

273  
24  
J

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



VoBo [firma]

**SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS  
AUTOPOLIMERIZABLE Y FOTOPOLIMERIZABLE.  
ESTUDIO COMPARATIVO**

**T E S I N A**

Que para obtener el título de  
Cirujano Dentista  
presenta:

**LAURA NERI GARCÍA**

Asesor:  
**C.D.M.O. JORGE GUERRERO IBARRA**



**MÉXICO, D.F.**

**Junio, 1998.**

262567

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

Agradezco a los doctores en general de la Facultad de Odontología, que durante la carrera me dieron un apoyo y sobre todo los conocimientos para poder finalizar esta carrera, y llevarla a ejercer plenamente.

Gracias por todas sus enseñanzas.

Y en especial a los doctores de materiales dentales de este seminario, que nos enseñaron algo más para nuestro ejercicio profesional, a todos ellos muchas gracias por su apoyo y comprensión.

Laura Neri Grata.

**SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS AUTOPOLIMERIZABLE Y  
FOTOPOLIMERIZABLE. ESTUDIO COMPARATIVO.**

## INDICE.

1.-Introducción.	5
2.-Revisión bibliográfica.	6
3.- Marco histórico:	7
3.1 Resinas compuestas.	
3. Selladores de fosetas y fisuras.	14
3.3El rol de los selladores de fosetas y fisuras en el arresto de caries.	15
4. Antecedentes generales:	21
4.1 ( Resultados obtenidos por otros autores en el tema ).	
4.2 Desgaste a la abrasión.	
4.3 Resistencia a la compresión.	
4.4 Grosor de película no curada.	
4.Planteamiento del problema.	30
5.Justificación del estudio.	32
6.Hipótesis.	33
7. Objetivos generales y específicos.	34
8.Materiales y métodos.	35
8.1 Material y Equipo.	
8.2Muestreo.	37
8.3Abrasión.	38
8.4Resistencia a la abrasión.	40
8.5Grosor de película no polimerizada.	42

9.Resultados.	43
10.Conclusiones.	51
11.Bibliografía.	52

## 1. INTRODUCCIÓN.

Por primera vez apareció los composites por Bowen ( 1962 ) tras buscar un material capaz de conseguir una adhesión mecánica o química a los tejidos duros del diente como condición indispensable para obtener obturaciones más duraderas.

Durante un tiempo, las resinas acrílicas, representaban una esperanza, pronto defraudada. Si bien era cierto que resultaban ser estéticas, y muy pronto presentaron numerosos defectos. La contracción excesiva a la polimerización, el coeficiente de dilatación térmica importante, la poca resistencia y falta absoluta de adhesión a los tejidos dentarios, lo que producía filtración marginal e inestabilidad.

La matriz orgánica como material de elección debido a sus propiedades estéticas resultaba imperativo mejorarla, combatiendo todos sus defectos.

De este modo nacieron las resinas compuestas o composites, que abrieron el campo de la Odontología adhesiva y han hecho posible la realización de un concepto biológico fundamental.

Pero los composites ( resinas ) no habrían conocido nunca el desarrollo que les es propio si su utilización no se hubiera acompañado de un pre-tratamiento del esmalte dentario que permitió su unión periférica.

Fue Buonocore, al descubrir en 1955 los efectos del ácido fosfórico sobre las estructuras adamantinas y su incidencia clínica, quien abrió la era de las técnicas denominadas adhesivas.

## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA.**

Descripción de las resinas compuestas, y éstas como selladores de foseas y fisuras.



### 3. MARCO HISTORICO.

#### 3.1 COMPOSITES.

##### Componentes.

Es un material heterogéneo formado por 2 componentes, que posee cualidades superiores a las de cada uno de ellas.

El composite se caracteriza por su estructura, que incluye lo siguiente:

A) Una matriz orgánica ( resina ) que representa del 30 al 50% del volumen total de material.

B) Una fase dispersa considerada de alta resistencia mineral u organomineral, el relleno.

C) Un agente adhesivo que permite la unión resina/ relleno.

A esto, habrá que añadir las sustancias que influyen en la reacción de polimerización ( activadores, aceleradores e inhibidores ) o bien que intervienen en la estética del material ( estabilizadores: absorbentes anti-UV, pigmentos, etc). ( 1 )

##### A) Matriz.

La matriz más frecuente es la de BIS-GMA o matriz de Bowen.

El BIS-GMA se obtiene a partir de 3 moléculas de base: bisfenol A, alcohol glicídico y ácido metacrílico.

La macromolécula se prepara en 2 tiempos.

1. Alcohol glicídico + ácido metacrílico = metacrilato de glicídilo.
2. Metacrilato de glicídilo + bisfenol A = BIS-GMA. (1)

### B) Relleno.

Su principal propósito es conferir al composite sus propiedades mecánicas y físicas.

El vidrio, la cerámica o el cuarzo son macro-rellenos y son de forma irregular.

El sílice coloidal es un micro-relleno. Este relleno también se denomina frecuentemente aerosils, así como sílice pirolítico o pirógeno. Son a menudo redondeados o esféricos.

Los micro-rellenos y macro-rellenos pueden combinarse en el interior de un composite, que se denomina entonces "híbrido". Este tipo de composición es el aumento del porcentaje de relleno, lo que le confiere unas propiedades físicas y mecánicas superiores (1)

### C) Agente adhesivo.

La fase orgánica es la más dúctil, reparte y transmite las fuerzas hacia la fase mineral u órgano mineral que será la que resista la deformación.

La unión entre las dos fases es esencial; condicionará el buen comportamiento físico y mecánico, evitando la concentración de fuerzas.

La superficie del relleno se trata con un agente adhesivo, generalmente un silano, siendo el más frecuente el metacrilato- oxipropil- trimetil-silano. ( 1 )

### Coadyuvantes.

Son sustancias que influyen en la reacción de polimerización.(1)

### Activadores.

Las reacciones son de tipo químico o fotoquímico. Se produce una apertura de los dobles enlaces del oligómero por mediación de radicales.

- " Activación química" ( autopolimerización ). Se produce gracias a la presencia de moléculas capaces de inducir radicales libres.

Los activadores químicos se agrupan en 2 categorías:

- Hidroxiperóxidos y peróxidos.

- Compuestos nitrogenados.

- " Activación fotoquímica" ( fotopolimerización ). Se basa en el uso de fotones luminosos y ultravioletas que vehiculizan la energía. Para fotopolimerizar un monómero es necesario utilizar fotoactivadores que por efecto de la radiación produce radicales libres capaces de actuar sobre el monómero y desencadenar la reacción.

- Los fotoactivadores más utilizados son los derivados de la benzoina, la benzofenona, la acetofenona y la dicetona.

- La activación fotoquímica por luz blanca necesita la incorporación de un fotoactivador: se añade una dicetona o una canforoquinona ( 0,2% ) a la matriz con una amina orgánica ( 0,1% ). La energía luminosa emitida dentro de un espectro excita la dicetona que se combina con la amina. Seguidamente tiene lugar una disociación de 2 radicales que inician la reacción. (1)

### Inhibidores.

Permiten controlar los períodos de inducción, asegurando así una mejor conservación del producto. Los inhibidores más utilizados son las quinonas. (1)

## CLASIFICACION DE LOS COMPOSITES.

Se realiza en función de la fase del relleno que modifica las propiedades e interviene directamente en los criterios de elección.

Se distinguen generalmente 3 grupos:

1. Composites convencionales o tradicionales. Contienen macro-rellenos de 5- 30  $\mu\text{m}$  de diámetro para los antiguos y de 1-5  $\mu\text{m}$  para los más recientes.

Estas resinas poseen unas características físicas y mecánicas generalmente consideradas como adecuadas, pero presentan una resistencia a la abrasión insuficiente y una mala capacidad de pulido, lo que da lugar al arrancamiento de

partículas minerales en la superficie. Esto determina una porosidad que será el origen de retenciones y de alteraciones en el color.

Modificados presentan a la vez partículas más reducidas, de 8  $\mu\text{m}$  de media, y micro-relleno de sílice de 0.04  $\mu\text{m}$ . (1)

2.Composites de micro-relleno: homogéneos y no homogéneos. Se caracterizan por su relleno de sílice coloidal que puede ser fraccionado en partículas de relleno muy pequeñas ( 0.02- 0,07  $\mu\text{m}$  ), que implican el desarrollo de una gran superficie, pero a su vez dejan sitios para un volumen importante de resina. Esta presentación corresponde a los micro-relleno.

Por el hecho de poseer una gran cantidad de resina, estos materiales presentan una buena translucidez. Por su aspecto estético y por la posibilidad de conseguir un excelente pulido, son el material de elección. (1)

### 3.Composites híbridos.

Simple: Contienen el macro-relleno de los composites tradicionales combinado con micro-relleno que rellena los espacios ocupados en los composites tradicionales por la resina; estos materiales alcanzan así una elevada densidad de carga.

Complejos: Contienen un relleno muy diversificado: micro partículas solas o conglomeradas, relleno convencional de pequeño tamaño y partículas pre-polimerizadas en virutas o esféricas. (1)

## **PROPIEDADES FISICAS.**

El composite es un material plástico; resulta interesante comparar por una parte sus propiedades mecánicas con el diente soporte, es decir, con los tejidos dentarios y, por otra, con otro material común.

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

Es una propiedad que se pone a prueba sobre todo durante la masticación. Este acto implica el desarrollo de fuerzas, aplicadas sobre las caras oclusales, comprendidas entre 25 daN/cm<sup>2</sup> en los molares más posteriores. Así sólo los composites híbridos aguantan una comparación con la amalgama y con la dentina.

### RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.

El desgaste se explica por la pérdida de sustancia de la matriz situada más en superficie, seguida de la exfoliación del relleno.

El desgaste se acelera con el tiempo, al estar el material sometido a tensiones diversas que producen fisuras y fracturas. Las porosidades son elementos que favorecen este desgaste.

El desgaste aumenta con la dimensión de la restauración, lo que contraindica las cavidades grandes que presentan una mala resistencia a la atrición y se extienden más allá de las caras oclusales implicadas en los movimientos de disoclusión.( 1 )

### CONSISTENCIA Y GROSOR DE PELICULA

La consistencia se mide por la extensión de una pasta de cemento bajo una carga y da una idea tosca o grosor modo de la movilidad de la pasta. El grosor de la película es el grosor obtenido cuando una mezcla de pasta se presiona bajo una carga. Es una función de consistencia y tamaño de grano del polvo y es dependiente del tiempo. Los estándares presentes insisten en que el grosor de película no exceder las 20 micras para los agentes.( 1 )

### 3.2 SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.

La mayor parte de selladores de fosetas y fisuras son materiales de bisfenol-A- glicidil-metacrilato ( BIS-GMA ), en el cual la polimerización se acelera mediante una amina orgánica o luz. La química de los selladores BIS-GMA es similar a la de los materiales de restauración compuestos. La diferencia principal en los selladores BIS-GMA es que son mucho más fluidos para penetrar las fosetas y las fisuras y las áreas grabadas producidas en el esmalte, lo cual proporciona retención del sellador.

Los selladores BIS-GMA polimerizados mediante un acelerador de amina orgánica se surten como sistemas de 2 componentes.

Un componente contienen un tipo de monómero BIS-GMA ( con 5% de acelerador de amina orgánica ), y un iniciador de peróxido de benzoilo, y el segundo contiene un tipo de monómero BIS-GMA con 5% de acelerador de amina orgánica. De modo característico, el monómero BIS-GMA se diluye con monómero de dimetacrilato de bajo peso molecular. Contiene un pigmento blanco. Los 2 componentes se mezclan antes de ser aplicados a los dientes preparados y polimerizan en la boca hasta un polímero de cadena cruzada.

Sus propiedades son retención y eficacia. La retención de un sellador en una fisura es resultado de la unión mecánica causada por la penetración del sellador en la fisura y las áreas grabadas de esmalte mejora la retención del sellado mediante la limpieza del área a sellar.



Los selladores de fosetas y fisuras son eficaces para la prevención de caries en las superficies dentales selladas cuando se retiene el sellador. (2)

### **3.3 EL ROL DE LOS SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS EN EL ARRESTO DE CARIES.**

La Asociación Dental Británica definió las restauraciones para sellar como:

La restauración de la superficie fisurada de un diente en la cual la remoción de la caries a sido limitada y sin extensión al tejido carioso, la cavidad siendo obturada con un material adhesivo adecuado en conjunción con un sellador de fisuras que se extiende sobre el vestigio de la superficie fisurada del diente.

Algunas conclusiones y recomendaciones hechas en el reporte fueron:

- 1) Los selladores de fisuras son efectivos en el prevenir la caries dental en fosetas y fisuras si se aplican de manera adecuada y se les da mantenimiento.
- 2) Los materiales selladores de fisuras deben ser transparentes o ser teñidos para facilitar su inspección y mantenimiento subsecuente.
- 3) El uso de selladores de fisuras se recomienda como una alternativa a las obturaciones de amalgama para tratar lesiones cariosas tempranas de fosetas y fisuras.

El reporte también considera el destino de las bacterias potencialmente patogénico selladas en las cavidades dentales y la literatura se confirma que el número de bacterias viables dejadas debajo de las restauraciones, disminuye con el tiempo. Las implicaciones microbiológicas de sellar lesiones cariosas se han

revisado por Handelman y colaboradores ( 1986 ), quienes concluyeron que las bacterias tienen gran dificultad de sobrevivir debajo de un sellado intacto.

Un número limitado de organismos pueden persistir en algunas lesiones pero no parecen ser capaces de continuar la destrucción de la estructura dental bajo estas circunstancias. Ciertamente la lesión cariosa puede finalmente hacerse estéril. Así pues, existe evidencia convincente que los selladores de fosetas y fisuras son capaces de frenar el proceso carioso.

Otras recomendaciones son:

- 1) Los cementos de ionómero de vidrio son adecuadas solamente como selladores de fisuras, cuando el orificio de la foseta o fisura esta presente. El tamaño de la fisura deberá permitir entrar la punta de un explorador afilado y es así clínicamente detectable. El orificio de la fisura generalmente excede las 1100 micras de ancho.
- 2) Las fosetas y fisuras que no son patentes y no proporcionan orificio de entrada son mejor tratados con selladores de resina autopolimerizable. (3)

Buonocuare describe como no solo debe aprender aplicar los selladores adecuadamente sino también aprender a evaluar su efectividad para su uso en un panorama preventivo total. Debe darse una consideración especial para la retención efectiva del sellador y una fácil aplicación para poder determinar la proporción costo/beneficio.

El propósito de este estudio es para comparar la retención y eficacia de un sellador de fosetas y fisuras autopolimerizable, Delton y un sellador polimerizable con luz UV, Nuva Seal.

Sin embargo este papel se dirigirá únicamente a las propiedades retentivas de los dos selladores ya que la eficacia no pudo asesorarse después de 1 año debido al pequeño número de dientes cariados.

De los 385 niños originales se examinó un total de 300 pacientes después del tratamiento 155 de estos niños se trataron con DELTON y 145 con NUVA SEAL. Se aplicó Delton a 239 dientes; 118 superiores y 121 inferiores ( primeros molares permanentes). Se aplicó Nuva Seal a 237 dientes, 117 primeros molares superiores y 120 primeros molares inferiores. (7)

## **CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS SELLADORES.**

### **DEGUFILL MINERAL.**

La obturación permanente activa libera iones de fluoruro, calcio y fosfato y lo recarga mientras los dientes son aseados.

### **DEGUSEAL MINERAL.**

El sellador de fisuras con el desempeño mejorado. Sella y libera iones de fluoruro, calcio y fosfato y protege de la caries.

Una obturación tan dura como el diente que la rodea. Degufill mineral permanente libera iones de calcio, fluoruro y fosfato los cuales estarán entonces disponibles para la protección del margen adyacente de la cavidad. ( 15 )

### **DEPOSITO MINERAL CON EFECTO DE RECARGADO.**

El uso de agentes de higiene bucal asegura el constante recargado del depósito mineral.

El esmalte está seriamente en peligro en la crítica área marginal debido a un insuficiente sellado marginal. En esta área Degufill mineral libera iones de fluoruro, calcio y fosfato de su depósito. En caso de un descenso del valor de pH la liberación aumentada de iones se establece mientras que en el caso de un valor de pH neutro solamente ocurre una liberación reducida de iones.

De esta manera el esmalte es fortalecido especialmente en el momento y lugar donde más se requiere. ( 15 )

### EL FLUORURO AUMENTA LA REMINERALIZACIÓN.

La producción de ácido de la placa bacteriana repetidamente reduce el valor del pH en el área crítica en la cual el esmalte mineral es desmineralizado. En el caso de un valor neutro de pH los iones de calcio y fosfato son alimentados con la salida y el esmalte mineral se reconstruye nuevamente ( remineralización ). En la presencia de fluoruro como catalizador la remineralización es mucho más rápida y una forma de apatita resistente al ácido, la fluorapatita se forma. ( 15 )

### CARACTERÍSTICA NATURAL DE LA ABRASIÓN.

Los selladores de fisuras deben soportar el estrés en la superficie oclusal permanentemente. Debido a su bien balanceado contenido de relleno Deguseal

mineral muestra comparativamente baja abrasión en la prueba de abrasión por cepillo.

En caso de un descenso en el valor del pH el depósito mineral de Deguseal mineral libera más y más iones de fluoruro, calcio y fosfato lo cual proporciona protección adicional para el esmalte en el área de los puntos de predilección.

Sellador de fosetas y fisuras para molares y premolares, asegurando la protección duradera contra la caries. ( 15 )

#### 4.ANTECEDENTES.

A. A. Jshikawa et. al, determinaron el desgaste de 5 especimenes colocándolos en un tubo cilindrico ( 9 cm de diámetro ), el tubo revolvió en 10 000 veces a 87 rpm, sobre un papel de carburo ( 400 grit ), la rapidez del volumen perdido fue calculado por medio de un decímetro electrónico, el material perdido por volumen fue: ( 4 )

Restolux Sp – 4	0.40%
Crearfilphoto	0.42%
Z 100	0.51%
Crearfil Ap-x	0.54%
Heliomolar RO	0.66%
Palfiquelight	0.80%

S.A. Chambers, hizo un estudio de la resistencia a la abrasión de materiales restauradores de selección anterior, los métodos del experimento incluyen; pérdida

de peso, pérdida de volumen, perfilométrico de la superficie, microscopia de luz, y microscopio electrónica de la reducción dimensional de las indentaciones con un probador de micro dureza.

La máquina utilizada simuló un desgaste de cepillado abrasivo dental, 150 ciclos / segundo y 200 g. de carga durante el cepillado, los resultados se analizaron por un one-way, ANOVA del rango de Friedman. La mayor pérdida la presentó el composite de micro-relleno ( silux plus ) y el ionómero convencional ( fuji 2 ) de manera similar. ( 4 )

Horowitz y otros reportaron los resultados de la evaluación de dos años de Nuva Seal en Kalispell, Mont.

El propósito de este estudio fue para comparar la retención y eficacia de los primeros molares permanentes de Delton, un sellador autopolimerizable de fosetas y fisuras y Nuva Seal un sellador de luz ultravioleta. Un reporte previo comparó los resultados de 1 año en la retención de ambos selladores. Este papel describe la retención y los efectos protectivos contra la caries 2 años después de una aplicación simple de los selladores de fosetas y fisuras Delton o Nuva Seal en los dientes de los dientes de Augusta, Ga.

Estos niños se examinaron independientemente después de 6, 12 y 24 meses por 2 dentistas que realizaron los exámenes primarios. ( 8 )



El propósito de este estudio fue para comparar la retención y eficacia de Delton ( sellador de fosetas y fisuras) un sistema autopolimerizable, con Nuva Seal un sistema de luz ultravioleta.( Jack D. Brooks ).

Reportes previos han descrito la retención y eficacia de estas dos fórmulas después de uno y dos años. Este reporte proporciona datos de retención y eficacia después de 3 años y relaciona estos hallazgos con los primeros resultados.

La población inicial de estudio consistió en 385 niños en estos grupos de edades 2 de 10 años, 21 de 9 años, 10 de 5 años, y los otros tenían por lo menos un par de primeros molares permanentes contra laterales libres de caries, caries y restauraciones en otro diente permanente o temporal.

Los niños se reexaminaron a intervalos de 6, 12, 24 y 36 meses en sus respectivas escuelas en una clínica dental móvil.

Se examinaron un total de 254 niños 36 meses después de una aplicación simple de sellador. En 128 niños, 201 primeros molares permanentes se trataron con Delton y en 126 niños, 205 primeros molares permanentes se trataron con Nuva Seal.

Delton fue el 69% efectivo para prevenir la caries oclusal en los primeros molares permanentes 3 años después de una aplicación simple. ( 9 )

J. Mertz: un total de 220 niños se examinaron después de 4 y medio años de la aplicación única de sellador de fosetas y fisuras. En 110 niños, 177 primeros molares permanentes se trataron con Nuva Seal, y en 110 niños, 168 primeros molares permanentes se trataron con Delton. El Nuva Seal se retuvo completamente en 35% de todos los pares de molares permanentes parcialmente se retuvo en 21%, y se perdió completamente en el 44% de los dientes de estudio. El Delton se retuvo completamente en el 72% de todos los pares de molares permanentes, parcialmente se retuvo en 14% y se perdió completamente en 14% en los dientes de estudio.

Estos datos indican que la protección oclusal a la caries en molares permanentes esta asegurada si el sellador esta completamente retenido en el diente. El Delton fue 4 veces más efectivo en proporcionar protección contra la caries de fisuras que el Nuva Seal. (10)

J. Mertz: retención y efectividad de un sellador autopolimerizable se compararon con aquellos de un sellador curado por luz ultravioleta. Los resultados de este estudio clínico controlado fueron evaluados a los 6 años. Se ha continuado para proporcionar una comparación controlada a largo plazo de 2 selladores: Nuva Seal y Delton.

Un total de 200 niños ( 52%) de los originales 382 tratados en el inicio fueron examinados 6 años después de una sola aplicación en el primer molar permanente. De estos 200 niños, 99 inicialmente fueron tratados con Delton y 101 Nuva Seal.

La retención del sellador a 1, 2, 3, y 4 y medio y 6 años después de la aplicación única de cada sellador se presenta en la tabla 2.

6 años después de la aplicación única del sellador la diferencia en la retención completa entre estos 2 selladores fue encontrada de ser altamente significativa ( $\chi^2=45.30$ , P mayor que .001).

#### CONCLUSION.

Los resultados de este estudio demuestran claramente que los selladores no pueden ser considerados más como una medida temporal.

Los selladores son efectivos en la prevención de caries por un periodo de 6 años después de una aplicación única y puede ser considerados de ser más efectivos en una situación prácticamente donde la re-aplicación de cualquier material perdido puede ser un procedimiento de rutina. La eficacia del sellador depende en la retención del sellador.

Si una fosa oclusal o fisura permanece sellada, está protegida de la caries. ( 11 )

Yung: una resina autopolimerizable con relleno se aplicó en los primeros molares permanentes de 41 niños de 6 a 8 años de edad con los dientes del cuadrante contra lateral habiendo sido grabados por 60 segundos o 20 segundos previos a la colocación del sellador por un terapeuta.

## RESULTADOS.

En la tabla 1 están los datos de 6, 12, 18 y 24 meses relacionados a los 41 niños de 6 a 8 años que fueron inicialmente incluidos en este estudio, así en dicha línea, 227 sitios fueron sellados, de los cuales 35 fueron en superficies palatales y 4 en bucales, con 100% de retención completa registrado a los 6 meses en todos los sitios en ambas rutinas de grabado.

Después de 2 años, 25 niños, con 119 sitios sellados previamente, aún se encontraban disponibles, 61 de estos sitios entraban en el grupo de 20 segundos y 58 en el grupo de 60 segundos. En los primeros pacientes había un 100% de retención completa en los 47 sitios oclusales, mientras que las 48 áreas similares grabadas 60 segundos presentaron 2 pérdidas parciales y una pérdida completa. Sin embargo no hubo diferencia significativa entre estos valores.

En relación a los aspectos palatales, las 12 superficies grabadas por 20 segundos no mostraron pérdida aunque nuevamente hubo una pérdida parcial y una completa de entre 8 que habían sido grabadas por 60 segundos. Adicionalmente, la única lesión cariosa fue asociada con la deficiencia parcial palatal. Todas las 4 superficies vestibulares selladas 2 años antes estuvieron también intactas. (5)

Wilson & Kent 1972; Wilson & Prosser 1984: se prepararon especímenes de 12 mm de diámetro y 12 mm de altura de ácido poliacrílico y composiciones de vidrio mezclándolos a un radio P-L de 1: 5 : 1 para la determinación de la fuerza

compresiva y la fuerza tensil diametral. Estas muestras se aplastaron a lo largo del eje mayor en una máquina de prueba universal Instron a una velocidad cross-had de 0.05 cm /min.

La fuerza compresiva se reportó como un promedio de 5 registros. La fuerza tensil diametral se determinó aplastando a lo largo del eje menor y esta registrado como un promedio de 5 registros. (6)

Lawrence H. Mair: el propósito de este estudio fue evaluar la fatiga sub-superficial en 7 resinas dentales.

La prueba de piezas cilíndricas fueron sujetas a 2000 ciclos de compresión con carga de 120N. El área de teñido sub-superficial fue medida y subsecuentemente, los especímenes fueron examinados por exploración de microscopia electrónica.

El estudio de la lubricación, fricción y desgaste es causa de daño sub-superficial y es un mecanismo fundamental de 2 cuerpos de desgaste.

El desgaste de 2 cuerpos ocurre en sitios de contacto directo entre las superficies oclusales durante la masticación y moliendo.

Roulet consideró ser esto de mayor importancia y debido a presencia de grietas en las resinas en la superficie. Mair tiño las zonas de fatiga sub-superficiales debajo de las cicatrices palatinas de atricción en resinas que habian sido removidas por reemplazamiento pero encontraron que el teñido no era un hallazgo universal debajo de todas las cicatrices.

El autor a sugerido que el potencial para fatiga sub-superficial depende del material más que las fuerzas mecánicas.

El proceso básico que causa daño sub-superficial en el desgaste de 2 cuerpos es que las fuerzas aplicadas en la superficie causa que la energía deformante de corte plástico se acumule en la sub-superficie. La fatiga puede ocurrir en restauraciones dentales si existe un elemento de compresión sub-superficial hacia la carga masticatoria en el área de contacto oclusal. Las cargas compresivas pueden ser aplicadas por contacto directo con el diente opuesto o indirectamente durante la masticación de alimento duro.

Profit y col. Encontró que la carga masticatoria sobre un molar adulto durante la masticación de 2.5 mm abriendo fue  $130 \pm 104$  N. En este estudio, el nitrato de plata fue usado para investigar la extensión de el daño sub-superficial causado por compresión cíclica usado una carga comparable con la situación clínica.

La técnica de teñido sub-superficial con el nitrato de plata fue desarrollado por Wu y col. (1981) y modificado por Mair (1991).

Resultados. La mayor corrosión de teñido ocurrió en las resinas con relleno grande de cuarzos y donde hubo poca corrosión fue en los de micro-relleno.

La microscopia electrónica demuestra pocas evidencias de grietas pequeñas, sugiriendo que el nitrato de plata tiño una nueva trama de micro fracturas en la sub-superficie. (12)

Un estudio determinó y comparó el desgaste de película de nuevos agentes adhesivos.

Cada de los 20 materiales probados fueron manipulados exactamente como se describe en las instrucciones del fabricante. Una regla electrónica con una precisión de 0.5 micrones fue calibrado después de cada registro, y cada agente adhesivo fue medido 10 veces.

El grosor del película promedio y la desviación estándar fue calculado por cada agente adhesivo: un análisis de variación y una comparación múltiple de prueba fue también ejecutada. 9 materiales satisficieron la ADA especificación tipo 1 para grosor de película menor que 25 micrones, y éstas incluyeron un cemento de hidroxiapatita. Otros 5 materiales encontró la ADA especificación tipo 2 para grosor de película de menor que 40 micrones, y éstos incluyeron un cemento de ionómero de vidrio, un cemento a base de resina, un cemento de fosfato de zinc, y ionómero de vidrio- a base de resina híbrido. 6 cementos a base de resina registraron grosor de película mayor que 40 micrones, y fueron hechas sugerstiones en relación al futuro desarrollo e investigación. ( 13 )

Este estudio investigó el resultado de agente adhesivo dentinario en interacciones superficiales sobre grosor de película de nuevos agentes adhesivos.

En los grupos control los adhesivos dentinarios fueron puestos en medio de 2 placas de vidrio como se describió en la especificación ADA n° 8, pero en los grupos prueba los agentes adhesivos estuvieron colocados en medio de un vidrio y una

placa dentinaria. Los materiales seleccionados fueron cemento de fosfato de zinc, cemento de ionómero de vidrio, cemento de policarboxilato y un cemento a base de resina con un agente de unión dentinario. 2 maneras de análisis de variación fue ejecutado, y pruebas t calculando comparar vidrio con la placa dentinaria dentro de cada material. Los cementos de fosfato de zinc y ionómero de vidrio exhibieron una significativa decreciente en grosor de película mientras que se midió en contacto con dentina, así como comparando el contacto con la placa de vidrio. De cualquier modo el cemento de policarboxilato y el cemento a base de resina con estos agentes de unión dentinario mostró un leve aumento no significativo cuando contactaron dentina., así como comparando con la placa de vidrio. Una interpretación fue ofrecida y fueron hechas sugerencias en relación a la investigación futura. ( 14 )



#### **4.\* PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Los selladores de fosetas y fisuras son colocados en la edad infantil antes de que haya la exfoliación de los dientes deciduos; estos selladores de fosetas y fisuras tienden a caerse ya sea por fractura, por desgaste o por falta de una polimerización adecuada en el sellador, siendo su duración en boca por un tiempo determinado.

## 5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.

El interés por valorar el incremento de algunas propiedades físicas nos orienta a revisar, por un estudio in- vitro, que tan óptimas son las propiedades de dos productos ( un sellador autopolimerizable y un sellador fotopolimerizable que contiene a parte de los componentes básicos iones de fluoruro, fosfato y calcio. ), comparando la resistencia al desgaste por un medio abrasivo, grosor de película y resistencia a la compresión.

## **6.HIPOTESIS.**

Las propiedades físicas como Resistencia a la compresión, Resistencia a la abrasión y Grosor de película no polimerizado, de selladores de fasetas y fisuras fotopolimerizables son superiores que las de los selladores de fasetas y fisuras autopolimerizables.

## **7. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.**

### **GENERALES.**

- Valorar y comparar propiedades físicas de dos selladores de fosetas y fisuras con diferente iniciación de polimerización.

### **ESPECIFICOS.**

- Valorar los selladores Degufill y Deguseal mineral en resistencia a la abrasión.
- Valorar los selladores Degufill y Deguseal mineral en resistencia a la compresión.
- Valorar los selladores Degufill y Deguseal mineral en espesor de película no curada.

## 8. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 8.1 MATERIAL Y EQUIPO.

- Abrasivo ( 20 lijas ) de grano fino A-99 600.
- Navaja.
- Brazo de tocadiscos con un peso de 17.670 gr.
- Cemento adhesivo UHU.
- 5 frascos de cristal.
- Agua bidestilada.
- 3 Campos de trabajo.
- 10 portaobjetos limpios y secos.
- 10 cubreobjetos limpios y secos.
- Los especímenes se realizaron con los productos dentales:
  - Sellador de fosetas y fisuras marca Degufill autopolimerizable ( Degussa ).
  - Sellador de fosetas y fisuras marca Deguseal fotopolimerizable ( Degussa ).
- Tornamesa giratoria ( Philco ).
- Discos de madera con un  $r = 11.7$  cm con un espesor de 3.8 mm aproximadamente.
- Hacedor de muestra de acuerdo a la norma internacional de la ADA para formación de especímenes.
- Lámpara de fotopolimerización marca Visilux 2 ( 3M ).

- Lentes protectores.
- Cronómetro.
- Balanza analítica.
- Tornillo micrométrico ( Mitutoyo con aproximadamente 0.0001 gr. ).
- Llave allen.
- Una pesa de 20 gr.
- Un ambientador de una temperatura de 37°C.
- Máquina Instron.
- Microscopio de luz teniendo una magnificación mínima de X 50.
- Cámara fotográfica de 135 mm marca Leica.
- Regla Vernier marca Max-Cal.

## 8.2 MUESTREO.

En la prueba de abrasión se elaboraron 10 especímenes de cada material ( 20 en total ) autopolimerizable y fotopolimerizable.

En la prueba de resistencia a la compresión se elaboraron 4 especímenes en el material fotopolimerizable y 5 especímenes en el material autopolimerizable. ( 9 en total ).

En la prueba de grosor de película no curada se elaboraron 5 especímenes del material autopolimerizable y 5 muestras del material fotopolimerizable. ( 10 en total ).

Teniendo el total de los especímenes que fueron 39 especímenes los que se realizaron en total para las 3 pruebas.

### 8.3 METODO DE ABRASIÓN.

Una tornamesa ( tocadiscos ) convencional fue acondicionada para esta prueba; las adaptaciones fueron:

- elaboración de 10 discos de madera con el mismo diámetro que la superficie rotatoria del tornamesa.
- A cada lado de los discos de madera se adhirió papel de lija grano 600.
- El brazo porta aguja del toca discos fue acondicionado para que en lugar de la aguja pudiera sostener en posición a los especímenes de los materiales a probar. El peso total del brazo con las adaptaciones fue de 37.67gr.
- Se verificó la velocidad de rotación del disco y esta fue de 67 rpm.

Cada espécimen tuvo forma cilíndrica y fueron hechos en un hacedor de muestra que cumple con lo especificado en la norma, el hacedor es metálico, proporcionó muestras cilíndricas de  $0.6 \pm 0.1$  mm de altura por  $0.4 \pm 0.1$  mm de diámetro.

Ya elaboradas, las muestras se almacenaron durante 7 días en agua bidestilada a 37 grados C y posteriormente se procedió a someterlas a la prueba de abrasión durante 20 segundos, de la siguiente manera:

Con el tornillo micrométrico se determinó la longitud inicial y con la balanza analítica el peso inicial; se registro la longitud final y el peso final con los mismos instrumentos; se fijó cada espécimen al brazo del toca discos para posteriormente colocarlo sobre la superficie abrasionante rotatoria. A los 20 segundos se retiraba el



especimen y se media y se pesaba nuevamente anotándolo, para cada especimen se colocó siempre un disco con lija nueva.

En el momento de llevar acabo la práctica se tomaron las medidas para cada uno de los especimenes y se obtuvieron peso y medidas como sigue:

Se tomaron 10 relaciones del material Degufill ( sellador autopolimerizable ) y 10 relaciones del material Deguseal mineral ( sellador fotopolimerizable ).

## 8.4 METODO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

### Materiales tipo 1.

Mezcle el material de acuerdo a las instrucciones del fabricante y colóquelo inmediatamente en el molde posicionado en una de las platinas de vidrio. Coloque la segunda platina encima del módulo y aplique por medio de la pinza exudando así el exceso de material del módulo. 3 minutos después del inicio de la mezcla coloque en ensamblado en un baño de agua a 37 °C. 15 minutos después del comienzo de la muestra, remueva la pinza y separe el módulo. Almacene el espécimen en agua destilada a 37°C, prepare 5 especímenes.

### Materiales tipo2.

Prepare el material de acuerdo a las instrucciones del fabricante y llené el material como se describe el punto anterior. Coloque la ventana de salida de la fuente de energía externa contra la platina de vidrio de cuarzo e irradie el espécimen por el tiempo de exposición recomendada. Invierta el molde e irradie el otro extremo del espécimen.

Si el fabricante afirmará que la profundidad de curado es menor que 3.0 mm o que la profundidad de curado cuando determinada de acuerdo a ISO-4049 es menor que 3.0 mm, entonces un molde de vidrio de cuarzo debe ser usado para permitir la exposición lateral. Después de la irradiación coloque el montaje en baño de agua mantenido a 37°C por 15 minutos y entonces remueva el espécimen del molde y almacene en agua destilada a 37°C.

23 horas y 50 minutos después del inicio de la mezcla transfiera el espécimen a la platina de la máquina de prueba de compresión. 24 horas después del comienzo de la mezcla, aplique una carga al espécimen a una tensión promedio de  $1.0 \pm 0.25$  mm/ min.

## 8.5 METODO DE GROSOR DE PELÍCULA NO POLIMERIZADA.

Se colocó un portaobjetos horizontalmente en el microscopio de luz 30 segundos después de haber iniciado la mezcla de los selladores tipo 1 ( autopolimerizable ), pero inmediatamente para los selladores tipo2 ( fotopolimerizable ), se colocó una gota de sellador en el portaobjetos y cuidadosamente se colocó el cubreobjetos sobre él antes de que iniciará la polimerización. El disco de sellador deberá ser circular o aproximadamente circular, si no lo es se desecha.

Se expuso a los selladores tipo 2 a la lámpara por el tiempo de polimerización dado por el fabricante.

Después de 5 minutos se inspeccionó la periferia del disco del sellador.

Posteriormente se sacó fotografías a los especimenes y se obtuvieron las fotos.

Se midió la distancia de la línea divisoria del sellador curado hacia el exterior del disco del sellador.

Se registro 3 medidas de cada especimen sacando un promedio para cada muestra y dividiéndolo entre 3. Luego de cada grupo de 5 muestras se sumaron los resultados y se dividió entre 5 y entre X 450.

Los X450 corresponden al lente del microscopio de X50, y la fotografía tamaño postal corresponde a lo que sería 9 aumentos del lente del microscopio.

Se realizó la multiplicación de X50 por 9 aumentos dando como resultado 450.

## 9.RESULTADOS.

### Abrasión.

El porcentaje de la pérdida de volumen por peso se calcula con la siguiente formula:

$$F = Pp = \frac{Pi - Pf}{Pi} \times 100$$

Donde: Pp = porcentaje del peso perdido.

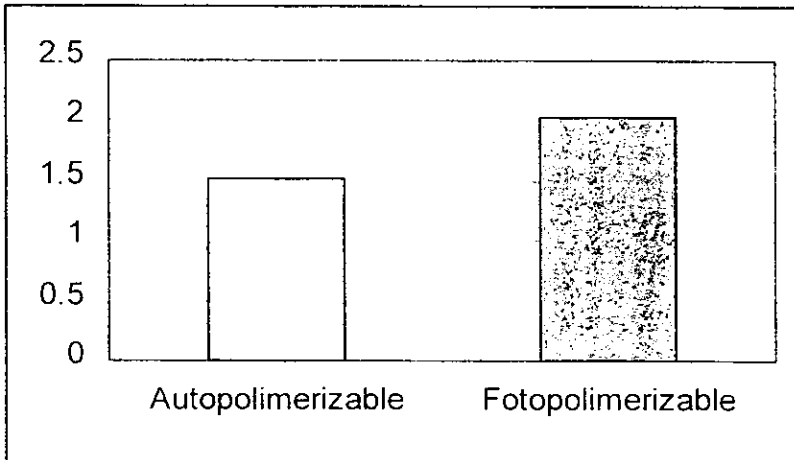
Pi = peso inicial de la muestra.

Pf = peso final de la muestra.

Calcular el valor promedio de las 10 muestras del sellador autopólimerizable y del sellador fotopolimerizable para registrarlo en tabla.

Según formula:

Degufill	Deguseal mineral
1) 1.544 %	1) 1.820 %
2) 1.134 %	2) 2.241 %
3) 1.594 %	3) 1.955 %
4) 1.446 %	4) 1.744%
5) 1.366 %	5) 2.244 %
6) 1.664 %	6) 2.431 %
7) 1.634 %	7) 2.017 %
8) 1.219 %	8) 2.107 %
9) 1.497 %	9) 1.903 %
10) 1.985%	10) 1.826 %
PROMEDIO = 1.508 %	PROMEDIO = 2.028 %



GRAFICA DE PERDIDA DE VOLUMEN POR PESO.

El porcentaje del volumen perdido por medición de longitud se calcula con la formula:

$$L_p = \frac{L_i - L_f}{L_i} \times 100$$

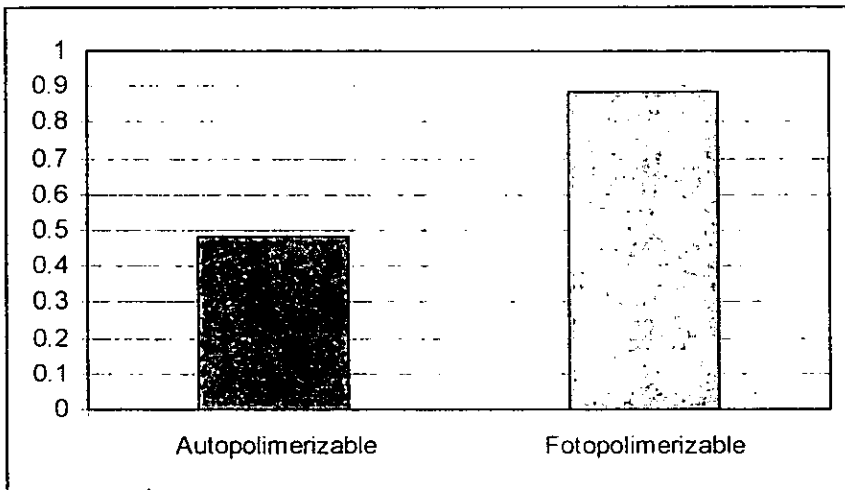
Donde :  $L_p$  = porcentaje de volumen perdido por medición de longitud.

$L_i$  = longitud inicial de la muestra.

$L_f$  = longitud final de la muestra.

Calcular el valor promedio de las 10 muestras del sellador autopolimerizable y las 10 muestras del sellador fotopolimerizable y registrarlo en tabla:

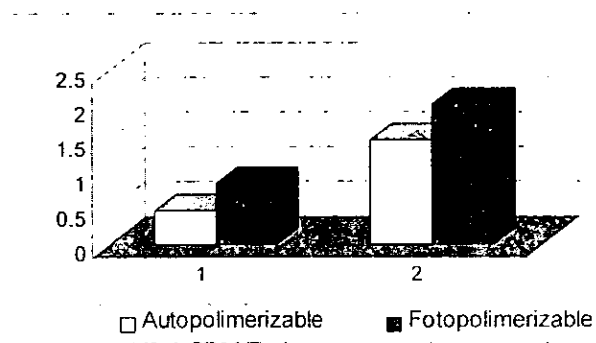
Degufill	Deguseal mineral
1) 0.016 %	1) 0.956 %
2) 0.142 %	2) 0.241 %
3) 1.416 %	3) 0.160 %
4) 0.158 %	4) 0.498 %
5) 0.535 %	5) 0.130 %
6) 0.096 %	6) 0.473 %
7) 0.345 %	7) 1.869 %
8) 0.351 %	8) 1.012 %
9) 0.312 %	9) 2.080 %
10) 1.452 %	10) 1.403 %
<b>PROMEDIO = 0.482 %</b>	<b>PROMEDIO = 0.882 %</b>



GRAFICA DE VOLUMEN PERDIDO POR LONGITUD.



En ambas tablas todos los valores de Degufill y Deguseal se sumaron y se dividieron entre 10 ( los especimenes ) para obtener el promedio o media aritmética de la pérdida del peso y de la longitud de cada uno de ellos.



GRAFICA COMPARATIVA DE PERDIDA DE VOLUMEN POR PESO Y LONGITUD.

**Fuerza compresiva** en MPa = F

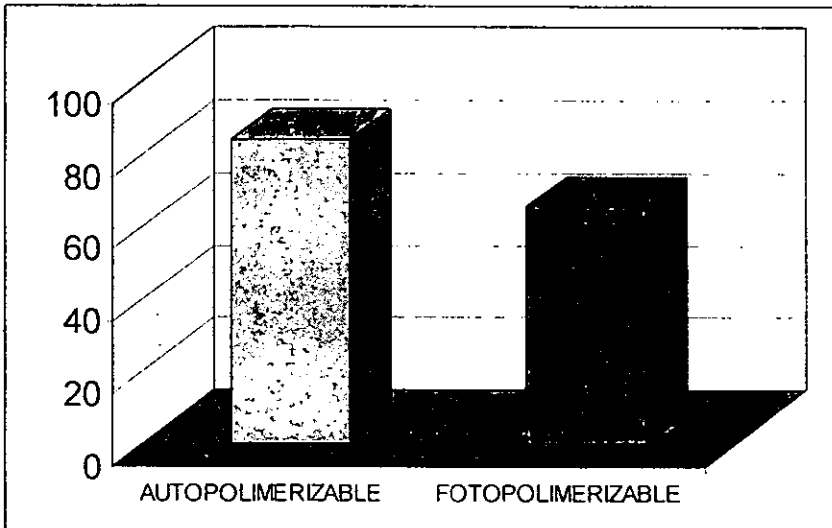
D<sup>2</sup>

Donde : F = a la fuerza máxima en Newton aplicada al espécimen.

D = al diámetro del espécimen en mm elevado al cuadrado.

Se calculo y reportó el promedio de 5 y 4 muestras en base a la formula anterior.

AUTOPOLIMERIZABLE.	FOTOPOLIMERIZABLE.
1. 85.75 MPa 2. 60.27 MPa 3. 112.7 MPa 4. 85.26 MPa 5. 76.44 Mpa	1. 47.7 MPa 2. 97.02 MPa 3. 71.54 MPa 4. 46.06 MPa
PROMEDIO= 84.08 Mpa	PROMEDIO = 65.58 MPa



Grosor de película no polimerizada.

DEGUFILL      MEDIDA EXTREMA      MEDIDA CENTRAL      MEDIDA EXTREMA

FOTO 1	3.78 mm	3.86 mm	3.73 mm
FOTO 2	4.14 mm	4.01 mm	4.165 mm
FOTO 3	2.665 mm	3.935 mm	4.165 mm
FOTO 4	2.565 mm	2.245 mm	2.84 mm
FOTO 5	1.09 mm	1.585 mm	1.295 mm

DEGUSEAL      MEDIDA EXTREMA      MEDIDA CENTRAL      MEDIDA EXTREMA.

MINERAL

FOTO 6	2.895 mm	3.16 mm	2.74 mm
FOTO 7	1.57 mm	2.105 mm	1.915 mm
FOTO 8	2.205 mm	8 1.735 mm	1.905 mm
FOTO 9	1.51 mm	1.18 mm	2.055 mm
FOTO 10	3.225 mm	2.285 mm	2.31 mm

Se sumaron las 3 medidas extrema, central y extrema de cada fotografía de los materiales y se dividió entre 3.

DEGUFILL		DEGUSEAL MINERAL	
FOTO 1	3.79 mm.	FOTO 6	2.931 mm.
FOTO 2	4.105 mm.	FOTO 7	1.863 mm.
FOTO 3	3.588 mm	FOTO 8	1.948 mm.
FOTO 4	2.55 mm.	FOTO 9	11.581 mm
FOTO 5	1.323 mm	FOTO 10	2.606 mm
PROMEDIO	6 micras	PROMEDIO	4 micras.

Se realizó el promedio sumando los 5 resultados de cada material y se dividió entre 5 y 450.

## 10. CONCLUSIONES.

Considerando los valores obtenidos de las pruebas, la pérdida de volumen por peso de Deguseal mineral con Degufill fue notable, dejando demostrado una superioridad en el promedio de resistencia a la abrasión que fue para Deguseal mineral de 2.028 % y para Degufill de 1.508 %. Así pues el mayor promedio de pérdida de volumen por peso fue para Deguseal mineral.

Con respecto a la pérdida de volumen por longitud, los resultados presentan entre un rango y otro una diferencia, siendo para Deguseal mineral el promedio de 0.882 % y para Degufill de 0.482 %. Así encontramos que el mayor promedio de pérdida de volumen por longitud fue para Deguseal mineral.

Mientras que la resistencia a la compresión fue mayor para Degufill que para Deguseal mineral.

Y para el grosor de película no polimerizada se encontró en los resultados que para Deguseal mineral es de 4 micras y para Degufill es de 6 micras, siendo el de mayor promedio para Degufill.

Estos resultados nos indican que la hipótesis se cumple parcialmente en cuanto a ser cierta.

## 11. BIBLIOGRAFIA.

- 1. Los composites. Françoise Roth. Masson, s.a. 1944, pp 1-9. y 15 –18.
- 2. Composites en odontología estética. Jordan. pp 354-364.
- 3. Glass- Ionomer Cement . Wilson/ Mclean. By Quintessence Publishing co. Inc., Chicago Illinoise. 1988. pp 58 y 180- 182.
- 4. Estudio comparativo de la resistencia al desgaste por abrasión de un ionómero híbrido y un compomero. C.D.M.O. Mario Palma C. México D.F. UNAM. 1997. pp 21-28.
- 5. Retention of a filled fissure sealant using reduced Etch Time. A two-year study in 6 to 8 year –old children. Br. Dent. J. 1982, 153, 232-233.
- 6. Modified polyalkenoate ( glass-ionomer ) cement-a study. J Oral-Rehabilitation. 1995, 22; 533-537.
- 7. A comparative study of two pit and fissure sealants: one-year results. Brooks, J.D. and others. J. Prev. Dent. 3 ( 5 ), 43-46. 1976.
- 8. A comparative study of two pit and fissure sealants: two-years results in Augusta, Ga. Eva J. Mertz- Fairhurst. and others. JADA 98 ( 5 ): 722-725, 1979.
- 9. A comparative study of two pit and fissure sealants: three-years results in Augusta, Ga. Eva J. Mertz- Fairhurst and others. JADA 99 ( 1 ): 42-46, 1979.
- 10. A comparative study of two pit and fissure sealants: results after 4 1/2 years in Augusta, Ga. Eva J. Mertz- Fairhurst and others. JADA 103 ( 2 ): 235-238, 1981.

- 11. A comparative study of two pit and fissure sealants: six –years results in Augusta, Ga. Eva J. Mertz- Fairhurst and others. JADA 105 ( 2 ): 237-239, 1982.
- 12. Subsurface compression fatigue in seven dental composites. Lawrence H. Mair. Dent. Mater 10: 111-115, March, 1994.
- 13. Film thickness of new adhesive luting agents. J. Prothet.- Dent. 1992 Jun 67 ( 6 ): 782-785.
- 14. The effect of adhesive luting agent-dentinal surface interactions on film thickness. J. Prothet.- Dent. Jul: 68 ( 1 ): 49-52.
- 15. Información del producto Deguseal mineral ( sellador de fosetas y fisuras) proporcionado por el fabricante: Degussa.