹⁷

Bowen en 1965 patentó una resina epoxico denominada Bisfenol A glicidilmetacrilato (Bis-GMA), para aumentar su dureza, incluyendo partículas de sílice, y debido a su gran viscosidad, se añadieron diferentes monómeros de baja viscosidad, como el trietilen-glicidil-metacrilato (TEGMA), a fin de obtener un producto más fluido y manejable.¹⁷

Cueto y Buonocore en 1972; introducen el primer sellador de foseas y fisuras "Nuva Seal" (LD, Caulk), comercializando en Brasil, con su polimerizado, una fuente de luz ultravioleta (Caulk Nuva Lite).¹⁷

La Asociación Dental Americana en 1976, a través del Consejo de Materiales Dentales, aprobó que los selladores sean una técnica segura y efectiva para prevenir el desarrollo de las caries de foseas y fisuras. Se introdujo el primer sellador de color Concise White Sealant.¹⁷

Eidelman en 1984, logró determinar que la exposición del esmalte al ácido durante 20 segundos proporcionaba una superficie con suficiente desmineralización para obtener una adecuada retención.¹⁷

Whilst Rock (1990); experimentó un tipo de ácido, en forma de gel, demostrando con sus estudios que su uso tiene mucho más ventajas que la de forma líquida. Se demostró que ambos son iguales de efectivos.⁶



A finales de 1996 se introdujo la primera generación de resinas fluidas, otro material utilizado como sellador de fosetas y fisuras.⁶

En el año 2003 Mejare y col, informan que la primera generación de selladores de fosetas y fisuras eran polimerizadas con luz ultravioleta. La segunda generación era autopolimerizada químicamente, mientras que la tercera generación se polimeriza con luz visible.⁶

En la actualidad el material usado universalmente como SFF, es el Bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA), ha demostrado eficacia a través de los años.⁶

Ionómero de Vidrio empleado como SFF

El cemento de ionómero de vidrio fue desarrollado por Alan Wilson y Bryan Kent en Inglaterra, 1972. Su principal ventaja, la adhesión química al esmalte, dentina y cemento despertó mucho interés en la profesión odontológica.¹⁶

Mc Lean y Wilson en el año 1974 sugirieron por primera vez el empleo del Ionómero de Vidrio como SFF, ya que tiene la propiedad de liberar fluoruro. Sin embargo, la utilización de resinas para el sellado de surcos profundos se evaluó en numerosos trabajos científicos y el resultado a largo plazo avaló su empleo. Al comparar la permanencia de SFF a base de resinas con los cementos de ionómero de vidrio se encontró una pérdida superior para los segundos.¹⁶



3. SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

Son materiales con características adhesivas que cuando son aplicados a las fosas y fisuras actúan como barrera mecánica impidiendo el contacto del esmalte con microorganismos, responsables de la producción de ácidos que provocan una desmineralización.²

El cierre de las fosetas y fisuras de las superficies dentarias por medio de sustancias adhesivas que luego permanecen firmemente unidas al esmalte constituyen un procedimiento preventivo y terapéutico de extraordinario valor.¹⁸

Se utilizan para ellos:¹⁸

- Resinas sin carga mineral, de autocurado o de fotocurado, colocadas mediante técnica adhesivo.
- Ionómero de vidrio con agregados de plata o sin él.
- Ionómeros modificados con resinas (ionorresinas).

El principal factor a tener en cuenta para la aplicación del sellador es el diagnóstico del estado de salud de las fosas y fisuras que se pretenden cerrar. Esto es bastante difícil de realizar clínicamente, por el diámetro promedio de las fisuras en su parte profunda es de 25 a 20 μm , por lo que queda fuera del alcance de la exploración del diente con un explorador, es de 75 a 100 μm . Además, existen varios tipos de surcos; en forma de U o de V, de Y y de T invertida.¹⁸

La técnica es simple y económica. La retención del sellador es variable y dependiente a varios factores: profundidad de los surcos, técnica utilizada, tipo de material, atrición, etc. Se la puede estimar en un promedio de cuatro a seis años. No obstante aunque se caiga parte del sellador, no siempre se



producen caries en esas piezas dentarias. Los selladores también se han empleado para obturar los surcos vecinos a una pequeña restauración de amalgama o composite cuando se deseaba evitar la extensión preventiva en individuos con buenos hábitos higiénicos.^{3,18}

Los materiales más utilizados para el sellado de las fosas y fisuras son las resinas aplicadas mediante técnica adhesiva. Algunos tipos de cementos también han sido utilizados como selladores, con la ventaja de una excelente adhesión al diente sin necesidad de realizar grabado ácido y liberación constante de fluoruros, aunque tiene menor retención por su menor profundidad de penetración, debido a su viscosidad y sufren mayor atrición o desgaste durante la masticación.^{3,18}

Indicaciones y Contraindicaciones

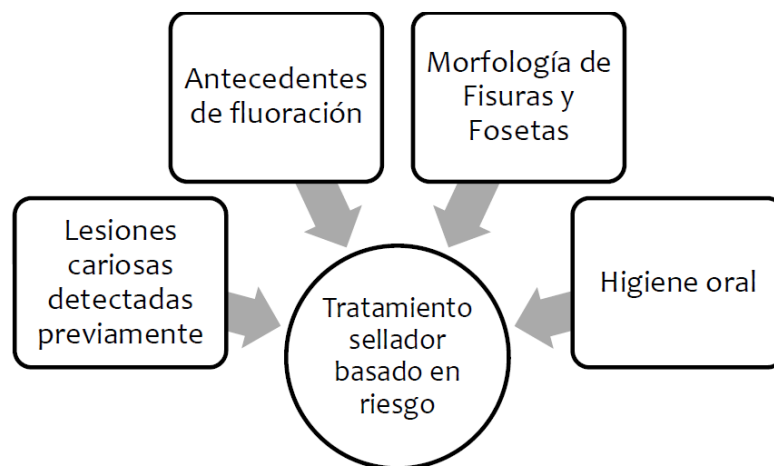
Los criterios son diversos y no existe una unificación de criterios donde se considere cuáles son las indicaciones para la colocación de SFF. Las recomendaciones clínicas basadas en evidencias, permiten al profesional tomar decisiones en cuanto al tratamiento a seguir en un paciente.^{2,6,19}

Con el fin de obtener el mayor beneficio, el clínico debe determinar el riesgo a caries, de manera que el término “tratamiento sellador basado en riesgo”. En el tratamiento sellador basado en riesgo, se deben tomar en cuenta las experiencias previas de caries, el antecedente de aplicación de fluoruro y fluoración, la higiene oral, y la anatomía de las fisuras y la cara oclusal.^{2,6,19} (Cuadro 1).²

Para decidir si se debe llevar a cabo un tratamiento preventivo como los SFF, se consideran factores individuales asociados a la predisposición a caries y actividad cariogénica existente.^{2,6,19}



En el diagnóstico de foseetas y fisuras existen varias situaciones que el Cirujano Dentista debe tomar en cuenta para determinar la actitud a seguir en el tratamiento de éstas. En un pensamiento conservador se considera el seguimiento y observación de una fisura para vigilar la aparición de caries, sin embargo actualmente se recomienda llevar a cabo tratamientos preventivos para la formación de caries.^{2,19}



Cuadro. 1. Criterio de riesgo para la aplicación de tratamiento con selladores de foseetas y fisuras²

En la literatura se consideran como indicaciones más frecuentes para aplicar SFF:¹⁹

- Fosas y Fisuras de molares y premolares íntegros recién erupcionados.
- Pequeñas hipoplasias.
- Manchas blancas.
- Surcos profundos
- Experiencia de caries dental pasada: En los niños y jóvenes que hayan presentado un índice de cop (dientes con caries, obturados o perdidos), de dos o más en la dentición decidua requieren SFF en todos los sitios susceptibles, en la dentición permanente.



- Molares temporales, premolares y molares permanentes con fosetas y fisuras profundas, retentivas donde el explorador se traba o se retiene.
- Riesgo a caries dental: Si se elige correctamente el tipo de paciente, se puede conseguir una eficacia máxima y un costo beneficio mejor.
- Dientes incisivos con cingulo profundo.
- Posibilidad de aislamiento adecuado de contaminación salival.

Weintraub en 2001, después de realizar un estudio en el que agrupo a diferentes pacientes en categorías riesgo alto, riesgo bajo y riesgo mediano, concluyó que el riesgo de caries dental es un factor importante en la elección de los pacientes que recibirán SFF.¹⁹

Contraindicaciones:

- Dientes erupcionados por más de cuatro años y libres de caries.
- Caries rampante.
- Lesiones de caries oclusales.
- Se imposibilite la aplicación de técnicas adecuadas de campo seco durante el procedimiento.

- Órganos dentarios en erupción parcial.

3.1 Tipos de selladores

Los selladores de fosetas y fisuras deben presentar ciertas características físicas que les permitan conservarse en óptimas condiciones una vez colocados en la cavidad oral.²⁰

El sellador debe ser capaz de fluir penetrando los surcos, fosetas y fisuras. Para ello se necesita un líquido con condiciones que permitan penetrar espacios muy reducidos, casi comparados con el espacio de un tubo capilar.¹⁹



Por lo anterior es que la Asociación Dental Americana (ADA) establece ciertos requerimientos para que los selladores de foseas y fisuras sean aceptados.¹⁹

- El tiempo de trabajo no deberá ser menor de 45 segundos.
- El polimerizado químico debe hacerse dentro de los 30 segundos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sin exceder los tres minutos.
- El tiempo de polimerización no deberá ser mayor de 60 segundos.
- La profundidad de la polimerización por luz no deberá ser menor de 0.75mm.
- El grosor de la película no polimerizada no deberá ser mayor de 0.1mm.
- Los selladores deberán tener los estándares adecuados de biocompatibilidad.

En la actualidad contamos con una gran variedad de SFF, por lo que podemos clasificarlos por: su relleno, polimerización (activación química “autopolimerizables” o endurecimiento por medio de luz “fotopolimerizables”, color, contenido de fluoruro y ionomero de vidrio.²

3.1.1 Base de Resina

Los SFF a base de resina tienen una composición igual a las resinas compuestas.¹

Las resinas Bis-GMA (bisfenolglidilmetacrilato), TEDGMA (trietilenglicoldimetacrilato) y UDMA (dimetacrilato de uretano) se reconocen como los materiales más efectivos para el sellado de foseas y fisuras en virtud a su viscosidad relativamente baja, mismas que les permite humedecer



penetrar la superficie adamantina, llenando fácilmente las porosidades creadas por la acción del ácido grabador.²⁰

3.1.2 Por su relleno

Un factor importante a considerar de los SFF es la penetración que este pueda alcanzar para aumentar la retención. Por lo que parece obvio que las resinas sin relleno tienen mejores expectativas en cuanto a la penetración, ya que por su composición son mucho más fluidas y por lo tanto tienen un tiempo de retención prolongado. Tienden a abrasionarse con mayor rapidez por lo que se adaptara mejor a la oclusión, entre 24 y 48 horas después de su colocación.^{6,21}

Las resinas con relleno a diferencia de las que no lo poseen, tienen la ventaja de ser más resistente al desgaste y a la abrasión, pero inmediatamente después de su colocación deberá realizarse un ajuste oclusal.²¹

3.1.3 Por su polimerización.

En cuanto a su polimerización, las resinas de BIS-GMA han utilizado dos métodos:^{2,19}

- Autopolimerizables: este tipo de selladores se encuentra en dos partes, un catalizador y una base, se iniciara una reacción química en el momento en que estos se mezclen, por lo que su manipulación deberá ser rápida.



Ya que dependiendo también de la temperatura ambiente, este podrá polimerizar incluso antes de ser colocado en el diente. El tiempo puede variar entre 60 y 90 segundos. (Fig 4).



Fig.4. Sellador Autopolimerizable

www.3M.com.mx

- Fotopolimerizables: Poseen un iniciador llamado camforquinona, que para iniciar la polimerización necesita ser activado mediante luz visible, laser de argón o diodo emisor de luz (LED). La principal ventaja es que el operador puede iniciar la polimerización en el momento adecuado. (Fig 5)

El tiempo de polimerización debe efectuarse entre 20 y 30 segundos.



Fig. 5. Sellador Fotopolimerizable

www.ivoclarvivadent.com.mx



Se han recomendado los selladores curados con láser (Blankenau y cols., 1991). Las ventajas de utilizar laser para inducir las reacciones de polimerización de los selladores y resinas de restauraciones son:²²

- Menor tiempo de fotopolimerización.
- Control sobre la energía de radiación específica, la longitud de onda y el área de exposición.
- Disminución en el porcentaje de resina no polimerizada, en comparación con el curado con luz visible convencional.

Además, los materiales de resina expuestos al laser aumentan las fuerzas de tensión y adhesión (kelsey y col., 1989), y el esmalte en que se aplicó el láser aumenta se resistencia a los cambios cariogenicos (Westerman y col., 1991).²²

Las desventajas de utilizar laser para curar resina son:^{6,22,23}

- El costo del instrumento (laser).
- Necesidad de capacitación adecuada para el manejo y técnicas de seguridad.

En cuanto a la polimerización de los selladores no existen diferencias clínicas que favorezcan a los materiales ya sean auto o fotopolimerizables, por lo que la opción de utilizar cualquiera de estos quedara en la preferencia y criterio del odontólogo.^{6,22,23}

Se ha demostrado que los clínicos prefieren selladores fotopolimerizables, debido a que no se necesita ninguna mezcla, el tiempo de trabajo puede ser controlado, permitiendo que haya mayor tiempo de escurrimiento en las



fosetas y fisuras, y hay menor riesgo de que queden burbujas una vez polimerizados.^{6,22,23}

3.1.4 Por su color

En cuanto al color del sellador, en 1977 apareció el primer sellador con color (Concise blanco de 3M), con la finalidad de facilitar la colocación y posteriores revisiones.²¹

Hoy en día podemos encontrar en el mercado una gama de colores que va desde blanco, opaco, matizado, del color del diente y rosa. Los SFF tienen la ventaja de ser detectados con facilidad en controles posteriores, mientras que los transparentes y los matizados aunque son más estéticos presentan la dificultad de ser detectados en las revisiones del control posteriores.²

Actualmente, podemos encontrar una nueva modalidad de SFF que presentan colores diferentes durante su aplicación y al finalizar la fotopolimerización. Aunque estos selladores permitan ser observados con mayor facilidad y precisión, no hay ventaja clínica, podría considerarse una estrategia de mercado.²¹ (Fig 6).



Fig. 6. Sellador Concise Blanco 3M
www.3M.com.mx



3.1.5 Por su contenido de fluoruro

Se cuenta con un material que libera flúor, compuesto de una resina modificada de uretano BIS-GMA. Algunos estudios han demostrado el beneficio que obtiene al colocar sellador con fluoruro.¹²

La adición de fluoruros a los selladores fue planteada hace 20 años, ya que la captación de fluoruro incrementa la resistencia del esmalte, un sellador que tiene como base una resina fluorada puede proporcionar un efecto anticariogénico adicional si el fluoruro liberado de la matriz se incorpora al esmalte adyacente.³

Este tipo de selladores han podido demostrar propiedades antibacterianas. En el 2000 Hicks y cols, publicaron que al colocar selladores con fluoruros, hay un reservorio de fluoruro, por lo que a largo plazo tendrá la posibilidad de liberarse, brindando así una ventaja preventiva. Mientras que García- Godoy y cols., en 1997, mencionaron que era poco probable que reduzcan los niveles de caries en comparación con los que contienen fluoruros ya que la liberación de fluoruro es de corta duración.^{6,24}

Varios estudios han demostrado que los selladores con fluoruro tienen niveles de retención comparables a los selladores sin fluoruro tanto en dientes primarios como en permanentes y que reducen de manera similar los niveles de caries.²⁵ (Fig 7).



Fig.7. SFF con Fluoruro
www.dentsply.com.mx



3.1.6 Ionómero de Vidrio como SFF

El ionomero de vidrio tiene una adhesión química al diente y gran capacidad para liberar fluoruro, absorbiéndose en las paredes del diente, y como resultado producen un efecto cariostático potencial.⁶

Se han realizado diferentes investigaciones utilizando ionomero de vidrio como sellador, demostrándose que tiene menores niveles de retención que los proporcionados por las resinas, debido a que presentan mayor microfiltración y desgaste.⁶

Se ha considerado que el ionomero de vidrio funciona más como un reservorio de fluoruro, aumentando la resistencia a la desmineralización del esmalte de fisuras. Su colocación toma mayor tiempo, en comparación con los selladores a base de resina, lo que representa una desventaja, al igual que su sensibilidad a la humedad.²⁰ (Fig 8).



Fig. 8. Ionómero de vidrio para SFF
www.3M.com.mx



3.1.7 Ionómero de vidrio reforzado con resina

Los compomeros se crearon con la idea de mejorar las propiedades de los cementos de ionomero de vidrio. Esta asociación creó un material de fácil uso, estético y con buenas propiedades físicas además de la liberación del flúor, pero con respecto a la dureza y desgaste superficial son inferiores que las resinas.⁶

Están compuestos de una matriz de Bis-GMA monómeros hidrofílicos y partículas de relleno que liberan flúor. La principal diferencia entre los cementos convencionales y los modificados por resina es la adición de componentes resinosos e iniciadores de polimerización, que además de mejorar algunas propiedades físicas del material, hacen posible el fraguado inmediato después de la polimerización, dando resistencia inmediata a la incorporación y pérdida de agua.⁶

Los cementos de Ionomero de vidrio modificado con resina penetran en mayor profundidad las foseas y fisuras. La literatura indica que, en general, las propiedades físicas de la resistencia de los cementos modificados con resina son mejores que las de los convencionales. Además, proporcionan una mejor combinación de colores inicialmente y mayor translucidez.^{2,6}

Pueden ser utilizados como selladores, presentando menor tasa de fracturas, a pesar de que no son tan fluidos ni retentivos como los selladores a base de resina.²

Hicks y cols,. En el año 2000, realizaron un estudio in vitro, concluyendo que los selladores de ionomero de vidrio modificados con resina reducen la existencia de la lesión cariosa, comparándolos con selladores de resina con fluoruro.² (Cuadro 3,4).²



Pinckham indica que, los SFF de ionomero de vidrio modificados con resina mostraron una retención de 78% después de 6 meses y de 51% a los 12 meses de haberlos colocado y reporto que no hubo desarrollo de caries en un periodo de 6 meses y la incidencia aumento al 5 % después de 12 meses.¹² (Fig 9).



Fig. 9. Compomero
www.voco.com



Nombre comercial	Fabricación	Indicación clínica	clasificación
Fuji III	GC America*	Sellante de fosas y fisuras	Cemento de ionómero de vidrio convencional
Fuji III LC	GC America*	Sellante de fosas y fisuras	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina
Fuji II	GC America*	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio convencional
Fuji II LC	GC America*	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina
Fuji IX	GC America*	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio convencional
Fuji Triage	GC America*	Sellante de fosas y fisuras material de protección superficial	Cemento de ionómero de vidrio convencional
Vitremer	3M Dental Products	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina
Vitrebond	3M Dental Products	Forramiento o base	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina
Ketac Silver	Espe- Premier	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio convencional
Ketac Silver	Espe- Premier	Restauración	Cemento de ionómero de vidrio reforzado por metales

Cuadro.3. Se pueden observar las diferentes marcas comerciales del Ionómero de Vidrio aplicado como SFF.²



Sellador	Fabricante	Polimerización	Carga	Flúor
Alpha Seal	DFL	Auto/Foto	No	No
Delton	Dentsply	Auto/foto	No	No
Helio Seal	Ivoclar/Vivadent	Foto	No	No
Concise slm carga	3M	Foto	No	No
Seal Dent	Herpo	Auto	No	No
Clinpro	3M	Foto	No	Sí
Helioseal Clear	Ivoclar/Vivadent	Foto	No	Sí
Chroma				
Fluroshield	Caulk/Dentsply	Foto	Sí	Sí
Sealite	Kerr	Foto	Sí	No
Concise	3M	Foto	Sí	No
Durafill Flow	Kulzer	Foto	Sí	No
Estiseal LC	Kulzer	Foto	Sí	No
Ultra Seal XT Plus	Ultradent	Foto	Sí	No
Bisco Sealant	Bisco	Foto	Sí	No
Teeth Mate F	J Morita	Foto	Sí	No
Helio Seal F	Ivoclar/Vivadent	Foto	Sí	Sí

Cuadro.4. Marcas comerciales de SFF a base de resina.²

Selladores en Lesiones de Caries Interproximal

Demirci y cols., en el 2010 reportaron una frecuencia de lesiones avanzadas en caries interproximal del 77.5%, seguida por las superficies oclusales de los molares 66.3%.⁵

Martignon y cols., en el mismo año encontraron que entre los veinte y los veintiséis años de edad, más de la mitad de los sujetos que ya tenían lesiones interproximales tempranas presentaban progresión radiográfica de estas a lesiones en dentina con necesidad de tratamiento o ya habían recibido tratamiento operatorio. Demostrando esto una tasa de progresión lenta pero continúa de lesiones cariosas interproximales en esmalte a dentina.⁵



La falta de resultados efectivos y de permanencia en el tiempo para controlar la progresión de las lesiones de caries interproximal, así como las técnicas preventivas convencionales, que incluyen el uso de clorhexidina, y la evidencia sobre la efectividad de los selladores para la prevención y el control de caries en las superficies oclusales, han llevado a buscar alternativas de tratamiento, como el sellado interproximal.⁵ (Fig 10,11).

Esta alternativa de tratamiento es posible si se hace un diagnóstico apropiado, se usa una técnica viable para lograr acceso a las lesiones en estas superficies (tomando de la ortodoncia el concepto de la separación interdental) y se utiliza un material con buenas propiedades físicas.⁵

Es necesario realizar un diagnóstico adecuado de las lesiones tempranas de caries interproximal. Con las radiografías coronales se detecta y valora la profundidad de las lesiones interproximales, con una correlación adecuada según el patrón de referencia histológico, que permite tomar una decisión de tratamiento acertada. (Fig 10, 11).⁵

Los primero en reportar la técnica del sellado interproximal fueron Ekstrand y cols., 2004. Posteriormente, fue reportada por Gómez y cols., en el 2005 y por Martignon y cols., en el 2006. Ambos concuerdan que, una vez diagnosticada la lesión, el tratamiento temprano de las lesiones interproximales, previo al manejo de los factores de riesgo, es una alternativa para evitar el tratamiento operatorio.⁵

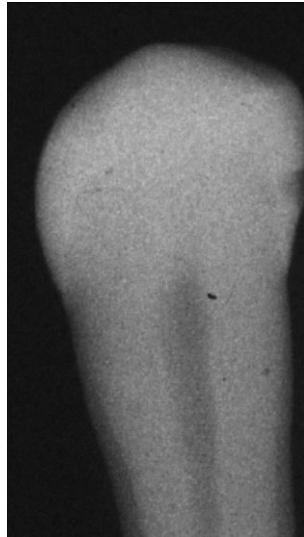


Fig. 10. Lesión interproximal temprana⁵



Fig.11. Radiolucidez en $\frac{1}{3}$ externo de dentina⁵



4. TÉCNICA DE COLOCACION DEL SFF.

La técnica de colocación de SFF puede parecer un procedimiento sencillo, sin embargo, a largo plazo su éxito dependerá de manera directa de la rigurosidad en la aplicación de la técnica.²

Los principios de unión o adhesión de los materiales resinosos al esmalte dental, definidos por Buonocere en 1955 al aplicar la técnica invasiva o no, técnica correcta de grabado ácido y del tipo y viscosidad del sellador.²

Cada uno de los pasos debe realizarse con una técnica muy precisa para optimizar y reducir la prevención de caries.^{2,26}

■ Aislamiento

Para colocar un SFF, es muy importante e ideal conseguir y mantener un campo operatorio seco, de tal manera se obtendrá una restauración selladora exitosa.^{2,27}

Para aislar podemos basarnos en dos métodos:^{2,26}

1. Aislamiento absoluto

Se lleva a cabo mediante el uso de dique de goma y grapas, estos elementos nos proporcionaran un aislamiento ideal del diente y controlara los movimientos de la lengua.

Sin embargo, esta técnica aun siendo efectiva, no está exenta de limitaciones.



Se tiene una mayor dificultad (en dientes recién erupcionados) y la necesidades de recurrir a infiltración anestésica para colocar la grapa.^{2,26} (Fig 12).⁶



Fig. 12. Aislamiento Absoluto⁶

2. Aislamiento relativo

Se consigue mediante la colocación de rollos de algodón. Los rollos de algodón deben ser reemplazados constantemente. Puede ser exitoso si se realiza con cuidado y con la ayuda de personal auxiliar.⁶

Un análisis realizado por Griffin en 2008, reporto un aumento en la retención de los SFF, utilizando una técnica a cuatro manos. La posible razón de estos resultados es la utilización de un método de aislamiento relativo con rollos de algodón, distintas técnicas de limpieza y materiales utilizados.^{6,28}

Los eyectores de saliva y la succión de alta potencia también son útiles cuando se utilizan junto con una buena técnica de aislamiento.²²



Lo importante es conseguir un adecuado aislamiento del diente a sellar, independientemente de la técnica que se decida practicar el objetivo debe evitar la contaminación con saliva del diente, hasta la completa polimerización del sellador.²² (Fig 13).⁶



Fig.13. Aislamiento Relativo⁶

Preparación de la superficie oclusal

Se han realizado diferentes estudios con el fin de analizar que técnica es la más adecuada para la preparación de la superficie oclusal.^{2,27}

Como en cualquier procedimiento de adhesión, una superficie limpia es fundamental. La finalidad es eliminar restos de alimento y placa bacteriana de las superficies oclusales.^{2,27}

■ Limpieza de las fisuras

Cepillos dental: Gellcrist y cols. En 1998, demostró que utilizar solo un cepillo dental sin pasta para la limpieza de las fisuras antes de colocar el sellador, los niveles de retención eran comparables a utilizar un cepillo de



profilaxis. Mientras que Xalabarde y cols. Concluyeron que sólo es suficiente utilizar cepillo para la limpieza en las fisuras antes de colocar el sellador.^{6,29}

Cepillos de profilaxis con pasta profiláctica o pasta dental con fluoruro o sin el: existe controversia acerca de la colocación de fluoruro previo a la colocación de selladores y si se puede afectar su retención debido a que se aumenta la resistencia del esmalte. Algunas investigaciones han demostrado que no existe ningún efecto sobre la fuerza de adhesión de los selladores, si se colocan fluoruros previamente.^{6,29}

Cepillo de profilaxis con piedra pómez: es la técnica más sencilla, eficiente de menor costo. El problema de la piedra pómez es que pueden quedar remanentes en el fondo de la fisura y de esta manera reducir el área de adhesión del sellador al diente.^{6,29}

Si se utiliza cualquiera de los métodos de profilaxis anteriores, después se debe pasar un explorador a través del sistema de fisuras para liberar cualquier resto de pasta o pómez retenido. Después, el diente debe lavarse minuciosamente y secarse para volver a examinarlo.^{6,29}

Pulido con aire (Prophy- Jet): Este sistema de pulido con aire utiliza partículas de bicarbonato de sodio. De Craene y cols. Demostraron que el grado de penetración de los selladores y la fuerza de adhesión son superiores al limpiar las fosas y fisuras con pulido con aire. La desventaja de este sistema es el costo y la complejidad han hecho que este método no se haya convertido en el estándar para la limpieza de las fisuras.^{6,29}

Peróxido de hidrogeno: Es un agente oxidante que libera oxígeno molecular con un periodo antimicrobiano corto cuando entra en contacto con el tejido.



La acción efervescente del peróxido de hidrogeno, combinado con el cepillo de limpieza, remueve los restos y el material orgánico de las fosetas y fisuras. No hay información científica suficiente para sustentar este método.

Han surgido nuevas tendencias como la abrasión por aire y la utilización del láser ER: YAG, como métodos de preparación del tejido dental mineralizado, para promover alteraciones superficiales y así mejorar la adhesión de los materiales resinosos.^{6,29}

Abrasión por aire: Consiste en aplicar energía cinética mediante un flujo de partículas pequeñas de óxido de aluminio lanzadas a alta velocidad por presión de aire. Algunos estudios han demostrado que, utilizando abrasión de aire, se pueden crear superficies del esmalte adheribles, sin gradado ácido adicional, mientras que otros estudios recomiendan grabar el esmalte con ácido fosfórico aunque se haya utilizado el método de abrasión por el esmalte. Manhart y cols., 2004, propusieron la abrasión por aire seguida de grabado ácido, como el mejor método para la limpieza de fisuras, especialmente si se requiere la remoción de restos orgánicos o manchas, siendo una técnica eficaz y rápida para la modificación de la superficie del esmalte.^{2,21,30}

Láser Er: YAG (Erbio: Ytrio-aluminio): En 1997 la “Food and Drug Administration” de los Estados Unidos (FDA) aprobó el uso del láser Er: YAG, para uso odontológico. Este láser emite un tipo de radiación (longitud de onda 1.94um) que se absorbe por la hidroxiapatita y el agua interna, produciendo vaporización explosiva, y genera una superficie de esmalte porosa. Algunos estudios demuestran que si se acondiciona el esmalte por irradiación láser, da lugar a un nivel de adhesión del sellador comparable al nivel de adhesión que se logra con el grabado ácido. Otros estudios



demuestran que esta técnica es más efectiva la fuerza de adhesión si se utiliza un agente adhesivo. En estudios recientes se ha demostrado que el

uso exclusivo del láser no es suficiente, se recomienda que además del tratamiento con láser, las fosetas y fisuras sean grabadas con ácido antes de colocar los selladores.^{2,21,30} (Fig 14).⁶



Fig.14. Limpieza de fisuras⁶

Fresas redondas o de fisura (Ameloplastia): La ameloplastia, puede describirse como un incremento en las dimensiones de las fosas y fisuras por medio de una fresa pequeña, no llegando más allá del esmalte.^{2,21} (Fig16).²



Fig. 16. Ameloplastia²

Ventajas de la ameloplastia.³¹

- Penetración más profunda del sellador.



- Mayor retención del sellador.
- Superficie de adhesión mayor.
- Aumenta y hace accesible la superficie para el correcto grabado ácido.
- Es una herramienta diagnóstica para asegurar que no exista alguna lesión oculta en las superficies de fasetas y fisuras.

La técnica consiste en preparar la superficie del esmalte de las fasetas y fisuras con una fresa de carburo redonda de alta velocidad de $\frac{1}{4}$ o una fresa de fisura larga de diamante. Se invaden las fisuras con la fresa y se observa si existen zonas en que se sospeche haya lesiones cariosas, se cambia la fresa por una tipo pera de carburo # 330, y se limpia la lesión para luego colocar la restauración indicada.⁶ (Fig15).²

Se cree que el fresado es una técnica que debe utilizarse cuando existen dudas acerca de la integridad de la fisura o sospechas de caries incipiente.⁶

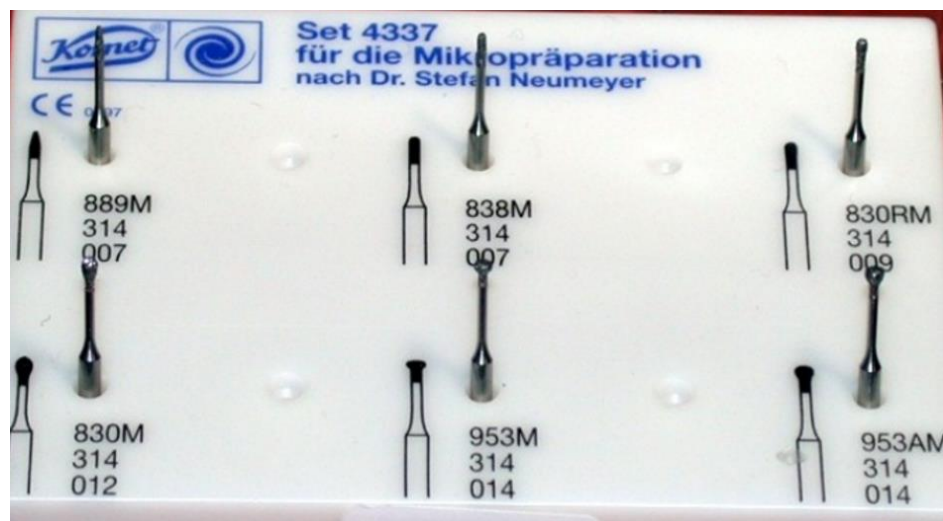


Fig. 15. Fresas para realizar la ameloplastia²



En un estudio realizado en 2002 por Feigal, menciona que no hay diferencias en la eficacia de los SFF, cuando se utiliza la técnica de ameloplastia y cuando no es utilizada. Además, cuando se remueve esmalte de áreas con poco esmalte, esto hace al diente más susceptible a caries, si después de un tiempo de la colocación del sellador este se pierde.^{2,32}

■ Grabado Ácido

No hay material resinoso que presente propiedades adhesivas suficientes para evadir el grabado ácido de la superficie del esmalte. El grabado altera la superficie del esmalte, produciendo microporosidades necesarias para el enlace mecánico entre el material resinoso y el esmalte dental, mediante microretención del material de baja viscosidad formando prolongaciones de resina.^{33,34}

Silverstone Etal. Realizaron un estudio en 1975, demostrando que al realizar el grabado ácido, se forman 3 patrones de esmalte:³⁴

- Tipo I: El ácido afecta el cemento de los prismas.
- Tipo II: El ácido afecta la periferia de los prismas.
- Tipo III: Tanto en el centro como la periferia de los prismas se encuentra afectados.

Actualmente, el grabado del esmalte, se afecta con ácido fosfórico en concentraciones que varían del 35% al 37%.³⁴

Existen dos tipos de agentes: Los geles, que presentan más posibilidades de permanecer en las fisuras durante el tiempo de grabado y los líquidos que presentan una mejor penetración.⁶



La solución debe ser aplicada sobre la superficie del esmalte con un cepillo, algodón o el aplicador que proporciona el fabricante del producto, debe extenderse en toda la superficie a tratar, para evitar que el sellador se coloque en una zona que no haya alcanzado el ácido grabador.¹(Fig 17).

El ácido debe aplicarse en todas las fosetas y fisuras del diente, extendiéndose hasta las pendientes de las superficies mesiales y distales proximales ya que así se previene eficazmente la progresión de caries adyacente, ocupando siempre 2mm mas del límite previsto por el sellador.¹



Fig. 17. Ácido Grabador al 37%
www.ivoclarvivadent.com.mx

Estudios clínicos han demostrado que para obtener la mayor retención del sellador son suficientes 15 a 20 segundos de gradado; no hay beneficios adicionales con 45 a 60 segundos. Eidelman y cols. Locker y cols. 2003.¹

Por otra parte diferentes estudios demuestran que no hay diferencia en la retención de los SFF si se usan tiempos de grabado de 15, 30, 45 o 60 segundos, como lo propusiera Duggal en el año 1997.^{20,21}



Fig. 18. Aplicación del ácido Grabador⁶

■ Lavado y secado

Una vez cumplido el tiempo de grabado debe lavarse con agua a chorro durante 15 a 20 segundos, posteriormente se debe secar minuciosamente y se observara un color opaco en el diente que es característico del grabado.²⁰

Capa intermedia de adhesivo

Feigal en 2006, reporto que la adhesión de los sellantes en estas superficies se puede aumentar aplicando una capa de adhesivo dentinario, previo a la colocación del sellador.³⁵

Varios estudios han demostrado que cuando se utiliza un agente adhesivo entre el sellador y el esmalte se consigue aumentar la retención y disminuir la microfiltración, especialmente cuando se trabaja sin aislamiento adecuado y existe el riesgo de humedad en las superficies.²¹

Existen tres razones en la eficacia de este procedimiento:⁶



1. Los materiales adhesivos hidrofílicos que contiene agua, cuando se aplican debajo de un sellador, reducen la pérdida de fuerza de adhesión porque el sellador es aplicado en un ambiente contaminado por humedad.
2. El flujo de los materiales aumenta, por causa del adhesivo menos viscoso.
3. El aumento de la flexibilidad del complejo resina/adhesivo/primer combinado y polimerizado.

Se ha demostrado que el uso de agentes adhesivos antes de colocar selladores en las superficies reduce el riesgo de pérdida de sellador en un 65%, posiblemente por la flexibilidad y el efecto anti estrés que puede soportar u agente adhesivo y el beneficio que da la flexibilidad sobre los selladores colocados en dichas superficies que reciben un continuo estrés masticatorio.⁶

Los pasos a seguir para el uso de esta técnica son los siguientes:^{6,39}

- Grabado ácido
- Lavado y secado
- Colocación del adhesivo
- Polimerización del adhesivo
- Secado
- Colocación del sellador
- Polimerización del sellador
- Control de la oclusión



■ Colocación del Sellador

Existen diversos métodos de colocación de SFF, depende del profesional la elección del instrumental con el que aplicara los selladores. Entre los que se encuentran:^{6,27} (Fig 19).⁶

- Aplicador plástico de selladores
- Puntas plásticas
- Brochas
- Aplicador de hidróxido de calcio
- Sonda periodontal
- Explorador
- Pincel
- Dispensadores



Fig. 19. Instrumentos para colocar los selladores⁶



Los selladores de fosetas y fisuras deben colocarse iniciando por el centro de la fisura y dirigiéndose hacia las vertientes de las cúspides para evitar la formación de burbujas. Si se acumula producto debe eliminarse con un pincel antes de polimerizar.^{6,27} (Fig 20).⁶



Fig. 20. Colocación del Sellador⁶

■ Polimerización

Esta se debe realizar inmediatamente después de su colocación para evitar el movimiento del sellador. La polimerización debe durar por lo menos 20 segundos por cara. Aunque también deben considerar las normas de trabajo del fabricante.^{2,35}

Revisión del Sellado: Una vez terminado el procedimiento con ayuda de un explorador se comprobaba que el sellador haya quedado bien retenido y que no existen zonas con déficit de material o burbujas. Esto se realizará intentando despegar el sellador, no se debe desalojar con el explorador. No debe cubrir toda la superficie oclusal, solo las fosetas y fisuras.^{6,35}

■ Control de la Oclusión

Revisar la oclusión. Los sellantes sin carga se desgastan con rapidez de 24 a 48 horas después de ser aplicados, siempre y cuando este ocluya con la cúspide del diente antagonista. Por otra parte, los selladores que presenten carga en su composición, es necesario realizar ajustes oclusales, debido a

que no se desgastan fácilmente.²¹ Para tal fin debe utilizarse papel de articular. El procedimiento debe realizarse reduciendo los puntos prematuros de contacto, por medio de una piedra de diamante redonda del #8 o una piedra blanca.²⁷ (Fig 21).²



Fig.21. Comprobación de puntos prematuros de contacto²

- Evaluación Periódica

En cada revisión del paciente, que generalmente se realizarán cada seis meses, deberá comprobarse la existencia o pérdida parcial o total del SFF.²⁷

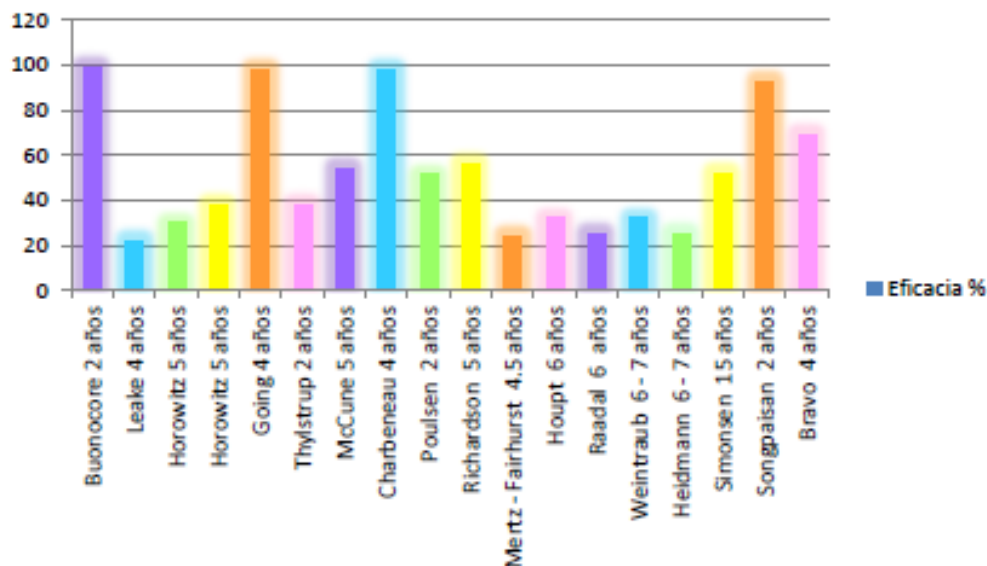


5. EFICACIA Y PERMANENCIA DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

Los selladores de foseas y fisuras, han sido considerados como una excelente medida de prevención, protección y disminución específica de la caries dental.²³

La efectividad de un material sellante depende de su capacidad de penetración, resistencia al desgaste, manipulación y ausencia de solubilidad en el ambiente oral. La evaluación de su eficacia implica determinar cuál es la tasa de reducción de caries oclusal.²³(Cuadro 4).⁶

Diferentes estudios demuestran que la retención de los selladores después de varios años es alta y que los niveles de caries dental se han reducido significativamente en los pacientes que han recibido SFF como tratamiento, (Gráfica 1).^{23,35}



Gráfica. 1. Eficacia de SFF evaluada por diferentes autores.²³



Autor	Año	Sellador	N	Edad	Seguimiento	Retención	Eficacia
Buonocore	1975	Luz UV	60	4 - 15	2 años	87%	99%
Leake	1976	Nuvaseal	840	5 - 7	4 años	-	22%
Horowitz	1977	Nuvaseal	604	5 - 7 12 - 13	5 años	-	30 -38%
Going	1977	Nuvaseal	479	10 -14	4 años	50%	98%
Thylstrup	1978	Concise	217	7	2 años	60%	38%
McCune	1979	Luz UV	429	5 -13	5 años	42%	54%
Charbeneau	1979	Kerr	143	5 -8	4 años	-	98%
Poulsen	1979	Concise	217	7	2 años	60%	51.2%
Richardson	1980	Chem Cure	266	8	5 años	67.4%	56%
Mertz Fairhurst	1981	Delton	168	6 -10	4 ½ años	72%	24.2%
Houp	1983	Delton	205	6 -10	6 años	58%	32%
Raadal	1984	Delton	210	6 -9	6 años	62.9%	25%
Weintraub	1989	Delton	1.721	12	6 -7 años	40%	32%
Heidmann	1990	Delton	1.721	12	6 -7 años	40%	25%
Simonsen	1991	Delton	231	8 -23	15 años	63%	52%
Songpaisan	1995	Delton	276	12 -13	2 años	-	93%
Bravo	1997	Delton	232	6 -8	4 años	-	69%

Cuadro. 4. Retención y Eficacia de los SFF.⁶

La reducción de caries dental en diversos estudios muestran una gran reducción de caries dental en los primeros años después del tratamiento variando de 36% hasta 100%. Estudios realizados con buen control de humedad, reportan un 28% de retención de los selladores después de 15



años de la aplicación. La eficacia de los selladores se ha documentado en numerosos estudios clínicos.³⁵

Ripa en 1985 publicó la evaluación de la retención del sellante así como la reducción de caries, resultado del análisis de 70 reportes de 48 ensayos clínicos que usaron diferentes métodos de polimerización del sellante.³⁵

Duración	Retención sellador %	Reducción caries %
1 año	80	82
2 años	71	68
3 años	58	65
4 años	51	43
5 años	43	36

Cuadro. 5. Porcentaje promedio de retención y reducción de caries. Ripa (1985)³⁵

Horowitz y cols.,. Fue el primero en estudiar un periodo de tiempo significativo, cinco años. Los autores hallaron una retención completa del sellador en el 42% de los casos y en el caso de pérdida parcial del sellado la incidencia de caries fue del 7% respecto al 41% en los dientes que no habían sido sellados.³⁵ (Cuadro 5)³⁵

Facal y cols.,. Relacionaron la retención del sellado con la higiene oral del paciente y deja claro que si no variamos las condiciones de aplicación del sellador, la retención de este se ve afectada negativamente cuando existen índices altos de placa bacteriana y gingivitis.³⁶

En un estudio clínico realizado por Do Rego, se evaluaron dos selladores de fisuras que contenían flúor en 153 dientes, con el objetivo de evaluar las irregularidades superficiales, la adaptación marginal, la retención y la



resencia de caries tras 6, 12, 18 y 24 meses. Aunque en algunos casos se produjo la pérdida parcial o total del material sellador, no se encontraron en ningún caso caries oclusal transcurridos los 24 meses.³⁶

Wendt y cols., 2001. Encontraron que después de 20 años, el 65% de los SFF colocados en los primeros molares mostraron una retención completa, mientras que el 22% mostraron una retención parcial sin caries dental y el 13% caries dental o restauración en las fisuras oclusales o fosetas vestibulares. Para los segundos molares después de 15 años, demostraron 65%, 30% y 5%, respectivamente.³⁶

También en 2001, Mascarenhas y cols., reportaron que el promedio de supervivencia de los selladores era de 29.8 meses pero con un rango amplio que va desde 0.9 hasta 148 meses.⁶

Investigaciones recientes, sobre SFF como método de prevención de caries realizadas en Europa, demuestran su eficacia sobre otros tratamientos preventivos.³⁷

Mejía y cols., en 2003, estimaron una efectividad de 33%.³⁷ En 2006 al de Beiruti, concluyó que no había diferencia constante entre los selladores a base de resina y los de ionómero de vidrio.³⁷

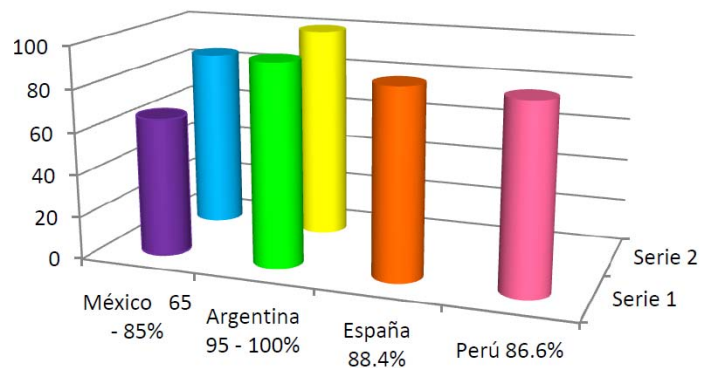
Ahovuo- Saloranta y cols., (2008), estimaron que el efecto preventivo de los SFF es de 87% a los 12 meses de haber sido colocados y que alcanzan hasta un 60% después de 48 a 54 meses, dependiendo como se ha mencionado antes de la retención de los SFF. Comparó también los SFF a base de resina con los de ionómero de vidrio, en los que demostró que los selladores a base de resina son más efectivos.³⁷



En México según el sistema nación de Vigilancia de Epidemiológica, reportan que en los últimos años se ha apreciado una reducción de caries dental entre 65% y 85% en cuanto a las tasas de caries oclusal.²³

En un estudio de aplicación de SFF en Argentina en 160 escolares los autores demuestran que un nivel de protección entre 95% y 100% contra caries dental.^{25,38}

En España se evaluó la aplicación de SFF en Argentina en un programa público de salud bucodental en población infantil obteniendo un 88.4% de éxito. También en Perú se estudió después de 18 meses de haber sido aplicados SFF en escolares, encontrando una disminución en la prevención de caries dental en la evaluación inicial comparándola con la evaluación 18 meses después , 84.8% contra 86.6% respectivamente.³⁸ (Grafica 2).



Grafica. 2. Porcentaje de reduccion de caries en diferentes paises.³⁸

Aunque se apliquen SFF se debera complementar la educacion en higienen bucal, con tecnicas de cepillado especificas, uso de hilo dental, uso de agentes quimioterapeuticos para el control de placa dentobacteriana y controles mediante proxilaxis y aplicación topica de fluoruro. Las profilaxis profesionales individualizadas, aunadas al tratamiento con SFF ofrece



excelentes posibilidades en la prevención moderada de la caries dental de superficies oclusales.³⁵

Los resultados de los estudios son bastante variables, debido a que se comparan diferentes periodos de tiempo, diferentes tipos de selladores, pacientes de edades distintas, etc, pero en todos los casos queda claro que mientras el sellador se mantiene, es efectivo tanto para la prevención como para la disminución de la misma.²¹

Desde el punto de vista costo- efecto, es importante señalar que un SFF cuesta la mitad de lo que costaría una restauración con amalgama o resina, sin olvidar que los SFF son una técnica preventiva, mientras que, las amalgamas y resinas son tratamientos restaurativos.³⁵



CONCLUSIONES

La importancia de prevenir cualquier enfermedad es fundamental para la salud integral del individuo, así como la prevención de caries. Es por ello que una de las alternativas son los selladores de fosetas y fisuras.

El éxito de un Sellador de Fosetas y Fisuras va a depender de la continuidad del tratamiento de cada paciente, es por eso que el odontólogo debe mencionar esta alternativa de prevención de caries. Son un método eficaz, accesible, no invasivo, indoloro y económico que permite realizar programas de prevención y salud oral.

Existen diversos tipos de selladores, métodos y técnicas para la colocación de los mismos, la toma de decisiones sobre que tipo de sellador se colocara y que técnica quedan a juicio del odontólogo.

Se debe promover el uso de SFF con el fin de mantener la salud oral, ya que los niveles de reducción de caries con el uso de estos materiales es muy alta.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boj J.R., Catalá M., Garcia Ballesta C. Odontopediatria. La educación del niño al adulto joven. 1ª ed Madrid: Editorial Medica, 2011.
2. Assed Bezaira da Silva Lea. Tratado de Odontopediatria, tomo 1. 2ª ed :Editorial Amolca, 2008.
3. Harris Norma O, Garcia Godoy Franklin. Odontología preventiva primaria. 2ª Ed: Editorial Manual Moderno, 2005.
4. Gore, David. R. The use or dental sealants in adults: along- neglected preventive measure. International Journal of Dental Hygiene 8, 2010, 198-203.
5. Martignon S, Castiblanco G.A, Zarta OL. Sellado e Infiltrado de lesiones tempranas de caries interproximal como alternativa de tratamiento no operatorio. Univ Odontol. 2011. Jun- Dic; 30(65): 51-61.
6. Bordoni Noemí. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1ª ed Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2010.
7. Padecen caries cinco millones de niños de personas en el mundo. Available 2005.
8. Padecen caries oral 9 de cada 10 mexicanos. Available 2010.
9. Miñana IV. (Promoción de la Salud Bucodental unidad de Nutrición y Metabolopatías. Hospital la fe valencia)y grupo prevInfad/PAPPS. Marzo 2011.
10. Carvalho JC, Silva EF, Gomez RR, Fonseca JA, Mestrinho HD. Impacto of enamel defects on early carles development in preschool children. Caries Res. 2011; 45(4): 353-60.



11. Moreno Sandra OD, Villavicencio Judy OD, Ortiz Marisol, Jaramillo Adriana MSC, Moreno Freddy OD. Restauraciones preventivas en Resinas como estrategia para el control de la morfología dental. Acta Odontológica Venezuela, 2012: 45(4);1-17.
12. Pinkham JR. Odontología Peditrica. 2ª ed : Editorial Interamericana McGraw Hill, 2001.
13. Khanna R, Pandey RK, Singh N, Agarwal A. A comparition of enameloplasty sealant technique with canintional sealant technique: A scanning electrom microscope study. JIndian suc. Pedod. Prevent Dent 2010, 3(27) 158-163.
14. Lekic P, Deng D, Brothwell D. Clinical evaluation of sealants and preventive resin restorations in a group of envoi renmentally homogeneous children. J Dent Child 2011, 73.
15. Subramaniam P, Girish Babu KL, Novcen HK. Effect of tooth preparation on sealant success-an in vitro study. J Clin Peditr Dent 2012; 3(4) 325-332.
16. Brenna, L.Breschi. G, Cavalli, W. Devoto,G. Dondi dall'Orologio.P. Ferrari. A. Fiorini. M. Gagliani.S. Gi. Odontología restauradora : procedimientos terapéuticos y perspectivas de futuro / F.Editorial El Servir Masson, 2010.
17. Carmen C, Widmer Richard P. Manual de Odontología Peditrica. 3ª ed Editorial El servir Espana, 2010, pp 86-95.
18. Santos Pantaleon, Domingo y Passanezi, Euloir. Odontología Clinico-practica Contemporanea. 2ª ed, Sau Paulo: Instituto Odontologico de Especialidades: Editorial Artes Medicas Latinoamericanas, 2012.



19. Das UM, Prashanth ST. A comparative study to evaluate the effect of fluoride releasing sealant cured by visible light, argón laser and light emitting diode curing units an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prevent Dent 2010; 3(27) 139-40.
20. Ramirez Ortega Paulina, Barcelo Santana Federico, Pacheco Flores Marina, Ramirez Flores Fabiola. Adhesión y microfiltración de los selladores de fasetas y fisuras con diferente sistema de polimerización. Revista Odontológica Mexicana 11(2); 2011 70-75.
21. Sol Eva, Espasa Enrique, Boy Juan R, Hernandez Miguel. Actualización en selladores de fasetas y fisuras. Revista de la literatura. DENTUM 2010; 6(3): 90-95.
22. Ireland Robert. Higiene Dental y Tratamiento. Manual Moderno, 2008.
23. Mazariegos Cerro Ma de Lourdes. Selladores de fasetas y fisuras (medida de prevalencia y protección específica para caries dental de las superficies masticatorias) 1ª parte. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica; 24(20) 1-2. 2010.
24. Salar David V, Garcia- Godoy Franklin. Potencial inhibition or desmineralization in vitro fluoride- releasing sealants. JADA 138, 2011; 502-506.
25. Gil Padrón Maria A, Sáenz Guzmán Mabel. Los selladores de fasetas y fisuras: una alternativa de tratamiento preventivo terapéutico. Acta Odontológica Venezolana 46(2); 2010.
26. Cuenca Sala Emili. Odontología Preventiva, Principios y Metodos. 3ª ed. Editorial: Masson.
27. Llodra Calvo Juan C, Bravo Peña M. Selladores de Fasetas y Fisuras, practica 8; 2011.



28. Griffn SO, Jenes K, Gray SK, Malvitz DM, Gooch B. Exploring four- handed delivery and retention of resin- based sealants. JADA 2011; 139(3) 281-289.
29. Farsai Paul S, DMD, MPH, Uribe Sergio, DDS, Vig Katherine W.L, BDS, MS, Dorth, FDS, RCS. How ti clean the tooth surface before sealant application. JADA 2010;141, 696-698.
30. Freedman G, Goldstep F,SS White Bors. Clinical corner.
31. Moslemi Masaumeh, DDS, MSc, Erfariparast Leila, DDS, Fekrazad Reza, DDS, MSc, Etal. The effect of Er, Cr: YSGG Laser and air abrasion an shear bond strength of a fissure sealant to enamel. JADA 2010; 141; 157-61.
32. Beun Seastien, Bailly Christian, Devaux Jacques, Leloup Gaetame. Rheological propeities of flowable resin composites an pit and fissure sealants. Dental Materials. 24/2010; 548-555.
33. Mendoza Cesar L, Salinas Enriquez Rafael A, Correa Macias Alejandro C. Efecto de la modificación del protocolo del grabado en la permanencia del sellador de foseetas y fisuras en boca. Revista Investigación Científica. 2010, 4(2); 1-7.
34. Al- Sarheed M. Bond Strenght of 4 Seleants using conventional etch and a self- etching primer. J Dent Child 2013; 73 pp37.
35. Cardenas Jaramillo Dario. Fundamentos de Odontología Pediatrica. Corporativo para investigadores pediátricos. 4ª ed, 2010.
36. Caudillo Joya Tomas, Adriano Anaya Ma del Pilar. Prevención de la salud bucal para el control de la caries dental en población escolar. Revista Especializada en ciencias de la Salud. 13(1-2): 36-41; 2010.



37. Splieth C,H, EKS Trand K.R, Alkilzy M. Sealants in Dentistry: Outcomes of the ORLA Saturday Afternoon Symposium 2007. Caries research 2010; 44:3-13.
38. Facal Garcia M, Blanco Rivas A, Fernandez Celemin A, Alonso I. Estudio de la retención de Selladores en relación con la higiene oral del paciente. Arch odontoestomatol. 2012; 17: 248-57.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- www.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=25753&tabla=articulos.
- www.embusca.gob.mx/wb2/emex_26bd7_not411_padecen_carie.
- www.aepajo.org/prevenfad/Dental.htm.
- www.devale.el/estudiosclinicos/sswhiteburs.com/clinicalfreedmanspan.html.
- www.dentsply.com.mx
- www.3M.com.mx
- www.ivoclarvivadent.com.mx
- www.voco.com.
- www.pubmed.com