



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD ODONTOLOGÍA  
ESCUELA DE ODONTOLOGIA

**EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE  
ADHESIVOS PREVIO A LA APLICACIÓN DE SELLANTES PARA  
AUMENTAR EL GRADO DE SELLADO MARGINAL**

MACARENA ELISA OLIVARES ÁBREGO

Tesis presentada en la facultad de odontología para optar al título de cirujano  
dentista

Profesor Guía: Dr. Marcelo Bader Mattar

Santiago, Chile

2014

*Quiero dedicar esta tesis a todos aquellos que colaboraron de algún modo para que se llevara a cabo.*

*En especial a mi marido, por su apoyo, tiempo y por ayudarme a escribir este trabajo.*

*A mi hijo Vicente por su infinito cariño que me impulsó cada día para terminar mis estudios.*

*A mis padres y familia por su apoyo incondicional durante el curso de mi carrera y por prestarme ayuda cuando la necesité.*

*A mi profesor guía el Dr. Marcelo Bader Mattar quien dedicó tiempo y paciencia en este estudio.*

## INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	3
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	14
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	15
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	21
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	28

## INTRODUCCIÓN

Una de las maneras eficaces utilizadas para prevenir caries ha sido sellar con resina compuesta los surcos de las superficies de esmalte previo grabado ácido de ellas. Con la aparición de las resinas compuestas fluidas se propuso como indicación utilizarlas también como sellantes de puntos y fisuras, considerando que su mayor contenido de relleno puede otorgarles mayor resistencia mecánica y menores cambios dimensionales, lo que redundaría en una mayor duración de la superficie sellada.

Posteriormente, con el afán de mejorar el grado de retención y sellado alcanzado con los sellantes convencionales y las resinas compuestas fluidas, se propuso la combinación de un sistema adhesivo junto al uso del sellante de resina compuesta. (71)

Estudios avalan la utilización de agentes adhesivos bajo el sellante con la finalidad de lograr una mayor retención del sellante, ya que se lograría una mayor penetración a los cristales de hidroxapatita logrando así un mejor sellado con mejores resultados. (71)

Es importante establecer el verdadero efecto que podría tener el uso de un sistema adhesivo previo a la colocación del sellante, puesto que ello implica hacer la técnica más compleja y esto conlleva el riesgo de cometer errores que puedan llevar al fracaso. Si los sellantes se aplican principalmente en niños y muchas veces en condiciones de dificultad de aislamiento del campo operatorio completo, alargar el tiempo para la colocación del sellante podría incidir en un mayor riesgo de contaminación de la superficie y con ello el fracaso de la terapia.

Es por ello que este estudio buscó comprobar si el uso de un sistema adhesivo previo a la utilización de sellantes mejora el sellado marginal, existiendo así menores posibilidades de filtración marginal y con ello la disminución del riesgo de caries bajo el esmalte.

## MARCO TEÓRICO

La caries dental es una enfermedad infectocontagiosa de carácter multifactorial y acumulativa en el tiempo, que provoca una destrucción localizada de los tejidos duros del diente por acción de los ácidos generados por los depósitos microbianos adheridos a ellos. Se asocia a la interrelación de varios factores que son imprescindibles para que se establezca la lesión, los que contribuyen a la llamada Triada de Keyes que establece que para que la enfermedad de caries se desarrolle son necesario para la conjugación de 3 factores mantenidos en el tiempo, estos son un hospedero susceptible, una microbiota cariogénica (bacterias acidogénicas) y una dieta rica en carbohidratos. Estos tres factores primarios representan la clásica tríada de Keyes, a la cual se le ha agregado un cuarto factor que es el tiempo en que ellos coexisten. (5, 6)

Con el transcurso de los años, la odontología ha ido evolucionando, tanto en técnicas como en materiales nuevos, pero lo más importante es que se le ha dado un nuevo enfoque. Hace años atrás, la odontología se enfocaba en una visión netamente restauradora, cuyo principal objetivo era la remoción completa del tejido dañado, en donde también se removía tejido sano. Posteriormente, esta visión cambió hacia una odontología restauradora mínimamente invasiva, que se limita a la remoción total o parcial del tejido afectado. (17, 18, 19)

Entendiendo que el propio tejido dentario es mejor que cualquier tipo de material restaurador, hoy en día ha emergido una nueva filosofía de odontología preventiva, o mínimamente invasiva. Esta nueva odontología se basa en la prevención y detección apropiada de caries en sus etapas más tempranas, antes que ocurra cavitación de la pieza dentaria. Es decir, este concepto incluye todas las técnicas y agentes utilizados para prevenir el inicio, revertir el progreso o detener el proceso de la enfermedad, evitando la aparición de signos y síntomas y, por lo tanto, la generación de alteraciones de tipo irreversibles. (3, 4)

La prevención de las enfermedades puede realizarse en diferentes etapas de su desarrollo. Leavell y Clarck postulan que existen tres niveles de prevención. La prevención primaria es la que se dirige a la promoción de la salud y a la protección específica contra las enfermedades. La prevención secundaria es la que se dirige al diagnóstico precoz detectando los factores de riesgo o en los primeros estadios y dar un tratamiento oportuno, buscando la limitación del daño y erradicando las causas. La prevención terciaria se dirige a la rehabilitación del daño corrigiendo la incapacidad y controlando sus consecuencias. (19)

La prevención primaria de caries se basa en la promoción de la salud y la protección específica. Esta última consta de medidas para prevenir la aparición de una enfermedad específica o recurrencia de esta misma. En odontología podemos observar que en este nivel se utilizan herramientas como la fluoración tópica, el control de placa, control de dieta para disminuir el consumo de carbohidrato fermentables y la aplicación de sellantes en puntos y fisuras de piezas posteriores, las cuales por ubicación y anatomía son más susceptibles a la aparición de la enfermedad de caries. (7)

El uso de sellantes en puntos y fisuras constituye un procedimiento preventivo de protección específica. Se ha visto que en estas superficies es donde se inicia el el mayor porcentaje de la experiencia de caries. El sellante se comportara como una barrera física que impedirá el acceso a nutrientes hacia las bacterias que se encuentran en el surco, evitando así la formación de caries. (24, 26)

Estas barreras mecánicas llamadas selladores, fueron introducidos en 1967 por Cueto y Bunocuore, y consiste en la aplicación de un material en surcos y fisuras dentales, provocando una barrera mecánica que impide la colonización de

bacterias y el paso de nutrientes necesarios para su reproducción. Cuando ocurre falta de adhesión entre material sellante y esmalte, se presenta la micro filtración, que es el paso de fluidos bucales a través de este espacio, pudiendo así pasar también microorganismos y colonizar. La capacidad de prevenir la microfiltración evita la formación de procesos cariosos y fracturas marginales del material. (27)

Un sellante puede ser definido como un material de baja viscosidad que se aplica sobre los puntos y fisuras oclusales para eliminar las irregularidades geométricas del diente que pueden albergar bacterias. (22) Usualmente son aplicados en estado líquido para que puedan fluir dentro de los surcos, fosas o fisuras oclusales y luego endurecer en su posición. (1, 17, 23) Una vez que el sellante ha endurecido sobre la superficie del diente, formará una barrera entre éste y el medio oral, previniendo la entrada de bacterias a las zonas que no pueden ser limpiadas por las cerdas de un cepillo dental. (24)

El Minsal define los sellantes como resinas fluidas de baja viscosidad, que se aplican sobre puntos y fisuras del esmalte sano y en lesiones activas antes de su cavitación, para reforzar el diente y proteger las superficies vulnerables de la invasión bacteriana, cuyo éxito está en directa relación con la capacidad de retención y del buen manejo clínico de los fluidos bucales. (19)

El procedimiento clínico de sellado involucra la introducción de un material dentro de las fosas y fisuras de las piezas dentales susceptibles a caries, formando una capa protectora micro mecánicamente adherida que impide el acceso de las bacterias cariogénicas a sus fuentes nutricionales. (9) De esta forma, modifican la anatomía oclusal y permanecen en su sitio mediante mecanismos de microadhesión, siendo muy efectivos en la prevención de caries. (31)

Los sellantes se pueden clasificar principalmente de dos maneras: según el tipo de material y según el método o técnica de aplicación. (22)

Según el tipo de material pueden clasificarse en: sellantes en base a resina compuesta y sellantes de vidrio ionómero. Los sellantes en base a resina compuesta se pueden dividir según su tipo de polimerización en sellantes de autocurado y de fotocurado, también los encontramos con alto nivel de relleno o con bajo nivel de relleno fluctuando entre el 10% y el 20%. Si llegasen a tener carga sería en una proporción muy pequeña, menor al 19%. Los con relleno, pueden tener o no incorporado flúor. Los sellantes a base de cementos de vidrio ionómero se dividen según su forma de endurecimiento en sellantes de fraguado químico o convencionales, y los modificados con resina. (32, 33)

En el caso de los sellantes a base de resina compuesta, muchos tipos de resinas, con relleno o sin él, se han utilizado con este fin. Estos sistemas incluyeron cianoacrilatos, poliuretanos y bis- GMA. Los productos comerciales disponibles se basan tanto en las resinas de poliuretano como en la resina de bis-GMA. La resina bis-GMA puede ser polimerizada de forma convencional mediante la activación química gracias a la iniciación con el sistema peróxido amina o mediante fotoactivación. (34)

Éstos agentes tienen baja viscosidad para que fluyan con facilidad hacia el fondo de las fosas y fisuras, además de mojar al diente. Para obtener la humectación y la posterior retención mecánica del sellador, se acondiciona la superficie con grabado ácido. Las propiedades físicas de estos productos se parecen más a las resinas de obturación directa sin relleno que a las compuestas. ( 34)

Actualmente existen dos formas de presentación de los sellantes de puntos y fisuras en base a resinas: los autopolimerizables y los fotopolimerizables. Los autopolimerizables polimerizan sólo con los componentes que incluyen en su composición, mientras que los fotopolimerizables requieren de un dispositivo generador de luz para ser polimerizados. En general se prefieren los de fotocurado ya que requieren de menor tiempo de polimerización y se puede tener un mejor control de éste. (35, 36)

#### Consideraciones sobre sellantes:

El principal problema de los sellantes, para su efectividad, es que tiene que cumplir requisitos tales como permanecer intactos y mantenerse in situ en el tiempo. Si las superficies selladas logran una completa retención es muy poco probable que se produzca una lesión de caries, sin embargo para una buena retención, el sellante requiere una aplicación cuidadosa, ya que un inadecuado aislamiento del campo operatorio y la subsecuente contaminación son los factores más comunes para la falla de ellos, de allí que evitar la contaminación es crítico en todo el procedimiento de colocación de sellantes, sobre todo después de retirar el ácido grabador y hasta la etapa de fotoactivación de la resina. (40, 42, 43, 44, 45)

#### Técnica de aplicación de sellantes: (48, 52, 53)

1. Limpieza de la superficie a tratar: muchos investigadores han realizado diferentes propuestas sobre la mejor forma de preparar la superficie del esmalte previo a la aplicación del sellante, sin embargo, no hay consenso con respecto a cuál es el mejor método para la limpieza de fosas y fisuras previo a la aplicación del agente acondicionador y sellante. Se acepta la limpieza con escobilla utilizando instrumental rotatorio a baja velocidad, sin pasta y refrigeración como un método efectivo para la limpieza.
2. Lavado de la superficie dentaria, realizándolo por 40 segundos para eliminar todo residuo de material.

3. Aislamiento del campo operatorio.
4. Secado de la superficie, con aire suave, con una jeringa triple libre de contaminantes.
5. Acondicionamiento ácido de las superficies por 15 segundos.
6. Lavado
7. Secado post acondicionamiento con aire exento de humedad.
8. Aplicación del sellante con un pincel o sonda, preocupándose de que, todas las fisuras reciban al agente sellador, sin que se formen burbujas y con un espesor adecuado para que no interfiera con la oclusión.
9. Fotoactivación, el cual se realiza durante 50 segundos, de acuerdo a la siguiente secuencia: Primero 10 segundos por la cara vestibular, luego 10 segundos por la cara lingual/palatina y por último 30 segundos por la cara oclusal, para evitar que por contracción el material se desaloje de la fisura. Por último se realiza la verificación de que se haya logrado un correcto sellado y con buena retención a la superficie dentaria.
10. Control de la oclusión.

La capacidad de lograr un sellado marginal es extremadamente importante para el éxito del tratamiento. Un déficit en el sellado permite la microfiltración marginal, lo cual puede originar que progrese una lesión de caries bajo este material, debido a la penetración bacteriana y pérdida del sellante. Estudios in vitro de la microfiltración pueden prever la capacidad del sellante como material de restauración, y su capacidad de actuar como una barrera física frente a los fluidos orales y bacterias. (55, 56, 57, 58, 59)

Los sellantes de resina compuesta, como su nombre lo indica, están compuestos por una combinación de al menos dos materiales químicamente diferentes con

una interface distinta que une los componentes. <sup>(61)</sup> Por lo tanto en su composición participan tres elementos <sup>(23)</sup>:

1. Matriz orgánica: Está constituida por un sistemas de monómeros, que pueden ser divididos en dos grupos:

- Monómeros principales (de alto peso molecular): Uno de los más utilizados es el BIS-GMA.
- Monómeros diluyentes (de bajo peso molecular).

2. Relleno inorgánico: Constituido por partículas de relleno, entre las cuales se encuentran el cuarzo, sílice, silicato de litio, aluminio, cristales de bario, estroncio, zinc o yterbio.

3. Agente de enlace: Es una molécula bifuncional, que debe unir químicamente a las partículas de relleno con la matriz orgánica. Los más utilizados en la actualidad son los derivados de los vinilsilanos.

Además de estas tres fases, se incluyen diversos agentes en la formulación de las resinas compuestas con el objetivo de que sean materiales de mejor comportamiento clínico, como por ejemplo, agentes que permitan que el material solidifique (iniciadores), que estabilicen al compuesto y así polimericen cuando uno lo desee (inhibidores), aquellos que disminuyen los cambios de coloración de la resinas en el tiempo (estabilizadores) y también los que inducen el proceso de polimerización (activadores). <sup>(34, 62)</sup>

El esmalte dentario es un tejido hipermineralizado derivado del ectodermo que cubre la corona anatómica de las piezas dentales. Compuesto por un 96% de cristales de hidroxiapatita, 3% de agua y 1% de matriz orgánica. <sup>(30, 64)</sup> La unidad estructural del esmalte son los prismas de esmalte, los que presentan un aspecto de varillas que se extienden desde el límite amelo-dentinario hasta la superficie externa. Existe una zona homogénea desprovista de prismas, en las fosas, fisuras

y regiones cervicales de la dentición permanente. Este material adamantino carente de prismas se localiza en la superficie externa del esmalte prismático, posee un espesor de 30  $\mu\text{m}$  y está relacionado con la ausencia o menor desarrollo de los procesos de Thomes de los ameloblastos. (64, 65, 66)

Para lograr una correcta adhesión, Buonocore introdujo en 1955 el concepto de grabado con ácido ortofosfórico, determinando que el grabado ácido eliminaba prácticamente la totalidad de la microfiltración, ya que aumenta la retención micro mecánica debido a uniones de polímeros que se forman en oposición directa a la superficie del esmalte. El acondicionamiento con ácido ortofosfórico es el método más común para preparar la superficie del esmalte, lo que hace este procedimiento es crear una superficie irregular, aumentando así la retención micro mecánica. (19, 30, 65, 67)

La técnica de grabado ácido busca acondicionar la superficie dentaria para “volverla más receptiva para la adhesión”. Este concepto nace cuando Buonocore aplicó ácido fosfórico al 85% en la superficie adamantina y observó que se generaban irregularidades por la descalcificación de los prismas del esmalte. Además de las irregularidades del esmalte, el ácido fosfórico logra remover la contaminación de la superficie logrando liberar la energía superficial y aumentar la superficie de contacto, favoreciendo la posibilidad de obtener adhesión. Esto dio pie para numerosas investigaciones que buscaban encontrar el tipo de ácido más adecuado, el tiempo de aplicación y la concentración que permitieran la mejor adhesión con una mínima desmineralización del esmalte. (19, 30, 65, 67)

Actualmente se continúa utilizando la técnica de grabado ácido con pequeñas modificaciones, por un lado respecto a la concentración utilizada del ácido fosfórico que disminuye desde un 85% a un intervalo entre el 35% a 40%, debido a que se comprobó que altas concentraciones (85%) producían precipitados de

sales como fosfato monocálcico y que concentraciones menores a 27%, generaban precipitados de sales como fosfato dicálcico que eran difíciles de remover posteriormente de la superficie y que interferían con la adhesión, aceptándose así el uso rutinario de ácido fosfórico al 37%, ya que se demostró que concentraciones de ácido fosfórico entre 30% y 40% proporcionaban superficies de esmalte con irregularidades. Otra modificación realizada fue respecto al tiempo del grabado que disminuyó desde 60 segundos a 15 segundos para el esmalte logrando los mismos cambios morfológicos en la superficie. (65, 68)

La técnica de grabado ácido en la superficie del esmalte, es una técnica muy utilizada en la práctica clínica diaria para realizar procedimientos adhesivos. Proporciona el efecto deseado en dos etapas: primero, remueve la placa bacteriana y otros restos depositados a lo largo del esmalte y, segundo, aumenta la porosidad de las superficies expuestas mediante la disolución de los cristales, lo que provee una mejor superficie de adhesión para los materiales adhesivos. (66)

Posteriormente a la formación de las irregularidades o porosidades creadas por el agente acondicionador (ácido fosfórico) en las superficies dentarias, es necesario la utilización de algún medio que facilite la retención y es por este motivo que se desarrollaron los sistemas adhesivos. (69, 70)

Por lo general los sistemas adhesivos están constituidos por tres elementos fundamentales, una resina monomérica (adhesivo propiamente tal) encargada de generar la adhesión con el material de restauración, otra sustancia que también es en base de monómeros (agente imprimante) cuya finalidad es la de imprimir las estructuras dentarias para trabarse a ellas y un solvente que actúa como vehículo y facilita la imprimación. (71)

En la actualidad la evolución de los sistemas de adhesivos ha optimizado el grado de adhesión a las estructuras dentarias. Antiguamente para la adhesión a esmalte se utilizaba adhesión hidrofóbica en base a BISGMA, lo cual generaba microtags de resina en la superficie grabada del esmalte. Los adhesivos actuales, son mucho menos viscosos y con propiedades hidrofílicas, lo cual permite penetrar no solo las superficies grabadas, sino también a niveles de los cristales de Hidroxiapatita, formando microtags al igual que su antecesor, pero también nanotags a niveles de los cristales, lo que optimiza sus valores de adhesión. (17, 18, 29)

Es por ello que en la actualidad se recomienda el uso de un adhesivo previo a la colocación de un sellante, ya que este último solo lograría la formación de microtags, en cambio la combinación con el adhesivo, prepostula que involucraría la formación de distintos tipos de retención (micro y nano tags) mejorando así el sellado y retención del sellante. (71)

Hay estudios que respaldan el concepto de aumentar el grado de retención a través del uso de agentes adhesivos previo a la colocación del sellante. En general se cree que el uso de agentes adhesivos provee de una protección extra en ambientes húmedos además de proporcionar mayor retención, fluidez y flexibilidad al combinarlo con el sellador. (71)

Por ello es importante establecer el verdadero efecto que podría tener el uso de un sistema adhesivo previo a la colocación del sellante, puesto que ello implica hacer la técnica más compleja y con ello el riesgo de cometer errores que puedan llevar al fracaso. Si los sellantes se aplican principalmente en niños y muchas veces en condiciones de dificultad de aislamiento del campo operatorio, el riesgo de contaminación de la superficie grabada antes de colocar el material sellador es

mayor, por lo que alargar el tiempo operatorio para la colocación del sellante podría incidir en mayor riesgo de contaminación de superficie y con ello el fracaso de la terapia.

Si la colocación de adhesivo en forma previa al sellante no logra mejoras sustantivas en el grado de sellado marginal, entonces no se justificaría el uso de este.

## **HIPÓTESIS**

La aplicación de un sistema adhesivo, previo a la incorporación de sellantes de resina compuesta, logra mejorar el sellado marginal y evitar así la micro filtración.

## **Objetivos**

Objetivo General:

Determinar el grado de sellado marginal de un sistema de sellado con y sin el uso de un adhesivo previo.

Objetivos Específicos:

- Cuantificar el grado de filtración marginal de sellantes en surcos y fisuras sin el uso de un sistema adhesivo.
- Cuantificar el grado de filtración marginal de sellantes en surcos y fisuras con el uso de un sistema adhesivo.
- Analizar comparativamente los resultados obtenidos.

## **METODOLOGÍA**

Este estudio corresponde a una Serie de casos, ya que es un estudio observacional basado en la identificación y descripción de lo observado en las 40 muestras tratadas.

Se estudiaron 40 terceros molares sanos recientemente extraídos de pacientes atendidos en la clínica de odontología de la Universidad Finis Terrae con indicación de extracción de terceros molares durante el año 2012, los cuales se dividieron en 2 grupos de prueba de 20 muestras cada uno.

Selección de la muestra:

El objeto de estudio fueron terceros molares recientemente extraídos y sanos.

Tamaño de la muestra: 40 muestras, que se dividieron en 2 grupos de 20 muestras.

Los criterios de selección de los molares fueron piezas extraídas, sanas, excluyendo aquellas que tenían presencias de caries, tinciones, tratamientos restaurativos, patologías pulpares, indicación de extracción compleja que requiera odontosección.

### Definición de las variables.

Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Dimensión			
Grado de filtración marginal	Distancia que recorre el colorante en la interface. Con dicha distancia se calcula el porcentaje de dicha filtración en relación a la longitud total del surco	Cuantitativa continua	No es necesario definir			
			Indicador	Nivel de Medición	Valor	Instrumento
			No tiene	Porcentaje.	De 0% a 100%	Microscopio estereoscópico óptico con aumento de 10x, con un lente graduado con grilla graduada.

Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Dimensión
Uso de adhesivo		Independiente Cualitativa	Con o sin adhesivo

### Técnicas de recolección de la información.

Se recolectaron terceros molares sanos extraídos en la clínica de odontología de la universidad Finis Terrae durante el año 2012, las cuales se conservaron en una solución de suero fisiológico con formalina al 2%. Posteriormente a las piezas se les retiró el ligamento periodontal y se les realizó la profilaxis de las caras oclusales con agua y escobilla, luego se realizó grabado ácido de los surcos mediante la aplicación de ácido fosfórico gel al 37% por 20 segundos; después se lavaron con agua durante 30 segundos y se secaron con jeringa triple por 10 segundos. Enseguida se aplicó al grupo de prueba 1 una capa de sellante en surco oclusal, utilizando la técnica de aplicación con jeringa y utilización de sonda

de examen. El sellante se fotoactivó por 50 segundos con la siguiente secuencia: primeros 10 segundos por la cara vestibular, siguientes 10 segundos por la cara lingual, y por último 30 segundos por la cara oclusal. Antes de fotopolimerizará, se dejó penetrar el sellante en la fisura por un lapso de 10 segundos.

El grupo de prueba 2, luego de la aplicación del ácido ortofosfórico se le aplicó una capa de adhesivo single bond (3M/ ESPE), luego se aplicó aire por 5 segundos con la finalidad de adelgazar la capa de adhesivo y permitir la evaporación del solvente, para enseguida colocar el sellante en los surcos utilizando la técnica de aplicación con jeringa, el cual se fotoactivó por 50 segundos siguiendo la misma secuencia anterior.

Una vez confeccionadas los grupos de prueba se guardaron en frascos rotulados a 37°C y 100% de humedad relativa durante 48 horas.

Posterior al sellado se aplicó a todas las muestras un tapón de vidrio ionómero de fraguado químico, en la zona apical, luego se selló toda la superficie dentaria con un adhesivo de cianocrilato y dos capas de esmalte de uñas dejando libre solo la superficie oclusal. Posteriormente se cubrió la misma zona con acrílico de auto polimerización dejando la zona oclusal libre.



FOTO 1: PIEZAS DENTARIA DESPUÉS DE SERLIMPIADAS.

**FOTO 1**



FOTO 2: ACIDO FOSFÓRICO 37%.

**FOTO 2**



FOTO 3: APLICACIÓN DEL ACIDO FOSFÓRICO 37%  
EN CARA OCLUSAL.

**FOTO 3**



FOTO 4: SUPERFICIE OCLUSAL CON ACIDO FOSÓRICO.

**FOTO 4**



FOTO 5: APLICACIÓN DE SELLANTE EN CARA OCLUSAL.

**FOTO 5**



FOTO 6: SELLANTE POLIMERIZADO LUEGO DE APLICAR LUZ.

**FOTO 6**

Las muestras fueron sometidas al proceso de termo ciclado, que consistió en la aplicación de 100 ciclos entre 3°C y 60°C, manteniendo las muestras 30 segundos en cada baño térmico de una solución acuosa de azul de metileno al 1%, y temperándose a 23 °C durante 15 segundos antes de cambiar de un baño a otro.

Terminado el proceso de termociclado las muestras se cortaron transversalmente con discos diamantados realizado a baja velocidad. Las muestras se enumeraron del 1 al 20 divididas en 2 grupos A y B correspondiendo el grupo A a las muestras sin adhesivo y al grupo B a las muestras con adhesivo.

Las muestras se observaron en un microscopio estereoscópico óptico con aumento de 10X, con lente graduado con una rejilla milimetrada. Se midió la distancia que recorrió el colorante en la interface, y con dicha distancia se calculo el porcentaje de dicha infiltración en relación a la longitud total del surco.

Los resultados obtenidos fueron tabulados y analizada estadísticamente para establecer si habían diferencias significativas entre ambos grupos.



**FOTO 7** FOTO 7: PIEZA ENVUELTA EN ACRILICO DE POLIMERIZACIÓN LUEGO DE SER SOMETIDA AL PROCESO DE TERMOCICLADO.

## RESULTADOS

Los valores obtenidos de filtración marginal de ambos grupos de estudio, fueron tabulados y se muestran a continuación.

**TABLA N° 1**  
**Tabulación de Resultados Sellantes.**

<b>N° Muestra</b>	<b>Porc. Infiltración sellantes sin adhesivo</b>	<b>Porc. Infiltración sellantes con adhesivos</b>
1	56,3%	100,0%
2	0,0%	0,0%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	30,0%	0,0%
6	0,0%	50,0%
7	0,0%	0,0%
8	0,0%	0,0%
9	16,7%	40,0%
10	0,0%	73,3%
11	0,0%	40,0%
12	0,0%	0,0%
13	100,0%	20,0%
14	0,0%	0,0%
15	0,0%	33,3%
16	0,0%	0,0%
17	0,0%	0,0%
18	0,0%	0,0%
19	0,0%	70,6%
20	0,0%	100,0%

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

TABLA N°2

### Sellantes sin Adhesivo.

Media	DS	P 25	P50	P75
10,11	25.43	0	0	0

### Análisis Sellantes con Adhesivo.

Media	DS	P 25	P50	P75
26.35	35.29	0	0	45

Se aplicó el test de ShapiroWilk para ver si la distribución de los datos era normal, lo que arrojó que para la variable de sellantes con adhesivos un resultado de 0.006 y para la variable sin adhesivos un resultado de 0.00. Por lo tanto se puede observar que la distribución no es normal.

Para contrastar si la diferencia de los grupos es estadísticamente significativa se utilizó Anova, siendo el valor de  $p$  0.27, por lo tanto no hay diferencia estadísticamente significativa entre las variables.

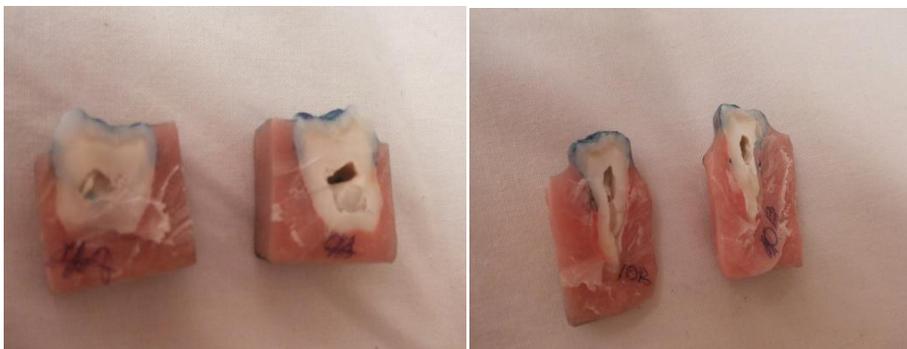


FOTO 8A

FOTO 8B

FOTO 8 A: CORTE DE PIEZA DENTARIA EN LA CUAL NO SE UTILIZO ADHESIVO.

FOTO 8 B: CORTE DE PIEZA DENTARIA EN LA CUAL SE UTILIZÓ ADHESIVO, ESTA PIEZA SE OBSERVO AL MICROSCOPIO Y SE PUDO OBSERVAR QUE PRESENTABA UN 73% DE FILTRACIÓN.

## DISCUSIÓN

Se realizó un estudio donde se evaluó el grado de filtración marginal a través de un sellante con y sin el uso de adhesivo en forma previa. Los resultados demostraron que no hay diferencias significativas entre un grupo de estudio y otro.

De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio, los valores mayores de filtración promedio se obtuvieron en los sellantes con el uso de adhesivo en forma previa y esto podría deberse a que al existir adhesivo y sellante se aumenta el volumen de sustancia orgánica que presentaría cambios de dimensión lo que incidiría en el sellado marginal. Sin embargo no se expresan diferencias significativas con el sellante empleado con adhesivo previo.

Los resultados del presente estudio son avalados por la investigación de Mascarenhas AK. y colaboradores<sup>(14)</sup>, que midieron la eficacia del adhesivo en el aumento de la retención de los sellantes y prevención de la caries. El estudio se realizó en 78 niños, en los 4 molares permanentes, en dos 2 utilizó sellante con adhesivo y en los otros dos sin adhesivo. Se evaluó la retención de éstos al año y a los 2 años. La retención del sellante se calificó como: (1) retención completa, (2) pérdida parcial de sellante, y (3) la pérdida completa del sellante o aparición de caries. A los 2 años, en los dientes con adhesivo (a) el 64% de los sellantes estaban completamente conservados; (b) el 23% estaban parcialmente perdidos, y (c) el 13% se habían perdido completamente. En los dientes sin adhesivo (a) el 68% de los sellantes estaban completamente conservados; (b) el 20% presentaban pérdida, y (c) el 12% se habían perdido completamente. No hubo diferencias en la retención de los sellantes ( $P = .22$ ) y la prevención de caries ( $P = .56$ ). Con estos resultados, afirman que no habría diferencias significativas en cuanto a la retención y aparición de caries tanto en la técnica de utilización de adhesivo como sin él, por lo que el uso del adhesivo no tendría relación con la mayor retención del sellante y concluyen que si se utiliza la técnica apropiada en

la aplicación del sellante en forma correcta, la colocación del adhesivo no aumentaría la retención del sellador.

Del mismo modo BOKSMAN y col <sup>(12)</sup>, compararon la retención clínica obtenida a 2 años plazo de la colocación (o no) de adhesivo inmediatamente después del grabado ácido. El objetivo del estudio fue evaluar si la efectividad clínica de sellantes de fosas y fisuras se incrementó (según lo demostrado por una tasa de aumento de retención) cuando un agente adhesivo se utilizó antes de la colocación del sellante. Dos tipos de sellantes diferentes fueron colocados en vivo, con y sin el uso previo de adhesivo. Después de 2 años las tasas de retención de los sellantes fueron 77% en el sellante A realizados con adhesivo y 84% en el sellante A realizados sin adhesivo, y el 77% en el sellante B realizado con adhesivo, y el 77% en el sellante B realizado sin adhesivo. Los resultados de este estudio indican que el uso de un agente de unión antes de la aplicación de un sellador de fosas y fisuras no aumenta la tasa de retención del sellante en boca.

Pinar A. y colaboradores <sup>(15)</sup>, quienes realizaron un estudio sobre el rendimiento clínico de los selladores con y sin el uso de un adhesivo en 30 niños en sus primeros molares permanentes sanos en un periodo de 2 años, evaluaron clínicamente la integridad marginal, cambio de coloración y la retención a los 3, 6, 12 y 24 meses, tanto en los realizados con adhesivo y sin adhesivo. Los resultados del análisis estadístico mostraron que no había diferencias entre los sellantes con y sin el uso de adhesivo evaluados en relación con la integridad marginal, decoloración marginal, y forma anatómica. De éste modo se concluyó que el éxito de un sellante está más relacionado con la técnica de aplicación que con la adición de otro elemento previo. Los resultados del estudio de Pinar et al muestran que la colocación de un sellante con adhesivo no afectó significativamente el éxito clínico de los sellantes, por lo que agregar un paso más en la técnica y a su vez elevar el costo de ésta, no estaría justificada.

Los resultados de estos estudios son congruentes con los resultados obtenidos por el presente trabajo, donde tampoco se encontró una ventaja con el uso de un adhesivo previo a la utilización de un sellante. Al revés, el uso del sellante solo requiere menos etapas y por lo tanto presentará menor riesgo de contaminación, sabiendo que el uso principal de sellantes es en niños, donde el manejo clínico es más difícil y el tiempo de trabajo es más corto.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos con la metodología utilizada en el presente trabajo, podemos concluir que:

1. Ninguna de las dos técnicas utilizadas en la aplicación de sellantes, es decir, con adhesivo y sin adhesivo, eliminó totalmente la microfiltración marginal.
2. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el grado de sellado marginal in vitro de sellantes de resina compuesta realizados con y sin el uso de un adhesivo previo.
3. En definitiva y conforme a los resultados obtenidos en este estudio se rechaza la hipótesis planteada “La aplicación de un sistema adhesivo, previo a la incorporación de sellantes de resina compuesta, logra mejorar el sellado marginal y evitar así la micro filtración”

## BIBLIOGRAFÍA

1. Macchi R. Materiales dentales. 3<sup>a</sup>.ed. Buenos Aires: MédicaPanamericana; 2000.
2. Sensi LG, Marson FC, Monteiro S, Baratiere LN. Flowable composite filled adhesive a microleakage. Study2 J Contemp Dent Pract. 2005; (5)4: 032-041.
3. Cons NC, Pollard ST, Leske G. Adhesive sealants clinical trial: results of a three-year study in fluoride area. J Prev Dent. 1976 May-Jun; 3(3 Pt 2): 14-9.
4. Holloway PJ, Clarkson JE. Cost: benefit of prevention in practice. Int Dent J. 1994 Aug; 44(4): 317-22.
5. Mariné A, Stanke F, Urzúa I. Caries: Tratamiento de una enfermedad infectocontagiosa. Santiago, Universidad de Chile, 1997.
6. Whelton H. Overview of the impact of changing global patterns of dental caries experience on caries clinical trials. J Dent Res. 2004; 83: 29-34
7. Kitchens DH. The economics of pits and fissure sealants in preventive dentistry. J Contemp Dent Pract. 2005 Aug 15; 6(3): 95-103.
8. Reeves A, Chiappelli F, Cajulis OS. Evidence-based recommendations for the use of sealants. J Calif Dent Assoc. 2006 Jul; 34(7): 540-6.
9. Mejarel, Et Al. Caries–preventive effect of fissure sealants: a systematic review. ActaOdontolScand. 2003 Dec; 61(6): 321-30.
10. Uribe S. Sealants recommended to prevent caries. Evid Based Dent. 2004; 5(4): 93-94.

11. Castro LC, Galvão AC. Comparison of three different preparation methods in the improvement of sealant retention. *J ClinPediatr Dent.* 2004, Spring; 28(3): 249-52.
12. Boksman L, McConnell RJ, Carson B, McCutcheon-Jones EF. A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. *Quintessence Int.* 1993, Feb; 24(2): 131-3.
13. Cehreli ZC, Gungor HC. Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. *J AdhesDent.* 2008 Oct; 10(5): 379-84.
14. Mascarenhas AK, Nazar H, Al-Mutawaa S, Soparkar P. Effectiveness of primer and bond in sealant retention and caries prevention. *Pediatr Dent.* 2008 Jan-Feb; 30(1): 25-8.
15. Pinar A, Sepet, E, Aren G, Bölükbasi N, Ulukapi H, Turan N. Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence int.* 2005, May; 36(5): 355-60.
16. Seif T, Cariologia. Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de las caries dental. *Actualidades medico odontológicas latinoamericanas.* Caracas, Venezuela: Amolca; 1997.
17. Uribe J. *Operatoria dental ciencia y práctica.* Madrid: Ediciones avances Médico-Dentales; 1990.

18. Baratieri L. Operatoria Dental. Procedimientos preventivos y restauradores. 2ª.ed. Brasil: Quintessence; 1993.
19. Barrancos J, Barrancos PJ. Operatoria Dental. 4.ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006.
20. Simonsen R. La Restauración Preventiva de Resina: una restauración mínimamente invasiva y no metálica. Compendio de educación continua en odontología. Junio 1988, 4( 6):13-18
21. Henostroza H. Estética en Odontología Restauradora. Primera Edición, Madrid: Medica Ripano; 2006.
22. Studervant C. Operatoria dental. Arte y ciencia. 3ª.ed. España: Harcourt Brace; 1996.
23. Cueto E, Buonocore M. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin and caries prevention. J Am Dent Assoc. 1976; 75: 121.
24. Henostroza H. Adhesión en Odontología Restauradora. Curitiba: Maio; 2003,
25. Gómez de Ferraris ME, Campos A. Histología y Embriología bucodental. 2ª.ed. Madrid: Médica Panamericana; 1999.
26. Muller-Bolla M, et al. Retention of resin-based pit and fissure sealants: A systematic review. Community Dent Oral Epidemiol, 2006 Oct; 34(5):321-36.
27. Ahovuo-Saloranta A, et Al. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev, 2004; (3):CD001830.

28. Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of the pit-and-fissure sealants. *Caries Res.* 1993; 27 Suppl 1: 77-82.
29. Simonsen RJ, Stallard RE. Sealant restorations utilizing a diluted filled composite resin: one year results. *Quintessence Int*, 1977; 6: 77-84.
30. Henostroza H. Adhesión en Odontología Restauradora. Curitiba: Maio; 2003.
31. Francis R, Mascarenhas AK, Soparkar P, Al-Mutawaa S. Retention and effectiveness of fissure sealants in Kuwaiti school children. *Community Dent Health.* 2008, Dec; 25(4): 211-5.
32. Denninson J., Powers J., Physical properties of pit and fissure sealants. *J Dent Res.* 1979; 58:1439-1460.
33. Pérez Luyo A. Caries dental en dientes deciduos y permanentes. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2004
34. Anusavice KJ. Ciencia de los materiales Dentales. 11<sup>a</sup>.ed. España: Elsevier; 2004.
35. Calatrava L. Modelo de tratamiento preventivo-restaurador contemporáneo. *Cariología. T. Seif.* 1996; 5: 116-137.
36. Lee J. Microleakage of New Light-cure Sealants. A supplement of *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry.* June/July 1995; (Supplement 1):19-23.
37. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit –and-fissure sealants: a report of the American Dental

- Association Council on Scientific Affairs. J Am Dent Assoc. 2008 Mar; 139(3): 257-68.
38. Locker D, Jokovic A, Kay. The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. Br Dent J. 2003 Oct 11; 195(7): 375-8.
39. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. Pediatr Dent. 2002 Sept-Oct; 24(5): 393-414.
40. Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. J Oral Rehabil, 1996, Dec; 23(12): 791-8.
41. Mertz-Fairhurst EJ, et Al. Current status of sealant retention and caries prevention. Dent Educ. 1984; 48 (Supplement 2): 18-25.
42. Brown JR, Barkmeiner WW. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. Pediatric Dent. 1996; 18: 29-31.
43. Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealants, updating the technique. JADA. 1996; 127: 351-61.
44. Goldstein RE, Parkins FM. Using air-abrasive technology to diagnose and restore pit and fissure caries. JADA, 1995; 126:761-6.
45. Hebling J, Feigal RJ. Use of one-bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva contaminated enamel. American Journal of Dentistry. 2000; 13:187-191.

46. Ehrmantraut M, Bader M. Unidades de resinas compuestas. Texto de la asignatura de biomateriales odontológicos. Santiago: Universidad de Chile; 2004.
47. Sánchez-Pérez L. Clinical, salivary, and bacterial markers for caries risk assessment in school children: a 4-year follow-up. *Int J Pediatr Dent*. 2009, May; 19(3): 186-92.
48. Ismail AI. Predictors of dental caries progression in primary teeth. *Journal of dental research*. Marzo, 2009; 88(3):270-275.
49. Feigal R, Donly K. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*, 2006; 28:143-150.
50. Henostroza H. *Estética en Odontología Restauradora*. Madrid: Medica Ripano; 2006.
51. Duangthip D, Lussi A. Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration ability of sealant in vitro. *Pediatr Dent*. 2003; 25(6): 527-533
52. Bordoni N, Squassi A. Programa de Educación Continua Odontológica No Convencional. Medidas preventivas. Argentina: Organización Panamericana de Salud; 1999.
53. Gillcrist J. Clinical sealant retention following two different tooth cleaning techniques. *J Public Health Dent*. 1998; 58: 254-256.
54. Feigal R. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*. 2002; 25: 415-422.

55. Knobloch L, Meyer T, Kerby R, Johnston W. Microleakage and bond strength of sealant to primary enamel. Comparing air abrasión and acid etch techniques. *Pediatr Dent*. 2005; 27(6): 463-469.
56. Kidd E. Microleakage: a review. *J Dent*. 1976; 4: 199-204.
57. Kwon H, Park K. SEM and microleakage evaluation of 3 flowable composites as sealants without using bonding agents. *Pediatr Dent*. 2006; 28: 48-53.
58. Weerhejm K, Groen H. The residual caries dilemma. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999; 27: 436-441.
59. Pérez-Lajarin L, Cortés-Lillo O, García-Ballesta C, Cózar-Hidalgo A. Marginal microleakage of two fissure sealant. A comparative study. *J Dent Child*. 2003; 70: 24-28.
60. Bader M, Astorga C. *Biomateriales Dentales: Propiedades generales*. Tomo I. Santiago: Universidad de Chile; 1996.
61. Lopes G, Baratieri L, De Andrada M, Vieira L. Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives. *Quint Int*. 2002; 33: 213-224.
62. Cova J. *Biomateriales Dentales*. Bogota: Amolca; 2004.
63. Montenegro MA, Mery C, Aguirre A. *Histología y embriología del sistema estomatognatico*. Santiago: Facultad de Odontología, Universidad de Chile; 1986.
64. Swift E, Perdigao J, Heymann H.O. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art. *Quint Int*. 1995; 26(2): 95-110.

65. Tencate AR. Estructura del Esmalte. Histología Oral: Desarrollo, estructura y función. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1986.
66. O'Brien W. Dental materials and their selection. 2ª.ed. Estados Unidos: QuintessenceInt; 1997.
67. Pashley D, Ciucchi B, Sano H, Horner J. Permeability of dentin to adhesive agents. Quint Int. 1993; 24: 606-617.
68. Barkmeier W, Shaffer S, Gwinnett A. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. Oper dent. 1986; 11: 111-116.
69. Garcia-Godoy F, Gwinnett J. Penetration of acid solution and gel in occlusal fissures. J Am Dent Assoc, 1987; 114(6): 809-810.
70. Rock WP, Weatherill S, Anderson RJ. Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. Br Dent J. 1990; 168: 323-325.
71. V.Tzifa, A Arhakis. Sealant retention in pits and fissures preparation and application techniques. Balk J Stom. 2013; 17: 9-17.