



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

---

---

**T E S I N A**

**Aciertos y errores en aplicación de selladores de  
fosetas y fisuras en la Clínica de Odontología  
Preventiva y Salud Pública FO. UNAM. 2005**

**Que para obtener el Título de:**

**CIRUJANO DENTISTA**

*Presenta:*

**JORGE ALEJANDRO MIGUEL HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR**

**C.D. DULCE MARÍA OLVERA MAZARIÉGOS**

**ASESOR**

**MTRA. ARCELIA F. MELÉNDEZ OCAMPO**

**MÉXICO, D.F.**

**2005**

m. 342937

## AGRADECIMIENTOS...

A MI MADRE... por todo su amor, por la dedicación a su familia, por sus consejos, por enseñarme y ayudarme a levantar cuando me he caído, por aceptarme con todos mis defectos, pero sobre todo, por la vida misma. GRACIAS.

A MI PADRE... (q.e.p.d.) por su gran amor, por la educación tan estricta que me dió, por sus consejos sabios, por haber dejado que me equivocara y por enseñarme a luchar aunque todo vaya en mi contra hasta el final. GRACIAS DONDE QUIERA QUE ESTÉS.

A MI HERMANO Y SU FAMILIA... por aguantarme en los momentos de enojo y de inmadurez, por hacer mi vida más llevadera, por alegrar cada uno de mis días con sus hijos. GRACIAS.

A MIS TIOS PATERNOS... por quererme tanto como yo a ustedes, por demostrarme fortaleza cuando más la necesitaba, por su gran ayuda económica y por ser parte importante de mi vida. A mis tíos Popis, Pera, Lucy, Lefo y Lulú, GRACIAS.

A MIS TIOS MATERNOS... por su gran cariño desde niño, por su compañía en los momentos difíciles y por dejarme aprender más la Odontología en algunos de ustedes. A mis tíos Jaime y Duly, Tita, Jorge, Lucy, Lulú, Javier y Maribel, GRACIAS.

A MIS ABUELITOS... por sus consejos, por su sabiduría y su cariño. GRACIAS.

AL Pbro. HIPÓLITO DE NOVA LÓPEZ... por sus consejos, por sus desvelos a mi lado para realizar esta tesina y por su invaluable amistad. GRACIAS.

A LA DRA. DULCE MARÍA OLVERA... por su tiempo para revisar y corregir esta tesina, por sus conocimientos, por su paciencia y por aceptar ser la directora de mi tesina. GRACIAS.

A LA MTRA. ARCELIA MELÉNDEZ... por el tiempo dedicado para realizar esta tesina, por todo lo que aprendí de ella, por toda su paciencia y por ser parte fundamental para cumplir este objetivo. GRACIAS.

A MIS MAESTROS(AS)... a todos y cada uno de ellos por regalarme sus conocimientos y por su dedicación para mi preparación, además de su gran amistad, especialmente a la Dra. Norma Palacios, a la Dra. Concepción Ramírez, al Dr. Eduardo Lucero, a la Dra. Villalpando, al Dr. José Manuel

Ornelas, al Dr. Javier Villasana, al Dr. Federico Torres, a la Dra. Blanquita y a la Dra. Dora Liz Verna. GRACIAS.

AL Sr. RAÚL GÓMEZ... por haberme dado trabajo cuando más lo necesitaba, por sus consejos, por aguantar mis ratos de mal humor y sobre todo por su valiosa amistad. GRACIAS.

A LA Srta. DOLORES MONTERROSAS... por su amistad, por su apoyo en la elaboración de esta tesina y por sacrificar su tiempo para ayudarme y acompañarme hasta altas horas de la noche. GRACIAS.

A MIS AMIGOS... por sus consejos, por el tiempo que han compartido conmigo, por escucharme, por dejarme ser como soy y aceptarme aun con defectos, pero sobre todo por su cariño y amistad. Especialmente a Dulce, la familia Pérez Trujillo, a Scarlet, Gabriela, Yesika, Daniel, Alejandra (q.e.p.d.), al Dr. Armando Anaya, a José Luis y Luis, a Erica Martínez, Aileen, Roberto, Lilian, Lupita, Víctor, Adriana, Sandra, Ivonne, Karina, Blanca, Leticia, Josué, Cristian, Nelly, Elizabeth, Yomarie, Alejandrina, Erika Castillo, Erica Pérez, Lila, Sandra, Arely, Zoila, Luis, Alejandra, Marisol, David, Karina, Hélida, Lorena, Elena, Angélica, Rosa, Ashly, Gabriel y Josué. GRACIAS.

A MIS COMPAÑEROS... por que estoy seguro que de todos ellos aprendí algo y me llevó un bonito recuerdo, especialmente los grupos 09, 11, los compañeros de la Clínica Periférica, de las Brigadas Rurales y del Seminario de Titulación de Epidemiología. GRACIAS.

A LA UNAM... por darme la oportunidad de seguir mis estudios de bachillerato y carrera profesional, por ser una gran escuela y por ser la mejor Universidad de América Latina. GRACIAS.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA... por ayudarme a cumplir uno de mis mayores sueños en sus aulas, laboratorios y clínicas. GRACIAS.

PERO SOBRE TODO A DIOS... por haberme dado el mejor regalo que alguien puede recibir: la vida, por los padres que me dio, por haber puesto en mi camino a todas las personas que conozco, por dejarme ser quien soy, por darme todo lo que me ha dado y por dejarme ser tan feliz, por iluminar mi camino día a día y por iluminarme para lograr esta meta que es tan importante para mi. Por todo esto, GRACIAS SEÑOR.

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>1. <u>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</u></b>	<b>1</b>
<b>1.1 Características anatómicas de la cara oclusal de los molares y premolares</b>	<b>9</b>
1.1.1 Surcos	9
1.1.2 Fisuras	10
1.1.3 Fóveas	10
1.1.4 Microfisuras o cracks del esmalte	12
<b>1.2 Cubiertas superficiales del esmalte</b>	<b>14</b>
1.2.1 Cutícula primaria	14
1.2.2 Película secundaria	14
<b>1.3 Caries dental</b>	<b>15</b>
1.3.1 Etiología de la caries dental	18
1.3.2 Caries dental de fosas, surcos, hoyos (puntos o pits) y fisuras	19
1.3.3 Caries dental de superficies proximales y libres	21
1.3.4 Caries dental de la unión amelocementaria	22
<b>1.4 Epidemiología de la caries dental de fosetas y fisuras</b>	<b>22</b>
<b>1.5 Morfología de las superficies con fosetas y fisuras</b>	<b>24</b>
<b>1.6 Histopatología de la caries dental en fosetas y fisuras</b>	<b>25</b>
<b>1.7 Prevención de la caries dental en fosetas y fisuras: perspectiva histórica y material de selladores de fosetas y fisuras</b>	<b>28</b>
<b>1.8 Uso de fuentes de luz visible</b>	<b>30</b>
1.8.1 Ventajas del fotocurado	30
<b>1.9 Características de un buen sellador</b>	<b>32</b>
<b>1.10 Diagnóstico de caries dental en fosetas y fisuras</b>	<b>33</b>
<b>1.11 Opciones en el tratamiento de fosetas y fisuras</b>	<b>35</b>
1.11.1 Indicaciones para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras	35
1.11.2 Contraindicaciones para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras	39
<b>1.12 Selección del paciente</b>	<b>40</b>
<b>1.13 Retención y prevención de caries dental por medio</b>	

<b>de selladores</b>	<b>41</b>
1.13.1 Selladores de foseetas y fisuras	41
<b>1.14 Efecto combinado del uso de selladores y programas de enjuague con fluoruro</b>	<b>42</b>
<b>1.15 Técnica clínica: aplicación de selladores</b>	<b>43</b>
1.15.1 Aplicación del sellador	43
1.15.1.1 Paso 1	43
1.15.1.2 Paso 2	44
1.15.1.3 Paso 3	45
1.15.1.4 Paso 4	46
1.15.1.5 Paso 5	46
1.15.1.6 Paso 6	48
1.15.1.7 Paso 7	48
1.15.1.8 Paso 8	49
<b>1.16 Eficacia del sellador</b>	<b>49</b>
<b>1.17 Duración del sellador</b>	<b>49</b>
<b>1.18 Fundamento científico de la técnica de grabado ácido</b>	<b>50</b>
<b>1.19 Interfase entre esmalte y resina</b>	<b>53</b>
<b>1.20 Selladores que liberan fluoruro</b>	<b>54</b>
<b>1.21 Contaminación salival del esmalte grabado</b>	<b>55</b>
<b>1.22 Sellado sobre la caries dental</b>	<b>56</b>
<b>1.23 Uso de selladores</b>	<b>57</b>
<b>2. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u></b>	<b>58</b>
<b>3. <u>JUSTIFICACIÓN</u></b>	<b>59</b>
<b>4. <u>OBJETIVOS</u></b>	<b>60</b>
4.1 Objetivo General	60
4.2 Objetivos Específicos	60
<b>5. <u>METODOLOGÍA</u></b>	<b>61</b>
5.1 Material y método	61
5.2 Tipo de estudio	63
5.3 Población de estudio	63
5.4 Muestra	63
5.5 Criterios de inclusión	63
5.6 Criterios de exclusión	64
5.7 Variables de estudio	64
5.8 Variable independiente	64
5.9 Variable dependiente	64
5.10 Operacionalización de los variables	64
5.11 Recursos	65
5.11.1 Humanos	65

5.11.2 Materiales	65
5.11.3 Financieros	65
<b>6. <u>RESULTADOS</u></b>	<b>66</b>
<b>7. <u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>74</b>
<b>8. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>76</b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A partir de la década de los 70's ha cobrado importancia el uso de selladores de fosetas y fisuras y la constitución de los mismos a fin de que cada día sean más resistentes a la compresión de las fuerzas masticatorias.

Se puede decir que los intentos por diseñar un material que previniera la aparición de la caries dental inician a principio del S. XIX razón por la que las fosas y fisuras anatómicas de los dientes hace tiempo que se reconocieron como áreas susceptibles para la iniciación de la caries dental.<sup>1</sup>

Ya en 1835 Robertson escribió que el potencial para la producción de caries dental estaba directamente relacionado con la forma y la profundidad de los surcos y las fisuras y que las lesiones cariosas rara vez se inician en las superficies lisas y fácilmente higienizables,<sup>1</sup> y ya en 1895 Wilson informó la colocación de cemento dental en cavidades y fisuras con el objeto de prevenir la caries dental.<sup>2</sup>

Posteriormente a principios del S. XX, un grupo de odontólogos clínicos probaron la aplicación de nitrato de plata, nitrocelulosa y zinc sobre las fisuras y pequeñas cavidades que había formado el proceso carioso, la intención de utilizar estos materiales consistía en proporcionar un medio dentro de las fisuras que inhibiera el crecimiento bacteriano y un esmalte más resistente, dicho intento pronto dejó de usarse y cayó en el olvido debido al escaso éxito logrado y sobre todo porque con la fricción que se generaba en los movimientos de oclusión las capas colocadas eran fácilmente eliminadas.<sup>3</sup>

En este sentido, Black señaló que del 43% al 45% de todas las superficies cariadas en la dentición permanente estaban en las superficies oclusales.<sup>1</sup> Day y Sedwick mencionaron también que el 45% de las caries dental en niños de 13 años estaba en las superficies oclusales, aunque éstas fuesen solamente el 12.5% de todas las superficies dentales disponibles.<sup>3</sup>

Con el objeto de prevenir la aparición de lesiones cariosas, en 1929 Bodecker recomendó limpiar la fisura con un explorador y hacer fluir una mezcla delgada de cemento de oxifosfato lo que en esencia representa un intento de "sellar" la fisura. Más tarde, introdujo un método alternativo de odontotomía profiláctica, que consistía en la erradicación mecánica con una fresa grande, de las fisuras para transformar las que eran profundas y retentivas, en zonas de limpieza más fácil,<sup>3,4</sup> un procedimiento denominado enameloplastía.<sup>2</sup>

Se sabe que en la década de los 30's se aplicaban soluciones cariostáticas en el trayecto de la fisura, las más empleadas el nitrato de plata amoniacal,<sup>5,6</sup> de igual forma, se trataban la remineralización de los surcos con barnices de fluoruro de sodio al 2.26%, mostrando más del 50% de los surcos remineralizados así como con clorhexidina concentrada para reducir la cantidad de flora cariogénica de los surcos y las fisuras profundos.<sup>5,6</sup>

En 1924 Hyatt recomendó las restauraciones profilácticas., este procedimiento consistió en preparar una cavidad conservadora de clase I que incluyera todas las fosetas y fisuras en riesgo de presentar caries dental y después colocar amalgama.<sup>2,3,6-8</sup> y posteriormente, junto con Miller (1950) propusieron una forma diferente de prevenir lesiones cariosas, la cual consistía en intentar llenar la fisura oclusal con un material que al sellar previniera el contacto de las bacterias y sus sustratos con la dentina; la dificultad a la cual se enfrentaron fue la de asegurar la retención del material



de sellado y que éste no fuera fácilmente removido por la fricción de la masticación. Hyatt recomendaba que cuando la fisura fuera bastante amplia o ya existiera alguna pequeña cavidad, debería de ser tratada y obturada con cemento de fosfato de zinc, si es que el diente aún no había terminado de erupcionar y que una vez terminado el proceso de erupción, se realizara un tallado mínimo y se creara una cavidad con retención y libre de tejido contaminado para ser obturada con amalgama, el concepto de Hyatt, fue llamado odontotomía profiláctica y no tuvo mucha aceptación, probablemente porque el procedimiento incluía penetrar el diente del niño.

Nueve años después, Miller utilizó otro tipo de material sellante que denominó como cemento metálico negro, el cual utilizó para el sellado de las fisuras, este cemento metálico fue comparado con el nitrato de plata y se demostró que al igual que el nitrato era un elemento efectivo en la prevención de la caries dental, para realizar esta demostración. Utilizó dientes de un grupo control al cual no se les aplicó el mismo cemento, el gran problema fue que al igual que en los anteriores intentos realizados por otros investigadores el cemento metálico no fue retenido en las superficies oclusales y su duración era bastante breve.

Ahora bien, en términos de retención, Rock en 1947 experimentó con el uso de ácido sobre el esmalte y solamente en la zona de aplicación del material sellador para producir una descalcificación y con ello una mejor retención del material por adhesión; informó sobre el uso de dos materiales de poliuretano sobre las fisuras y las pequeñas cavidades presentes en la cara oclusal de los dientes, uno de ellos se aplicó sobre una zona previamente descalcificada y el segundo, fue aplicado directamente sobre la superficie externa del diente sin preparar con ácido. Ninguno de los materiales fue retenido sobre el diente y no se tuvo tampoco ningún efecto sobre la aparición de la caries dental.<sup>3</sup>

En 1955 Buonocore decidió seguir con los experimentos de Rock y siguió intentando probar con diversos ácidos a diferentes concentraciones para generar y marcar una zona de retención eficaz antes de aplicar los materiales de sellado. Estos intentos y modificaciones en la técnica por fin tuvieron un efecto exitoso en la adhesión de resina al diente y la técnica de grabar y marcar con ácido una zona de retención fue pronto difundida e introducida de forma sistemática en el sellado de fisuras.<sup>3</sup> Buonocore continuó con sus investigaciones al respecto de los selladores hasta los años 70 en sesenta niños y encontró que después de un año de aplicados los selladores curados con luz ultravioleta, ninguno de los molares permanentes desarrollaron caries dental, mientras que el grupo control, sin sellador desarrollaron caries dental en un 42.7%. Rock (1972, 1973) retorna de nueva cuenta, al igual que Ibse (1973) y McCune (1973) el perfeccionamiento de esta nueva técnica de selladores con retención. Los resultados de todos estos estudios perfeccionaron y elevaron satisfactoriamente el porcentaje de retención de las resinas como materiales selladores.<sup>3</sup>

A finales del decenio de 1960, se publica el primer informe integral sobre sellado exitoso de foseas y fisuras con una resina adhesiva, en 1967.<sup>9</sup>

A principios de 1970 en EU se genera nuevamente el interés en el sellado de las fisuras y en 1984 Eidelman logró determinar que la exposición del esmalte al ácido durante 20 segundos proporcionaba una superficie con la suficiente desmineralización para obtener una adecuada retención y en la década de los 90's Rock empezó a experimentar con un tipo de ácido en forma de gel, demostrando con sus estudios que el uso de un ácido en forma de gel tiene muchas más ventajas que el de forma líquida pues es más fácil de manipular, pero por otro lado, presentaba el inconveniente que requería mayor tiempo de aplicación para lograr la retención adecuada; a pesar de ello se demostró que ambos son igual de efectivos.

A mediados del decenio de 1960, se presentó el primer compuesto que empleaba la técnica de grabado ácido y fue un material de cianoacrilato. Bowen y col, en 1965, concluyeron que los cianoacrilatos no son adecuados como selladores, por su degradación en la boca, con el transcurso del tiempo. Al finalizar el decenio de 1960, probaron varios compuestos diferentes de resina y se encontró que un material viscoso resistía la pérdida y producía una unión tenaz con el esmalte grabado. Se formó dicha resina haciendo reaccionar disfenol A con glicidil-metacrilato, esta clase de compuestos de dimetacrilato se reconoce como Bis-GMA.

En 1965, Bowen patentó una resina epóxica denominada bisfenol A glicidil metacrilato o Bis-GMA, cuya utilización mediante la técnica del grabado ácido iba a revolucionar la operatoria dental. Para aumentar su dureza, Bowen incluyó en la mezcla partículas de sílice; posteriormente y debido a su gran viscosidad, se añadieron diferentes monómeros de baja viscosidad, como el trietilen-glicidil-metacrilato o TEGDMA, a fin de obtener un producto más fluido y más manejable.

En este sentido, McConnachie sugería que el tiempo de grabado con ácido, para los primeros molares temporales debería ser el doble que para los dientes permanentes por las diferencias en la formación de la capa externa del diente, para ello sugiere la utilización de dique de hule, algodón y eyector, todo esto con la finalidad de evitar el contacto y contaminación con saliva de la superficie del diente hasta antes de la polimerización del sellador. Estudios recientes han reportado que es absolutamente necesario mantener seca la superficie del diente para una buena retención.

Estudios realizados por Horowitz demostraron que la resina utilizada como sellador se pierde progresivamente de la superficie del diente con el

tiempo. La pérdida de la resina es más marcada en los primeros seis meses pero hay más pérdida progresiva de al menos 10% por año.

Estudios longitudinales realizados por Weerheijm en adolescentes y adultos jóvenes evidenciaron la presencia de caries dental oclusal debajo del sellado de las fisuras, con radiografías pudo demostrar esto. Este autor atribuye la dificultad del diagnóstico de la caries dental oclusal a la edad de los pacientes, sobre todo cuando el paciente es adulto (sobre los 20 años de edad).

Afortunadamente las pruebas clínicas realizadas por Handelman (1991) y Swift (1988), han demostrado que el diente con caries dental oclusal temprana o caries dental más avanzada y que es tratado con un sellador de fisuras ofrece una respuesta favorable haciendo que la caries dental pase a un estado de latencia; estos estudios demostraron que se presenta un decremento en el número de organismos viables que afectan la dentina y que la actividad metabólica de los remanentes bacterianos es reducida. Parece ser que aplicando el sellador la cavidad permanece intacta, con lo cual no hay una progresión significativa.<sup>3</sup>

A pesar de las grandes ventajas que se han descubierto en los selladores, en las últimas investigaciones realizadas durante los años 80 y 90 se ha continuado encontrando mayor información que permitirá corregir "algunos" inconvenientes hallados hasta hoy.<sup>3</sup>

Es este orden de ideas, Handelman, Washburn y Wopperer aplicaron un sellador polimerizado por rayos ultravioleta en fosas y fisuras de piezas con caries dental incipiente. Informaron un descenso de 2,000 veces en el recuento de los microorganismos cultivables en muestras de dentina cariada

de los dientes sellados, en comparación con los controles no sellados al término de 2 años.<sup>3</sup>

De igual forma, Jeronimus, Till y Sveen aplicaron tres selladores diferentes de fosas y fisuras sobre molares con caries dental incipientes, moderadas o profundas. Obtuvieron muestras de dentina cariada luego de 2, 3 y 4 semanas después de la aplicación del sellador e hicieron cultivos bacteriológicos, encontrando que generalmente había cultivos positivos en los dientes donde se había perdido el sellador.<sup>3</sup> Al respecto, Going, se encontró que la protección contra la caries dental continúa algún tiempo más después de la pérdida del sellador, afirmando que esta protección continua se debía a la presencia de resina en los microporos del esmalte.<sup>3</sup>

Gibson y Richardson mostraron que 30 meses después de la aplicación de selladores de fosas y fisuras el progreso de la caries dental era inhibido en las fisuras selladas, afirmando que un sellador intacto no permite que la caries dental se inicie ni progrese.<sup>3</sup>

En estudios recientes que un compuesto de Bis-GMA, como lo es el BPA tiene una acción estrogénica y puesto que este monómero se ha detectado en alguno de los compuestos de Bis-GMA, es lógico que la utilización de estas resinas pueda estar bajo sospecha. En realidad, las investigaciones se centran en dos direcciones: en primer lugar sobre la posibilidad de que el BPA pueda estimular o mimetizar la acción estrogénica de los receptores de estrógenos; en segundo lugar, sobre la posibilidad de que el BPA pueda liberarse del conjunto de la resina Bis-GMA, como residuo contaminante.<sup>3</sup>

Los siguientes son materiales que se emplearon también en el pasado como selladores de fisuras y que en la actualidad algunos de ellos se continúan usando:<sup>3</sup>

- Diacrilatos de Bis-GMA sin relleno alguno (las fórmulas actuales contienen relleno): En la actualidad, el sellador de elección es el bisfenol A-metacrilato de glicidilo (Bis-GMA). Es una mezcla de Bis-GMA y metacrilato de metilo.<sup>5</sup>
- Policarboxilatos de zinc.
- Ionómeros de vidrio: los ionómeros se han utilizado como selladores de foseas y fisuras porque liberan fluoruro, pero los estudios clínicos revelan una escasa retención en periodos cortos de 6 a 12 meses.<sup>6</sup>
- Cianoacrilatos. también se han probado como selladores, pero se desintegran por efecto de las bacterias,<sup>4</sup> después de un tiempo ligeramente mayor.<sup>5</sup>
- Poliuretanos: fueron los primeros en el mercado, eran demasiado blandos y se desintegran completamente en boca en 2 o 3 meses.<sup>5</sup>

Los poliuretanos y los cianoacrilatos constituyeron la primera generación de selladores de foseas y fisuras.<sup>6</sup>

Hoy en día, las resinas alternativas que son usadas como materiales selladores contienen uretano-dimetilmetacrilato y otros dimetil-acrilatos.<sup>3</sup>

## **1.1 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LA CARA OCLUSAL DE LOS MOLARES Y PREMOLARES**

### **1.1.1 Surcos**

Los surcos son invaginaciones de morfología y profundidad variable que se observan en la superficie del esmalte (de origen ectodérmico)<sup>10</sup> de premolares y molares,<sup>11</sup> de tal manera que son amplias depresiones o valles en las superficies oclusales de los dientes posteriores cuyas pendientes se encuentran en un surco de desarrollo y se extienden hacia el exterior en dirección a las puntas de las cúspides.<sup>12</sup>

El surco de desarrollo es una depresión muy definida y lineal, larga o corta, formada durante el desarrollo del diente y que normalmente separa los lóbulos o porciones importantes de éste. Los surcos principales se nombran según su localización. Los surcos son importantes vías de escape para las cúspides durante los movimientos mandibulares laterales y de protrusión, y para trozos de alimento en la masticación.<sup>12</sup>

Los surcos suplementarios son pequeños y están situados de forma irregular, no en la unión de los lóbulos o en las porciones más importantes de los dientes sino en las superficies oclusales. Estos surcos pueden nombrarse según la zona del diente en la que se encuentran (surco suplementario mesiovestibular, surco suplementario distolingual).<sup>12</sup>

### 1.1.2 Fisuras

Una fisura es un canal, grieta estrecha o hendidura, a veces profunda, formada en la profundidad del surco de desarrollo en el momento del desarrollo del diente, debido a una falla en la coalescencia en la formación de las coronas dentarias, en la cara oclusal y algunas caras lisas vestibulares y palatinas,<sup>13</sup> y que se extiende hacia dentro en dirección a la pulpa desde el surco, pudiendo llegar a vecindad del límite amelodentinario.<sup>13</sup> Se presentan a lo largo de los surcos centrales de los dientes posteriores.<sup>12,14</sup> Pueden existir separadamente, mientras se extienden en todas las direcciones.<sup>13</sup> En cambio la fosa es una depresión hueca localizada en la superficie lingual de algunos dientes anteriores (en particular los incisivos maxilares) y en las superficies oclusales de los dientes posteriores.<sup>12,14</sup>

### 1.1.3 Fóveas

Se encuentran en las profundidades de las fosas donde se unen dos o más surcos. Al igual que las fosas que se encuentran en las profundidades de los surcos, las fóveas son zonas en las que pueden originarse las caries dentales.<sup>12</sup>

**Figura 1. Fosetas y fisuras de un molar.**

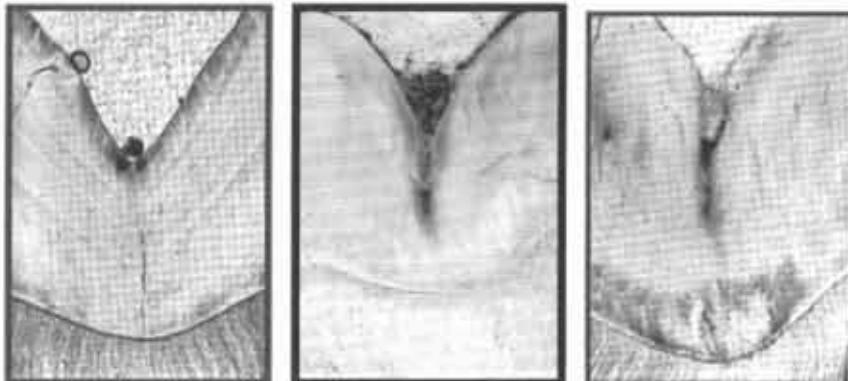


*Fuente: Rieth.*



Las fisuras o surcos son invaginaciones de morfología y profundidad variable que se observan en la superficie del esmalte de premolares y molares. Se describen tres tipos morfológicos de fisuras: tipo V, que se caracteriza por una entrada amplia y un estrechamiento progresivo hasta la base; tipo I, que posee una anchura constante a todo lo largo de la invaginación y tipo Y, que muestra una tendencia al estrechamiento desde la entrada y que morfológicamente es la unión de los dos tipos anteriores. Estudios con microscopia electrónica analítica han puesto de relieve que el contenido de calcio de las paredes de la fisura es menor que en el resto del esmalte (áreas hipocalcificadas).<sup>11</sup>

**Figura 2. Tipos de fisuras.**



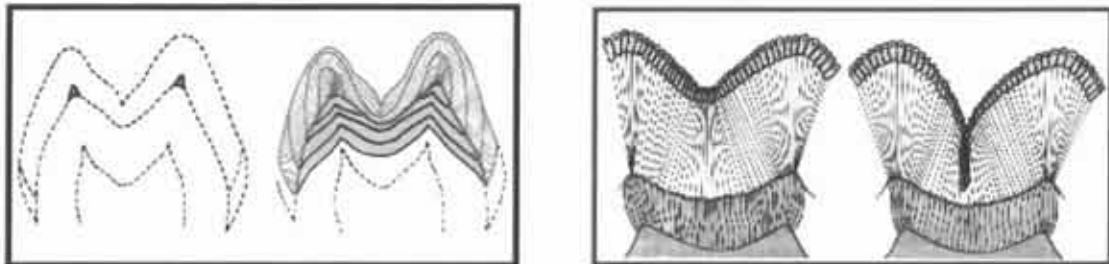
*Fuente: Rieth.*

El origen de las fisuras o surcos se debe a una coalescencia incompleta de los lóbulos cuspídeos (centros de morfogénesis coronaria), la cual puede dejar alguna porción del tejido dentinario expuesto<sup>16</sup> donde la actividad ameloblástica se desarrolla en forma independiente y luego se sueldan. Cuando dos o más lóbulos cuspídeos adyacentes de producción de esmalte comienzan a fusionarse una depresión en valle se forma entre ellos; los ameloblastos se acumulan en la superficie que recubre la base y la actividad secretora de los mismos cesa mientras que los ameloblastos de las

laderas del valle continúan con su actividad acercando las paredes de la futura fisura.<sup>11,17</sup>

Algunos autores mencionan que las fisuras y fositas son defectos ligeros de la formación del esmalte.<sup>14</sup> El resultado es un surco o fisura mas o menos profundo según el estadio del desarrollo en el que el proceso haya comenzado.<sup>11</sup>

**Figura 3. Patrón de desarrollo de fosetas y fisuras y cese de la actividad ameloblástica.**



*Fuente: Riethe.*

Podemos resumir que la anatomía de las fisuras no puede ser explorada ni detectada con examen radiográfico, y que es posible que en el fondo y paredes de la fisura pueda existir placa bacteriana y desmineralización del esmalte, sin que haya elementos de diagnóstico suficientemente sensibles como para detectarlo.<sup>13</sup>

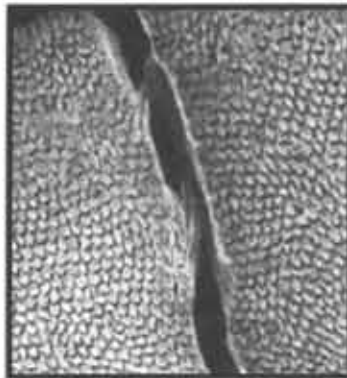
#### **1.1.4 Microfisuras o cracks del esmalte**

Son formaciones comparables a fallas geológicas, finas y delgadas, que se extienden de forma rectilínea desde la superficie del esmalte hasta la dentina e incluso pueden penetrar en ella.<sup>11</sup>

Están constituidas básicamente por tejido poco o nada mineralizado<sup>11,14</sup> y se clasifican en:

1. Microfisuras primarias producidas en un diente antes de la erupción y las microfisuras secundarias, originadas una vez producida dicha erupción.<sup>11</sup>
2. Las primarias están constituidas por matriz del esmalte no mineralizada o bien por células que proceden del órgano del esmalte (estructura que origina el esmalte).<sup>11</sup>

**Figura 4. Microfisuras del esmalte (MEB X 400).**



*Fuente: Gómez de Ferraris*

Las microfisuras secundarias tienen el mismo origen en lo que a los planos de tensión se refiere, y se generan básicamente por traumas y cambios rápidos de temperatura en ese lugar. La hendidura es ocupada por materia orgánica procedente de la saliva.<sup>11</sup>

## **1.2 CUBIERTAS SUPERFICIALES DEL ESMALTE**

### **1.2.1 Cutícula primaria**

La cutícula del esmalte: también denominada membrana de Nasmyth, considerada por algunos como un verdadero tejido dentario,<sup>16</sup> es una delicada membrana que cubre toda la corona del diente recién erupcionado, y que corresponde a la última secreción de los ameloblastos. Fuertemente adherida a la superficie del esmalte, tiene la función de protegerlo durante el período de erupción dentaria, desaparece cuando el diente entra en oclusión por acción del acto masticatorio o del cepillado. En las zonas protegidas, como superficies proximales o gingivales puede persistir durante toda la vida del diente, se relaciona orgánicamente con la matriz del esmalte y los ameloblastos.<sup>11</sup>

Posee dos capas: la interna, adherida a la superficie del esmalte y que se calcifica, y la externa, se cornifica total o parcialmente y se encuentra adherida al epitelio de la encía, conservando mediante esta unión la continuidad con la cubierta general mucocutánea del organismo.<sup>16</sup>

### **1.2.2 Película secundaria**

De carácter exógena o adquirida: el esmalte erupcionado está cubierto por una película formada por un precipitado de proteínas salivales y elementos inorgánicos provenientes del medio bucal. Película clara, acelular y exenta de bacterias que vuelve a formarse a las pocas horas de haber limpiado mecánicamente la superficie adamantina. Sobre ella se forma la placa dental o bacteriana que es la colonización bacteriana de la superficie de la película adquirida. La placa presenta una matriz proteica blanda en la

que se encuentran bacterias o microorganismos patógenos de distintos tipos.<sup>10,11,16</sup>

El espesor de la cutícula de Nasmyth, varía de 50 a 150 micrones, es mínimo en las cúspides, donde desaparece a la acción de la masticación., Sin embargo, es sumamente resistente al desgaste por fricción, al ataque de los ácidos y los álcalis. En personas adultas se pueden encontrar trozos de esta cutícula en perfecto estado de conservación, en caras proximales donde no hay mayor fricción.<sup>10,16</sup>

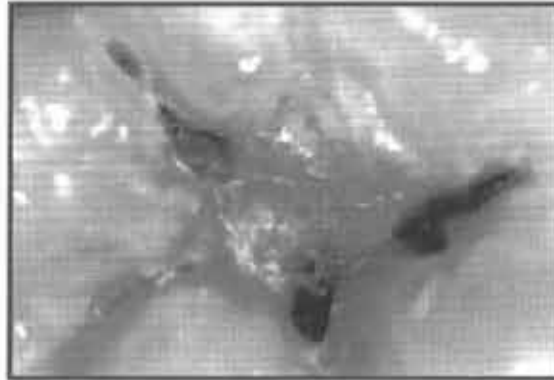
Estas depresiones suelen ser un factor de riesgo determinante para caries dental en razón a que son sitios convenientes para que penetren las bacterias y los restos de los alimentos.<sup>14</sup>

### **1.3 CARIES DENTAL**

Es la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia a nivel bucal en el hombre de carácter multifactorial (huésped, bacterias, dieta y tiempo) que se caracteriza por ser un proceso dinámico que afecta primero al esmalte destruyéndolo por un mecanismo de desmineralización ácida, producido por los microorganismos de la placa que solubilizan progresivamente los cristales de apatita.<sup>11,18</sup>

Aquellas áreas de dientes que no estén protegidas por la autolimpieza, como fosas, fisuras y puntos de contacto, son más susceptibles a presentar caries dental.<sup>9,18,19</sup>

**Figura 5. Sistema de fisuras con placa y restos alimenticios.**



*Fuente: Riethe.*

**Figura 6. Fractura no tratada de un molar.**



*Fuente: Riethe.*

Las lesiones cariosas comienzan como pequeñas áreas de desmineralización de subsuperficie del esmalte, pudiendo progresar a través de la dentina y llegar hasta la pulpa dental. La desmineralización es provocada por ácidos, en particular ácido láctico, producido por la fermentación de los carbohidratos de la dieta por los microorganismos bucales. La formación de la lesión involucra la disolución del esmalte y la remoción de los iones de calcio y fosfato.<sup>18</sup>

En la lesión de caries dental temprana se pueden distinguir tres zonas:<sup>11</sup>

1. **Zona translúcida**: ubicada en el borde interno de la lesión que representa la primera zona de cambio en el esmalte. En este lugar existe remoción del componente mineral.<sup>11</sup>
2. **Zona opaca**: ubicada externamente respecto a la anterior y que representa una zona previamente translúcida que se ha remineralizado.<sup>11</sup>
3. **Cuerpo de la lesión** ocupa la región entre la zona opaca y la superficie del esmalte y esta aparentemente intacta. En ella se pierde la mayor parte del material y donde ocurren los cambios morfológicos más significativos, se le denomina mancha blanca.<sup>11</sup>

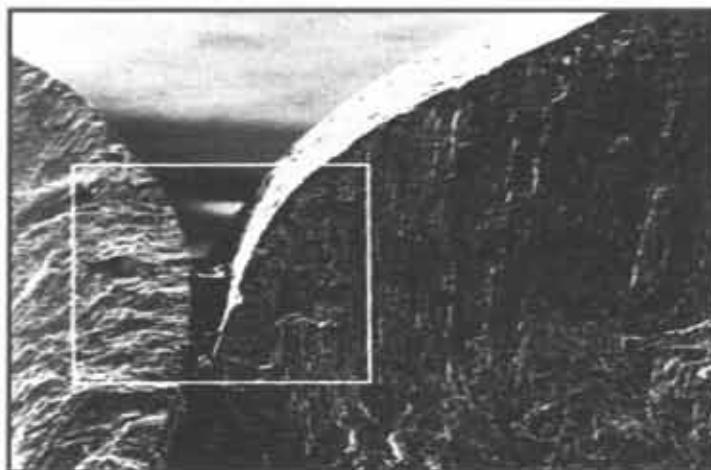
Una característica de la caries dental es que la mayor parte de la desmineralización se produce por debajo de la superficie del esmalte, por un cierto tiempo permanece por encima una capa superficial bien mineralizada. A nivel molecular la caries dental altera la distribución iónica de la estructura apatítica. Al avanzar el proceso se origina una cavitación progresiva del esmalte con la destrucción de las estructuras prismáticas. El esmalte aprismático no se disuelve en ácido tan rápidamente como el esmalte prismático lo que lo hace más resistente a la desmineralización por caries dental.<sup>11</sup>

### **1.3.1 Etiología de la caries dental**

La placa dental es un prerequisite indispensable para la caries dental,<sup>10,18,20,21</sup> el grado de cariogenicidad de la placa dental es dependiente de:

1. La localización de la masa de microorganismos en zonas específicas del diente como son las superficies lisas, fosas y fisuras y superficies radiculares.<sup>18</sup>
2. El gran número de microorganismos concentrados en áreas no accesibles a la higiene bucal o a la autolimpieza.<sup>18</sup>
3. La producción de una gran variedad de ácidos (ácido láctico, acético, propiónico, pirúvico) capaces de disolver las sales cálcicas del diente.<sup>18</sup>

**Figura 7. Fisura rellena de sustancias orgánicas y microorganismos.**



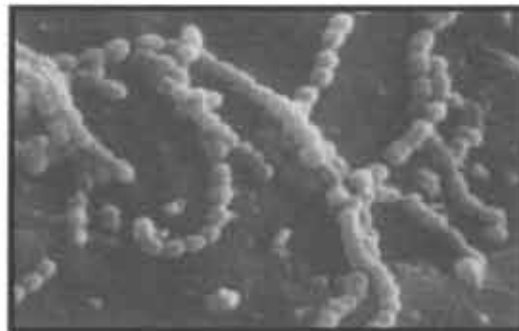
*Fuente: Rieth*



La naturaleza gelatinosa de la placa favorece la retención de compuestos formados en ella y disminuye la difusión de elementos neutralizantes hacia su interior.<sup>18</sup>

El *Streptococcus mutans* es considerado el principal agente etiológico de caries dental.<sup>18,20,21</sup> La placa cariogénica se puede establecer en tres zonas preferenciales del elemento dentario, lo que da lugar a tres tipos distintos de caries dental.<sup>11</sup>

**Figura 8. Streptococcus mutans adherido a superficie de esmalte.**



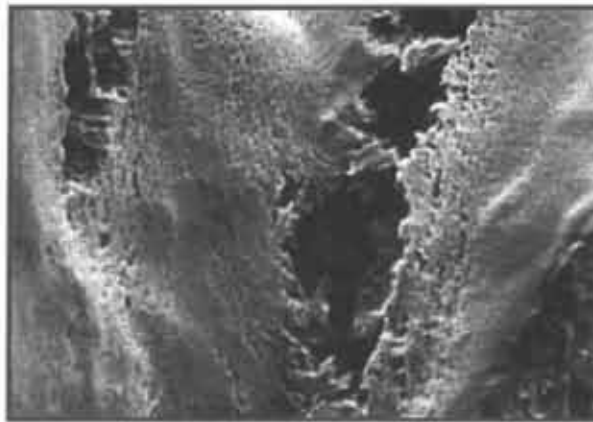
*Fuente: Escobar*

**1.3.2. Caries dental de fosas, surcos, hoyos (puntos o pits) y fisuras:**

Se ubican en las caras oclusales de premolares y molares, y en el tercio oclusal y medio de las caras vestibular y palatina de los molares inferiores y superiores respectivamente. La placa cariogénica puede también presentarse en la cara lingual de los incisivos y caninos. Los hoyos, puntos o pits son pequeñas depresiones puntiformes y redondeadas, condicionadas por defectos locales del esmalte.<sup>11</sup>

Se trata de la más común de las lesiones cariógenas (57.7 % aproximadamente)<sup>17</sup> en el hombre debido a que son zonas muy retentivas,<sup>7,9</sup> donde las bacterias están densamente empaquetadas, y difíciles de limpiar tanto por los mecanismos de autolimpieza como por los métodos normales de eliminación de la placa.<sup>7,19</sup> El medio ácido de estas zonas favorece el crecimiento de determinados microorganismos cariógenos.<sup>17,20,21</sup>

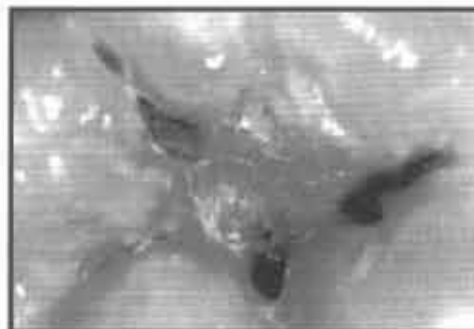
**Figura 9. Proceso de desmineralización.**



*Fuente: Rieth.*

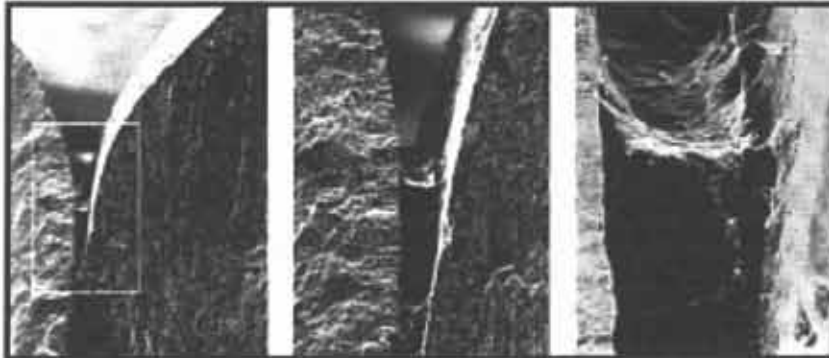
La microbiota de las fisuras es diferente de la que coloniza las superficies lisas.<sup>20</sup>

**Figura 10. Sistema de fisuras con placa y restos alimenticios.**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 11. Fisura rellena de sustancias orgánicas y microorganismos (varios aumentos).**



*Fuente: Rieth.*

Una vez establecido el ecosistema de una fisura, es difícil de modificar, y se llega a considerar como casi cerrado. Las fisuras son un buen reservorio de estreptococos del grupo mutans y con mucha frecuencia están colonizadas por estas bacterias. El tipo de microorganismo implicado en una fisura con caries dental es muy similar al de una sana o con lesión incipiente. El número de microorganismos en las zonas con inicio de caries dental es cuatro veces mayor que en las sanas y las citadas bacterias suelen ser las únicas comunes a todas las fisuras con lesiones iniciales.<sup>20</sup> Además de *S. mutans*, en ellas se encuentra *S. sanguis* (en un porcentaje del 95%) en las lesiones iniciales al descender el pH aumenta el número de microorganismos acidúricos y acidogénicos, como *L. acidophilus* y *L. casei*, que en estado de salud se encuentran en menos del 1%.<sup>21</sup>

**1.3.3 Caries dental de superficies proximales y libres:**

Se originan en zonas de difícil limpieza y por macro y microdefectos como líneas de imbricación y pits.<sup>11</sup>

### **1.3.4 Caries dental de la unión amelocementaria:**

Afecta al cemento expuesto especialmente en personas adultas o por enfermedad periodontal. El esmalte es de menor espesor y de mayor porosidad a este nivel.<sup>11</sup>

Las tres variedades difieren por su localización, por su extensión, diagnóstico y tratamiento.<sup>11</sup>

## **1.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LAS CARIES DENTAL DE FOSETAS Y FISURAS**

Las superficies dentales con fosetas y fisuras son particularmente vulnerables a la caries dental.<sup>9,11,12,18,21,22,32</sup> En el caso de la dentición permanente, la caries dental que afectan las superficies oclusales son la causa de casi 60% de las caries dentales totales.<sup>22</sup>

**FIGURA 12. Proceso de desmineralización del suelo de la fisura.**



*Fuente: Rieth.*

En 1974 el Instituto Nacional Investigación Dental, demostró que las caries dentales oclusales representaban el 49% del total de caries dental.<sup>22</sup>

Las fosetas y fisuras del esmalte en formación no reciben el mismo nivel de protección anticaries dental del fluoruro, que el esmalte en superficies lisas,<sup>23</sup> lo cual también explica en parte el hecho de que las caries dental oclusales son la causa de cerca de 60% de las caries dental totales.<sup>22</sup>

La razón de ésta mayor susceptibilidad es la presencia de fosetas y fisuras en tales superficies. Cuando se consideran las caries dentales de fosetas y fisuras que se presentan en la superficie vestibular y la lingual, éstas representan por lo menos 80% de las caries dentales totales en niños y adolescentes según Brown.<sup>22</sup>

En comunidades con agua fluorada, mas del 90% de las caries dentales surgen en superficies oclusales y bucolinguales y representan, casi de forma exclusiva, caries dental de fosetas y fisuras. 88% de las caries dentales se desarrollan en superficies relacionadas con fosetas y fisuras.<sup>22</sup>

En Estados Unidos, Kaste reportó que la experiencia cariosa tiene una distribución similar en las superficies dentales oclusales (35-40%), las bucales-linguales (26 a 29%) y las proximales (35%).<sup>22</sup>

La caries dental de fosetas y fisuras es un proceso patológico de inicio temprano.<sup>22</sup>

90% de todas las lesiones en los primeros molares permanentes se encuentran en fosetas y fisuras.<sup>22</sup>

La incidencia de caries dental en fasetas y fisuras en superficies oclusales era mayor cuatro años consecutivas a su erupción.<sup>22</sup>

33% de las caries dentales oclusales pudieron haberse prevenido con el uso de selladores.<sup>22,23</sup> Antes se consideraba que la mayor parte de la caries dental de fasetas y fisuras surgía a los cuatro años después de la erupción dental, investigaciones epidemiológicas consideran que dicho tipo de caries dental continúa presentándose en la adolescencia tardía.<sup>22</sup>

## **1.5 MORFOLOGÍA DE LAS SUPERFICIES CON FOSETAS Y FISURAS**

La susceptibilidad a caries dental que tienen fasetas y fisuras se relaciona con la forma y profundidad de éstas. Debido al interés en la formación de caries dental en estas superficies, se han realizado esfuerzos para contar con un sistema de clasificación detallado de las fasetas y fisuras: se describen dos tipos principales 1) fisuras superficiales, en forma de V amplia, que tienden a presentar autoclisis y son resistentes a las caries dental, y 2) fisuras profundas y estrechas en forma de I, similares a un cuello de botella que presentan una abertura demasiado pequeña en forma de boca, con base larga que se extiende hacia la unión entre la dentina y el esmalte. Estas fisuras propensas a caries dental en forma de I pueden tener varias ramas diferentes. La fisura característica casi siempre contiene una prolongación orgánica, de epitelio reducido del esmalte, microorganismos que forman la placa dental y residuos bucales. El examen de las fisuras, revela la razón de la propensión a la caries dental de las superficies dentales con fasetas y fisuras. La fisura proporciona un nicho protector para la

acumulación de placa, y es muy probable que la velocidad con que se producen caries dental en tales superficies se relacione con el hecho de que la profundidad de la fisura se encuentra próxima a la unión entre la dentina y el esmalte y la dentina subyacente.<sup>22</sup>

**Figura 13. Aspecto computarizado de una fisura.**



*Fuente: Escobar.*

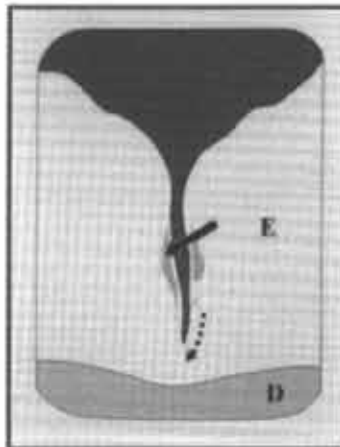
La morfología de las superficies oclusales varía de un diente a otro y de un individuo a otro; el premolar característico tiene una fisura primaria prominente, casi siempre con tres a cuatro fosetas. En el molar típico puede haber hasta 10 fosetas separadas en las fisuras primarias, secundarias y complementarias.<sup>22</sup>

## **1.6 HISTOPATOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL EN FOSETAS Y FISURAS**

Se pensó que la formación de caries dental en fisuras comenzaba en la base de éstas, y afectaba la superficie más profunda de la estructura

dental subyacente, antes de que el proceso carioso atacara las paredes y vertientes de la fisura. Las vertientes que forman la pared de la fisura lo primero en verse afectado por la enfermedad. La primera evidencia histológica 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 cuspídeas o compuestas. Al avanzar la lesión, se afectan las profundidades de las paredes de la fisura, y las dos lesiones independientes se conglutinan en una sola lesión contigua en la base de la fisura.<sup>22</sup>

**FIGURA 14. Caries dental en las paredes de una fisura.**



*Fuente: Escobar .*

El esmalte de la base se afecta en mayor grado que el de la vertiente de la cúspide, y la lesión se disemina en sentido lateral a lo largo del esmalte adyacente a la profundidad de la fisura, y con facilidad hacia la unión entre la dentina y el esmalte. Una vez que el proceso carioso afecta la dentina, la susceptibilidad de la dentina y su densidad, que es mayor a la del esmalte, favorece el avance de la lesión. Con el tiempo se presenta cavitación de la fisura, a causa de la pérdida de soporte mineral y estructural del esmalte y la dentina afectada adyacente, lo cual produce una lesión factible de detección a nivel clínico. El peculiar proceso de la formación de caries dental en fose-



y fisuras se debe a la presencia de una penetración orgánica en la fisura. Esta actúa como amortiguador contra los residuos ácidos de la placa y constituye una barrera de difusión, que disminuye el ataque ácido en la base de la fisura durante la fase inicial de la formación de caries dental.<sup>22</sup>

**FIGURA 15. Caries dental en surcos y fisuras.**



*Fuente: Rieth.*

Debido a la gran eficacia de la administración sistémica y tópica de fluoruro para prevenir la caries dental en superficies lisas, las superficies de esmalte con fosetas y fisuras reciben protección mínima de estos agentes. La razón de que el fluoruro sea menos eficaz para prevenir la caries dental en estas superficies se relaciona con la profundidad total del esmalte de las superficies lisas, comparada con la subyacente en la fisura. En las superficies lisas se encuentra por lo menos 1 mm de esmalte superficial con respecto a la unión entre la dentina y el esmalte. En contraste, la base de una foseta o fisura puede estar relativamente cerca o encontrarse dentro de la dentina. Cuando se prescribe caries dental en una fisura, la afección rápida de la dentina subyacente produce una lesión franca que puede detectarse a nivel clínico. Cuando hay formación de caries dental en el esmalte de una superficie lisa, se daña una cantidad considerable antes de afectar la dentina. Se piensa que se necesitan de tres a cuatro años para que se afecte la dentina en una superficie lisa. Durante este periodo, la lesión se

remineraliza después de la exposición a agentes fluorados, lo cual detiene o revierte la lesión. Cuando hay, fasetas y fisuras en una superficie lisa, el patrón de afección es idéntico al que se observa en las superficies oclusales, y el avance factible de detección de la lesión a nivel clínico se relaciona con el menor grosor del esmalte presente, la forma de la faseta o fisura.<sup>22</sup>

## **1.7 PREVENCIÓN DE LAS CARIES DENTAL EN FOSETAS Y FISURAS: PERSPECTIVA HISTÓRICA Y MATERIALES**

### **SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS**

Hacia los años 20 se introdujeron dos técnicas con objeto de reducir la extensión y gravedad de la caries dental en fasetas y fisuras en superficies oclusales y lisas. En 1924, Thaddeus Hyatt recomendó restauraciones profilácticas, procedimiento que consistía en preparar una cavidad conservadora de clase I que incluyera todas las fasetas y fisuras, en riesgo de caries dental, y después colocar amalgama.<sup>3,22</sup>

Así mismo, en 1929, Bodecker presentó un método más conservador para evitar la caries dental en fasetas y fisuras. Recomendó limpiar la fisura con un explorador y hacer fluir una mezcla delgada de cemento de oxifosfato, que es un intento de "sellar" la fisura. Más adelante introdujo un método alternativo de odontotomía profiláctica, que consistía en la erradicación mecánica de las fisuras para transformar las que eran profundas y retentivas, en zonas más factibles de limpieza. Ambas técnicas, la restauración profiláctica y, la odontotomía profiláctica, se utilizaron hasta que se generalizó el uso de los selladores.<sup>3,22</sup>

El desarrollo de los selladores de fasetas y fisuras se basó en el descubrimiento de que, al grabar el esmalte con ácido fosfórico, aumenta la retención de los materiales de restauración de resina y se mejora en grado considerable su integridad marginal. En 1955, Buonocore llevó a cabo los primeros estudios sobre efectos del grabado ácido del esmalte. A mediados de los 60's surge el primer compuesto con el uso de la técnica de grabado ácido, con un material de cianoacrilato. Los cianoacrilatos no son adecuados como selladores, debido a su degradación bacteriana.<sup>3,22</sup>

Al finalizar el decenio de 1960, se probaron varios compuestos diferentes de resina y se encontró que un material viscoso resistía la pérdida y producía una unión cohesiva con el esmalte grabado. Dicha resina se forma haciendo reaccionar disfenol A con glicidilmetacrilato, que llegó a conocerse como Bis-GMA.<sup>3,22</sup>

La resina Bis-GMA es un monómero epóxico híbrido, grande, semejante a la resina, en el cual los grupos epóxicos se sustituyen con otros grupos de metacrilato.<sup>4</sup> La Bis-GMA incorpora la polimerización rápida característica del metilmetacrilato y la mínima contracción de polimerización propia de las resinas epóxicas. Casi todos los materiales de restauración de resina se basan en la fórmula de Bis-GMA y se diferencian de los selladores en que los materiales de restauración incluyen partículas de relleno como cuarzo, vidrio y porcelana para mejorar su resistencia, mientras que la mayor parte de selladores son resinas Bis-GMA sin relleno. Los selladores contienen más de 50% de partículas de relleno, con el fin de mejorar su resistencia al desgaste.<sup>4,22</sup> La finalidad de esta resina es penetrar en los puntos y fisuras, polimerizar y sellar estas zonas para aislarlas de la flora bucal.<sup>24</sup>

Los selladores de Bis-GMA varían en la forma en que polimerizan el material. Autopolimerización (con curación química) se mezclan dos líquidos, una resina base y un catalizador. El material endurece mediante una reacción exotérmica, por lo general en 1 a 2 min. Polimerización fotoactivada (curado por luz visible) es el de mayor uso actual.<sup>4</sup> En los años 70 y a inicios de los 80 se utilizaba luz ultravioleta, con una longitud de onda de 365 nm.<sup>22</sup> Las resinas fotoactivadas modernas usan un inductor de dicetona, como la camforoquinona, y un agente reductor, como la amina terciaria.<sup>4,22</sup>

## **1.8 USO DE FUENTES DE LUZ VISIBLE**

El uso de fuentes de luz visible requiere protección ocular.

### **1.8.1 Ventajas del fotocurado:**<sup>4,22</sup>

1. El sellador endurece en 10 a 20 s.
2. No se requiere mezclar resinas, con lo cual se elimina la incorporación de burbujas de aire que pueden surgir en los materiales curados por medios químicos.
3. La viscosidad del sellador permanece constante durante la infiltración en los poros de esmalte grabado, y el sellador no, endurece sino hasta que se activa con luz. La desventaja de este tipo de selladores es el costo de la unidad de luz visible.

Se han recomendado los selladores curados con láser (Hicks,1993) sobre todo el láser de argón,<sup>22</sup> que produce un rayo de luz visible azul verde con una longitud de onda monocromática.<sup>4</sup>

Ventajas del láser para inducir la reacción de polimerización de los selladores y resinas de restauración:<sup>4</sup>

1. Menor tiempo de polimerización
2. Control sobre la energía de radiación específica, la longitud de onda y el área de exposición
3. Disminución en el porcentaje de resina no polimerizada, en comparación con el curado con luz visible convencional.
4. Los materiales de resina expuestos a láser aumentan las fuerzas de tensión y adhesión, al tiempo que el esmalte en que se aplicó el láser incrementa su resistencia a los cambios cariogénos.

Las desventajas de utilizar láser para curar la resina son el costo del instrumento en sí, y la necesidad de capacitación adecuada en su manejo y en técnicas de seguridad.<sup>22</sup>

En el comercio se expenden selladores opacos, pigmentados y transparentes. Los dos primeros son los que se recomiendan debido a su facilidad de detección por parte del odontólogo, los padres y el niño, lo cual permite vigilar la retención del sellador.<sup>4</sup> La detección de un sellador transparente, requiere exploración táctil. Se ha demostrado que no existen diferencias evidentes entre los selladores opacos, los pigmentados y los transparentes con respecto a índices de retención y prevención de caries dental.<sup>22</sup>

Además de los selladores de BIS-GMA, también se utilizan como selladores materiales de ionómero de vidrio, los cuales se adhieren al esmalte y a la dentina por mecanismos fisicoquímicos.<sup>22,25</sup> Además, pueden ser útiles en individuos con una actividad cariosa considerable a modo de

selladores provisionales hasta que los dientes hayan erupcionado lo suficiente para proceder a un sellado convencional.<sup>26</sup>

La ventaja fundamental de los ionómeros sobre los selladores convencionales de Bis-GMA es la capacidad de los primeros para liberar fluoruro,<sup>25</sup> se intercambia con facilidad por iones hidroxil y cloruro en el esmalte y la dentina adyacentes. La incorporación de fluoruro liberado en el esmalte y dentina adyacentes mejora la resistencia a la caries dental, remineraliza las zonas cariadas en el esmalte y dentina afectados, y altera la composición bacteriana y productos finales metabólicos de la placa.<sup>22</sup>

Los materiales híbridos constan de una mezcla variable de ionómero de vidrio y resina compuesta se han propuesto como posibles selladores de foseas y fisuras debido a que tienen mejores características físicas, hasta cierto punto fáciles de aplicar, compatibilidad adhesiva con varios substratos dentales y liberan fluoruro.<sup>22</sup> Su principal desventaja es la fragilidad del material aplicado en capas finas sobre la superficie oclusal.<sup>26</sup>

Se recomienda el uso de selladores de color sobre los transparentes ya que serán fácilmente visibles por los pacientes y sus familiares; el dentista puede reconocerlos rápidamente durante las visitas de revisión y de examen.<sup>27</sup>

## **1.9 CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN SELLADOR:<sup>7</sup>**

1. Biocompatibilidad.
2. Capacidad de retención sin necesidad de realizar manipulaciones irreversibles en el esmalte.

3. Dureza suficiente para resistir las fuerzas de la abrasión.
4. Resistencia a la acción de las enzimas salivales.

## **1.10 DIAGNÓSTICO DE CARIES DENTAL EN FOSETAS Y FISURAS**

En la conferencia convocada por la ADA en 1968, se definió el criterio para la detección y diagnóstico de lesiones en fosetas y fisuras de la siguiente manera:

- *La presencia de caries dental se identifica cuando el explorador se detiene o resiste a la extracción después de su inserción en una foseta o fisura con presión firme a moderada, y cuando en ésta concurren uno o más de los siguientes signos: a) ablandamiento de la base del área, b) opacidad o pérdida de la translucidez normal adyacente a la foseta o fisura como evidencia de desmineralización o socavado, c) esmalte ablandado adyacente a la foseta y fisura, que se puede eliminar con el explorador.*<sup>22</sup>

Pese a que la incidencia y predominio de caries dental en fosetas y fisuras han cambiado notablemente aún se utiliza más o menos los mismos, criterios para el diagnóstico de caries dental de fosetas y fisuras, el cual se basa en la evaluación táctil con un explorador, y la valoración visual del aspecto del esmalte (examen visual y táctil). El examen varía en gran medida de un odontólogo a otro, debido al tamaño y forma de la punta del explorador, la fuerza aplicada y el juicio del examinador. Se ha observado que la evaluación radiográfica de las superficies oclusales tiene por lo general valor diagnóstico mínimo para la detección de caries dental en el

esmalte y la dentina superficial. La transiluminación con el fin de evaluar la caries dental ha sido útil pero no proporciona información sobre el estado de caries dental de las superficies oclusales.<sup>22</sup>

Algunos odontólogos son partidarios de eliminar el explorador en la evaluación de caries dental de fosetas y fisuras por temor a dañar el revestimiento de esmalte, lo cual contribuye a la caries dental y a mayor progresión en presencia de caries dental del esmalte, además de que consideran que la exploración para la detección de caries dental no es confiable con esta técnica.<sup>28</sup> Se ha mostrado que en el caso de las superficies de fosetas y fisuras, el diagnóstico de caries dental sólo es correcto en 42%, y que únicamente se detectan 20 a 48% de las lesiones que afectan histológicamente a la dentina. En la actualidad existen diversas técnicas auxiliares para el diagnóstico de fosetas y fisuras, como la radiografía convencional, xerorradiográfica y digital, la transiluminación fibroptica, la penetración con tinción para detección de caries dental, la imagenología ultrasónica y la resistencia eléctrica.<sup>22</sup>

El detector electrónico de caries dental fue un recurso diagnóstico auxiliar promisorio que se introdujo en los años 80, el detector electrónico correlacionaba de manera adecuada con la extensión de la afección histológica de las superficies oclusales, y que tenía mayor sensibilidad (0.70 a 1.00) y especificidad (0.71 a 0.96) en comparación con la extensión histológica de la caries dental de fosetas y fisuras.<sup>22</sup>

El diagnóstico de caries dental de fosetas y fisuras aún se basa en la valoración visual con el uso de un espejo dental y luz adecuada, aunada a la evaluación táctil de las fosetas y fisuras con un explorador afilado. Los elementos más importantes en el diagnóstico y plan de tratamiento de la caries dental en fosetas y fisuras son el criterio clínico y la experiencia.<sup>22</sup>



## **1.11 OPCIONES EN EL TRATAMIENTO DE FOSETAS Y FISURAS**

Son cinco los tratamientos para las fosetas y fisuras: 1) observación sola, 2) aplicación de selladores, 3) restauración preventiva con resina, 4) restauraciones preventivas (restauración preventiva con ionómero de vidrio y resina; restauración preventiva sólo con ionómero de vidrio, restauración preventiva con sellador y amalgama), y 5) restauración con amalgama, ionómero de vidrio o resina compuesta para dientes posteriores.<sup>22</sup>

### **1.11.1 Indicaciones para la aplicación de selladores:**

1. Fosetas y fisuras profundas retentivas, donde el explorador se acuña o se detiene.
2. Fosetas y fisuras pigmentadas con apariencia mínima de descalcificación u opacificación.
3. Caries dental de fosetas y fisuras o restauración en éstas en otros dientes primarios o permanentes.
4. Ningún signo clínico o radiográfico de caries dental interproximales que necesiten restauración en los dientes por sellar.
5. Uso de otro tratamiento preventivo, como el de aplicación sistémica o tópica de fluoruro para inhibir la formación de caries dental interproximales.
6. Posibilidad de aislamiento adecuado de la contaminación salival.<sup>22</sup>

**FIGURA 16. Fisuras sin lesiones cariosas**

*Fuente: Rieth.*

**Cuadro 1. Protocolo de alternativas para el tratamiento de caries dental de fosetas y fisuras**<sup>29-33</sup>

<u>Diagnóstico</u>	<u>Tratamiento</u>
<p><b><u>Superficie sin caries dental: el explorador no se traba</u></b>            El explorador no se traba            Fisuras con coalescencia favorable, autolimpieza, o ninguna fisura identificable</p>	<p>Ningún tratamiento            Solo observación y reevaluación en exámenes de seguimiento cada seis meses</p>
<p><b><u>Superficie sin caries dental: el explorador no se traba</u></b>            El explorador no se traba  <b>Fosetas y fisuras pigmentadas</b></p>	<p>Ningún tratamiento            Solo observación y reevaluación en visitas de seguimiento cada seis meses</p>
<p><b><u>Superficie sin caries dental: el explorador no se traba</u></b>            El explorador no se traba  <b>Fosetas y fisuras de aspecto pigmentado o descalcificado, u opacidad mínimas</b>            Ninguna prueba clínica ni radiográfica de caries dentales interproximales</p>	<p>Aplicación de sellador            Aislamiento adecuado de saliva: aplicar sellador            No es posible el aislamiento adecuado: permitir erupción adicional, y aplicar sellador uno a tres meses después</p>

<u>Diagnóstico</u>	<u>Tratamiento</u>
<p><b><u>Superficie sin caries dental: el explorador se traba</u></b>            El explorador se traba a causa de la anatomía de la foseta o fisura  <b>Aspecto pigmentado o descalcificado en fosetas y fisuras</b>            Sin signos clínicos ni radiográficos de caries dentales interproximales</p>	<p>Aplicación de sellador            Aislamiento adecuado de saliva: aplicar sellador            No es posible el aislamiento adecuado: aplicar sellador en fisuras accesibles y sellar el resto de las fisuras después de la erupción (en uno a tres meses); o bien, eliminar el tejido superficial y aplicar sellador; o bien, permitir mayor erupción y aplicar sellador al cabo de uno a tres meses.            Aplicar sellador</p>
<p><b><u>Caries dental incipiente: afección mínima</u></b>            El explorador se engancha a consecuencia de caries dental incipientes o caries dental mínimas que afectan fosetas y fisuras            Aspecto descalcificado de fosetas y fisuras, que indica caries dental incipientes o mínimas            Afección de fosetas y fisuras adyacentes, con posible afección mínima del esmalte y dentina subyacente            Poco o ningún socavado de fosetas y fisuras aisladas            Ningún signo clínico ni radiográfico de caries dental interproximales            Posible demostración radiográfica de caries dental oclusales</p>	<p>Colocar restauración preventiva (restauración de fosetas y fisuras aisladas)            Restauración preventiva con resina (sólo sellador; sellador y resina con relleno)            Restauración preventiva con resina a manera de emparedado (recubrimiento de ionómero de vidrio, resina con relleno y sellador)            Restauración preventiva con ionómero de vidrio (recubrimiento con ionómero, material de restauración con ionómero y sellador)            Restauración preventiva con sellador y amalgama (amalgama en fosetas y fisuras aisladas sin extensión con fines de prevención, además de sellador)            Restauración preventiva con resina de ionómero de vidrio</p>
<p><b><u>Superficie cariosa: caries dental clínica evidente</u></b>  <b>Enganchamiento del explorador, con caries dental clínica evidente</b>            Pérdida del recubrimiento de esmalte en fosetas y fisuras            Aspecto desmineralizado de fosetas y fisuras            Afección generalizada de fosetas y fisuras, con caries dental en el esmalte socavado            Probable comprobación radiográfica de caries dental oclusales</p>	<p>Restauración            Restauración con resina compuesta para dientes posteriores            Restauración con amalgama            Restauración con ionómero de vidrio            Restauración con ionómero de vidrio            Restauración compuesta de ionómero de vidrio/dientes posteriores</p>

**Diagnóstico****Tratamiento**

Sin demostración clínica ni radiográfica de caries dentales interproximales

Fuente: *J Public Health Dent* 55:259, 55:263, 55:274, 55:292, 55:302, 1995

## **Cuadro 2. Recomendaciones para la aplicación de selladores**<sup>29-33</sup>

### **Aplicar selladores**

1. Caries dental cuestionable en el esmalte en fosetas y fisuras, pero superficies, proximales sin caries dental
2. Caries dental en el esmalte en fosetas y fisuras, pero superficies proximales sin caries dental
3. Caries dental en el esmalte y caries dental proximales que no afectan las fosetas y fisuras
4. Fosetas y fisuras sin caries dental
  - a) Morfología de superficie de fosetas y fisuras con riesgo de caries dental
  - b) Patrón de caries dental actual y previo del paciente (caries dental de fosetas y fisuras o patrón sin caries dental en la dentición primaria, permanente, o ambas)
  - c) Estado adecuado de erupción dental para la aplicación de sellador
  - d) Percepción y deseo del paciente y sus padres para que se aplique sellador
5. Antecedentes médicos con factores relacionados con aumentos en la incidencia de caries dental o medicamentos xerostómicos
6. Cuidados dentales periódicos aunado a un programa activo de odontología preventiva
7. Programa de aplicación de selladores a nivel comunitario
  - a) Identificación de la población con riesgo moderado y elevado de caries dental
  - b) Valoración individual de riesgo de caries dental
  - c) Aplicación de selladores en fosetas y fisuras en dientes con riesgo a partir de los criterios anteriores

### **No aplicar selladores**

1. Caries dental en dentina (considerar restauración preventiva, restauración convencional)
2. Caries dental proximales o restauración que afecte fosetas y fisuras
3. No es posible aislar los dientes adecuadamente (demorar la aplicación hasta que el aislamiento sea posible)
4. Expectativa de vida limitada del diente primario

5. Patrón de riesgo del paciente (sin caries dental o caries dental extensas en la dentición primaria o permanente, o ambas)
6. La morfología de las fosetas y fisuras no tiene riesgo de caries dental (vigilar cambios en el riesgo de caries dental)
7. Cuidados dentales esporádicos y falta de prácticas preventivas odontológicas (fomentar cuidados dentales y prácticas preventivas periódicas)

Fuente: *J Public Health Dent* 55:259, 55:263, 55:274, 55:292, 55:302, 1995

### **1.11.2 Contraindicaciones para la aplicación de selladores:**<sup>3</sup>

1. Fosetas y fisuras con coalescencia adecuada y autolimpieza.
2. Evidencia radiográfica o clínica de caries dental interproximales que requieren restauración.

#### **Figura 17. Radiografía sin evidencia de caries dental en superficies interproximales**



Fuente: *Riethe*.

3. Presencia de muchas lesiones interproximales o restauraciones y ningún tratamiento preventivo para inhibir las caries dentales interproximales.

4. Dientes en erupción parcial y sin posibilidad de aislamiento adecuado de la contaminación salival.

La presencia de un opérculo sobre el borde marginal distal se relaciona con la pérdida del material de sellado e índice de una segunda aplicación de 54%, y es necesario repetir tratamiento en 26% de los casos cuando el tejido gingival se encuentra a la misma altura que el borde marginal distal. La aplicación del sellador debe postergarse si no hay posibilidad de aislamiento y retracción hística adecuadas. Si la superficie está expuesta a riesgo inmediato de caries dental, se recomienda la extracción quirúrgica del opérculo para proporcionar aislamiento adecuado. Estas contraindicaciones son relativas y deben tenerse en consideración en la evaluación de fosetas y fisuras para la aplicación de selladores.<sup>22</sup>

En 1994, se organizó un taller de consensos para establecer lineamientos generales en el uso de selladores a nivel de cada paciente individual y en programas comunitarios de aplicación de selladores.<sup>22</sup>

La restauración preventiva con resina, en la que se utiliza una técnica de grabado ácido, es un procedimiento que goza de aceptación para restaurar fosetas y fisuras aisladas y evitar al mismo tiempo la caries dental en las demás fosetas y fisuras sin afección. Simonsen introdujo esta técnica en 1978.<sup>22</sup>

## **1.12 SELECCIÓN DEL PACIENTE**<sup>9</sup>

¿Quiénes deben recibir selladores de fosas y fisuras? Los niños quienes han mostrado un potencial de caries dental en su dentición primaria

que subsiguientemente afectará la permanente, son candidatos principales para la aplicación de selladores. Además, debido al comienzo temprano de caries dental oclusales en dientes primarios y permanentes recién erupcionados, los preescolares son candidatos principales.<sup>9</sup>

Los niños con dientes recién erupcionados y elevada proporción de caries dental; pacientes entre los 3 y los 21 años, pero imperativamente de los 6 a los 14; y pacientes cuyos dientes tienen fisuras profundas. A éstos podríamos agregar individuos quienes viven en comunidades alejadas, rurales, o sin aguas fluoruradas.<sup>9</sup>

La lista podría incluir también niños cuyos segundos molares permanentes erupcionan lentamente. Si esta situación se combina con descuido frecuente del cepillado y limpieza, los dientes se convierten en buenos candidatos para el sellado de fosas y fisuras.<sup>9</sup>

## **1.13 RETENCIÓN Y PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL POR MEDIO DE SELLADORES**

### **1.13.1 Selladores de fosetas y fisuras**

Es muy notable la protección contra la caries dental que se proporciona a las fosas y fisuras con una sola aplicación del sellador sobre todo si se considera la limitada resistencia al desgaste de este material. Además, aunque el sellador parezca estar parcial o totalmente perdido a nivel clínico, se encuentra presente dentro de la profundidad de las fosetas y

fisuras y puede proporcionar protección contra el desarrollo de caries dental.<sup>22</sup>

La reaplicación de los selladores que se perdieron proporciona mayor reducción de caries dental que lo que se ha informado en la mayor parte de los análisis sobre selladores de una sola aplicación.<sup>22</sup>

Hay pocos estudios realizados con selladores en dientes primarios, la incidencia de caries dental e índices de retención son, similares a los de los dientes permanentes. Durante estos periodos, ninguna superficie de molar primario con sellador presentó caries dental.<sup>22</sup>

**FIGURA 18. Fisura sellada.**



*Fuente: Rieth.*

#### **1.14 EFECTO COMBINADO DEL USO DE SELLADORES Y PROGRAMAS DE ENJUAGUE CON FLUORURO**

La combinación de sellador y enjuagues de fluoruro reduce en grado importante la incidencia y predominio de caries dental en foseas y fisuras, así como en superficies lisas.<sup>22</sup>



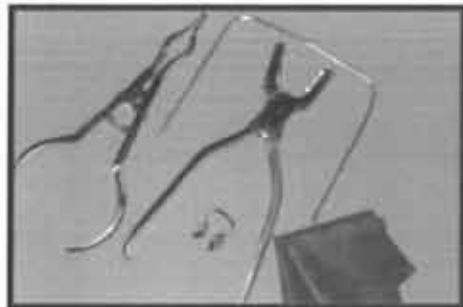
## 1.15 TÉCNICA CLÍNICA: APLICACIÓN DE SELLADORES

### 1.15.1 Aplicación del sellador:<sup>22</sup>

#### 1.15.1.1 Paso 1:

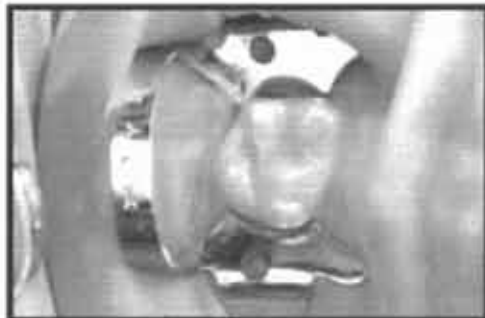
Aislamiento del diente de la contaminación salival,<sup>8</sup> con dique o rollos de algodón, con succión adecuada para eliminar la saliva del campo operatorio. El mejor método es mediante aislamiento absoluto con dique de hule.<sup>13</sup>

**Figura 19. Instrumental para aislar.**



*Fuente: Escobar.*

**Figura 20. Aislado del diente.**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 21. Limpieza de la superficie.**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 22. Cepillo y pasta sin fluoruro**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 23. Eliminar el sobrante con un explorador**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 24. Secado con aire.**



*Fuente: Rieth.*

### **1.15.1.2 Paso 2:**

Limpieza de la superficie dentaria mediante profilaxis utilizando una pasta de piedra pómez sin fluoruro, ya que este puede hacer la superficie mas resistente al grabado,<sup>7</sup> con copa de hule o cepillo de cerdas, o con un instrumento aeroabrasivo, que produce mejor limpieza en la parte mas profunda de las fisuras,<sup>19</sup> se enjuaga minuciosamente para eliminar la pasta profiláctica y los residuos bucales. Se sigue el trayecto de las fosetas y fisuras con un explorador afilado de punta fina para eliminar cualquier material de limpieza alojado en su interior. Si se utiliza una pasta de bicarbonato de sodio, es necesario neutralizar la pasta retenida con ácido fosfórico durante 5 a 10s. Algunos odontólogos recomiendan limpiar la superficie con peróxido de hidrógeno al 3% después de utilizar una pasta profiláctica, para eliminar residuos adicionales de las fisuras. Una vez que la superficie dental se limpia a fondo, se enjuaga y seca con aire.

### **1.15.1.3 Paso 3:**

Grabado ácido de la superficie dental con un agente de grabado en la superficie dental con un cepillo fino, una torunda de algodón o una miniesponja, de acuerdo con los tiempos recomendados por el fabricante. El tiempo de exposición varía de 20s, en el caso de los dientes permanentes, a 30 s para los primarios. Se frota suavemente la superficie dental con el aplicador del grabador, incluyendo 2 o 3 mm en las vertientes de las cúspides, y alcanzando cualquier foseta y surco vestibular y lingual presente.

### **Figura 25. Grabado ácido.**



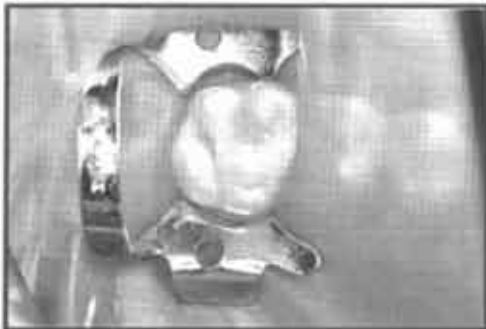
*Fuente: Rieth.*

### **Figura 26. Miniesponja para aplicar el ácido grabador.**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 27. Enjuague y secado de la superficie grabada.**



*Fuente: Rieth.*

**1.15.1.4 Paso 4:**

Enjuague y secado de la superficie dental grabada con un rocío de agua y aire por 30s, lo cual elimina el agente grabador y los productos de reacción de la superficie del esmalte grabado. Se seca la superficie por lo menos durante 15s con aire comprimido no contaminado. El esmalte grabado y seco debe tener un aspecto de color blanco mate. Si no es así, se debe repetir el procedimiento de grabado.<sup>13</sup>

**1.15.1.5 Paso 5:**

Aplicación del sellador en la superficie dental grabada dejando que fluya hacia las fosetas y fisuras.<sup>9</sup> En este punto es crítico que no haya contaminación de saliva.<sup>13</sup> En los dientes inferiores, el sellador se aplica en la superficie distal y se deja que fluya en sentido mesial.

**Figura 28. Aplicación del sellador**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 29. Sellador aplicado a ser fotopolimerizado.**



*Fuente: Rieth.*

**Figura 30. Fotopolimerización del sellador.**



*Fuente: Escobar.*

En los dientes superiores se aplica en dirección mesial y se deja fluir en sentido distal. Al dejar que el sellador fluya por las fosetas y fisuras grabadas se evita la incorporación de aire en el material y la formación de burbujas, que debilitará la fuerza adhesiva del material curado.<sup>9</sup>

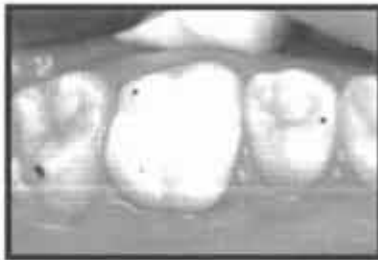
También se extiende una capa delgada de sellador a las vertientes de las cúspides para sellar las fisuras secundarias y complementarias, y se deja fluir el sellador por las fosetas vestibulares o linguales así como por los surcos. El tiempo de trabajo con los selladores de autopolimerización varía de 1 a 2 min, en tanto que con los fotoactivados, se requieren de 10 a 20s para la polimerización completa. El tiempo de curación que recomienda el fabricante debe, considerarse como el periodo de exposición mínima y agregar 5 a 10s. En selladores que se curan con luz, la penetración de la resina en el esmalte grabado puede incrementarse hasta 300%.

**1.15.1.6 Paso 6:**

Exploración, con un explorador,<sup>7</sup> de la superficie dental sellada para identificar las fosetas y fisuras que no hayan quedado selladas, y con objeto de observar si hay burbujas en el material, posteriormente se retira el dique.

**Figura 31. Exploración de la superficie sellada.**

*Fuente: Rieth.*

**Figura 32. Exploración de la oclusión**

*Fuente: Rieth.*

**Figura 33. Papel de articular**

*Fuente: Rieth.*

**1.15.1.7 Paso 7:**

Evaluación de la oclusión de la superficie dental sellada. Se revisa la oclusión, con papel de articular, de la superficie dental para verificar si hay material excedente y si es necesario eliminarlo, las regiones interproximales se evalúan mediante examen táctil con un explorador, y pasando hilo dental entre las zonas de contacto.

### **1.15.1.8 Paso 8:**

Reevaluación periódica y reaplicación de sellador cuando es necesario, casi siempre es mayor durante los seis meses siguientes a la colocación inicial.

### **Figura 34. Reevaluación periódica del sellador**



*Fuente: Escobar.*

## **1.16 EFICACIA DEL SELLADOR**

A efectos de evaluar la efectividad del sellador de fosetas y fisuras se utilizan dos parámetros la retención del material, para mantener bloqueada la entrada de microorganismos,<sup>27</sup> y el efecto preventivo de caries dental.<sup>19</sup> Hay retención de 80 a 90% de los selladores durante el primer año, y 40 a 60% durante los siguientes seis años. El sellador por sí solo tiene efecto complementario; por tanto, deben seguirse además las otras medidas preventivas.<sup>22</sup>

## **1.17 DURACIÓN DEL SELLADOR**

La vida útil es de 5 a 6 años, con cerca del 60% de retención, lo cual significa cerca del 90% de protección en piezas selladas.<sup>13</sup>

## **1.18 FUNDAMENTO CIENTÍFICO DE LA TÉCNICA DE GRABADO ÁCIDO**

El grabado del esmalte se desarrolló para acondicionar esta superficie que resulta así con porosidades y digitaciones que facilitan y aumentan la trabazón mecánica.<sup>13</sup> La solución ácida normalmente usada es el ácido fosfórico de 35 a 40%, principalmente al 37%,<sup>34</sup> del cual 50% es ácido fosfórico y 7% óxido de zinc que actúa como amortiguador,<sup>8</sup> con un tiempo de aplicación de 15 a 60s para dientes permanentes y primarios, con el fin de provocar dos cambios en el esmalte: remoción de una fina capa de tejido de aproximadamente 10um de espesor, retirando así el esmalte menos reactivo de la superficie, y creación de poros y digitaciones de entre 20 y 50 um de profundidad,<sup>13</sup> que ha mostrado producir adhesión adecuada a la resina, al tiempo que reduce la pérdida de superficie del esmalte.

**Figura 35. Presentación del ácido fosfórico**



*Fuente: <http://www.viarden.com.mx>*

No se han observado diferencias importantes en los índices de retención de selladores o la incidencia de caries dental, con las variaciones



del tiempo de grabado en los dientes primarios y permanentes. Los tiempos de grabado que se recomienda en la actualidad son de 20s para la dentición permanente y 30s para la primaria. El tiempo de grabado debe ampliarse en el caso de los dientes con fluorosis.<sup>22</sup>

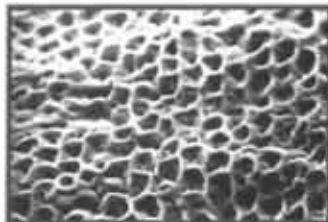
Se ha demostrado que el grabado ácido de la superficie del esmalte produce cierto grado de porosidad. De hecho, el esmalte sano grabado con ácido fosfórico se ve afectado en tres niveles a nivel microscópico. En primer lugar, el grabado elimina una zona estrecha de esmalte. De esta manera, la placa y las películas orgánicas de la superficie y, subsuperficie se disuelven eficazmente. Para reaccionar por completo, también se eliminan de la superficie del esmalte los cristales minerales inertes, lo cual produce una superficie mas reactiva, aumenta el área superficial y reduce la tensión superficial. Esta zona grabada tiene 10  $\mu\text{m}$  de profundidad. La segunda es la zona porosa cualitativa que tiene 20  $\mu\text{m}$  de profundidad. Debido a las porosidades relativamente grandes creadas por el proceso de grabado, esta zona se distingue de manera cualitativa del esmalte sano adyacente. La región final es la zona porosa cuantitativa, la cual, como su nombre lo indica, tiene porosidades pequeñas. Esta zona se extiende en el esmalte por unos 20  $\mu\text{m}$  adicionales. Después del grabado ácido y la creación de estas zonas diversas, se aplica material en el esmalte grabado, y la resina penetra en las porosidades creadas. Esto crea adhesión mecánica entre el esmalte grabado y la resina, y se puede extender por 40  $\mu\text{m}$ .<sup>22</sup>

Después de la exposición del esmalte sano al ácido fosfórico se presentan tres, características de patrones de grabado. El patrón de grabado tipo I pierde los centros de los prismas, pero la periferia del prisma permanece. En el tipo II se pierde la periferia del prisma y el centro parece relativamente intacto. Algunas regiones de esmalte grabado muestran una superficie de rugosidades generalizadas y porosidad, sin exposición de los

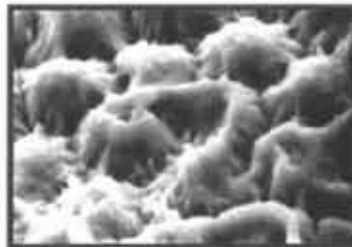
centros de los prismas o sus periferias. Esta morfología de superficie es característica del patrón de grabado de tipo III. Ningún patrón de grabado específico se crea de forma preferente durante el procedimiento de grabado, y por lo general es posible encontrar los tres tipos de patrón de grabado uno junto al otro.<sup>22</sup>

### **Figura 36. Patrones de grabado.**

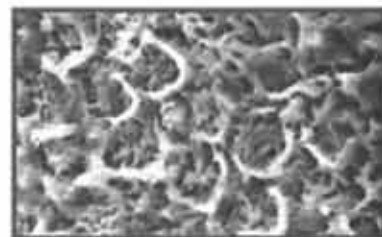
**Patrón I (MEB X 1500)**



**Patrón II (MEB X 5000)**



**Patrón III (MEB X 2500)**



*Fuente: Gómez de Ferraris*

El esmalte que queda sin sellador está más expuesto a caries dental, aunque estudios de microsolubilidad han demostrado que efectivamente las superficies grabadas son más solubles que las zonas adyacentes, diferencia

que es casi inaparente a las 24 horas. Se ha demostrado que el proceso de remineralización es sumamente rápido.<sup>13</sup>

### **1.19 INTERFASE ENTRE ESMALTE Y RESINA**

La interfase entre esmalte y resina es estrecha y no permite microespacios detectables entre ésta y el esmalte grabado. Después de la aplicación del sellador en una superficie oclusal grabada, las fosetas y fisuras se ocluyen con la resina. Los selladores penetran en las microporosidades creadas en ésta durante el procedimiento de grabado. La infiltración en el esmalte grabado forma prolongaciones de resina, que proporciona medios mecánicos para la retención del sellador. Es característico que estas prolongaciones penetren en el esmalte grabado a una profundidad de 25 a 50um, al tiempo que algunas prolongaciones terminan a profundidades mayores de 100um. Es posible aumentar la longitud de las prolongaciones de resina cuando se permite que la resina curada con luz visible penetre el esmalte grabado durante 10s o más, antes de que se inicie la reacción de polimerización.<sup>22</sup>

Las prolongaciones de resina desempeñan varias funciones. Proporcionan medios mecánicos para la retención del sellador, ya que estas prolongaciones rodean los cristales del esmalte y confieren resistencia a la desmineralización por los productos finales ácidos de la placa. Los selladores de Bis-GIMA son resistentes a la disolución del ácido y protegen de la formación de caries dental a lo largo de la interfase entre esmalte y resina. Dicha interfase crea una barrera de protección contra la colonización bacteriana de las fisuras selladas y no permite el paso de nutrimentos a la fisura.<sup>22</sup>

## **1.20 SELLADORES QUE LIBERAN FLUORURO**

Los intentos iniciales por incorporar fluoruro en los selladores de Bis-GMA fueron desalentadores, ya que, aun cuando se liberaba de manera característica una cantidad relativamente grande de fluoruro durante las 24 h consecutivas a la aplicación del sellador, los niveles de fluoruro regresaban a los valores basales al cabo de una semana. La mayor parte del fluoruro incorporado en los selladores quedaba atrapado dentro del sellador inerte y su liberación era de este modo imposible. Por otra parte, el fluoruro con adhesión holgada que se encontraba en la superficie del sellador causaba la precipitación inicial de liberación de fluoruro en el entorno bucal.<sup>22</sup>

En lugar de incorporar fluoruro en un material sellador inerte, se desarrollaron resinas con intercambio de iones, cuyo contenido de fluoruro es relativamente alto, y en las que se intercambian los iones de fluorina del material sellador, por iones de hidroxilo y cloruro en el entorno bucal. Niveles de fluoruro de 5 a 10 ppm/día se liberaban por períodos de más de dos años. Se ha demostrado en estudios in vitro e in vivo la inhibición de formación de caries dental y la remineralización de la caries dental en esmalte. El esmalte sellado capta un nivel importante de fluoruro, al tiempo que las capas de esmalte superficial y profunda incorporaron el fluoruro liberado, a niveles de fluoruro de 3 500 y 1 700 ppm informados en la biopsia de esmalte a profundidades de 10 y 60 um respectivamente.<sup>22</sup>

Se ha dispuesto para uso clínico un material sellador que libera fluoruro, compuesto de una resina modificada de uretano Bis-GMA, durante la semana siguiente a la aplicación del sellador ocurre una descarga de liberación de fluoruro, seguida de la liberación relativamente constante de niveles bajos de dicho compuesto durante los 12 meses siguientes. Con el

uso de selladores que liberan fluoruro se observó una reducción de cerca de 60% en la formación de caries dental secundaria, en comparación con los selladores convencionales.<sup>22</sup>

## **1.21 CONTAMINACIÓN SALIVAL DEL ESMALTE GRABADO**

Quizá la razón más frecuente del fracaso del sellador sea la falta de cuidado en el aislamiento adecuado del esmalte grabado para evitar la contaminación con saliva.<sup>13</sup> Es probable que un alto nivel de pérdida de selladores y presencia de caries dental haya sido ocasionado porque la saliva contaminaba el esmalte grabado y evitaba la penetración de la resina en las porosidades del esmalte.<sup>22</sup>

La protección del esmalte grabado de la contaminación salival se considera la clave del éxito en la técnica de grabado ácido.<sup>13,27</sup> En la superficie del grabado ácido expuesto a la saliva se forma un recubrimiento tenaz el cual no se elimina por completo cuando se enjuaga con rocío de agua y aire, en caso de contaminación salival, la superficie dental debe aislarse nuevamente de la saliva, enjuagarse y secarse del todo. Es necesario repetir el grabado completo antes de colocar la resina.<sup>13,22</sup>

Se utilizan dos métodos de aislamiento contra la contaminación salival: el dique de hule y los rollos de algodón.<sup>22</sup>

La jeringa de aire y agua es una fuente probable de contaminación del grabado ácido, aunque también es posible que el aceite o agua contaminen la línea de aire. En tal caso se deposita una película delgada de aceite o

agua en la superficie grabada, con lo cual se impide la penetración de la resina en el esmalte grabado.<sup>22</sup>

## **1.22 SELLADO SOBRE LAS CARIES DENTAL**

Las caries dentales pueden encontrarse presentes a nivel histológico mucho tiempo antes de que se detecten a nivel clínico y radiográfico.<sup>22</sup>

Es posible que los selladores sean aplicados clínicamente sobre superficies sin caries dental y ocasionen el sellado de la caries dental de esmalte y que queden microorganismos cariogénos dentro de las fosetas y fisuras. Esto ha sido motivo de preocupación y ha dado por resultado el uso limitado de los selladores desde que se introdujeron. El procedimiento de grabado ácido, por sí solo, elimina 75% de los microorganismos viables que se presentan en fosetas y fisuras. Se ha demostrado en estudios clínicos en que se colocaron selladores sobre fosetas y fisuras intactas, con evidencia radiográfica de lesiones dentinarias, que, después de un periodo de dos semanas, sólo 4.5% de los microorganismos continuaba viable, y a los dos años de aplicarse el sellador, se observó una reducción de 99.9% de los microorganismos. La aplicación de selladores crea efectivamente una barrera impermeable que aísla al resto de los microorganismos viables de su fuente de nutrimentos, y evita la colonización de otros microorganismos bucales en la fisura sellada. Después de la aplicación del sellador, las lesiones dentinarias detienen su avance, y en algunos estudios se ha informado reversión en más de 89% de los casos. Al eliminar los selladores y obtener muestras bacterianas de la dentina subyacente, la dentina superficial afectada se observó seca y áspera, así como en cierto grado pulverizada. La

dentina situada más profundamente se tornó esclerótica, con aspecto vidrioso, que fue indicativo de la formación de dentina de reparación.<sup>22</sup>

Los resultados obtenidos de aplicar sellador en caries dental que afectan la dentina y el esmalte ponen de relieve el hecho de que, cuando se aplican de manera adecuada y se vigilan en forma periódica, es posible anticipar la detención de las caries dental por debajo del sellador. Por otra parte, en caso de afección dentinaria no detectable a nivel clínico, el sellador colocado sobre la lesión permite que los odontoblastos efectúen la reparación biológica de la dentina afectada.<sup>22</sup>

En algunos estudios se colocó sellador intencionalmente en depresiones y fisuras que fueron diagnosticadas como cariadas, se demostró que a largo plazo el sellador se retuvo bien y no ocurrió progresión de la caries dental, mientras la fisura permaneció sellada.<sup>34,36</sup>

La caries dental sellada y evidentemente radiográfica se ha demostrado que no progresa en un lapso de 10 años.<sup>34</sup>

### **1.23 USO DE SELLADORES**

Desde su introducción a principios de los años 70 los odontólogos han vacilado en cierto grado en incorporar la aplicación de selladores en su práctica clínica. La investigación inicial que realizó la ADA en 1974 sobre el uso de selladores reveló que sólo 38% de los odontólogos generales aplicaban selladores ya que preocupaba la eficacia de los selladores para prevenir caries dental, la posibilidad de aplicar el sellador sobre la caries dental y la duración de los selladores. En una investigación de seguimiento

que llevó a cabo la ADA en 1982 se mostró un ligero aumento en la proporción de dentistas que utilizaban selladores.<sup>22</sup>

Estudios clínicos y de laboratorio han comprobado el potencial preventivo que tienen los selladores para evitar caries dental, así como sus índices de retención.<sup>22</sup>

La incorporación de selladores en la práctica general se relaciona con la edad del odontólogo, el número de años en ejercicio. 97% de los odontólogos de menos de 30 años de edad aplicaba selladores a sus pacientes pediátricos. Entre los dentistas que han ejercido su profesión durante 10 años o menos, 90%, menciono usar selladores, cifra que fue de 66%, en los que tienen más de 30 años de ejercicio profesional.<sup>22</sup>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal factor del fracaso de los selladores de fosetas y fisuras es la alta frecuencia con que se cometen errores u omisiones en la técnica para su aplicación, así como la falta de conocimiento de ésta, estos errores, omisiones y falta de conocimiento son culpables de que no se tome en cuenta la importancia que tienen algunos pasos de la técnica para la aplicación de los mismos. Asimismo, en ocasiones no es considerada la contaminación del campo operatorio debido a la presencia de saliva amén de las indicaciones del fabricante lo que se traduce, en que el material no se adhiera debido a una incorrecta desmineralización del esmalte pues la saliva obtura las microporosidades que fueron creadas en su superficie,



que llevó a cabo la ADA en 1982 se mostró un ligero aumento en la proporción de dentistas que utilizaban selladores.<sup>22</sup>

Estudios clínicos y de laboratorio han comprobado el potencial preventivo que tienen los selladores para evitar caries dental, así como sus índices de retención.<sup>22</sup>

La incorporación de selladores en la práctica general se relaciona con la edad del odontólogo, el número de años en ejercicio. 97% de los odontólogos de menos de 30 años de edad aplicaba selladores a sus pacientes pediátricos. Entre los dentistas que han ejercido su profesión durante 10 años o menos, 90%, menciono usar selladores, cifra que fue de 66%, en los que tienen más de 30 años de ejercicio profesional.<sup>22</sup>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal factor del fracaso de los selladores de fosetas y fisuras es la alta frecuencia con que se cometen errores u omisiones en la técnica para su aplicación, así como la falta de conocimiento de ésta, estos errores, omisiones y falta de conocimiento son culpables de que no se tome en cuenta la importancia que tienen algunos pasos de la técnica para la aplicación de los mismos. Asimismo, en ocasiones no es considerada la contaminación del campo operatorio debido a la presencia de saliva amén de las indicaciones del fabricante lo que se traduce, en que el material no se adhiera debido a una incorrecta desmineralización del esmalte pues la saliva obtura las microporosidades que fueron creadas en su superficie,

provocando que el material no se adhiera y el sellador fracase en su intento de ser un excelente medio de prevención.

Lo anterior se agrava si consideramos que el estudiante de primer y segundo grado, que carece de habilidad para la colocación del material no observa los pasos necesarios para obtener resultados óptimos además de que esta situación sea producto del desconocimiento de la técnica para la aplicación de selladores, por lo tanto:

¿Los estudiantes de primer y segundo grado de la licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, UNAM utilizan la técnica correcta para aplicar selladores de fasetas y fisuras?

### 3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los selladores de fasetas y fisuras representan un importante método para prevenir la caries dental por lo tanto, es necesario crear conciencia en los estudiantes que cursan la materia de Odontología Preventiva y Salud Pública, para que le den la importancia necesaria a este método tomando en cuenta todos y cada uno de los pasos para la aplicación de los mismos, así como la importancia de respetar las indicaciones del fabricante y los tiempos necesarios en cada uno de los pasos, de la misma manera es importante que tengan presente la seriedad que tiene el aislar los dientes candidatos a selladores de la manera mas meticulosa, de preferencia de forma absoluta, con la finalidad de evitar a toda costa la contaminación salival, pues es bien sabido que representa el principal factor de fracaso al colocar este tipo de materiales. Asimismo, este estudio representa un

provocando que el material no se adhiera y el sellador fracase en su intento de ser un excelente medio de prevención.

Lo anterior se agrava si consideramos que el estudiante de primer y segundo grado, que carece de habilidad para la colocación del material no observa los pasos necesarios para obtener resultados óptimos además de que esta situación sea producto del desconocimiento de la técnica para la aplicación de selladores, por lo tanto:

¿Los estudiantes de primer y segundo grado de la licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, UNAM utilizan la técnica correcta para aplicar selladores de fasetas y fisuras?

### 3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los selladores de fasetas y fisuras representan un importante método para prevenir la caries dental por lo tanto, es necesario crear conciencia en los estudiantes que cursan la materia de Odontología Preventiva y Salud Pública, para que le den la importancia necesaria a este método tomando en cuenta todos y cada uno de los pasos para la aplicación de los mismos, así como la importancia de respetar las indicaciones del fabricante y los tiempos necesarios en cada uno de los pasos, de la misma manera es importante que tengan presente la seriedad que tiene el aislar los dientes candidatos a selladores de la manera mas meticulosa, de preferencia de forma absoluta, con la finalidad de evitar a toda costa la contaminación salival, pues es bien sabido que representa el principal factor de fracaso al colocar este tipo de materiales. Asimismo, este estudio representa un

llamado a todos los profesores de la materia para hacer especial hincapié en la supervisión de la técnica y el tipo de aislamiento, con la finalidad de que este método cumpla los objetivos para los que fue creado.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

- Explicar los aciertos y errores en la aplicación de los Selladores de fasetas y fisuras, en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública, de la Facultad de Odontología, UNAM.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar los aciertos en el uso de los Selladores de fasetas y fisuras dentro de las Clínicas de Preventiva y Salud Pública.
- Identificar los errores en la aplicación de los Selladores de fasetas y fisuras dentro de las Clínicas de Preventiva y Salud Pública.
- Analizar la técnica que se sigue para la aplicación de los selladores de fasetas y fisuras en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública de la Facultad.
- Determinar la falta de conocimiento de la técnica para la aplicación de los Selladores de fasetas y fisuras en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública de la facultad.

llamado a todos los profesores de la materia para hacer especial hincapié en la supervisión de la técnica y el tipo de aislamiento, con la finalidad de que este método cumpla los objetivos para los que fue creado.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

- Explicar los aciertos y errores en la aplicación de los Selladores de foseas y fisuras, en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública, de la Facultad de Odontología, UNAM.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar los aciertos en el uso de los Selladores de foseas y fisuras dentro de las Clínicas de Preventiva y Salud Pública.
- Identificar los errores en la aplicación de los Selladores de foseas y fisuras dentro de las Clínicas de Preventiva y Salud Pública.
- Analizar la técnica que se sigue para la aplicación de los selladores de foseas y fisuras en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública de la Facultad.
- Determinar la falta de conocimiento de la técnica para la aplicación de los Selladores de foseas y fisuras en las Clínicas de Preventiva y Salud Pública de la facultad.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 MATERIAL Y MÉTODO

Para el desarrollo del presente estudio se encuestaron a un total de 122 estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, UNAM, de primero y segundo año. Se diseñó un cuestionario que contenía información sobre aspectos diversos de la aplicación de los selladores de fosetas y fisuras (anexo). La encuesta se piloteó en 30 estudiantes de tercer año para corregir el constructo.

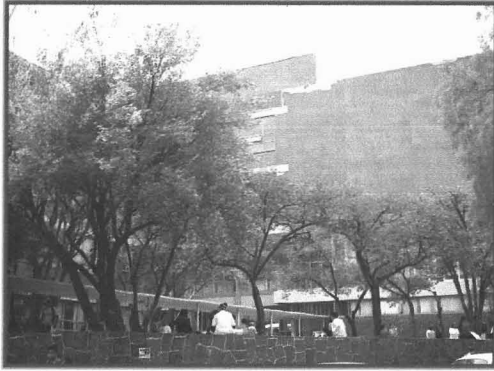
El tesista acudió a la clínica 12 de la Facultad de Odontología; asignada a la materia de Odontología Preventiva y Salud Pública, para realizar las encuestas, bajo autorización de cada uno de los alumnos encuestados, se procedió a realizar el interrogatorio.

La información obtenida de dicho interrogatorio, se vació en una base de datos y se analizó con el programa Excel y se presenta en forma de distribución porcentual.

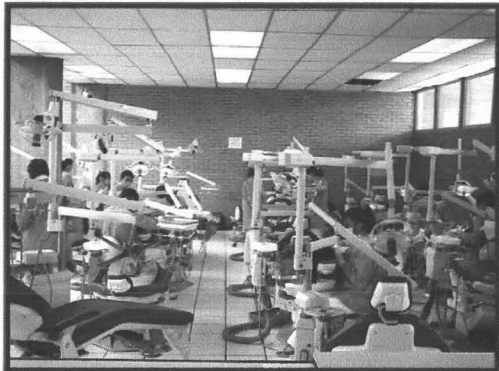
**Figura 37. Facultad de odontología.**



**Figura 38. Vista frontal y posterior de la Facultad de Odontología, UNAM.**



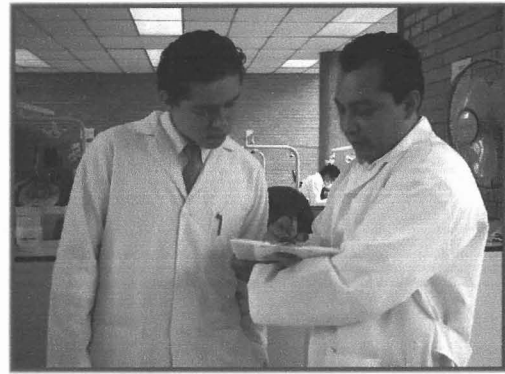
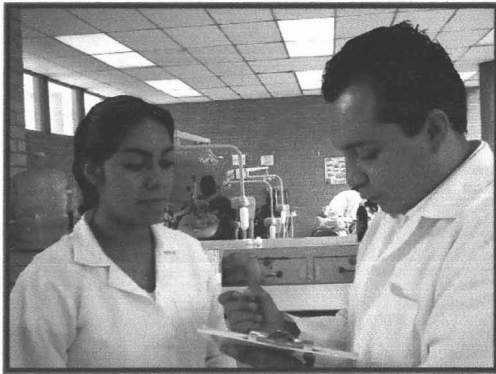
**Figura 39. Alumnos aplicando selladores de fosetas y fisuras en la Clínica de Odontología Preventiva y Salud Pública.**



**Figura 40. Aplicación de selladores de fosetas y fisuras.**



**Figura 41. Aplicando la encuesta.**



## **5.2 TIPO DE ESTUDIO**

- Transversal descriptivo.

## **5.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

- Alumnos que estén cursando la licenciatura de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología.

## **5.4 MUESTRA**

- 122 alumnos de 1° y 2° grado de la licenciatura de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología, UNAM.

## **5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Alumnos que estén inscritos en 1° y 2° grado de la licenciatura de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología, UNAM., y que al momento del estudio estén realizando aplicación de selladores de foseetas y fisuras.



### **5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Alumnos que cumplan con los criterios de inclusión y que además no permitan que se realice en ellos el estudio.

### **5.7 VARIABLES DE ESTUDIO**

- Género.
- Aciertos y errores en la aplicación del sellador.

### **5.8 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Conocimiento de la técnica correcta para la aplicación de los selladores.

### **5.9 VARIABLE DEPENDIENTE**

- Tiempo de grabado del esmalte dental y metodología para la colocación del sellador

### **5.10 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

- Género: Masculino (M) o Femenino (F)
- Colocación del sellador, que se medirá en función de los aciertos y errores de la metodología.
- Conocimiento de la técnica correcta para la aplicación de los selladores.
- Tiempo de grabado del esmalte Se determinará en segundos dental:

## **5.11 RECURSOS**

### **5.11.1 HUMANOS**

- Un grupo muestra
- Un Director
- Un Asesor
- Un pasante de la Carrera de Cirujano Dentista

### **5.11.2 MATERIALES**

- 122 Encuestas
- Plumas
- Tabla porta hojas
- 2 CD regrabables
- 1 Disquete
- Calculadora
- Computadora (PC)

### **5.11.3 FINANCIEROS**

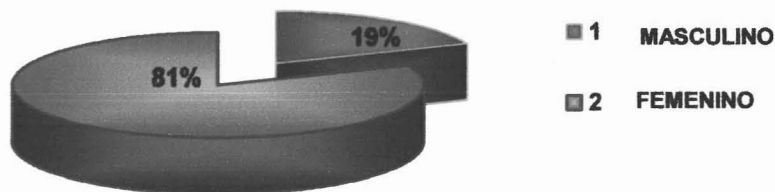
- Correrán a cargo del tesista.

## 6. RESULTADOS

### GRÁFICA 1

Esta gráfica muestra la distribución porcentual de los 122 alumnos de primer y segundo grado de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, UNAM, que fueron encuestados para saber que tantos conocimientos tienen sobre la aplicación de selladores de foseas y fisuras. De los alumnos encuestados, 81% ( $n^1=99$ ) fueron del género femenino, mientras el 19% ( $n^2=23$ ) fueron del género masculino.

**GRÁFICA 1. Distribución porcentual de 122 alumnos encuestados sobre sus conocimientos de la aplicación de selladores de foseas y fisuras. FO.**

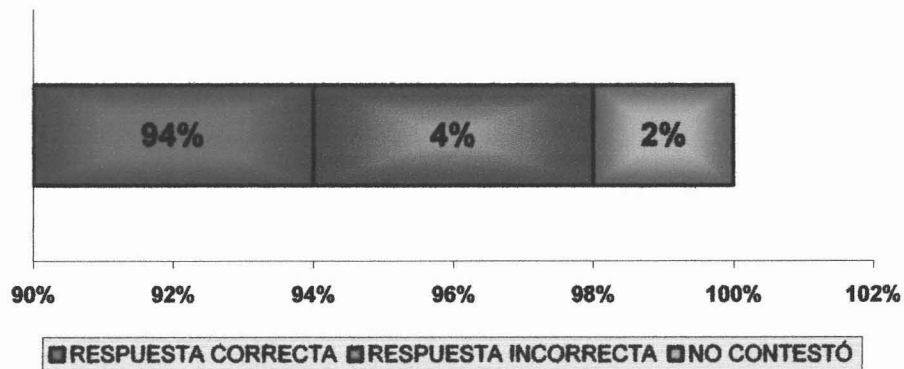


*Fuente : Directa*

## GRÁFICA 2

El objetivo de esta gráfica es mostrar el conocimiento que se tiene sobre la edad promedio en la que los selladores de foseetas y fisuras son más eficaces como método preventivo de la caries dental. Los resultados obtenidos a esta pregunta son los siguientes: el 94% ( $n^1= 115$ ) de los alumnos encuestados coloca los selladores entre los 3 y 21 años de edad, solo el 4% ( $n^2= 4$ ) los coloca fuera de estas edades y el 2% ( $n^3= 2$ ) no contestó.

**GRÁFICA 2. Distribución porcentual de los alumnos que contestaron que la edad ideal para la aplicación de selladores de foseetas y fisuras es de 3-21 años de edad y los que no.**

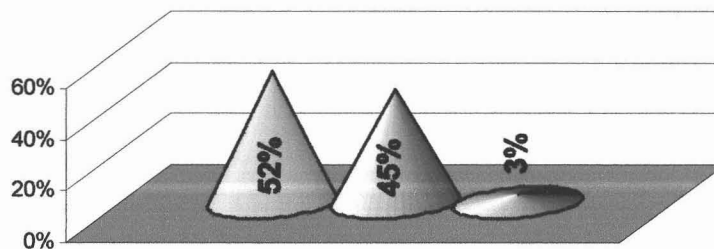


*Fuente : Directa*

### **GRÁFICA 3**

Distribución porcentual de los alumnos que tienen los conocimientos sobre las características que deben cumplir los selladores de fasetas y fisuras para que se consideren como un buen método preventivo de la caries dental. Los resultados obtenidos de este estudio son los siguientes: el 52% ( $n^1= 63$ ) de los alumnos encuestados si las conocen, 45% ( $n^2= 55$ ) no las conocen y 3% ( $n^3= 4$ ) los que no contestaron sobre si conocen o desconocen las características de un sellador de fasetas y fisuras.

**GRÁFICA 3. Distribución porcentual de alumnos que conocen y desconocen las características de los selladores de fasetas y fisuras.**



RESPUESTA CORRECTA    RESPUESTA INCORRECTA    NO CONTESTÓ

*Fuente : Directa*

## GRÁFICA 4

El objetivo de esta gráfica es mostrar la distribución porcentual de alumnos que conocen las indicaciones para la aplicación de selladores de fasetas y fisuras. El 51% ( $n^1=62$ ), conocen las indicaciones para la aplicación de selladores de fasetas y fisuras, el 48% ( $n^2=59$ ) las desconocen y el 1% ( $n^3= 1$ ) no contestó; asimismo se muestran los porcentajes de los alumnos que conocen las contraindicaciones para la aplicación de los mismos, obteniendo como resultado que el 43% ( $n^1= 53$ ) si los conocen y el 57% ( $n^2= 69$ ) no las conocen.

**GRÁFICA 4. Distribución porcentual de alumnos que conocen y desconocen las indicaciones y contraindicaciones para la aplicación de selladores de fasetas y fisuras.**



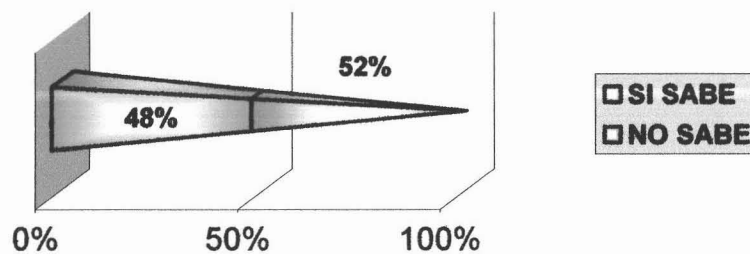
Fuente : Directa

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## GRÁFICA 5

Por medio de la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de alumnos que tienen conocimiento sobre la técnica correcta para la aplicación de los selladores de fosetas y fisuras, tomando en cuenta cada uno de los siete pasos básicos para su aplicación. El 48% ( $n^1= 59$ ) de los alumnos encuestados tienen los conocimientos básicos de la metodología que se lleva a cabo en la aplicación de los selladores de fosetas y fisuras, contra el 52% ( $n^2= 63$ ) que desconocen la técnica correcta para la aplicación de los selladores de fosetas y fisuras, en base a la técnica descrita en este estudio.

**GRÁFICA 5. Porcentaje de alumnos que si sabe la técnica correcta para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras y los alumnos que no la saben**



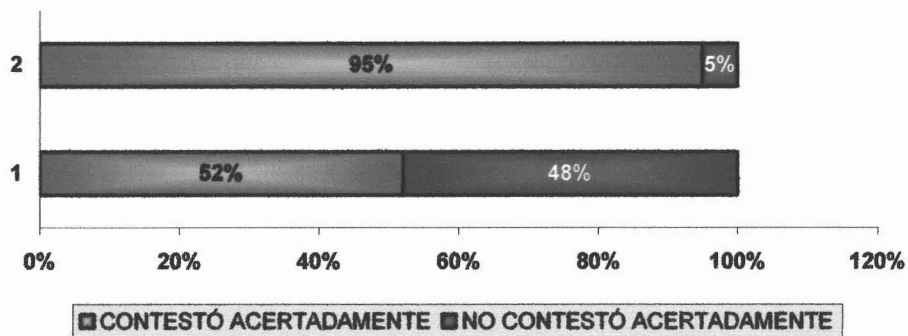
*Fuente : Directa*

## GRÁFICA 6

En la presente gráfica se muestran los porcentajes de alumnos que conocen que el principal factor de riesgo para que fracase un sellador de foseetas y fisuras, es la contaminación salival (1), estos porcentajes se muestran de la siguiente forma: 52% ( $n^1= 63$ ) de los alumnos encuestados tienen el conocimiento referente a que el principal factor para el fracaso de los selladores de foseetas y fisuras es la contaminación salival, mientras que el otro 48% ( $n^2= 59$ ) de los alumnos no tienen estos conocimientos.

Asimismo el 95% ( $n^1= 116$ ) de los alumnos encuestados tienen el conocimiento de la importancia que conlleva el aislamiento, sea relativo o absoluto del diente a sellar, ya que de esta forma evitamos la contaminación por saliva del esmalte grabado y solo el 5% ( $n^2= 6$ ) desconoce la importancia que tiene este paso.

**GRÁFICA 6. Relación en porcentaje de alumnos que conocen el principal factor de riesgo para el fracaso de los selladores de foseetas y fisuras (1), así como y porque es importante aislar el diente a sellar (2).**



Fuente : Directa



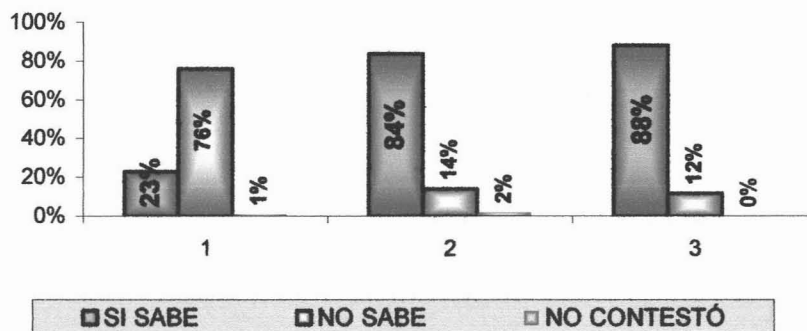
## GRÁFICA 7

Se describe de modo porcentual el conocimiento del tiempo que debe emplearse para grabar el esmalte dental antes de la aplicación de los selladores de fosetas y fisuras, obteniendo como resultado que el 76% ( $n^1=93$ ) de los alumnos encuestados tienen el conocimiento, el 23% ( $n^2=28$ ) no los tienen y el 1% ( $n^3=1$ ) no contestó.

En cuanto a los conocimientos sobre el tipo de ácido empleado en Odontología para grabar el esmalte dental se obtuvo que el 84% ( $n^1=102$ ) de los alumnos encuestados si tienen el conocimiento, el 14% ( $n^2=17$ ) no los tienen y sólo el 2% ( $n^3=3$ ) no contestó.

Con referencia al objetivo del empleo del ácido grabador del esmalte dental se obtuvieron los siguientes resultados: 88% ( $n^1=107$ ) de los alumnos encuestados tienen el conocimiento y el 12% ( $n^2=15$ ) no los tienen.

**GRÁFICA 7. Porcentaje del conocimiento del tiempo que deberá ser grabado el esmalte (1), tipo de ácido para grabar el esmalte en Odontología (2) y objetivo del empleo del ácido grabador (3).**

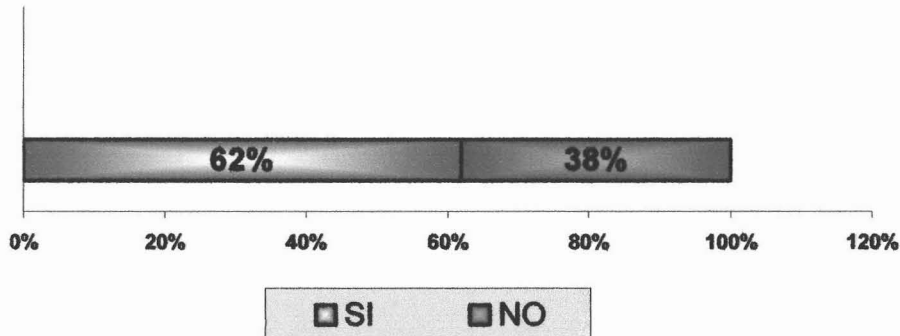


Fuente : Directa

## **GRÁFICA 8**

La presente gráfica refiere el porcentaje de alumnos que manifiestan tener o no los conocimientos del uso de la técnica correcta para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras. El resultado de la encuesta es el siguiente: el 62% ( $n^1= 76$ ) de los alumnos encuestados manifiesta que si tienen los conocimientos del uso de la técnica correcta para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras y el 38% ( $n^2= 46$ ) refieren no tenerlos.

**GRÁFICA 8. Muestra porcentual de 122 alumnos encuestados de primer y segundo año de la carrera de Cirujano Dentista sobre el conocimiento de la técnica para la aplicación de selladores de fosetas y fisuras.**



*Fuente : Directa*

De acuerdo a la encuesta realizada a 122 alumnos de primer y segundo año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología, UNAM, cabe mencionar que el resultado de la evaluación es de 6.34 de un total de 10 aciertos.

## 7. CONCLUSIONES

Al finalizar el presente estudio de los aciertos y errores en la aplicación de selladores de fasetas y fisuras en la Clínica de Odontología Preventiva y Salud Pública FO. UNAM, llego a la conclusión con base en la encuesta realizada, que es necesario tomar conciencia de los avances y de la importancia que esta técnica representa como método preventivo para la caries dental. Considero que es importante para nuestra Universidad estar a la vanguardia, ya que representamos a la máxima casa de estudios de nuestro país e incluso de América Latina, por tanto, es un verdadero reto estar al frente en lo referente a los avances en métodos de prevención de enfermedades bucales, entre ellas la caries dental.

Considero que los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a estudiantes de primero y segundo grado de la Facultad de Odontología reflejan que hay conocimiento de la técnica de aplicación de selladores de fasetas y fisuras, sin embargo es necesario que se siga avanzando cada vez más y así poder ofrecer mejores y más eficaces tratamientos preventivos de caries dental que reflejen los grandes adelantos científicos.

En nuestro país es urgente una buena información y formación sobre la educación buco-dental, ya que hay un alto índice de caries dental y tomando en cuenta los altos costos de los materiales dentales, resulta difícil o casi imposible acudir con fines preventivos al Cirujano Dentista, y por tanto, es necesario que los estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, conozcan y manejen los métodos preventivos de caries dental, ya que esto será una mejor ayuda a la población en general, pero principalmente a las personas de escasos recursos económicos que

acuden a nuestras instalaciones con el fin de que se les atienda, poniendo como principal interés el bienestar de cada uno de los pacientes. Para una ayuda eficaz a nuestra población en general es necesario que se pongan en práctica los adelantos de la ciencia en materia de prevención tales como: la aplicación tópica de fluoruro y una buena técnica de cepillado, todo esto aunado al uso de selladores de fosetas y fisuras y visitas regularmente al Cirujano Dentista.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mazariegos M, Moreno J, Reyes A. Selladores de fosetas y fisuras (medida de prevención y protección específica para caries dental de las superficies masticatorias). <http://www.ssa.gob.mx/unidades/epide>
2. Zimbron A, Fiengold M. Odontología Preventiva. México: Centro Regional Multidisciplinarias. UNAM, 1993. Pp. 181-189
3. Rivas J. Devenir histórico de los selladores de fosetas y fisuras. Rev. Med. ADM. 2002; 59: 110-113
4. Barreras Mecánicas (Sellantes).  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontología/2005197/capitulos/cap3/39.html>
5. Harris O, García F. Odontología preventiva primaria. México: El Manual Moderno, 2001. Pp. 193-212
6. Barrancos J. Operatoria Dental. 3ª ed. Argentina: Editorial Medica Panamericana, 2002. Pp. 346-350
7. Higashida B. Odontología Preventiva. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2000. Pp. 194-195
8. Katz S, McDonald C, Stookey K. Odontología Preventiva en Acción. 3ª ed. México: Editorial Médica Panamericana, 2000. Pp. 316-327
9. De Paola P, Cheney G. Odontología Preventiva. Argentina: Editorial Mundi S.A.I.C. y F., 1981. Pp. 85-101
10. Figún E, Garino R. Anatomía funciona y aplicada. Argentina: Editorial El Ateneo, 2001. Pp. 207-209
11. Gómez de Ferraris E, Campos E. Histología y Embriología Bucodental. 2ª ed. España: Editorial Medica Panamericana, 2003. Pp. 271-315

12. Woelfel B, Scheid C. Anatomía dental: Aplicaciones clínicas. España: Masson-Williams & Wilkins España S.A., 1998. Pp. 108-109
13. Escobar F. Odontología Pediátrica. 2ª ed. Colombia: AMOLCA, 2004. Pp. 118, 138-146, 185, 189
14. Diamond M. Anatomía Dental. México: Editorial Limusa S.A. de C.V., 2000. Pp. 41, 173-174
15. Riethe P, Rau Günter R. Atlas de Profilaxis de la caries dental y tratamiento conservador. España: Salvat Editores S.A., 1990. Pp. 5, 49-57, 127
16. Esponda R. Anatomía Dental. México: UNAM, 1994. Pp.65-73
17. Summitt B, Robbins W, Schwartz S. Fundamentals of Operative Dentistry. 2ª ed. Singapore: Quintessence books, 2001. Pp. 4-5
18. Seif T. Cariología. Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Colombia: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, S.A., 1997. Pp. 44-45
19. Koch G, Modeer T, Paulsen S, Rosmussen P. Odontopediatría: Enfoque Clínico. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 1994. Pp. 129-132
20. Liébana J. Microbiología Oral. 2ª ed. España: McGraw-Hill Interamericana, 2002. Pp. 564
21. Negroni M. Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A., 1999. Pp. 231-232
22. Pinkham R. Odontología Pediátrica. 3ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2001. 329, 330, 347-349, 518-559
23. Roberson M, Heymann O, Swift J. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry, 4ª ed. United States of America: Mosby, 2002 Pp. 121-123, 187-196
24. Phillips W. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. 7ª ed. México: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., 1983. Pp. 203

25. Selladores de fasetas y fisuras. <http://salud.edomexico.gob.mx/html>
26. Cameron C, Widmer P. Manual de odontología pediátrica. España: Harcourt, 1998. Pp. 56, 59, 75, 76
27. Baum L, Phillips W, Luna R. Tratado de Operatoria Dental. 3ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., 1996. Pp. 18
28. Siegal M. Workshop on Guidelines for Sealant use: Preface. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 261-262
29. Siegal M. Promotion and use of pit and fissure sealants: An introduction to the special issue. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 259-260
30. Siegal M. Workshop on Guidelines for Sealant use: Recommendations. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 263-273
31. Brown J. The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries dental on guidelines for the use of dental sealants. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 274-291
32. Gary R. The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries dental on guidelines for the use of dental sealants: Epidemiologic perspectives. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 292-301
33. Söderholm K. The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries dental on guidelines for the use of dental sealants: Epidemiologic perspectives. Rev. Med. J Public Health Dent: 1995; 55: 302-311
34. Scwartz S, Summitt B, Robbins W, Dos Santos J. Fundamentos en odontología operatoria, un logro contemporáneo. Colombia: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A., 1999. Pp. 56
35. Phosphoric acid. <http://www.viarden.com.mx>

36. Anusavice J. La ciencia de los materiales dentales de Phillips. 10<sup>a</sup> ed.  
México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., 1996. Pp.  
323-325



ANEXOS

ciertos y errores en aplicación de selladores de fasetas y fisuras en la Clínica de Odontología Preventiva y Salud Pública FO. UNAM.  
2005

Sexo: 

M	F
---	---

¿Entre que edades es más conveniente la aplicación de selladores de fasetas y fisuras? ( solo una opción )  
de la erupción dentaria hasta los 6 años      b) entre 5 y 6 años      c) de 6 a 14 años      d) de 3 a 21 años  
de 3 a 21 años pero principalmente de 6 a 14

Son características de los selladores de fasetas y fisuras ( mínimo tres opciones )  
que sean biocompatibles      b) capacidad de retención sin dañar el esmalte      c) que resistan las fuerzas de  
rasión y a la acción de las enzimas salivales      d) que sean poco costosos      e) que sean de color blanco

¿Cuándo están indicados los selladores de fasetas y fisuras? ( mínimo tres opciones )  
fasetas y fisuras profundas y retentivas      b) fasetas y fisuras con apariencia de descalcificación      c) fasetas  
fisuras con caries dental      d) no hay evidencia de caries dental en áreas interproximales      e) dientes con uso de  
o tratamiento preventivo como aplicación tópica de fluoruro

¿Cuándo están contraindicados los selladores de fasetas y fisuras ( mínimo tres opciones )  
fasetas y fisuras con coalescencia adecuada y autolimpieza      b) existe evidencia de caries dental en áreas  
erproximales      c) Presencia de lesiones interproximales      d) dientes en erupción parcial y posibilidad de aislamiento

Numera del 1 al 7 los pasos para la aplicación de los selladores de fasetas y fisuras

- Grabado ácido de la superficie dental.
- Exploración de la superficie dental sellada.
- Enjuague y secado de la superficie dental grabada.
- Aplicación del sellador.
- Evaluación de la oclusión y la superficie dental.
- Aislamiento del diente de la contaminación salival.
- Limpieza de la superficie dental.

¿Cuál crees que sea el principal factor de riesgo para que los selladores de fasetas y fisuras fracasen? ( solo una opción )  
la contaminación salival      b) aislar totalmente el diente      c) usar ácido grabador al 50%      d) que los dientes  
eccionados tengan caries dental en la superficie oclusal

¿Por cuánto tiempo deberá ser grabado el esmalte antes de colocar el sellador de fasetas y fisuras? ( solo una opción )  
15 a 60 seg. para dientes primarios y permanentes      b) 15 seg. para los dientes primarios y 60 seg. para los  
manentes      c) de 20 seg. para dientes permanentes y 30 seg. para dientes primarios      d) no es importante el  
mpo de grabado      e) hasta que el esmalte se vea de color blanco opaco

¿Qué tipo de ácido se usa en Odontología para grabar el esmalte y en que porcentaje? ( solo una opción )  
el ácido cítrico al 37%      b) el ácido fosfórico al 45%      c) el ácido fosfórico al 37%      d) al ácido fosfórico del  
al 40%, pero preferentemente al 37%      e) al ácido cítrico del 35 al 40%, pero preferentemente al 37%

¿Por qué es importante aislar los dientes que van a ser sellados, que ventajas obtenemos de este aislamiento dental? ( solo una opción )  
solo es importante cuando son dientes primarios      b) porque evitamos la contaminación salival y el material se  
niere mejor      c) solo es importante aislarlo cuando son dientes permanentes porque podemos trabajar mejor  
porque de esta forma evitamos que los materiales se derramen hacia la cavidad oral

- El grabado ácido del esmalte tiene por objeto: ( solo una opción )  
mpiar más profundamente las zonas a sellar      b) eliminar las bacterias que se encuentran dentro de las fisuras  
que el esmalte se vuelva mas resistente      d) crear microporosidades que ayudan a retener el material      e) hacer  
s resistente el material de sellado

- ¿Crees saber la técnica correcta para la aplicación de selladores de fasetas y fisuras?

SI	NO
----	----