



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

**TÍTULO:
EFECTO DEL FLUORURO DIAMINO DE PLATA EN LA
ADHESIÓN Y MICROFILTRACIÓN A ESMALTE DE UN
SELLADOR DE FOSETAS Y FISURAS.**

FORMA DE TITULACIÓN: TESIS.

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA**

P R E S E N T A:

JULIETA PÉREZ HERNÁNDEZ

TUTOR: MTRO. ROGELIO DANOVA VENEGAS LANCÓN

**ASESORES: MTRA. FÁTIMA DEL CARMEN AGUILAR DÍAZ
DR. CARLOS ÁNDRES ÁLVAREZ GAYOSSO**

LEÓN, GUANAJUATO 2016.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEDICATORIAS

A Dios porque gracias a él sigo adelante y me doy cuenta que es indispensable tener a alguien en quien creer para que la vida tenga sentido.

A mi familia: A mi mamá Ma. Ángeles Hernández, gracias por enseñarme que todo se puede si intentamos ser mejores, porque todo esto es gracias a ti, por apoyarme siempre, a mis hermanos Dalia, Diana y Jorge. A mi tía Teresa Hernández por apoyarme. A mi abuelo Leonardo Hernández porque siempre ha sido mi inspiración.

A Alberto Salmerón por estar conmigo, regañarme, pero sobre todo apoyarme en mis momentos de estrés.

A mis amigas de toda la carrera Gabriela Hernández e Ilse Ayala, porque los éxitos no son lo mismo si no los compartes y es bueno saber que puedo contar con ustedes en los buenos y malos momentos.

A mis profesores que me enseñaron, me regañaron, pero gracias a ellos aprendí mucho y nunca me rendí, de todos estoy muy agradecida.

A Mtra. Tatiana Mondragón Baez, porque fue mi coordinadora de área y siempre nos apoyó en todo.

A mi tutor Mtro. Danovan Venegas por confiar en mí, sobre todo por tenerme mucha paciencia y le agradezco mucho sus regaños, lo admiro mucho.

A mi asesora Mtra. Fátima Aguilar por estar al pendiente del proyecto y siempre recibirme muy amable y ayudarme cuando tenía dudas.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM por ser mi segunda casa y mi casa de estudio.

Al director de la ENES, UNAM, Mtro. Javier de la Fuente Hernández por ser el revisor de este proyecto.

A la beca PRONABES por la beca otorgada durante mi carrera.

Al programa de vinculación con los exalumnos por la beca otorgada.

A DGECl por la beca otorgada durante mi movilidad estudiantil.

Al Laboratorio de Investigación de Materiales Dentales y de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología UNAM CU, en especial al Dr. Carlos Álvarez Gayosso que estuvo al pendiente siempre y nos ayudó a utilizar las máquinas para la prueba de adhesión.

Al Instituto de Investigaciones en Materiales, de la UNAM CU.

Al Mtro. Salvador López Morales del Departamento de Reología y Mecánica de Materiales y Laboratorio de Cromatografía L-C-102 por ayudarnos en la toma de fotografías del microscopio en la prueba de adhesión.

A la Dra. Laura Acosta Torres por permitirnos trabajar en el laboratorio de Laboratorio de Nanoestructuras y Biomateriales de la ENES Unidad León UNAM.

Al Mtro. Fernando Tenorio Rocha del Laboratorio de Diagnóstico Histopatológico.

A C.D. Nancy Pérez Cornejo del Laboratorio de Diagnóstico Histopatológico por ayudarnos en la prueba de microfiltración.

A la Dra. Ma. Concepción Arenas Arrocena del Laboratorio de Nanoestructuras y Biomateriales por ser revisora de este proyecto.

A Dr. Alejandro Masao Ito Tsuchya por ser revisor de este proyecto.

En la carrera por el éxito no existe línea de meta.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1	4
1.1 MARCO TEÓRICO	5
1.1.1 Esmalte Dental	5
1.1.2 Fisuras o surcos del esmalte.....	6
1.1.3 Caries dental.....	7
1.1.4 Fluoruro diamino de plata.....	9
1.1.5 Sellador de fosetas y fisuras.....	12
1.1.6 Adhesión.....	14
1.1.7 Microfiltración.....	15
1.2 ANTECEDENTES.....	16
CAPÍTULO 2.....	19
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
2.2 JUSTIFICACIÓN.....	20
2.3 HIPÓTESIS.....	21
2.4 OBJETIVO GENERAL.....	21
2.4.1 Objetivos específicos.....	21
2.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	22
2.5.1 Tipo de estudio.....	22
2.5.2 Variables dependientes.....	22
2.5.3 Variables independientes.....	22
2.5.4 Tamaño de muestra.....	22
2.5.5 Criterios de inclusión.....	23
2.5.6 Criterios de exclusión.....	23

2.5.7 Criterios de eliminación.....	23
CAPÍTULO 3.....	26
3.1 MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
3.1.1 Material para la prueba de adhesión.....	28
3.1.2 Material para la prueba de microfiltración.....	28
3.2 METODOLOGÍA.....	29
3.2.1 Colocación del fluoruro diamino de plata.....	31
3.2.2 Colocación del sellador de fosetas y fisuras.....	32
3.2.3 PRUEBAS DE ADHESIÓN.....	34
3.2.3.1 Resistencia al desprendimiento con y sin Saforide.....	34
3.2.3.2 Índice ARI con y sin Saforide.....	36
3.2.3.3 Área de residuos de Sellador con y sin Saforide.....	37
3.2.4 PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN.....	38
3.2.4.1 Penetración de tinción con y sin Saforide.....	39
CAPÍTULO 4.....	41
4.1 ANÁLISIS DE DATOS.....	42
4.1.1 PRUEBA DE ADHESIÓN.....	42
4.1.1.1 Resistencia al desprendimiento con y sin Saforide.....	42
4.1.1.2 Índice ARI con y sin Saforide.....	43
4.1.1.3 Área de residuos de sellador con y sin Saforide.....	46
4.1.2 PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN.....	48
4.1.2.1 Penetración de tinción con y sin Saforide.....	48
4.2 DISCUSIÓN.....	52
4.3 CONCLUSIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE IMÁGENES O FIGURAS

Figura 1. Diagrama que representa la orientación de los prismas.....	6
Figura 2. Tres tipos morfológicos de fisuras.....	7
Figura 3. Imagen que muestra interacción de los ácidos con el diente.....	7
Figura 4. Progresión de la caries.....	8
Figura 5. Producto a base de fluoruro diamino de plata.....	11
Figura 6. a) Imagen que representa el difícil acceso de las cerdas del cepillo dental y la acumulación de bacterias. b) Imagen que representa el diente con sellador de fosetas y fisuras.....	12
Figura 7. Contacto íntimo entre la restauración y el esmalte.	14
Figura 8. Falta de adaptación marginal, resultado de la contaminación con saliva.....	15
Figura 9. Penetración de etanol a) Grupo experimental, b) Grupo control.....	17
Figura 10. Colocación de barniz.....	29
Figura 11. Diente con corona expuesta en yeso tipo IV.....	29
Figura 12. Corona recortada y cilindro de PVC.....	30
Figura 13. a) Mezcla de acrílico, b) Corona expuesta en acrílico, c) Vista lateral del diente.....	30
Figura 14. Secado de la cara oclusal con torunda de algodón.....	31
Figura 15. a) Diente con caries grado 1. b) Aplicación de Saforide con microbrush.....	31
Figura 16. Secado con torunda de algodón después de la aplicación de Saforide.....	31
Figura 17. Cabina con control de temperatura.....	32
Figura 18. a) Muestras para prueba de adhesión con segunda aplicación de Saforide. b) Muestras para prueba de microfiltración con segunda aplicación de Saforide.....	32
Figura 19. Diente antes de la aplicación del SFF.....	33
Figura 20. Esmalte con ácido grabado.....	33
Figura 21. a) Diente antes de fotopolimerizar. b) Luz de la lámpara Kerr en la superficie del diente. c) Diente después de fotopolimerizar.....	33
Figura 22. a) Manguera cortada a 5mm de altura. b) Diente con cilindro de manguera y de sellador.....	34

Figura 23. a) Vista oclusal del diente con cilindro. b) Vista lateral del diente con cilindro.....	34
Figura 24. a) Maquina Universal de pruebas mecánicas Instron. b) Muestra montada en la mordaza de la maquina Universal. c) Vástago a nivel del surco central.....	35
Figura 25. a) Muestra con cilindro de sellador, b) Muestra sin cilindro, c) Muestra medida mediante el programa de medición de microfografías ImageJ. d) Cilindro con medida de área de residuos de sellador.	37
Figura 26. Muestras sumergidas en azul de toluidina.....	38
Figura 27. a) Corte m-d de corona de diente, b) Corte transversal de corona de diente.....	38
Figura 28. Microscopio utilizado en la prueba de microfiltración.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño muestra.....	23
Tabla 2. Definición conceptual, operacional y escala de medición. Variables dependientes.....	24
Tabla 3. Definición conceptual, operacional y escala de medición. Variables independientes.....	25
Tabla 4. Índice ARI.....	36
Tabla 5. Valores de microfiltración.....	40
Tabla 6. Valores de media y desviación estándar de resistencia al desprendimiento medido en MPa.....	42
Tabla 7. Clasificación prueba ARI muestras con y sin Saforide.....	43
Tabla 8. Imágenes muestras con y sin Saforide con los distintos porcentajes del índice ARI.....	44
Tabla 9. Valores de media y desviación estándar de área de residuos de sellador, medida en mm.....	46
Tabla 10. Imágenes obtenidas mediante el programa ImageJ.....	47
Tabla 11. Valores de microfiltración en cada grupo de estudio.....	49
Tabla 12. Valores de microfiltración en cada grupo de estudio.....	49
Tabla 13. Imágenes de los distintos valores de microfiltración.....	50

RESUMEN

Objetivo: Identificar el efecto del fluoruro diamino de plata en la adhesión y microfiltración de un sellador de foseetas y fisuras al esmalte dental. **Material y método:** Las pruebas se realizaron en 120 molares humanos extraídos, sanos, con caries grado 1 y se les realizó profilaxis. Se formaron cuatro grupos (n=30) seleccionados al azar. A los grupos 2 y 4 se les colocó fluoruro diamino de plata (Saforide) en la cara oclusal siguiendo las instrucciones del fabricante, posteriormente a todos los grupos se les colocó sellador, se manipularon siguiendo las instrucciones del fabricante. Prueba de adhesión: los grupos 1 y 2 después de la aplicación de sellador se les colocó un cilindro de sellador, se almacenaron en agua desionizada ($37^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$). Posteriormente se sometieron a carga traccional (máquina Instron a 1 mm/min). Prueba de microfiltración: los grupos 3 y 4 se colocaron en un recipiente de plástico y se sometieron a 2000 ciclos a diferentes temperaturas una a $6^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ y la otra a $60^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$. A continuación se colocaron en azul de toluidina al 1% (24 horas). Se seccionaron mesio-distalmente y se examinaron con un microscopio (10X).

Resultados: Las medias obtenidas de la prueba de adhesión en cuanto a la resistencia al desprendimiento fueron comparadas entre los grupos y las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($t=0.557$, $p=0.579$). El área de sellado fue mayor en el grupo de los dientes tratados con Saforide, sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas ($t=1.501$, $p=0.140$), en la clasificación de la prueba ARI, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\text{Chi}=1.001$, $p=0.801$) entre los grupos. Respecto a la prueba de microfiltración el 81.66% y el 47%, de las muestras sin y con fluoruro diamino de plata respectivamente presentaron microfiltración, estas diferencias fueron estadísticamente significativas tanto en el extremo 1 ($\text{Chi}=27.468$, $p<0.001$) como en el extremo 2 ($\text{Chi}=8.50$, $p=0.014$).

Conclusiones: La aplicación de fluoruro diamino de plata aumenta la resistencia al desprendimiento y disminuye la microfiltración de un sellador de foseetas y fisuras al esmalte dental.

PALABRAS CLAVE

Adhesión, microfiltración, selladores de foseetas y fisuras, fluoruro diamino de plata

ABSTRACT

The aim of this study was to identify the effect of silver diamine fluoride in adhesion and microleakage of a pit and fissure sealant to tooth enamel.

120 human molars without caries, and caries grade 1 were included. Molar were randomly divided into four groups. Prophylaxis was made on all molars. In groups 2 and 4 were placed silver diamine fluoride (Saforide) in the occlusal surface following the manufacturer's instructions, then all molars were sealed handled according to manufacturer's instructions.

Adhesion test: Groups 1 and 2 after application of sealant, then were placed sealant cylinder were stored in deionized water ($37^{\circ} + 1^{\circ} \text{C}$). Subsequently they were tested by applying a tractional load (Instron machine, 1 mm / min).

Microleakage test: Groups 3 and 4 were placed in a plastic container and subjected to 2000 cycles at different temperatures one to $6 + -1$ and the other at $60 + -1$. Later leaving the occlusal surface free and immersed for 24 hours in a 1% toluidine blue. Molars were sectioned Mesio-distally and examined with a microscope (10X).

The results of adhesion test showed no difference between groups ($t=0.557$, $p=0.579$); the sealed area was more extensive in the group treated with Saforide, nonetheless no statistical significant difference were found ($p=0.140$), neither in the classification of ARI test, statistical significant difference were found ($\text{Chi}=1.001$, $p=0.801$).

In microleakage test 81.66% of the samples without silver diamine fluoride show microleakage while in silver diamine fluoride group there was a leak in 47% of the samples, differences were statistically significant in the extreme 1 ($\text{Chi}=27.468$, $p<0.001$) and in extreme 2 ($\text{Chi}=8.50$, $p=0.014$).

KEY WORDS

Adhesion, microleakage, pit and fissure sealant, silver diamine fluoride.

INTRODUCCIÓN.

Una de las enfermedades más comunes en la cavidad bucal es la caries, causa principal de la pérdida de los órganos dentarios.¹ Este padecimiento se manifiesta como la degradación local de los tejidos duros del diente, teniendo en cuenta que el proceso carioso comienza a muy temprana edad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y calidad de vida de los individuos de todas las edades.²

Existen diversos tratamientos preventivos para la caries dental^{3, 4,5} de los cuales los más utilizados en Odontopediatría son el fluoruro diamino de plata (FDP) y el sellador de fosetas y fisuras (SFF).^{6, 7,8} El FDP se ha utilizado desde 1970 y se caracteriza por ser un agente con propiedades anticariogénicas y cariostáticas, sin embargo, tiene la desventaja de pigmentar el diente de color pardo negruzco. El SFF tiene la función de servir como barrera física en la superficie oclusal, zona muy susceptible al desarrollo de caries, se puede utilizar posterior a la aplicación de fluoruro diamino de plata para mejorar la estética del diente.

La adhesión y microfiltración son características dependientes, ya que, si se logra una perfecta unión entre el sellador y el diente, no habrá microfiltración, entendida ésta como la penetración de saliva y bacterias en la interfase diente-sellador.

El objetivo de esta investigación es identificar el efecto del fluoruro diamino de plata en la adhesión y microfiltración al esmalte dental de un sellador de fosetas y fisuras.

CAPÍTULO 1

1.1. MARCO TEÓRICO.

1.1.1. Esmalte dental.

El esmalte dental (ED) o tejido adamantino; es la parte más superficial del diente y la que se encuentra en contacto con el ambiente oral, actúa como una cubierta protectora de las estructuras internas dentales, a las que protege de las agresiones del medio oral, es acelular, avascular y sin inervación, su espesor máximo es de 2 a 3 mm, traslúcido, su color se debe al color de la dentina subyacente⁹; además de ser una matriz extracelular altamente mineralizada por lo cual es el tejido calcificado más duro del cuerpo humano.⁹⁻¹⁰

El ED está constituido químicamente por una matriz inorgánica en un 95%, una matriz orgánica tan solo en un 1-2% y por agua en el 3-5% restante.¹⁰

La parte inorgánica se conforma de cristales de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$); sin embargo, no es pura como se presenta, se encuentra con impurezas de sodio, magnesio y cloro, principalmente.¹¹

La parte orgánica se distribuye en los espacios que deja libre el material inorgánico y es de naturaleza proteica, entre las proteínas presentes en mayor o menor medida, en las distintas fases de su formación destacan las siguientes: amelogeninas y enamelinas, además de estas proteínas existen enzimas y pequeños porcentajes de sulfato y lípidos.¹²

El agua se localiza en la periferia del cristal constituyendo la capa de hidratación o capa de agua absorbida, por debajo y más hacia el interior, en el cristal se ubica la capa de iones y compuestos absorbidos. El porcentaje de agua en el esmalte disminuye progresivamente con la edad.¹²

El ED contiene una unidad estructural especial que son los prismas adamantinos o el prisma del esmalte.

Los prismas fueron descritos por primera vez por Retzius en 1837, tienen aspecto cristalino claro, lo que le permite a la luz pasar a través de ellos. Se encuentran estrechamente alineados, corren aproximadamente perpendicular a la superficie del diente; forman el esmalte prismático o varillar que constituye la mayor parte de esta matriz extracelular mineralizada.¹³

El número de prismas va de los 5 millones en los incisivos inferiores laterales hasta los 12 millones, en los primeros molares están yuxtapuestos miden $4\mu\text{m}$ de diámetro y algunos hasta $8\mu\text{m}$. Cada prisma se extiende a lo largo en todo el grosor del esmalte, con orientación oblicua y trayectoria ondulada. Los prismas de las cúspides son más largos.¹⁴ Están orientados en ángulo recto hacia la superficie de la dentina. En las partes cervical y central de la corona de un diente deciduo son

horizontales. Los prismas cerca del borde incisal cambian de dirección cada vez más oblicua hasta que en la región del borde son casi verticales. En los dientes permanentes los prismas son similares en los dos tercios oclusales de la corona, aunque en la región cervical se desvían de horizontal a una dirección apical. Rara vez son rectos, mayormente siguen una trayectoria ondulada desde la dentina hasta la superficie del diente. (Figura 1.)

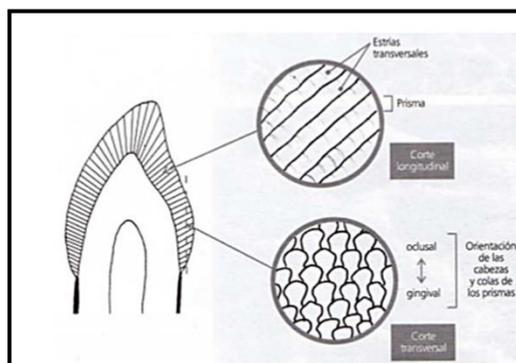


Figura 1. Diagrama que representa la orientación de los prismas. (Ferraris G.)¹⁰

Debido al alto contenido inorgánico el esmalte es particularmente vulnerable a la desmineralización provocada por los ácidos elaborados por los microorganismos existentes en la placa dental, dando como resultado la caries dental.^{16, 17}

1.1.2. Fisuras o surcos del esmalte:

Son invaginaciones de morfología y profundidad variable que se observan en la superficie de premolares y molares.

El contenido en calcio de las paredes de la fisura es menor que en el resto del esmalte. El origen de las fisuras se debe a una coalescencia incompleta de los lóbulos cuspídeos donde la actividad ameloblástica se desarrolla de forma independiente y luego se sueldan.¹⁸

Cuando dos o más lóbulos cuspídeos adyacentes de producción de esmalte comienzan a fusionarse se forman entre ellos una depresión en valle, 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. El resultado es un surco o fisura más o menos profunda según la fase del desarrollo en el que el proceso haya comenzado.

Los surcos, tienen forma longitudinal y su fondo siempre es esmalte. Los mayores separan las cúspides entre sí, los menores delimitan los rebordes marginales, tubérculos o lóbulos. Pueden continuarse en las caras libres del diente, funcionalmente deben permitir el desplazamiento de las cúspides antagonistas.^{19, 20}

Se describen tres tipos morfológicos de fisuras: tipo V, que se caracterizan por una entrada amplia y un estrechamiento progresivo hasta la base; tipo I, que poseen una anchura constante a todo lo largo de la invaginación; y tipo Y: que muestran una tendencia al estrechamiento desde la entrada y que morfológicamente es la unión de los dos tipos anteriores. (Figura 2.)²⁰

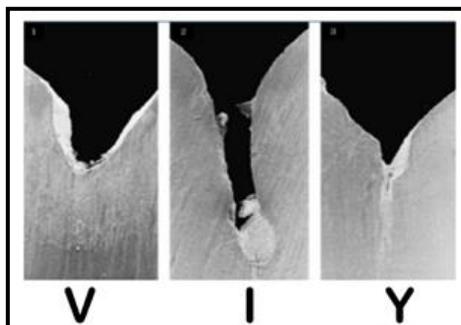


Figura 2. Tres tipos morfológicos de fisuras. (Ferraris G.)²⁰

Todas estas depresiones o elevaciones son zonas susceptibles al desarrollo de caries dental. Ya que por su anatomía, favorecen la retención y maduración de placa.¹⁸

1.1.3. Caries dental.

La caries dental es un proceso físico y químico de desmineralización y remineralización que ocurre en la superficie dental. Es una de las enfermedades crónicas y multifactoriales más comunes que afecta a la población humana, causada por la interacción de bacterias, como el *Streptococcus mutans*, dieta, mala higiene oral, entre otros factores. Se caracteriza por el deterioro dental progresivo como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana. (Figura 3.)¹⁹⁻²²



Figura 3. Imagen que muestra interacción de ácidos con el diente. (Jensen M. Oral B)²¹

La etiología de la caries dental es multifactorial y ha sido bien establecida, se asocia frecuentemente con una mala alimentación, malos hábitos de salud oral, genética, ambiente, inmunológica, bajo nivel socioeconómico, de comportamiento; estos interactúan para contribuir a la aparición, desarrollo de caries dental. De los cuales la dieta es el factor más importante asociado con la colonización de bacterias cariogénicas de la cavidad oral.^{22, 23}

La patogénesis de la caries dental presenta tres etapas: la primera es la unión inicial de microorganismos al esmalte dental a fin de iniciar la colonización, seguida de la acumulación y formación de un ecosistema bien organizado que permite el inicio del metabolismo bacteriano principalmente del *Streptococcus mutans*, cuyo resultado es la formación de ácidos que desmineralizan la superficie dental y, si el proceso continua, se desarrolla una lesión cariosa hasta la cavitación del tejido.²⁴⁻²⁶

La primera manifestación de la caries de esmalte es la mancha blanca, en esta etapa la lesión es algunas veces reversible. La mancha blanca se distingue mejor en las superficies dentarias lisas. Sus aspectos se acentúan cuando el diente se seca con aire. Si no es tratada evoluciona hasta formar una cavidad. (Figura4.)²⁷⁻²⁹

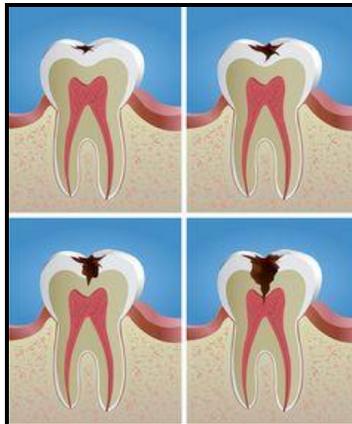


Figura 4. Progresión de la caries. (Lifshitz A)³⁰

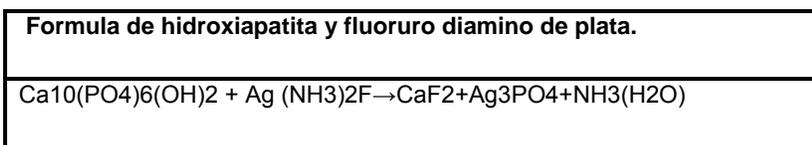
1.1.4. Fluoruro Diamino de Plata.

Los componentes de plata se han utilizado en la odontología desde 1840³¹ y varios estudios han mostrado la actividad antimicrobiana de estas partículas.³² Entre estos se encuentra en fluoruro diamino de plata FDP, ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{F}$) el cual es una solución que ha sido utilizada para detener la caries dental desde 1970.

FDP es una sustancia química estable que puede mantener una concentración constante³³, ha estado en uso en muchos países, entre ellos China y Japón³⁴, para detener la caries dental. El FDP no es tan alcalino ($\text{pH} = 8-9$) y no requiere de un agente reductor.³⁵

El depósito de cristales de fosfato de plata ocasiona el teñido de un color negro amarronado del tejido afectado, por lo que se limita su uso a dentición temporal o dentición permanente sin compromiso estético.³⁶

El FDP contiene 38% del preparado que al aplicar sobre el diente forma productos que reaccionan con la hidroxiapatita, que son: fluoruro de calcio, fosfato de plata y plata proteica precipitada. ^{37,38}



Nirhino, Suzuki, Yamaga han propuesto componentes químicos de FDP los cuales contribuyen los siguientes beneficios: sales de plata que estimulan la esclerosis de la dentina/ calcificación, sustratos de nitrato de plata para matar bacterias, la ayuda del fluoruro en la remineralización y prevención. ³⁹

La literatura menciona que la inhibición y detención de la caries promovida por el FDP es el resultado de: ^{39, 40,41}

- La unión de iones de plata y proteínas (proteínas bacterianas y proteínas de dentina cariosa infectada) que promueven una coagulación instantánea y forman proteínas de plata.
- Los iones de plata pueden precipitar las proteínas en los túbulos dentinarios. Además actúan como un reservorio de iones fosfato, facilitando la formación de fluoropatita.
- Los iones de plata son bactericidas e inhiben la formación de la biopelícula, inactivando e interactuando con la síntesis bacteriana celular de polisacáridos.

- Los iones de fluoruro pueden reaccionar con los iones de calcio libres para formar depósitos de fluoruro de calcio que pueden bloquear los túbulos dentinarios.
- La inhibición de enzimas bacterianas (tripsina, colagenasa) consistentes de proteínas, por lo que se previene una posterior desnaturalización del colágeno de la dentina.
- Se detiene la degeneración de dentina afectada en dentina infectada.
- El fluoruro ayuda en la remineralización de dentina afectada

El mecanismo de acción es por medio de la obturación de los túbulos dentinales, la dentina tratada con este compuesto disminuye su permeabilidad y aumenta su resistencia⁴². Debido al acumulo de compuestos de plata, incluso en túbulos dentinales infectados, los microorganismos verán inhibido su crecimiento.⁴³ El fluoruro de plata incrementa la resistencia de la dentina tubular y peritubular a la descalcificación ácida, gracias a que favorece la transformación de hidroxiapatita en fluorapatita, siendo ésta mucho más resistente a la descalcificación ácida.⁴⁴

En cuanto a la acción enzimática debida a la reacción entre el fluoruro de plata y los compuestos orgánicos del diente, las proteínas de la dentina tratada incrementan su resistencia al ataque de las colagenasas y la tripsina.⁴⁵

Estudios de laboratorio reportan que el FDP previene la formación de *Streptococcus Mutans*, *Actinomyces Naeslundii*, *L. acidophilus*; además de inhibir la desmineralización de la dentina.^{46,47} En otro estudio concluyeron que puede inhibir el crecimiento de bacterias cariogénicas, promoción de la remineralización y aumentar la dureza de dentina cariada.⁴⁸

Un estudio demostró la eficacia de FDP en la detención de lesiones de caries del esmalte en las superficies oclusales de los molares permanentes en erupción, así como ser efectivo en la reducción de caries de dientes permanentes.⁴⁹

Estudios clínicos informaron que el FDP es más eficaz que el NaF para detener la caries dental; ya que el FDP tiene mayor efecto inhibitorio sobre la desmineralización de la dentina que el NaF.⁵⁰ Rosenblantt y colaboradores concluyeron que el FDP es un agente de control de la caries que se puede utilizar para ayudar a cumplir con los objetivos de la OMS.⁵¹

No hay recomendaciones publicadas para la frecuencia de las aplicaciones de FDP.

En un estudio realizado por la Universidad de Hong Kong concluyeron que el FDP es más eficiente en la reducción del número de nuevas superficies cariosas en comparación con barniz de flúor y gel.⁵²

Una revisión de literatura concluyó que el FDP es efectivo, eficiente como agente para control de caries.⁵³

Milgrom y Chi, abogaron la terapia del FDP como una estrategia de manejo de caries centrada en la prevención más importante durante los periodos de infancia temprana.⁵⁴

El ensayo clínico de dos Santos y colaboradores concluyó que el 38% de FDP era mejor que el tratamiento restaurador interino con ionómero de vidrio para detener caries de primera infancia.⁵⁵

En un estudio realizado por Shah y colaboradores en el 2014, concluyeron que la aplicación del FDP fue más eficiente en la reducción del número de nuevas superficies cariosas en comparación con el barniz de flúor y gel.⁵⁶

La aplicación temprana de FDP puede controlar con eficacia múltiples caries que progresan rápidamente en los dientes temporales, ayuda a asegurar erupción de los dientes permanentes, crecimiento maxilofacial y desarrollo normal, es muy eficaz en la desensibilización de la dentina hipersensible y el tratamiento de dolor asociado con abrasiones y temperatura.

Comúnmente se comercializa con el nombre de Saforide (FDP 380mg/1ml) y contiene 253,870 ppm de plata, y 44,800 ppm de flúor. (Figura 5.) Sin embargo existen otros nombres comerciales como: Fluoroplat 38% (Argentina), Frajamin 38% (Argentina), Bioride 13% (Brasil), Cariostop 12% (Brasil), Cariostop 30% (Brasil).



Figura 5. Producto comercial a base de fluoruro diamino de plata. (Saforide®)

1.1.5. Sellador de Fosetas y Fisuras

El sellador de fosetas y fisuras (SFF) fue introducido a mediados de la década de 1960 y reconocido por la Asociación Dental Americana en 1976 para prevenir caries oclusales proporcionando una barrera física que inhibe la acumulación de microorganismos y partículas de alimentos. También proporcionan una superficie lisa que es de fácil acceso para las cerdas del cepillo dental. La eficacia clínica y seguridad de este enfoque preventivo ha sido bien establecido. (Figura 6.)⁵⁷⁻⁶⁰

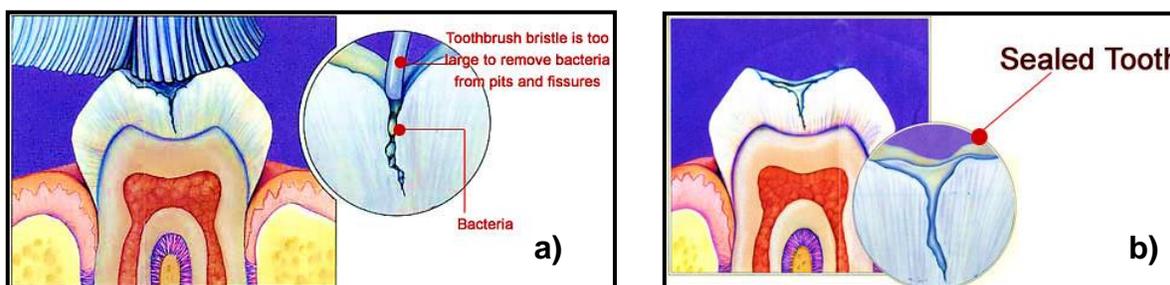


Figura 6. a) Imagen que representa el difícil acceso de las cerdas del cepillo dental y la acumulación de bacterias. b) Imagen que representa el diente con sellador de fosetas y fisuras.

(Avondable Dental Clinic)⁶¹

La Asociación Dental Americana define los selladores de fosetas y fisuras como un material de resina que se coloca en la superficie masticatoria de los dientes posteriores con el fin de prevenir la acumulación de placa dentobacteriana en esta superficie donde la caries es más frecuente.⁶²

El sellado de fosetas y fisuras de las superficies dentarias por medio de sustancias adhesivas que permanecen unidas al esmalte, constituye un procedimiento preventivo y terapéutico de extraordinario valor. Según Ripa, la retención y durabilidad de los selladores dependen de la penetrabilidad del ácido grabador en el esmalte, el sellado marginal y la resistencia a la abrasión.⁶⁰

Existen diferentes tipos de materiales para las fosetas y fisuras, de los cuales el ionómero de vidrio y sellador a base de resina son los más utilizados. La resina de Bis-GMA (bisfenolglícildimetacrilato) fue introducida en 1963 como un material restaurativo, en 1971 se introdujo el primer sellador a base de resina. Y en 1974 el sellador de ionómero de vidrio por McLean y Wilson.⁶¹⁻⁶³

Bis-GMA (bisfenol glícidil metacrilato), TEDGMA (trietilenglicoldimetacrilato) y UDMA (dimetracrilato de uretano) se reconocen como los materiales más efectivos para el sellado de fosetas y fisuras en

virtud a su viscosidad relativamente más baja, misma que les permite humedecer y penetrar la superficie adamantina.⁶⁴

Químicamente es un líquido de peso molecular relativamente elevado y con dos grupos vinílicos. Con bastante frecuencia se emplean diacrilatos aromáticos como el BIS-GMA, son mezclados con diacrilatos alifáticos de menor peso molecular para obtener la fluidez necesaria. Las moléculas polimerizarán en forma conjunta y el resultado dará lugar a un copolímero. Requiere de un iniciador y un activador. La sustancia iniciadora es habitualmente un peróxido por ejemplo el peróxido de benzoilo, y la activadora una amina terciaria por ejemplo la dimetil-p-toluidina.⁶⁵⁻⁶⁶

La adhesión al esmalte consiste en la aplicación de ácido grabador (ácido fosfórico) seguido de una resina de baja viscosidad. El grabado ácido remueve aproximadamente 10 micrones de la superficie del esmalte y crea una capa porosa de 5-50 micrones de profundidad. Cuando la resina se aplica, fluye entre las microporosidades de dicha capa y polimeriza en un enlace micromecánico con el esmalte.⁶⁶⁻⁶⁸ La retención del sellador es variable y depende de varios factores: profundidad de los surcos, técnica utilizada, tipo de material, atrición, se le puede estimar en un promedio de cuatro a seis años.⁶⁹

En años recientes, las guías y revisiones bibliográficas de la literatura han recomendado el uso de selladores de fosetas y fisuras para poblaciones con alto riesgo a caries dental.⁷⁰⁻⁷⁴

De acuerdo a la guía de la Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD), el uso de SFF tiene diferentes indicaciones y contraindicaciones, dependen de cada paciente, del diente y del riesgo a caries dental, son los siguientes⁷⁵:

- Esta indicado en pacientes con alto riesgo a caries, mala higiene oral, defectos del esmalte, hipomineralización o hipoplasia, lesión de caries inicial, fosetas y fisuras profundas, aplicación de ortodoncia.
- Las contraindicaciones para el uso de selladores son: buena higiene oral, dientes tratados con selladores de fosetas y fisuras, balance en la dieta con bajo contenido de carbohidratos.

Se pueden clasificar según el método de polimerización en autopolimerizables (polimerización química) y fotopolimerizables (polimerización por luz visible, o por luz de diodos LED). No existen diferencias significativas entre las fuerzas adhesivas y los valores de retención encontrados entre los selladores autopolimerizables y los fotopolimerizables por luz visible. Según Santini y cols., el uso de lámparas de polimerizar de LED es más efectivo que la fotopolimerización convencional halógena y su uso está recomendado en niños por su rapidez.⁷⁶

Las presentaciones comerciales son:

Helioseal (Vivadent), Concise (3M), ESPE Clinpro (3M), Visioseal (ESPE), Ultraseal (Ultradent), Fluroshield (Dentsply), Fissurit (Voco), Kerr Pit & Fissure Sealant; entre otros.

El sellador 3M ESPE Clinpro es un material fotopolimerizable de baja viscosidad para el sellado de fosetas y fisuras, liberador de flúor con una característica única patentada de cambio de color. Está compuesto de resina BIS-GMA/ TEGDMA, no contiene relleno, la luz de polimerización debe tener una corriente de salida mínima de 400 mW/cm².

El ácido grabador 3M ESPE Scotchbond contiene un 35% en peso de ácido fosfórico.

Cumple el estándar de la norma ISO 6874 la cual especifica los requisitos y los métodos de ensayo de los productos dentales a base de polímeros utilizados como sellantes para fosas y fisuras de los dientes.

1.1.6. Adhesión.

La adhesión entre el material restaurador y el propio sustrato del diente se empezó a considerar y a tener verdadera importancia en odontología desde los resultados de trabajos de Buonocore en 1955 ya que describió los principios físicos en los que se basaba el aumento de la fuerza de adhesión y de algunos materiales primero sobre esmalte dental y posteriormente sobre dentina.

El concepto de adhesión se puede definir como la propiedad de la materia por la cual dos sustancias o sustratos, de naturaleza similar o diferente, se mantienen unidos sin separarse cuando se ponen en contacto entre sí.^{77,78} En odontología se utiliza con frecuencia el término adhesión para referirnos a uniones de tipo mecánico, donde la unión se produce solamente por medio de microretención, sin ninguna interacción química entre los sustratos. Ésta es, por ejemplo, la unión que se configura entre el esmalte grabado y la resina fluida. (Figura 7.)

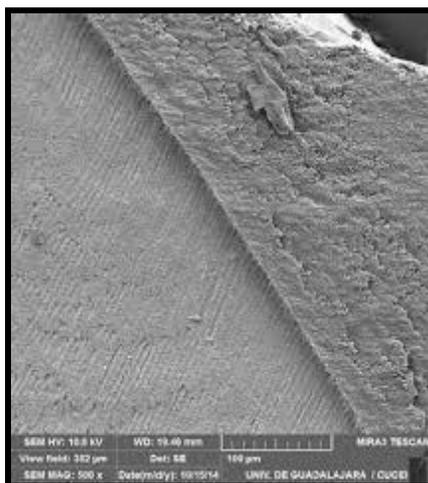


Figura 7. Contacto íntimo entre la restauración y el esmalte. (Espinosa R.)⁷⁸

Se denominan fuerzas de adhesión a las que tienden a unir moléculas de sustancias diferentes. Generalmente la fuerza de adhesión de un material se mide cizallando la adhesión o la articulación adhesiva para producir la fractura. La fuerza de adhesión se mide como la tensión de un solo ciclo que produzca la fractura. La fractura se inicia en el punto donde el vástago aplica una fuerza, por tanto la fractura no siempre ocurre en el punto más frágil, más si en los defectos introducidos en la interfase diente- restauración durante el preparo de la muestra.⁷⁹

Con los resultados de esta fractura se evalúa la resistencia de adhesión de acuerdo a la norma ISO 11405 que es la fuerza máxima por unidad de área requerida para romper una unión ocurriendo fractura cerca de la interfase adhesivo/adherente.

1.1.7. Microfiltración.

La microfiltración es la causa más común de casi todos los materiales de restauración, ya que es un factor importante que contribuye a la caries secundaria y la irritación pulpar, este tipo de filtración alrededor de materiales de restauración dental es un problema importante en la odontología clínica. Puede ser definida como el paso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre una pared de la cavidad y el material de restauración que se le aplica. (Figura 8.) Esto puede ocurrir debido a los cambios dimensionales, cambios en la temperatura y la tensión mecánica, o la falta de adaptación del material de restauración que resulta en una brecha en la unión diente.⁸⁰

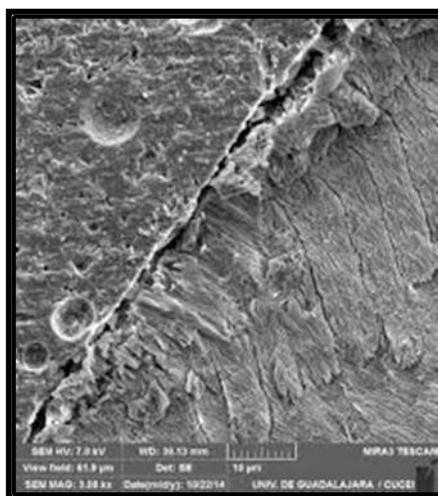


Figura 8. Falta de adaptación marginal, resultado de la contaminación con saliva. (Espinosa R.)⁷⁸

1.2. ANTECEDENTES.

Nishino y colaboradores en 1974 estudiaron el efecto de la aplicación del FDP sobre la adhesión de materiales de sellado para el esmalte y se encontró que el FDP afectó a la adhesión de bisfenol glicidil metacrilato, pero no para poliuretano y cianoacrilato.⁸¹

Suzuki y colaboradores en 1974 estudiaron el efecto del FDP en el esmalte dental y encontraron que después de la aplicación tópica de FDP, los iones fluoruro podían penetrar en el esmalte hasta aproximadamente 25 μm de profundidad, mientras que una gran cantidad de plata se depositó sobre la superficie del esmalte y algunos iones de plata penetraron en el esmalte durante aproximadamente 20 μm de profundidad. Los iones de flúor fueron retenidos en la capa externa aproximadamente 20 μm por debajo del diente superficie después de una semana, mientras que los iones de plata se mantuvieron a aproximadamente 10 μm de profundidad con todavía una gran cantidad de plata que se observó en la superficie de esmalte.⁸²

En 1996 Symons y Meyers realizaron un estudio para determinar si la adhesión y la microfiltración se verían afectadas por la variación en la preparación de la superficie del esmalte o por el tratamiento previo de la superficie del esmalte tratado con selladores en fisuras de diferente morfología, en el cual utilizaron 108 dientes premolares y molares con defectos morfológicos y dientes tratados previamente con selladores, los examinaron con un microscopio de luz, en las fisuras poco profundas no hubo microfiltración y eran bien obturadas en ambas dimensiones laterales y verticales, en las fisuras profundas los selladores se adaptaron bien pero fracasaron en general al penetrar los aspectos más profundos. La utilización de ácido fosfórico al 37 % produjo un aumento en la adaptación a las paredes.⁸³

En otro estudio realizado por Soeno y colaboradores en el 2001, investigaron la influencia de 3 agentes de tratamiento para la hipersensibilidad de la dentina, en el cual utilizaron Gluma CPS, MS Escudo y Saforide en la fuerza de adhesión a la dentina de dos agentes de cementación Panavia Fluoro Cemento y Super-Bond C&B. Concluyeron que la aplicación del FDP (Saforide) redujo la fuerza de adhesión de Super-Bond y agente de cementación Panavia, mientras que el agente polimérico Escudo MS afecto negativamente resistencia de la unión del cemento Panavia. El uso del desensibilizante Gluma no afectó resistencia de la unión de cualquiera de los sistemas adhesivos.⁸⁴

En el 2013 Joshi y colaboradores realizaron un estudio para investigar y comparar tres diferentes selladores de fosas y fisuras con diferente composición para comprobar su eficacia para la capacidad y la microfiltración de sellado. Seleccionaron 120 dientes los distribuyeron por igual en tres grupos, utilizaron cemento de ionómero de vidrio, sellador a base de resina y un material restaurador con compómero. Concluyeron que el material compuesto a base de resina es mejor para material de sellado, ya que mostraba significativamente menos microfiltración en comparación con el ionómero de vidrio y el material compómero.⁸⁵

En el 2013 Ilhan Uzuel, Ozlem Ulukent y Dilash Cogulu publicaron una investigación sobre el efecto del fluoruro diamino de plata en la microfiltración de resina compuesta. En el cual utilizaron cuarenta y cinco terceros molares humanos no cariados, cinco de ellos fueron utilizados como grupo control. La microfiltración marginal fue evaluada bajo microscopio estereoscópico. No hubo diferencias significativas en las puntuaciones de microfiltración. Los hallazgos del estudio revelaron que el uso de fluoruro diamino plata no afectó las puntuaciones de microfiltración de resina compuesta.⁸⁶

En un estudio realizado por Morales y colaboradores en el 2014 evaluaron la efectividad del sellado marginal y microfiltración de un sellador de fosetas y fisuras con contenido de nanopartículas de plata (AgNPs). Evaluaron el sellado marginal y la microfiltración. No encontraron diferencias significativas en el sellado marginal y microfiltración entre el sellador adicionado con nanopartículas de plata y el sellador convencional. Concluyeron que la adición de AgNPs no altera la adhesión o la resistencia del sellador.⁸⁷ (Figura 9)

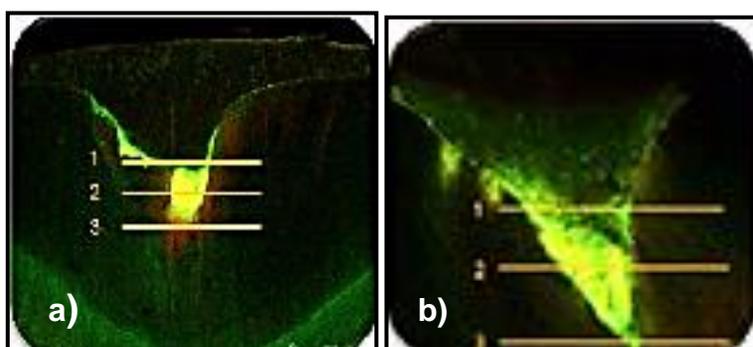


Figura 9. Penetración de etanol a) Grupo experimental, b) Grupo control. (Morales E.)⁸⁷

En otro estudio realizado por Sharma y colaboradores en el 2015 revisaron la literatura sobre los diferentes enfoques explorados hacia la prevención y progresión de la caries, revisaron 73 artículos de publicaciones en Pubmed/ Medline obtuvieron como resultado que la mayoría de estudios sugieren el uso del FDP, es eficaz para combatir caries simple; el tratamiento de barniz de flúor detiene efectivamente la caries al inhibir la desmineralización, dando como resultado altamente significativas reducciones de caries; Arginina con un compuesto de calcio insoluble aumenta detiene y revierte la caries bucal tanto coronal como radicular. Los selladores colocados en la caries fisuras pueden detener el proceso de la caries. Concluyeron que varios agentes que contienen fluoruro son clínicamente eficaces en la detención de la progresión de la lesión de caries.⁸⁸

Hasta la fecha no existe en la literatura el nombre de la persona que recomienda el uso de selladores después del Saforide, sin embargo algunos odontólogos en su práctica general lo colocan para mejorar la estética.

CAPÍTULO 2

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El fluoruro diamino de plata (FDP) es un agente cariostático, que además tiene la característica de formar fluorhidroxiapatita, ejercer una acción bacteriostática y obturar túbulos dentinarios. Sin embargo, al ser colocado genera pigmentaciones pardo-negruczas en el esmalte dental, debido a la precipitación de sales de plata, lo anterior genera un problema estético para el paciente. Por lo cual para revertir o disminuir este efecto, se ha propuesto la aplicación de selladores de fosetas y fisuras, con el fin de enmascarar o cubrir la pigmentación provocada. Sin embargo, en la actualidad existe poca información referente al efecto del FDP en la adhesión y microfiltración del sellador de fosetas y fisuras al esmalte dental.

Con base en lo planteado anteriormente, se propone realizar un estudio que responda a la siguiente pregunta de investigación:

¿La aplicación del fluoruro de diamino de plata tendrá efecto en la adhesión y en la microfiltración del sellador de fosetas y fisuras en esmalte?

2.2 JUSTIFICACIÓN

El fluoruro diamino de plata es utilizado para el tratamiento de caries dental en pacientes pediátricos. FDP actúa sobre el esmalte del diente generando pigmentaciones pardo-negruczas, por lo cual para mejorar la estética y comodidad del paciente, se coloca posteriormente un sellador de fosetas y fisuras, además de que el SFF está indicado en fosetas profundas. Es fundamental la aplicación de tratamientos preventivos para evitar la aparición de lesiones cariosas y dar a conocer la efectividad de ellos. Existen diversos estudios sobre la microfiltración y adhesión de los SFF pero no del FDP y el SFF. Por tal motivo, es importante conocer si la interacción del FDP con el esmalte modifica la adhesión y microfiltración del sellador.

2.3 HIPÓTESIS

La aplicación de fluoruro diamino de plata modifica la adhesión y la microfiltración del sellador de fasetas y fisuras al esmalte del diente.

2.4 OBJETIVO GENERAL

Identificar el efecto del fluoruro diamino de plata en la adhesión y microfiltración de un sellador de fasetas y fisuras al esmalte dental.

2.4.1 Objetivos Específicos

- Medir la adhesión de un sellador de fasetas y fisuras colocado en un sustrato de esmalte dental humano.
- Medir la adhesión de un sellador de fasetas y fisuras colocado en un sustrato de esmalte dental humano previamente tratado con fluoruro diamino de plata.
- Medir la microfiltración de un sellador de fasetas y fisuras colocado en un sustrato de esmalte dental humano.
- Medir la microfiltración de un sellador de fasetas y fisuras colocado en un sustrato de esmalte dental humano previamente tratado con fluoruro diamino de plata.

2.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.5.1 Tipo de estudio

- Experimental.

2.5.2 Variables dependientes

- Adhesión a esmalte.
- Microfiltración.

2.5.3 Variables independientes.

- Fluoruro diamino de plata 38%.

2.5.4 Tamaño de la muestra

- Se utilizaron 120 dientes posteriores humanos extraídos quirúrgicamente.

Tabla 1. Tamaño de muestra.

GRUPO	PRUEBA	TAMAÑO DE MUESTRA PARA CADA PRUEBA
1	Adhesión: SFF en sustrato de esmalte dental humano.	30 dientes
2	Adhesión: SFF + FDP en un sustrato de esmalte dental humano.	30 dientes
3	Microfiltración: SFF en un sustrato de esmalte dental humano.	30 dientes
4	Microfiltración: SFF + FDP en un sustrato de esmalte dental humano.	30 dientes

2.5.5 Criterios de Inclusión:

- 120 dientes posteriores (humanos).
- Dientes sanos o con caries grado 1.

2.5.6 Criterios de exclusión:

- Dientes con caries grado 2, 3 y 4.
- Dientes con líneas de fractura o defectos morfológicos.
- Alteración morfológica, estructural.

2.5.7 Criterios de eliminación:

- Dientes fracturados al momento de la aplicación del sellador de fosetas y fisuras y en cualquier etapa en el proceso.

Tabla 2. Definición conceptual, operacional y escala de medición de variables dependientes.

VARIABLES DEPENDIENTES			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Adhesión a esmalte	Su definición científicamente es la atracción que se produce entre las moléculas de diferentes materiales en su interfase.	Resistencia al desprendimiento.	MPa
		Índice ARI.	0,1,2 y 3
		Área de residuos de sellador restante.	mm
Microfiltración	Proceso por el cual los líquidos orales penetran en las grietas microscópicas y los márgenes del material dental o en la interfase de dos materiales, como un sellador y el diente.	Extensión de azul de toluidina hasta el fondo de la fisura.	0, 1 y 2

Tabla 3. Definición conceptual, operacional y escala de medición de las variables independientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN Y/O UNIDADES
Fluoruro diamino plata. 38%	Solución tópica con propiedades remineralizantes y bactericidas.	Muestras utilizadas con Fluoruro diamino plata en la prueba de adhesión y microfiltración.	1=Si 2= No

CAPÍTULO 3

3.1. MATERIAL Y MÉTODO

- Sellador de fasetas y fisuras marca Clinpro Sellador de 3M ESPE.
- Ácido grabador 3M ESPE Scotchbond 35%.
- Fluoruro diamino de plata al 38% marca Saforide.
- 120 dientes humanos premolares y molares, con caries grado 1 y sanos.
- Curetas.
- Algodón.
- Microbrush.
- Cepillos de profilaxis.
- Motor de baja velocidad.
- Explorador del número 5.
- Pinzas de curación.
- Lámpara para fotopolimerizar (Demi Plus de Kerr 1;100 Mw/cm²)
- Esmalte para uñas color transparente.
- Cabina con control de temperatura.
- Frascos.
- Lija de agua.
- Godete de vidrio.
- Cucharilla o excavador.
- Yeso tipo IV.
- Moldes para hielo.
- Vaselina.
- Loseta de vidrio.
- Envase de plástico con cierre hermético.
- Recortadora de yeso.

3.1.1. Material para prueba de adhesión:

- 30 molares humanos con Saforide y Sellador. 30 molares humanos con Sellador.
- Sellador de fosetas y fisuras.
- Cilindros PVC (Policloruro de vinilo).
- Recipiente de vidrio.
- Acrílico autopolimerizable (Opti-Cryl®).
- Acrílico líquido autopolimerizable con cross link.
- Espátula de cementos.
- Vernier electrónico.
- Papel abrasivo grano 600.
- Disco de diamante.
- Máquina universal de pruebas mecánicas Instron 5567, Instron 825 University Avenue. Norwood, MA 020662-2643, USA.
- Software Serie IX de Instron, versión 8.27.00.
- Loleta de vidrio.
- Muestras de forma cilíndrica con diámetro de 4mm y profundidad variable.

3.1.2. Material para la prueba de microfiltración:

- 30 dientes humanos con Sellador, 30 dientes humanos con Sellador y Saforide.
- Yeso tipo IV.
- Azul de toluidina 1%.
- Cabina con control de temperatura.
- Pieza de baja.
- Disco de diamante de doble luz.
- Microscopio.
- Programa de ImageFocus.
- Lámpara cuello de ganso.

3.2. METODOLOGÍA.

- Se seleccionaron 120 premolares y molares. libres de caries o con grado 1.
- Se limpiaron los 120 premolares y molares con curetas retirando cálculo.
- Una vez libres de cálculo se les colocó en la raíz dos capas de barniz de uñas dejando secar entre cada capa. (Figura 10.)



Figura 10. Colocación de barniz. (Fuente directa.)

- En los recipientes para hacer hielo se colocó yeso tipo IV, antes de que fraguara se colocó el diente con la corona expuesta.
- Se recortó el yeso y se colocaron en un recipiente con agua. (Figura 11.)



Figura 11. Diente con corona expuesta, en yeso tipo IV. (Fuente directa.)

- Se seleccionaron 60 dientes para la prueba de adhesión y 60 para la prueba de microfiltración.

- Los 60 dientes que se utilizaron para la prueba de adhesión se recortaron de la corona con un disco de diamante. Se recortan cilindros de PVC de 26 mm de diámetro y 1 cm de altura. (Figura 12.)



Figura 12. Corona recortada y cilindro de PVC. (Fuente directa.)

- En un recipiente de vidrio se mezcló en porción volumétrica 3:1 polímero- monómero de acuerdo a las instrucciones del fabricante. La mezcla se vertió dentro de los moldes de PVC, se dejó polimerizar en condiciones ambientales, se colocaron las coronas teniendo el surco central al mismo nivel de altura de los cilindros y el acrílico. (Figura 13.)

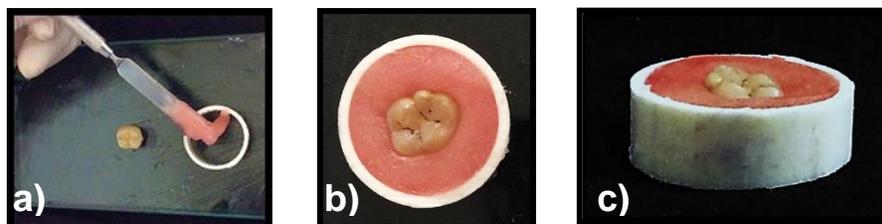


Figura13. a) Mezcla de acrílico, b) Corona expuesta en acrílico, c) Vista lateral del diente en la que se observa el surco central al mismo nivel de altura de los cilindros y acrílico. (Fuente directa.)

- Una vez polimerizados se lijaron con lija de agua las cúspides.
- Todos los dientes se enumeraron.

3.2.1. Colocación de fluoruro diamino de plata.

- Se seleccionaron 30 dientes de la prueba de adhesión y 30 de la prueba de microfiltración. Se limpiaron de la cara oclusal y se secaron. (Figura 14.)

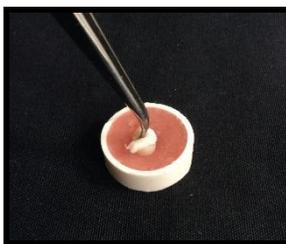


Figura 14. Secado de la cara oclusal, con torunda de algodón. (Fuente directa.)

- El Saforide 38%, siguiendo las instrucciones del fabricante se colocó en el diente a tratar. En el godete de vidrio se colocó una gota de Saforide para su fácil manejo (aproximadamente 0.15- 0.2mL).
- Se colocó con microbrush en el surco central donde existía caries grado 1 y superficie libre de caries, dejando actuar por 3 a 4 minutos. (Figura 15.)

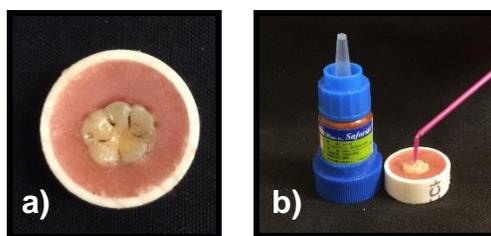


Figura 15. a) Diente con caries grado 1. b) Aplicación de Saforide con microbrush. (Fuente directa.)

- Se lavó con torunda de algodón húmeda y se secó con una torunda de algodón. (Figura 16.)



Figura 16. Secado con torunda de algodón después de la aplicación de Saforide. (Fuente directa.)

- Se colocaron en un recipiente con agua y se dejaron en la cabina con control de temperatura por 7 días (37°C). La cual se encuentra en el laboratorio de investigación multidisciplinaria (Figura 17.)



Figura 17. Cabina con control de temperatura. (Fuente directa)

- Al pasar los 7 días se volvió a colocar Saforide siguiendo la misma metodología (Figura 18.)

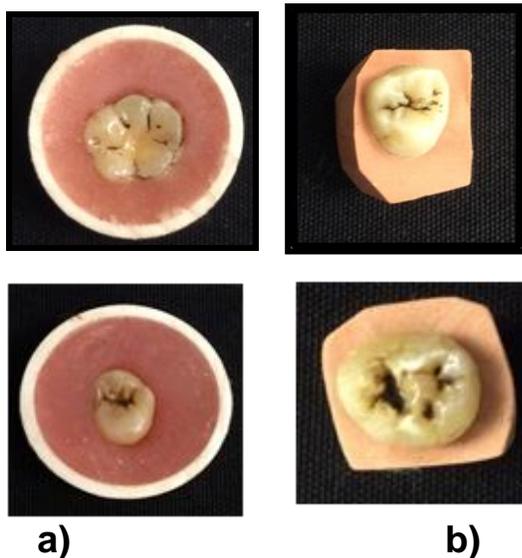


Figura 18. a) Muestras para la prueba de adhesión con segunda aplicación de Saforide.
b) Muestras para la prueba de microfiltración con segunda aplicación de Saforide. (Fuente directa.)

3.2.2. Colocación de sellador de fosetas y fisuras.

- En los 120 premolares y molares (60 con Saforide y 60 sin Saforide) se colocó sellador de fosetas y fisuras.
- Conforme las instrucciones del fabricante para la aplicación del sellador de fosetas y fisuras, se limpiaron las superficies de los premolares y molares, se enjuagaron con abundante agua y se secaron. (Figura 19.)



Figura 19. Diente antes de la aplicación del SFF. (Fuente directa.)

- Se aplicó una generosa cantidad de ácido grabador a toda la superficie del esmalte, dejándose actuar por 15 segundos. (Figura 20.)



Figura 20. Esmalte con ácido grabador. (Fuente directa.)

- Se enjuago con abundante agua, se secó, se aplicó el sellador de fosetas y fisuras usando la punta de la aguja de la jeringa, se introdujo lentamente el sellante en las fosetas y fisuras. Se movió el sellante con la punta de la jeringa durante la aplicación y al final del mismo. Se fotopolimerizó por 20 segundos Potencia de luz de la lámpara Demi Plus de Kerr (1.100mW/cm²). (Figura 21.)

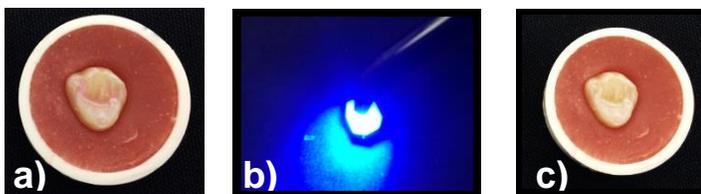


Figura 21.

a) Diente antes de fotopolimerizar. b) Luz de la lámpara Kerr en la superficie del diente. c) Diente después de fotopolimerizar. (Fuente directa.)

- Se limpió con un aplicador de algodón para remover la pequeña, delgada y pegajosa película sobre la superficie.

3.2.3. PRUEBAS DE ADHESIÓN

3.2.3.1. Resistencia al Desprendimiento

- Se limpió diente con alcohol para retirar grasa o interferencias.
- Se recortó una manguera de unidad dental a 5mm de altura y 4mm de diámetro, se colocó arriba de la cara oclusal del diente y se colocó dentro sellador de fosetas y fisuras, por incrementos y se fotopolimerizó por 20 segundos. (Figura 22.)

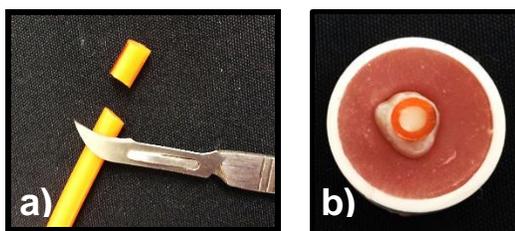


Figura 22. a) Manguera cortada a .5mm de altura b) Diente con cilindro de manguera y de sellador. (Fuente directa.)

- La manguera se colocó después de la aplicación del sellador de fosetas y fisuras, en los dientes tratados con y sin Saforide.
- Al retirar la manguera obtuvimos un cilindro de sellador. (Figura 23.)

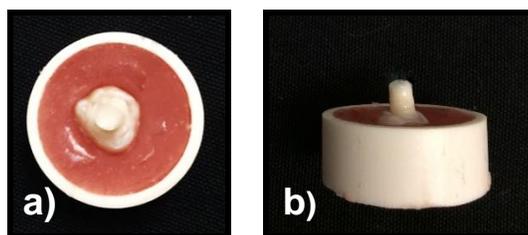


Figura 23. a) Vista oclusal del diente con cilindro, b) Vista lateral del diente con cilindro. (Fuente directa.)

- Se midió el diámetro del cilindro de cada muestra con un Vernier electrónico y se realizó una ecuación en cada muestra para calcular el área ($A = .7854 D^2$). Para colocar el área en el programa de la maquina Instron.

- Posteriormente se colocó cada muestra montadas en acrílico y cilindro PVC en la mordaza de la maquina Universal de pruebas Instron que se encuentra en el Laboratorio de Materiales Dentales de la DEPEl de la Facultad de Odontología Campus C.U., se sujetó firmemente para evitar cualquier movimiento y el vástago se colocó a nivel del surco central; a una velocidad de 1 mm/min hasta provocar el desprendimiento del sellador. (Figura 24.)

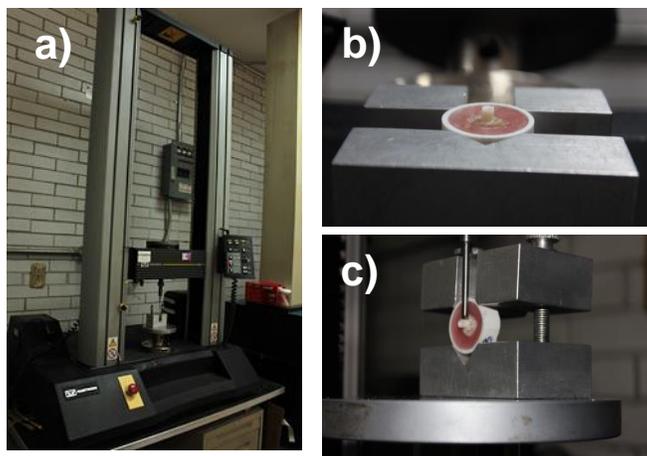


Figura 24. a) Maquina Universal de pruebas mecánicas Instron, b) Muestra montada en la mordaza de la maquina Universal c) Vástago a nivel del surco central. (Fuente directa.)

- La magnitud de la carga aplicada en megapascales (MPa) se capturó mediante el programa Software Serie IX de la maquina Instron, posteriormente los datos obtenidos de cada muestra se registraron gráficamente.
- Una vez que se desprendió el SFF, la muestra se quitó y se colecto con el sellador desprendido, almacenándose a una temperatura de 37° para posteriormente observar las muestras en el microscopio.

3.2.3.2. Índice ARI con y sin Saforide.

- Al observar las muestras al microscopio (Zoom Digital Microscope) se tomaron fotografías a 26x para evaluar el sellador restante en base al valor de resistencia al desprendimiento en MPa. Se utilizó el índice ARI o Índice Adhesivo Remanente, el cual es utilizado generalmente en Ortodoncia.
- La superficie del diente fue examinada y se registraron los valores. La escala ARI tiene un intervalo de 0 a 3, en el valor 0 no se presenta sellador remanente en el esmalte, en el valor 1 se presenta menos del 50% de sellador remanente en el esmalte, en el valor 2 más del 50% de sellador remanente en el esmalte y en el valor 3 100% de sellador remanente en el esmalte. (Tabla 4.)

Tabla 4. Índice ARI

<p>Valor 0: No se presenta sellador remanente en el esmalte.</p>		<p>Valor 1: Menos del 50% de sellador remanente en el esmalte.</p>	
<p>Valor 2: Más del 50% de sellador remanente en el esmalte.</p>		<p>Valor 3: 100% de sellador remanente en el esmalte.</p>	

3.2.3.3. Área de Residuos de Sellador con y sin Saforide.

- Para la obtención del área de residuos de sellador con y sin Saforide, las fotografías obtenidas del microscopio a 26x se separaron por cada muestra.
- Con los registros realizados para la prueba de adhesión se seleccionó el área del cilindro de cada muestra y se calculó el área de residuo de sellador mediante el programa de medición de micrografías *ImageJ*. (Figura 25.)
- Para obtención del promedio del área de residuos de sellador se promediaron los resultados obtenidos y se graficaron.

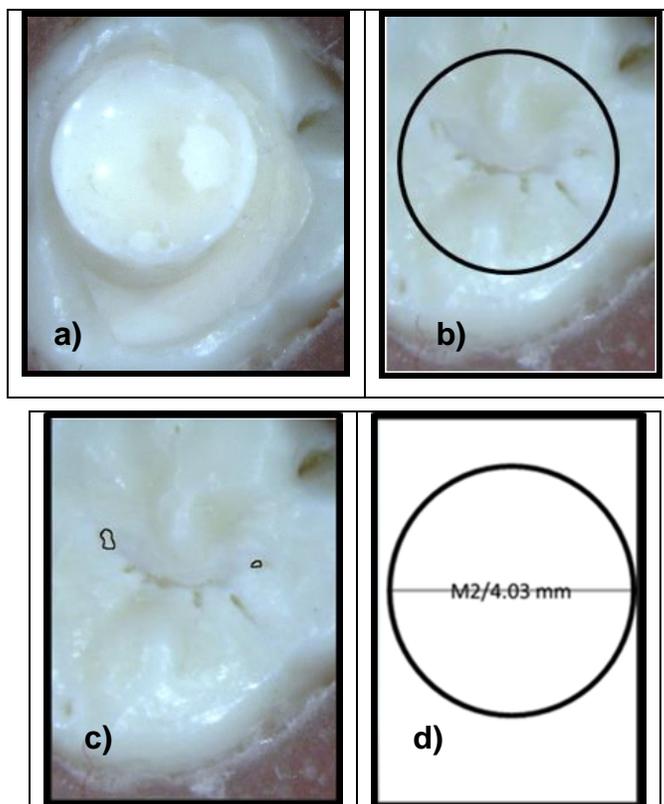


Figura 25. a) Muestra con cilindro de sellador, b) Muestra sin cilindro, con una representación del cilindro. c) Muestra medida mediante el programa de medición de micrografías *ImageJ*. d) Cilindro con medida de área de residuos de sellador. (Fuente directa.)

3.2.4. PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN.

- Después de la aplicación del sellador de fosetas y fisuras (30 dientes con Saforide y 30 dientes sin Saforide) se almacenaron los dientes en un frasco de agua a 37 ± 1 °C hasta el momento de ser termociclados esperando un mínimo de 24 horas para alcanzar la máxima resistencia del material.
- Se colocaron los dientes en un recipiente de plástico y se sometieron a 2000 ciclos de un minuto a diferentes temperaturas una a 6 ± 1 °C y la otra a 60 ± 1 °C.
- Posteriormente, las muestras se colocaron en un frasco con tinción de azul de toluidina al 1% durante 24 horas a una temperatura de 37°C. (Figura 26)



Figura 26 .Muestras sumergidas en azul de toluidina. (Fuente directa.)

- Se lavaron las muestras bajo el chorro de agua con la ayuda de un cepillo para eliminar los excedentes de la tinción y se almacenaron en un frasco a temperatura ambiente.
- Las muestras se seleccionaron y con ayuda de un disco de diamante de doble luz para pieza de baja los dientes se seccionaron en sentido mesio- distal posteriormente de manera transversal, las muestras se lijaron para eliminar irregularidades de corte. (Figura 28)

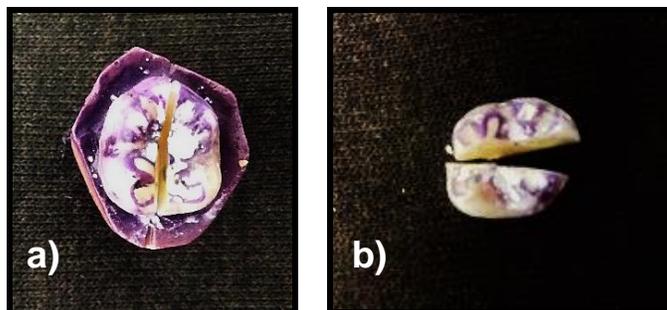


Figura 27. a) Corte mesio distal de corona del diente, b) Corte transversal de la corona del diente. (Fuente directa.)

- Los dos cortes obtenidos de cada muestra se examinaron al microscopio para determinar la tinción y se tomaron fotografías para medir la microfiltración en el programa ImagenFocus. (Figura 28)

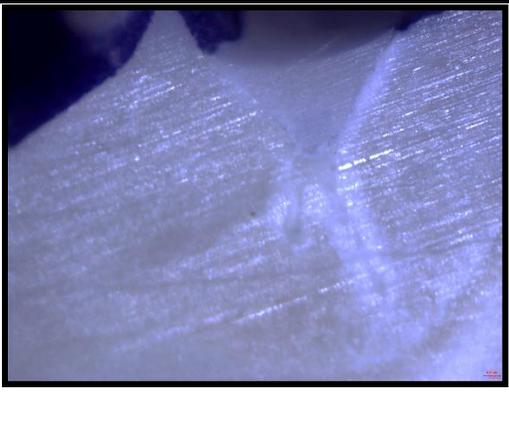
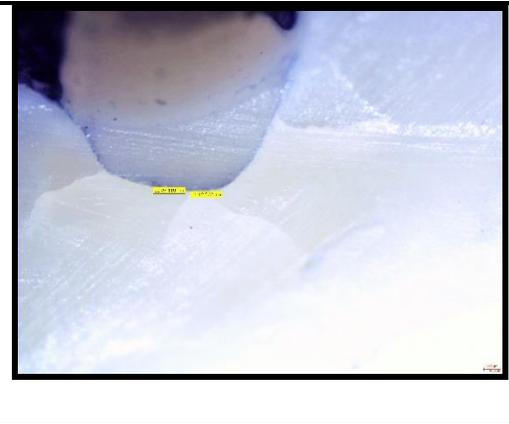
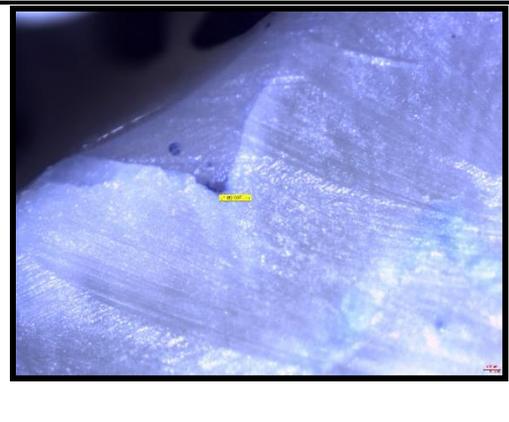


Figura 28. Microscopio utilizado en la prueba de microfiltración. (Fuente directa.)

3.2.4.1. Penetración de Tinción con y sin Saforide.

- La penetración de tinción con y sin Saforide, se evaluó mediante las fotografías obtenidas en el programa ImagenFocus, las cuales se observaron en el microscopio a 10x.
- La valoración se realizó de acuerdo al siguiente criterio (Tabla 5):
 - 0 No microfiltración
 - 1 Microfiltración en la interfase-sellador diente
 - 2 Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura
- Además se midió la extensión de microfiltración en nanómetros de las distintas muestras.

Tabla 5. Valores microfiltración.

<p>0 No microfiltración</p>	
<p>1 Microfiltración en la interfase sellador-diente</p>	
<p>2 Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura</p>	

CAPÍTULO 4

4.1. ANÁLISIS DE DATOS

Se obtuvieron medidas de resumen conforme la naturaleza de los datos, reportando medias y desviación estándar para las variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas. Se realizaron pruebas estadísticas para comparar los resultados obtenidos en cada uno de los grupos de estudio. Se empleó la prueba t para muestras independientes para la comparación de medias respecto a los valores obtenidos en las pruebas de adhesión de ambos grupos de estudio, y prueba de Chi² para comparar los resultados de las pruebas de microfiltración. La significancia estadística se determinó empleando una $p \leq 0.05$.

4.1.1. PRUEBAS DE ADHESIÓN

4.1.1.1. Resistencia al Desprendimiento con y sin Saforide

En la tabla 6 se muestran los valores de media y desviación estándar de la prueba de resistencia al desprendimiento, con y sin Saforide. En las muestras con Saforide el promedio obtenido en la prueba de desprendimiento fue de 6.89 ± 3.09 mientras que en el grupo de muestras sin Saforide que se obtuvo un promedio de 6.42 ± 3.35 .

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($t=0.557$, $p=0.579$) en cuanto a la resistencia al desprendimiento al comparar las medias obtenidas en esta prueba de cada uno de los grupos.

Tabla 6. Valores de media y desviación estándar de resistencia al desprendimiento medido en MPa

Saforide	N	Media	DE	P*
NO	28	6.417	3.35	0.579
SI	29	6.893	3.09	

*Prueba de t para muestras independientes

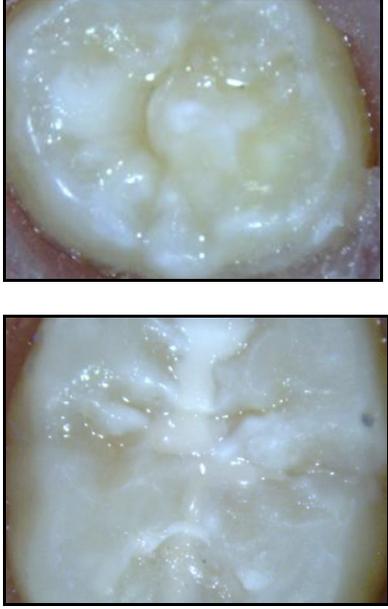
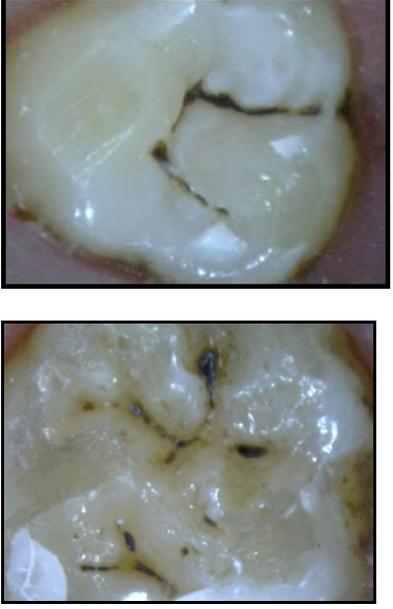
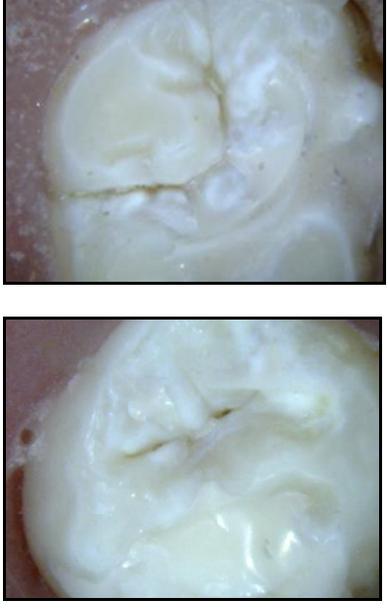
4.1.1.2. Índice ARI con y sin Saforide

- Se seleccionaron 22 muestras de cada grupo en la tabla 7 se muestran los valores obtenidos del índice ARI de las muestras con y sin Saforide. En las muestras sin Saforide el 18.18% presentó 100% de sellador remanente sobre esmalte, el 27.27% presentó más del 50% de sellador remanente, el 27.27% presentó menos del 50% de sellador remanente y el 27.27% presentó 0% de sellador remanente.
- En las muestras con Saforide el 23% presentó 100% de sellador remanente sobre esmalte, el 31% presentó más del 50% de sellador remanente, el 23% presentó menos del 50% de sellador remanente y el 23% presentó 0% de sellador remanente. Solo se evaluó el sellador restante de las foseetas y fisuras, en la tabla 8 se observan algunas muestras.
- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Chi01.001, $p= 0.801$) en la distribución de las muestras en cada uno de los grupos de estudio.

Tabla 7. Clasificación prueba ARI, muestras con y sin Saforide

SAFORIDE	ARI	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0 =No se presenta sellador remanente en el esmalte	5	22.7
	1 =- del 50% de sellador remanente en el esmalte	5	22.7
	2 =+ del 50% de sellador remanente en el esmalte	7	31.8
	3 =100% de sellador remanente en el esmalte	5	22.7
	Total	22	100.0
NO	0 =No se presenta sellador remanente en el esmalte	6	27.3
	1= - del 50% de sellador remanente en el esmalte	7	31.8
	2= + del 50% de sellador remanente en el esmalte	6	27.3
	3 =100% de sellador remanente en el esmalte	3	13.6
	Total	22	100.0
Chi-cuadrado Pearson= 1.001, $p=0.801$			

Tabla 8. Imágenes de muestras con y sin Saforide con los distintos porcentajes de índice ARI.

ÍNDICE	CON SAFORIDE	SIN SAFORIDE
0 % de sellador remanente en el esmalte		
-50% de sellador remanente sobre el esmalte		

**+50% de
sellador
remanen
te sobre
el
esmalte**



**100% de
sellador
remanen
te sobre
el
esmalte**



4.1.1.3. Área de Residuos de Sellador con y sin Saforide

- Se seleccionaron 25 muestras sin Saforide y 22 con Saforide. Se obtuvieron diversas áreas. En las muestras sin Saforide la media fue de 5.32 y de las muestras con Saforide se obtuvo una media de 7.16. A pesar de que la media de área de sellado fue mayor en el grupo de los dientes tratados con Saforide, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0.140$) esto conforme la prueba T para muestras independientes, como se muestra en la tabla 9.

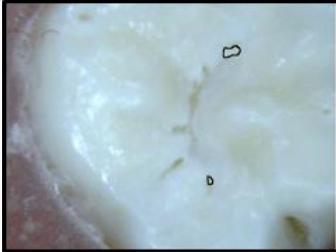
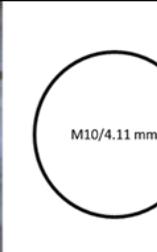
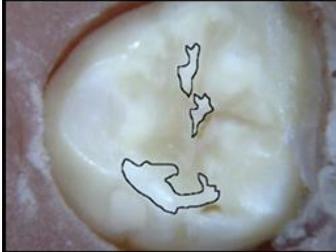
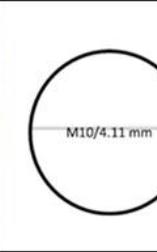
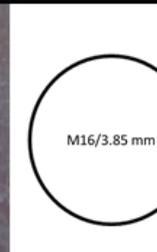
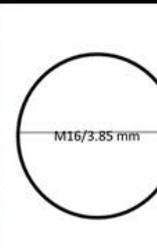
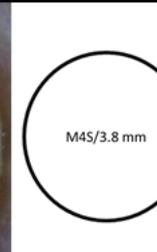
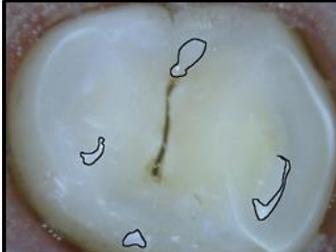
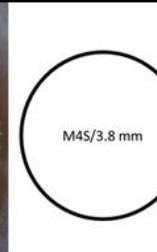
Tabla 9. Valores de media y desviación estándar de área de residuos de sellador, medida en mm.

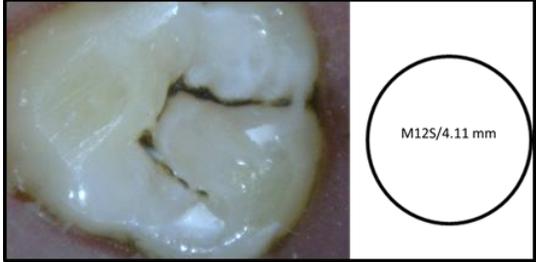
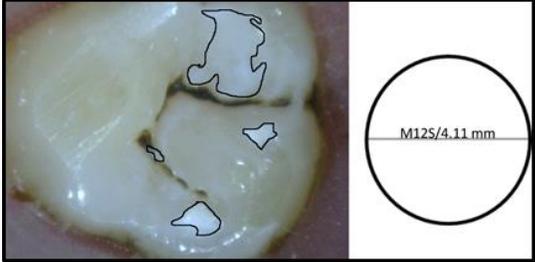
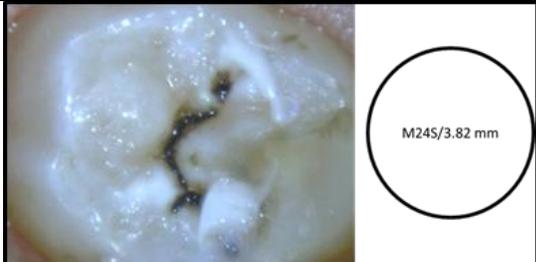
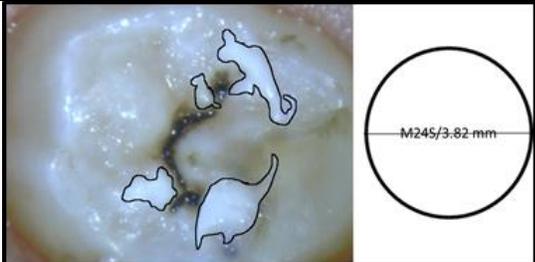
Saforide	N	Media	DE	P*
NO	25	5.32	4.09	
SI	22	7.16	4.29	0.140

***Prueba de t para muestras independientes**

- Mediante el programa de medición de micrografías ImageJ se calculó el área de sellador restante, con ayuda del diámetro obtenido del cilindro en la prueba de resistencia al desprendimiento como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Imágenes obtenidas mediante el programa ImageJ

Muestra seleccionada	Sin medir	Medida
M 2 sin Saforide	 	 
M 10 sin Saforide	 	 
M 16 sin Saforide	 	 
M 4 con Saforide	 	 

M 12 con Saforide		
M 24 con Saforide		

4.1.2. PRUEBA DE MICROFILTRACIÓN

4.1.2.1. Penetración de Tinción con y sin Saforide

En las muestras con Saforide el 45% de las muestras no presentaron microfiltración, el 37% presento microfiltración interfase diente- sellador, el 6% Presento microfiltración hasta el fondo de la fisura, el 12% no se pudo registrar.

En las muestras sin Saforide el 10% de las muestras no presentaron microfiltración, el 33.33% presento microfiltración en la interfase diente-sellador, el 48.33% presento microfiltración hasta el fondo de la fisura, el 8.33% no se pudo registrar. (Tabla 11y 12). En cuanto a la microfiltración, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\text{Chi}=27.468$, $p<0.001$) en la distribución de las muestras en el extremo 1 en cada uno de los grupos de estudio. En el extremo 2 no se encontraron diferencias significativas ($\text{Chi}= 8.50$, $p=0.014$).

Tabla 11. Valores de microfiltración en cada grupo de estudio.

Microfiltración	SAFORIDE		TOTAL
	SI	NO	
0 No microfiltración	12	5	17
	70.6%	29.4%	100.0%
1 Microfiltración en la interfase diente-sellador	10	8	18
	55.6%	44.4%	100.0%
2 Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura	3	12	15
	20.0%	80.0%	100.0%
TOTAL	25	25	50
	50.0%	50.0%	100.0%

Chi-cuadrado Pearson=27.468, p<0.001

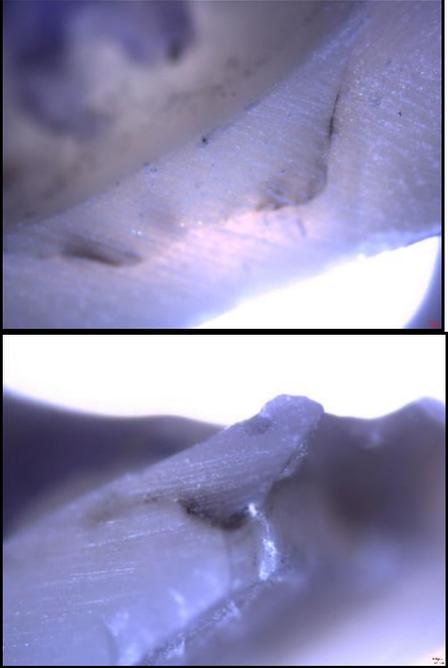
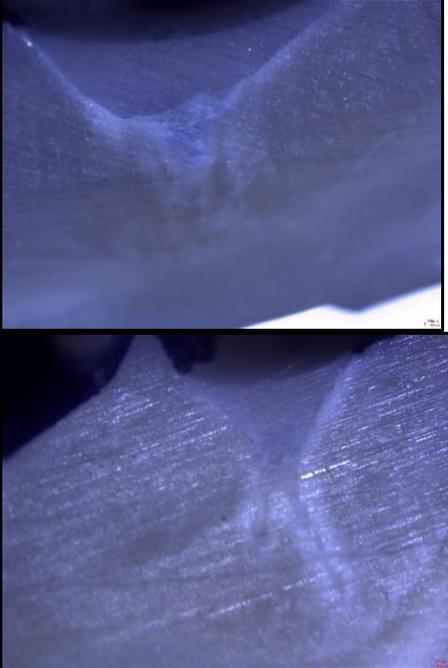
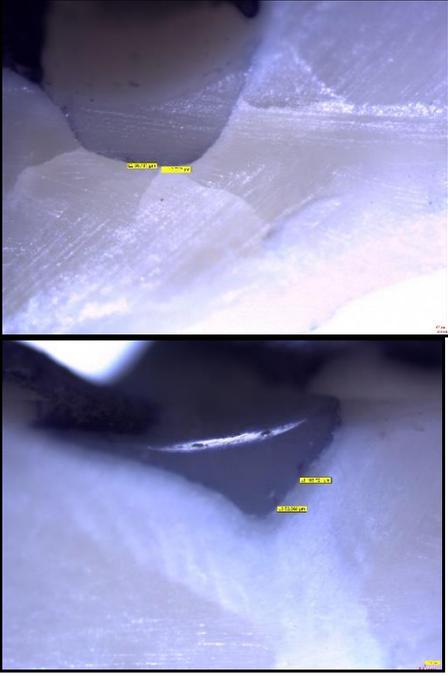
Tabla 12. Valores de microfiltración en cada grupo de estudio.

Microfiltración	SAFORIDE		TOTAL
	si	NO	
0 No microfiltración	15	1	16
	93.8%	6.3%	100.0%
1 Microfiltración en la interfase diente-sellador	12	11	23
	52.2%	47.8%	100.0%
2 Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura.	1	18	19
	5.3%	94.7%	100.0%
TOTAL	28	30	58
	48.3%	51.7%	100.0%

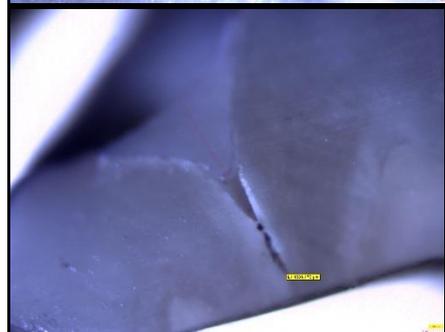
Chi-cuadrado Pearson=8.50,p=0.014

En la tabla 13 se muestran diferentes imágenes de muestras con los valores de microfiltración.

Tabla 13. Imágenes con diferentes valores de microfiltración.

VALOR	CON SAFORIDE	SIN SAFORIDE
No microfiltración		
Microfiltración en la interfase diente-sellador		

Microfiltración
hasta el fondo
de la fisura.



4.2. DISCUSIÓN

Las fosas y fisuras son altamente propensas a caries dental. La aplicación de SFF ha sido bien aceptado como un método fiable para la prevención de caries, cuando los selladores son correctamente aplicados. El mecanismo de acción de los SFF es formar una barrera física en las fosetas y fisuras de los dientes, a través de una adhesión firme al esmalte.⁸⁹ Es de esperarse que los selladores que reporten valores altos de adhesión presenten bajos valores de microfiltración y por lo tanto muestren mejor comportamiento clínico bajo condiciones de la cavidad oral.

En el presente estudio se utilizaron 120 molares humanos extraídos, conservados en un recipiente con agua, se les cambio el agua cada semana para evitar el crecimiento bacteriano.

La prueba de desprendimiento se realizó en Laboratorio de Investigación de Materiales Dentales y Biomateriales Dentales de la DEPeI de la Facultad de Odontología campus C.U., con la maquina universal de pruebas mecánicas Instron a una velocidad de carga de 1mm/min. El SFF sin tratamiento de Saforide obtuvo 6.42 MPa en la prueba de adhesión, mientras que el SFF previamente tratado con Saforide obtuvo 6.89 MPa. No se encontraron diferencias en cuanto a la tensión al comparar las medias obtenidas en esta prueba de cada uno de los grupos. Por tal motivo la importancia de evaluar esta propiedad se basa en como señalan Komatsu y cols y Futatsuky y cols., el efecto preventivo de los selladores está directamente relacionado con la completa retención del material sellante.

^{90,91}

En otro estudio realizado por Borssato y cols. afirman que la contaminación ya sea del diente o del material tiene efecto negativo en la unión entre el sellador y el diente.⁹² Esto puede repercutir en los valores de pruebas de adhesión por lo cual limpiamos cada superficie de los dientes a tratar, para evitar dicha contaminación.

Choque y cols. realizaron una investigación sobre la influencia del tratamiento de la dentina con fluoruro diamino de plata en la fuerza de adhesión al cizallamiento del ionómero de vidrio en dientes deciduos utilizaron 36 molares y obtuvieron 2.31 MPa en el grupo con FDP y en el grupo sin FDP 1.62MPa, concluyeron que el FDP no altera la adhesión en restauraciones con cemento de ionómero de vidrio.⁹³ En base a este estudio nos damos cuenta que obtuvieron el mayor valor en el grupo tratado con FDP al igual que nosotros, sin embargo su grupo de estudio fue menor, podemos darnos cuenta que la aplicación del FDP aumenta la resistencia al desprendimiento.

Jafarzadeh y cols, compararon la retención de selladores fluidos a base de resina y selladores convencionales y concluyeron que las resinas fluidas tienen una mejor retención cuando se utilizan como selladores de fosetas y fisuras.⁹⁴ Joshi y cols. evaluaron tres diferentes selladores de fosetas y fisuras con diferente composición para evaluar la microfiltración, en la cual concluyeron que el material a base de resina fue el mejor sellante y mostro menos microfiltración comparado con el cemento de ionómero de vidrio y el compómero.⁹⁵ Por tal motivo decidimos utilizar un sellador a base de resina para obtener mejores resultados, además que el sellador empleado en este estudio, es el más utilizado en la clínica.

Al realizar la prueba de índice ARI en las muestras con y sin Saforide, se observó al microscopio y se encontró que el 45.45% de sellador sin Saforide y 54% de sellador con Saforide no se desprendió, sino que se fracturo, quedando parte del sellador adherido al esmalte, esto nos permite saber que cuando haya pérdida del sellador, existirá material remanente sobre la superficie del diente, varios estudios afirman que los selladores serán efectivos siempre y cuando permanezcan íntegros en la superficie del diente, por este motivo se requiere revisar al paciente periódicamente, por ello la importancia de evaluar esta propiedad.

En cuanto a la clasificación de la prueba ARI, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2=1.001$, $p=0.801$) en la distribución de las muestras en cada uno de los grupos de estudio. O'Brien y cols. encontraron que la evaluación de la puntuación ARI es bastante subjetiva. Por lo tanto medimos varias veces los resultados ARI y no encontramos diferencias en estas determinaciones.⁹⁶ Además para corroborar dichos resultados medimos el área de sellador restante con ayuda del programa de medición de micrografías *ImageJ*, teniendo el valor más elevado en las muestras con Saforide. A pesar de que la media de área de sellado fue mayor en el grupo de los dientes tratados con Saforide, no existieron diferencias significativas.

Con respecto a la prueba de microfiltración, realizada en el laboratorio de Nanoestructuras y Biomateriales de la ENES Unidad León UNAM. Se observó mayor microfiltración con el sellador sin Saforide (81.66%), comparado con el sellador con Saforide (47%).

Se sabe además que, el coeficiente de expansión térmico lineal de los dientes y de los SFF son diferentes, mayor en estos últimos debido al alto contenido de material orgánico, esta diferencia es probablemente la causa principal de la microfiltración.⁹⁷ Por esta razón se consideró importante simular las temperaturas de los alimentos ingeridos por el paciente a través de diversas temperaturas a las que fueron sometidas las muestras para provocar

los cambios dimensionales que sufre el material en la cavidad oral. Por ello en este estudio se decidió usar temperaturas de $60,50 \pm 1^\circ\text{C}$ y $6 \pm 1^\circ\text{C}$.

A pesar de las limitaciones de este estudio, podemos afirmar que tratar un diente con fluoruro diamino de plata y sellador de fosetas y fisuras aumenta la resistencia al desprendimiento y disminuye la microfiltración, además de ser una excelente opción para el tratamiento preventivo e interceptivo de caries.

4.3. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones y metodología en la que se realizó esta investigación los resultados indican:

- En la prueba de adhesión el sellador previamente tratado con Saforide fue el que obtuvo los valores más altos, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.
- En el índice ARI se observó sellador sin desprender de los dos grupos.
- En cuanto al área de sellador restante, se encontraron valores mayores en las muestras tratadas con Saforide, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.
- En el fenómeno de microfiltración éste fue mayor en los dientes con el sellador sin previo tratamiento con Saforide.
- El fluoruro diamino de plata antes de la aplicación de sellador de fosetas y fisuras aumenta la resistencia al desprendimiento y disminuye la microfiltración del sellador de fosetas y fisuras.

REFERENCIAS.

1. Morales M, Nuñez M. Contemporary and preventive management of dental caries in pediatric patients: review. *Acta Odontológica* 2014; 52(1).
2. World Health Organization (1987): *Oral health surveys. Basic Methods*. 3rd. Geneve, Suiza, WHO.
3. Walsh L, Brostek A. Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Australian Dental Journal*. 2013 58:3-16.
4. Svante T. The evidence base for professional and self-care prevention- caries, erosion and sensitivity. *BMC Oral Health*. 2015; 15.
5. Frencken J, Peters M, Eden E. Minimal Intervention Dentistry for managing dental caries: a review. *Int Dent J*. 2012; 62(5): 223-243.
6. Uma S, Raja J, Gnana R. Caries management by risk assessment: A review on current strategies for caries prevention and management. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015; 7: 320-324.
7. Shama G, Puranik M. Approaches to arresting dental caries: an update. *J Clin Diagn Res*. 2015; 9(5):8-11.
8. Duque J, Hidalgo I. Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. *Rev Cubana Estomatol* 2006; 43(2).
9. Orban Balint J, Bhaskar S.N, *Histología y Embriología bucal*. Prado, SA de CV. México. 1991:70-100.
10. Gómez de Ferraris. *Histología y embriología bucodental*. 2da. Ed. España: Panamericana; 2003.
11. Reyes J. Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica. *Rev Tamé* 2013, 1(3): 90-96.
12. García Barbero J. *Patología y terapéutica dental: Operatoria dental y endodoncia*. 2da. Ed. Barcelona, España: Elsevier España; 2005. p. 3-9.
13. Barrancos Mooney J. *Operatoria dental: integración clínica*. Editorial medica panamericana. 4 ed. Buenos Aires; 2006. p. 261- 266.
14. Esponda R. *Anatomía dental*. 7ma. Ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2002.
15. Soto H. A. Sanchez F, *Fluoruro de plata amoniacal*. Tesis de Licenciatura (Cirujano dentista)-UNAM, Facultad de Odontología UNAM México: 1997.
16. Bath-Balogh M, Fehrenbach M. *Illustrated: Dental embryology, histology, and anatomy*. 3d. Ed. Elsevier; 2006. p. 145-153.
17. Melfi R, Alley K. *Oral embryology and microscopic anatomy*. 3d Ed. Ohaio: Lippincott Williams and Wilkins; 2000. p. 81-104.
18. Carbó Ayala J. *Anatomía dental y de la oclusión*. La Habana: Editorial ciencias médicas. 2009.
19. Richard J. Lamont, George N. Hajishengallis, *Microbiología e inmunología oral*. 1ra. Ed. México: El manual moderno; 2012.
20. Gómez de Ferraris M, Campos Muñoz A. *Histología, embriología e ingeniería tisular bucodentl*. 3ra. Ed. Madrid España: Medica Panamericana. 2009. p. 313-314.
21. Jensen ME, Kohout F. The effect of a fluoridated dentifrice on root and coronal caries in an older adult population. *J Am Dent Assoc*. 1988; 117:829-832.
22. Fejerskov O, Kidd E. *Dental caires. The disease and its clinical management*. 2d Ed. Blackwel Munksgaard. 2008.
23. Dobarganes A, López N, Lima M. Fluorosis y caries dental en niños de 6 a 12 años. *Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello*. Vol. 4 Num 3, 2015.
24. Struzycka I. The oral microbiome in dental caries. *Pol J Microbiol*. 2014; 63(2): 127-135.
25. Moreira M, Schwertner C, Jardim J. Dental caries in individuals with Down síndrome: a systemic review. *Int J Paediatr Dent*. 2016. Vol.26: 3-12.

26. Hakan C, Mehmet D. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *J Nat Sci Biol Med.* 2013; 4(1): 29-38.
27. Clark M, Slayton R. Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics.* 2014; 134 (3): 626- 633.
28. Chou R, Cantor A, Zakher B, Mitchell J. Prevention of dental caries in children younger than 5 years old: systematic review to update the U.S. preventive services task force recommendation. Agency for healthcare research and quality; 2014.
29. Pretty I, Ellwood R. The caries continuum: opportunities to detect, treat and monitor the remineralization of early caries lesions. *J Dent* 2013; 2: 12-21.
30. Lifshitz A. La caries dental: un enemigo silencioso. *Salud oral.* 2015. Disponible en: www.vidaysalud.com
31. Wójcicka A, Zalewska M, Czerech E, Jablónski R. Dental caries of the developmental age as a civilization disease. *Przegl Epidemiol.* 2012; 66 (4): 705-7011.
32. Peng J, Botelho M, Matinlinna J. Silver compounds used in dentistry for caries management: A review. *J Dent* 2012; 40:531-541.
33. Hamama H, Yiu C, Burrow M. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide on residual bacteria in dental tubules. *Australian Dental Journal* 2015; 60: 80-87.
34. Clu C, Lo E. Promoting caries arrest in children with silver diamine fluoride. *Oral health and prev dent.* 2015; 6: 315-321.
35. Soto H, Sanchez F. Fluoruro de plata amoniacoal. Tesis de Licenciatura (Cirujano dentista)-UNAM, Facultad de Odontología UNAM México: 1997.
36. Prado S, Araiza M, Valenzuela I. Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en remineralización lesiones cariosas del esmalte, bajo condiciones cíclicas de Ph *Rev Odonto.* 2014 Mex . Vol.18(2): 96-104
37. Fule R, Cheuk D, Ha S, Chiang A, Chan G. Arresting rampant dental caries with silver diamine fluoride in a Young teenager suffering from chronic oral graft versus host disease post-bone marrow transplantation: a case report. *Ann Trasplant.* 2014. 2; 19: 269- 276.
38. Craig G, Knight G, Clinical evaluation of silver fluoride/ potassium iodide as a dentine desensitizing agent. A pilot study. *Austrian Dental Journal* 2012; 57: 308-311.
39. Yamaga R, Nirhino M, Yoshida S, Yokomizo I. Diammine Silver Fluoride and its clinical application. *J Osaka Univ Dent Sch* 1972; 12: 1-20.
40. Yee R., Holmgren C, Mulder J, Lama D, Walker D, Van P. Efficacy of Silver Diamine Fluoride for Arresting Caries Treatment. *J Dent Res* 88(7):644-647, 2009.
41. Mattos- Silveira J, Floriano I, Ferreira F, Vigaño M y cols. New proposal of silver diamine fluoride use in arresting approximal caries: study protocol for a randomized controlled trial. 2014.
42. Nantanee R, Santiwong B, Trairatvoekul C, Hamba H, Tagami J. Silver diamine fluoride and glass ionomer differentially remineralize early caries lesions insitu. *Clin Oral Invest.* 2015.
43. Mei M, Ito L, Cao Y, Li Q, Lo E; Chu C. Inhibitory effect of silver diamine fluoride on dentine demineralisation and collagen degradation. *Journal of Dentistry.* 2013. 41(9): 809- 817.
44. Mei M, Ito L, Cao Y, Li Q, Chu C. The inhibitory effects of silver diamine fluorides on cysteine cathepsins, *Journal of Dentistry* 42(2014) 329-335.
45. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Mulder J, Holmgren C. Caries preventive efficacy of silver diamine fluoride (SDF) and ART sealants in a school-based daily fluoride toothbrushing program in the Philippines. *BBC Oral Helth.* 2012. 12:52.
46. Gotjamanos T, Alfonso F. Unacceptably high levels of fluoride in comercial preparations of silver fluoride. *Australian Dent J.* 1997; 42 (1) 52-53.

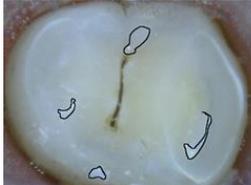
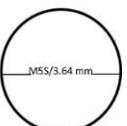
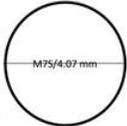
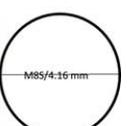
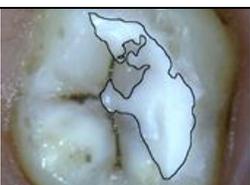
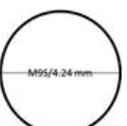
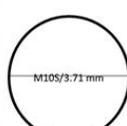
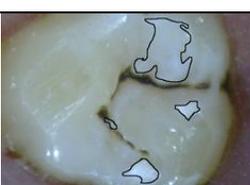
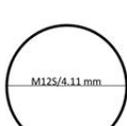
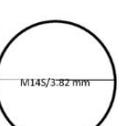
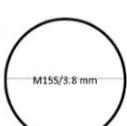
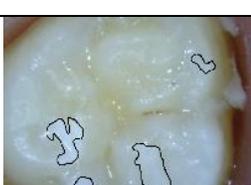
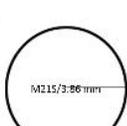
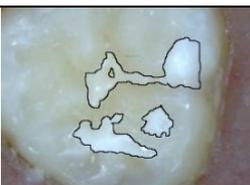
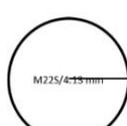
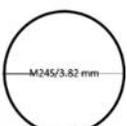
47. Mei M, Li Q, Chu C, Lo E, Perera L. Antibacterial effects of silver diamine fluoride on multi-species cariogenic biofilm on caries. *Annals clinical microbiology antimicrobials*. 2013; 12: 4.
48. Mei M, Chu C, Low K, Che C, Lo E. Caries arresting effect of silver diamine fluoride on dentine carious lesión with *S. mutans* and *L. acidophilus* dual-species cariogenic biofilm. The University of Hong Kong. 2013. 18(6): 24-31.
49. Llonra J, Rodriguez A, Ferrer B; Cols. Efficacy of silver diamine fluoride for caries reduction in primary teeth and first permanent molars of schoolchildren: 36 month clinical trial. *Journal of Dental Research*. 2005. 84(8):721-724.
50. Chu C, Shiaian S, Samantha K, Wrong M, Lo E. The effectiveness of the bianual application of silver nitrate solution followed by sodium fluoride varnish in arresting early childhood caries in preschool children: study protocol for a randomised controlled tral. *Bio Med Cental*, 2015; 16: 426.
51. Rosenblatt A, Stamford T, Niederman R. Silver diamine fluoride: a carie silver- fluoride bullet. *J Dent Res*, 2009; 88 (2): 116-125.
52. Mei M, Chu C, Lo E. Fluoride and silver concentrations of silver diammine fluoride solutions for dental use. *Int Journal of Paediatric Dent*. 2013. 23(4): 279-285.
53. Zi Q, Lo E, Lin H. Randomized clinical trial on effectiveness of silver diamine fluoride and glass ionomer in arresting dentine caries in preschool children. *Journal of Dentistry*. 2012. 40(11): 962-967.
54. Milgrom P, Chi DL. Prevention- centrede caries management stragies during clinical periods in early childhood. *J Calif Dent Assoc*. 2011; 39 (10): 737-741.
55. dos Santos VE, de Vasconcelos F, Ribeiro AG, Rosenblatt A. Paradigm Shift in the effective treatment of caries in school children at risk. *Int Dent J*. 2012; 62(1): 47-51.
56. Shah SG, Bhaskar V, Chawla S, Venkataraghvan K, Choudhary P, Ganesh M, Trivedi K. Efficacy of silver diamine fluoride as a tropical fluoride agent compared to fluoride varnish and acidulated phosphate fluoride gel: An in vivo study. *J Pediatr Dent* 2014; 2:5-12.
57. Bhatiya P, Thosar N. Minimal invasive dentistry- An emerging trend in pediatric dentistry: A review. *International Jorual of Contemporary Dental and Medica Reviews*. 2015. 6 Pages.
58. Gorseta K. Fissure sealing in occlusal caries prevention. *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry*. 2015. 1: 1-21.
59. Juric H. Current possibilities in oclusal caries management. *Acta Medica Academica*. 2013; 42(2): 216-222.
60. Prado K, Ribeiro M, Ribeiro J, Pazzani C. One- year clinical evaluation of the retention of resin and glass ionomer sealants on permanent first molars in children. *Braz J Oral Sci*, 2015. 14(3): 190-194.
61. Dental treatments. Disponible en: www.avondaledentalclinic.com
62. Vujicic M. Where have all the dental care visits gone. American Dental Association. Health Policy Institute. Disponible en: <http://jada.ada.org>. Junio 2015.
63. Simonsen R, Neal R. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal* 2011; 56(1): 45-58.
64. Melo M, Pascual A, Camps I, Del Campo A. In vivo study of different methods for diagnosing pit and fissure caries. *J Clin Esp Dent* 2015; 7(3): 387-391.
65. Eskandarian T, Baghi S, Alipoor A. Comparison of clinical success of applying a kind of fissure sealant on the lower permanent molar teeth in dry and wet conditions. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*. 2015; 16(3): 162-168.
66. Lee Y. Diagnosis and prevention strategies for dental caries. *Journal of lifestyle medicine*. 2013 Vol. 3, No. 2.

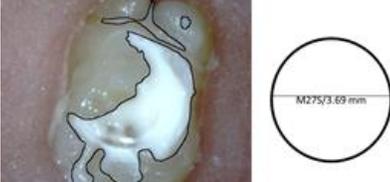
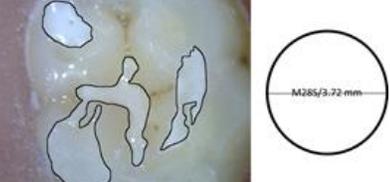
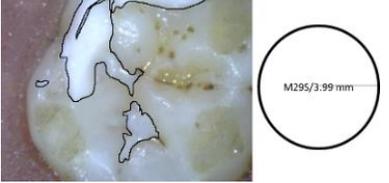
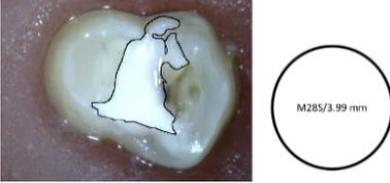
67. Simonsen R. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatric Dent* 2002;24(5):393-414.
68. Macchi R. *Materiales dentales*. 4ta edición. Editorial: Medica Panamericana, Buenos Aires. 2007; 9: 125-132.
69. Khanna R, Pandey R, Singh N. Morphology of pits and fissures reviewed through scanning electron microscope. *Dentistry* 2015, 5:4.
70. Assuncao I, Costa G, Borges B. Systematic review of noninvasive treatments to arrest dentin non-cavitated caries lesions. *Word J Clin Cases* 2014; 2(5):137-141. Disponible en: URL: <http://www.wjnet.com/2307-8960/full/v2/i5/137.htm>
71. dos Santos VE, de Vasconcelos F, Ribeiro AG, Rosenblatt A. Paradigm shift in the effective treatment of caries in school children at risk. *Int Dent J Assoc*. 2011; 39 (10): 35-41.
72. Honkala S, ElShay M, Shyama M. Sealant versus fluoride in primary molars of kindergarten children regularly receiving fluoride varnish: one-year randomized clinical trial follow-up. *Caries Res* 2015; 49:458-466.
73. Mickenautsh S, Yengopal V. Validity of sealant retention as surrogate for caries prevention. A systematic review. *Plos one* 2013; 8 (10): 1-9.
74. Agrawal A, Shigli A. Comparison of six different methods of cleaning and preparing occlusal fissure surface before placement of pit and fissure sealant: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012; 30:51-55.
75. Babu G, Mallikarjuna S, Wilson B, Premkumar C. Pit and fissure sealants in pediatric dentistry. *SRM J Res Dent Sci* 2014; 5: 253-7.
76. Crall J, Donly K. *Dental Sealants Guidelines Development: 2002-2014*. *Pediatric Dentistry* 2015. 37(2): 111-115.
77. Santini A, Gallegos I, Felix C. Photoinitiators in dentistry: a review. *Prim Dent J*. 2013; 2(4):30-33.
78. Espinosa R, Valencia R, Ramirez A, Rangel E. Adhesion effect to enamel by moisture and saliva contamination; SEM- EC study. *ROBYD*. 2015. 4(2);39-43.
79. Van Meerbeek, De Munck J, Yoshida Y, Isoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative Dentistry* 2003. 28(3); 215-235.
80. Shruthi A, Nagaveni N, Poornima P, Selvamani M, Madhushankari G, Subba V. Comparative evaluation of microleakage of conventional and modifications of glass ionomer cement in primary teeth: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015. 33: 278-84.
81. Nishino M, Ono S, Kita Y, Tsuchitani Y. Caries prevention in pits and fissures with diamine silver fluoride solution and fissure sealant. Sealing properties of pit and fissures and adhesive characteristics to enamel. *J Osaka Univ Dent Sch*. 1974; 14:17.
82. Suzuki T, Nishida M, Sobue S, Moriwaki Y. Effects of diamine silver fluoride on tooth enamel. *J Osaka Univ Dent Sch*. 1974; 14:61-72.
83. Symons A, Meyers I. The effect of morphology and penetration and adhesion of fissure sealants. *J of Oral Rehabilitation*. 1996; 23; 791-798.
84. Soeno K, Taira Y, Matsumura H. Effect of desensitizers on bond strength of adhesive luting agents to dentin. *J of Oral Rehabilitation* 2001. 28(12); 1122-1128.
85. Joshi K, Dave B, Joshi N, Rajashekhara B, Jobanputra L, Yagnik K. Comparative evaluation of two different pit and fissure sealants and a restorative material to check their microleakage- An in vitro study. *J Int Oral Health*. 2013; 5(4):33-39.
86. Uzuel I, Ulukent O, Cogulu D. The effect of silver diamine fluoride on microleakage of resin composite. *J Int Dent Med Res* 2013; 6: (3), pp. 105-108.

87. Morales E, Martínez A, Hernández J, Alvarado K, Pozos A. Evaluation of marginal seal and microleakage of a sealant modified with silver nanoparticles in primary molars in vitro study. 2014 ODOVTOS, Int J Dent. 16:107-113.
88. Sharma G, Puranik M, Sowmya K. Approaches to arresting dental caries: an update. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015. Disponible en: http://www.jcdr.net//back_issues.asp
89. Yeolekar T, Chowdhary N, Mukunda K, Kiran NK. Evaluation of microleakage and marginal ridge fracture resistance of primary molars restored with three restorative materials: A comparative study. Int J Clin Pediatr Dent, 2015; 8(2):108-13.
90. Komatsu H, Shimokobe H, Kawakami S, Yoshimura M. Caries preventive effect of glass ionomer sealant reapplication; Study presents three-year results. J Am Dent Assoc 1994; 125:543-49.
91. Futatsuky M, Kubota K, Yeh Y, Park K, Moss JS. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. J Clin Pediatr Dent 1995; 19(2): 99-104.
92. Brosatto M, Yamamoto M, Gimatei M, Gomes J, Mellara T, Galo R, Guenka R. Bonding agent underneath sealant: shear bond strength to oil-contaminated enamel. Braz Den J. 2010; 21(1).
93. Choque B, Judy J. Influencia del tratamiento de la dentina con fluoruro diamino de plata en la fuerza de adhesión al cizallamiento del ionómero de vidrio en dientes deciduos. (Tesis doctoral). Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2012 .
94. Baroudi K, Rodrigues J. Flowable resin composites: A systemic review and clinical considerations. J Clin Diagn Res. 2015: 9(6):18-24.
95. Joshi K, Dave B, Joshi N, Rajashekhara B, Jobanputra L, Yangni K. Comparative evaluation of two different pit and fissure sealants and a restorative material to check their microleakage- an in vitro study. J Int Oral Health 2013; 5(4): 35-39.
96. O'Brien KD, Watts DC, Read MJ. Residual debris and bond strength- is there a relationship. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988; 94(3) 222-230.
97. Kenneth J. Anusavice. Ciencia de los materiales dentales. Madrid: Ed. Elsevier; 2004: 53-55.

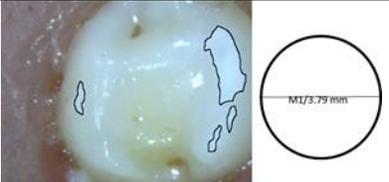
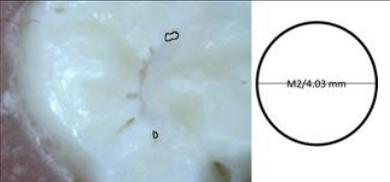
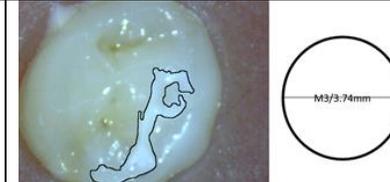
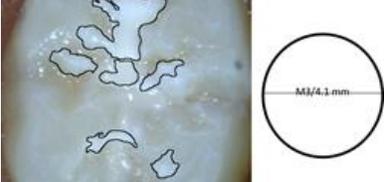
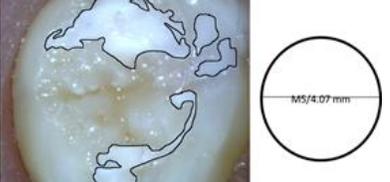
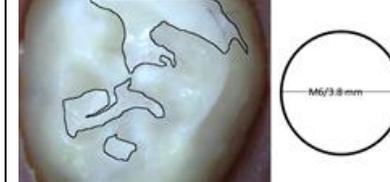
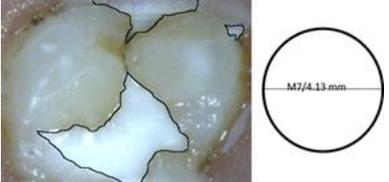
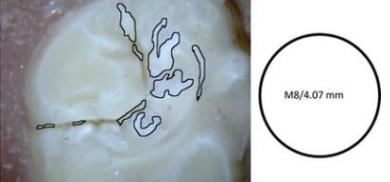
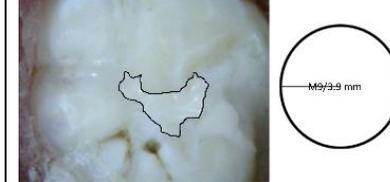
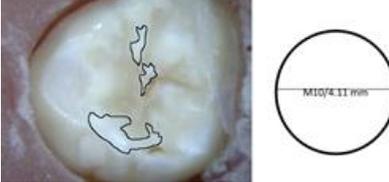
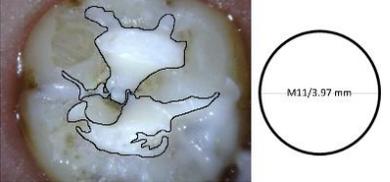
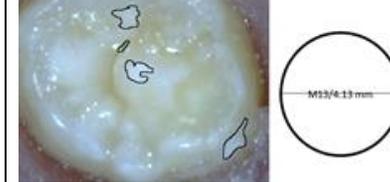
ANEXOS

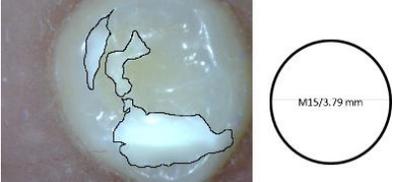
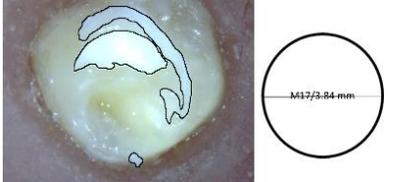
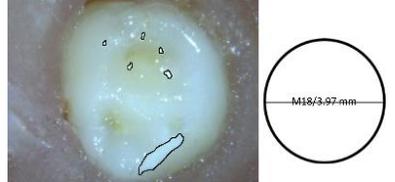
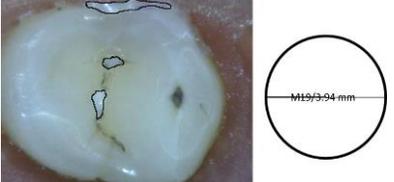
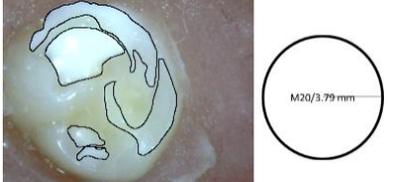
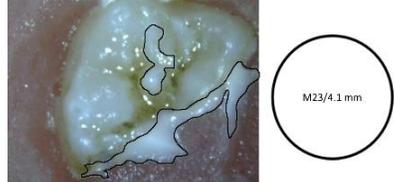
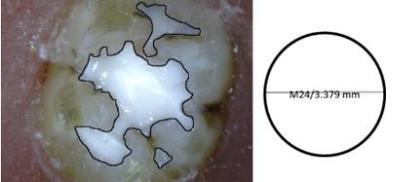
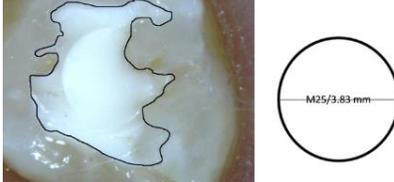
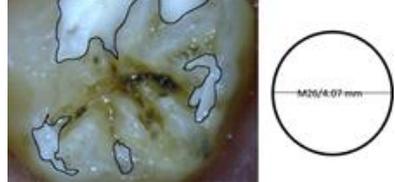
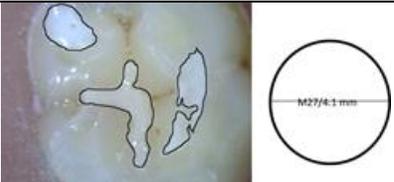
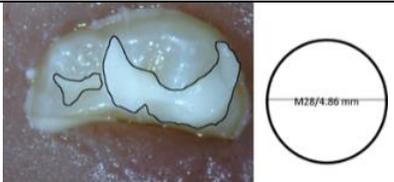
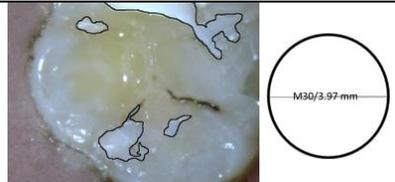
Fotos área de sellador restante en dientes tratados con Saforide.

  <p>Imagen muestra 2</p>	  <p>Imagen muestra 3</p>	  <p>Imagen muestra 4</p>
  <p>Imagen muestra 5</p>	  <p>Imagen muestra 6</p>	  <p>Imagen muestra 7</p>
  <p>Imagen muestra 8</p>	  <p>Imagen muestra 9</p>	  <p>Imagen muestra 10</p>
  <p>Imagen muestra 12</p>	  <p>Imagen muestra 14</p>	  <p>Imagen muestra 15</p>
  <p>Imagen muestra 16</p>	  <p>Imagen muestra 18</p>	  <p>Imagen muestra 21</p>
  <p>Imagen muestra 22</p>	  <p>Imagen muestra 23</p>	  <p>Imagen muestra 24</p>

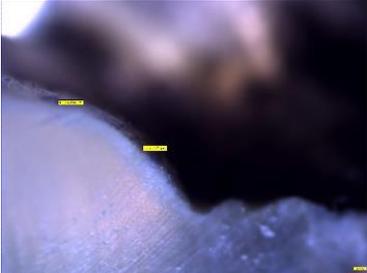
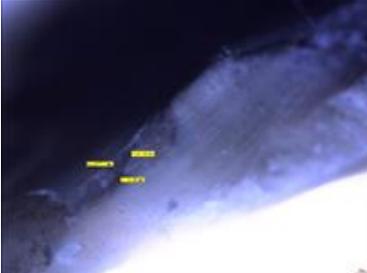
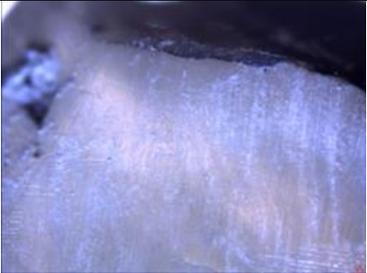
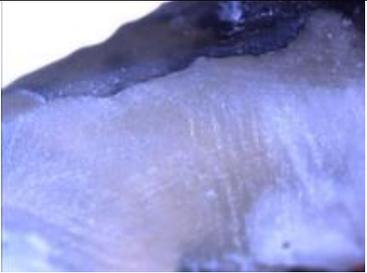
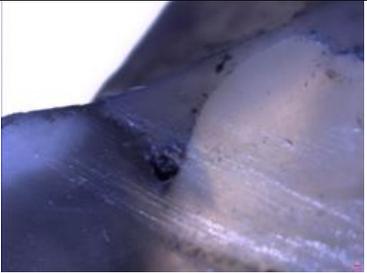
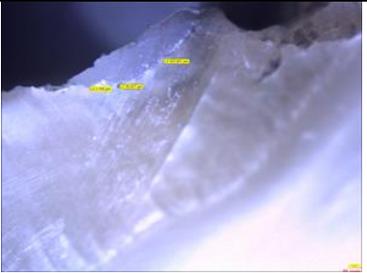
 <p>muestra 26</p>	 <p>Imagen muestra 27</p>	 <p>Imagen muestra 28</p>
 <p>Imagen muestra 29</p>	 <p>Imagen muestra 30</p>	

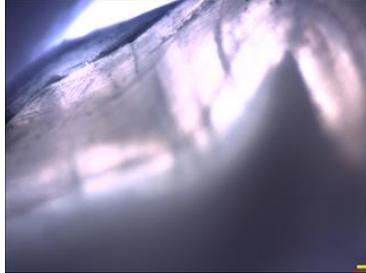
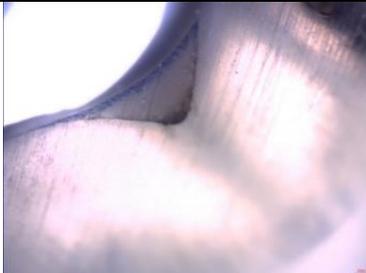
Fotos área de Sellador restante en dientes sin tratamiento de Saforide.

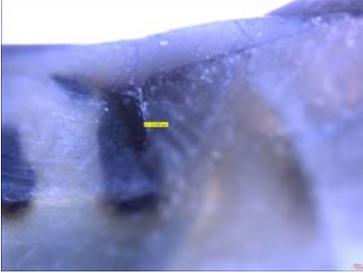
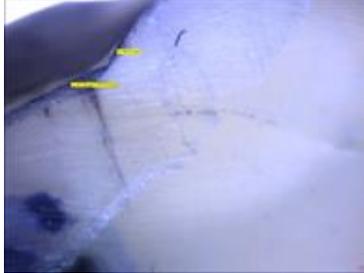
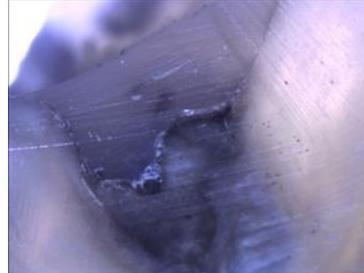
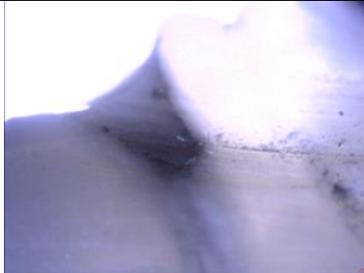
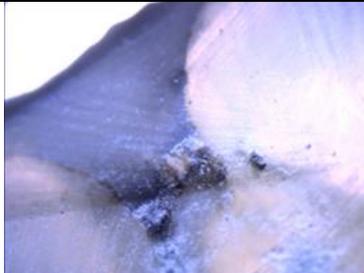
 <p>Imagen muestra 1</p>	 <p>Imagen muestra 2</p>	 <p>Imagen muestra 3</p>
 <p>Imagen muestra 4</p>	 <p>Imagen muestra 5</p>	 <p>Imagen muestra 6</p>
 <p>Imagen muestra 7</p>	 <p>Imagen muestra 8</p>	 <p>Imagen muestra 9</p>
 <p>Imagen muestra 10</p>	 <p>Imagen muestra 11</p>	 <p>Imagen muestra 12</p>

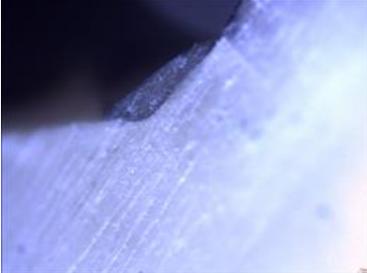
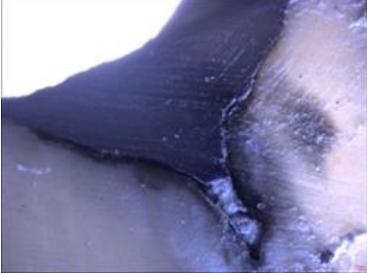
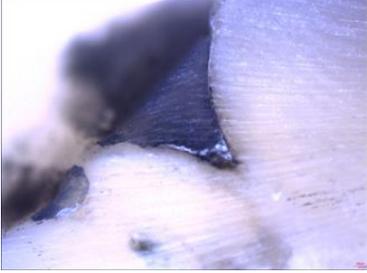
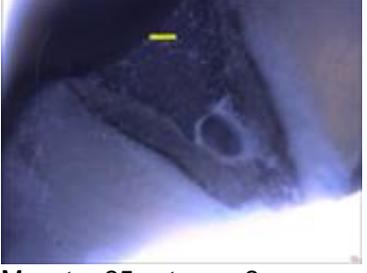
 <p>Imagen muestra 15</p>	 <p>Imagen muestra 17</p>	 <p>Imagen muestra 18</p>
 <p>Imagen muestra 19</p>	 <p>Imagen muestra 20</p>	 <p>Imagen muestra 23</p>
 <p>Imagen muestra 24</p>	 <p>Imagen muestra 25</p>	 <p>Imagen muestra 26</p>
 <p>Imagen muestra 27</p>	 <p>Imagen muestra 28</p>	 <p>Imagen muestra 30</p>

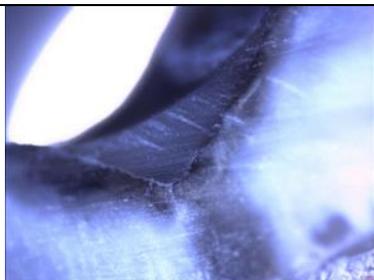
Fotos microscopio en dientes con Sellador tratados con Saforide.

 <p>Muestra 1</p>	 <p>Muestra 2 extremo 1</p>	 <p>Muestra 2 extremo 2</p>
 <p>Muestra 3 extremo 1</p>	 <p>Muestra 3 extremo 2</p>	 <p>Muestra 4 extremo 1</p>
 <p>Muestra 4 extremo 2</p>	 <p>Muestra 4 extremo 2</p>	 <p>Muestra 5</p>
 <p>Muestra 6 extremo 1</p>	 <p>Muestra 6 extremo 2</p>	 <p>Muestra 7 extremo 1</p>

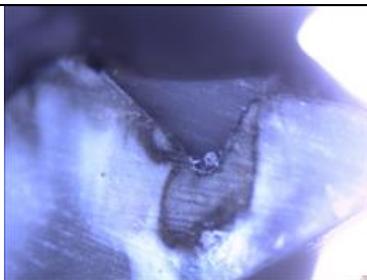
 <p>Muestra 7 extremo 2</p>	 <p>Muestra 7 extremo 2</p>	 <p>Muestra 8 extremo 1</p>
 <p>Muestra 8 extremo 2</p>	 <p>Muestra 9 extremo 1</p>	 <p>Muestra 9 extremo 2</p>
 <p>Muestra 9</p>	 <p>Muestra 10 extremo 1</p>	 <p>Muestra 10 extremo 2</p>
 <p>Muestra 11 extremo 1</p>	 <p>Muestra 11 extremo 2</p>	 <p>Muestra 11</p>

 <p>Muestra 13 extremo 1</p>	 <p>Muestra 13 extremo 2</p>	 <p>Muestra 15 extremo 1</p>
 <p>Muestra 15 extremo 2</p>	 <p>Muestra 16 extremo 1</p>	 <p>Muestra 18 extremo 1</p>
 <p>Muestra 18 extremo 2</p>	 <p>Muestra 18 extremo 2</p>	 <p>Muestra 19 extremo 1</p>
 <p>Muestra 19 extremo 2</p>	 <p>Muestra 19</p>	 <p>Muestra 19</p>

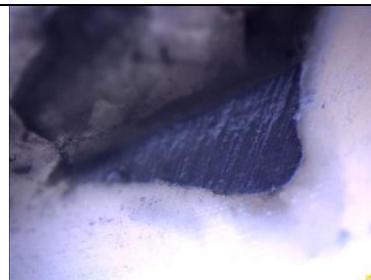
 <p>Muestra 20 extremo 1</p>	 <p>Muestra 20 extremo 2</p>	 <p>Muestra 20</p>
 <p>Muestra 21 extremo 1</p>	 <p>Muestra 21 extremo 2</p>	 <p>Muestra 22 extremo 1</p>
 <p>Muestra 22 extremo 2</p>	 <p>Muestra 22 extremo 2</p>	 <p>Muestra 23 extremo 1</p>
 <p>Muestra 23 extremo 2</p>	 <p>Muestra 25 extremo 1</p>	 <p>Muestra 25 extremo 2</p>



Muestra 25 extremo 2



Muestra 25 extremo 1



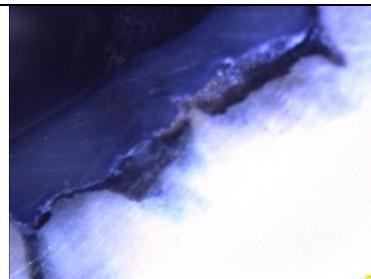
Muestra 26 extremo 1



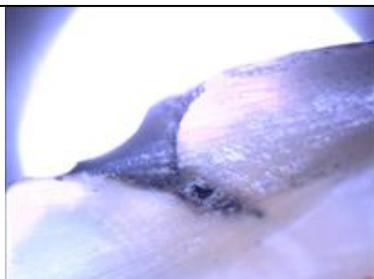
Muestra 27 extremo 1



Muestra 27 extremo 2



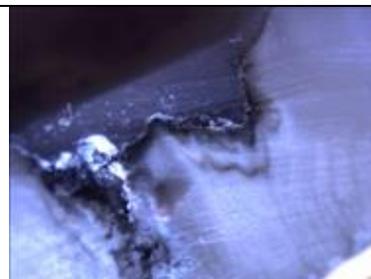
Muestra 28 extremo 1



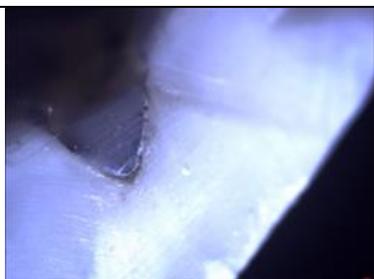
Muestra 29 extremo 1



Muestra 29 extremo 2

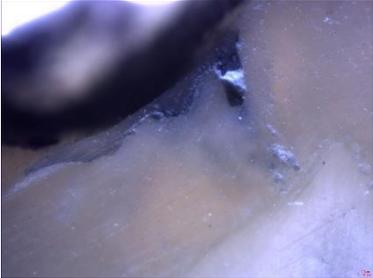
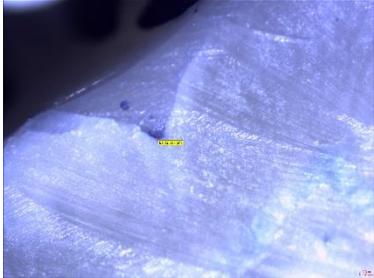
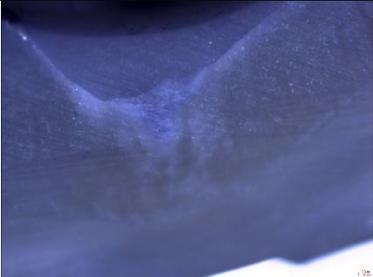
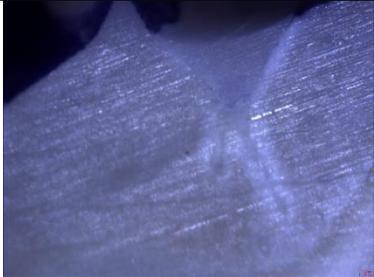
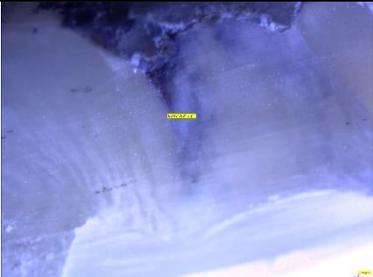
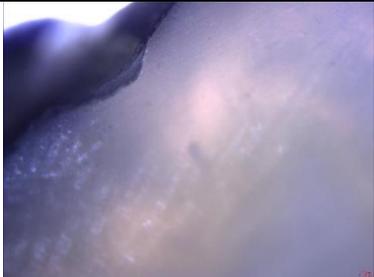
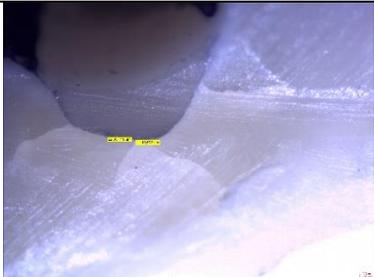


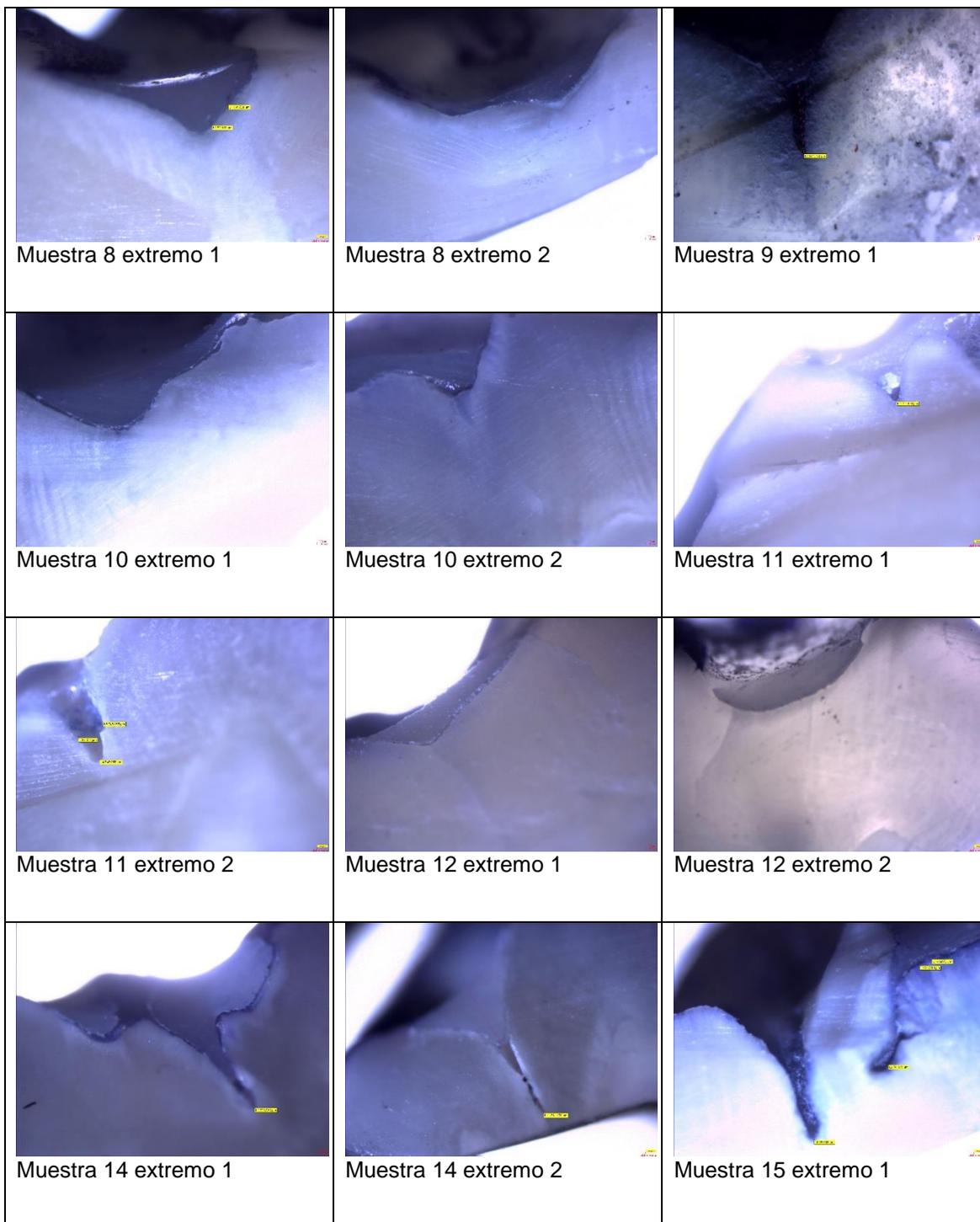
Muestra 30 extremo 1

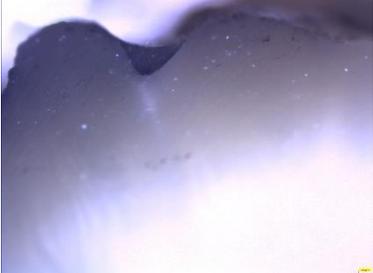
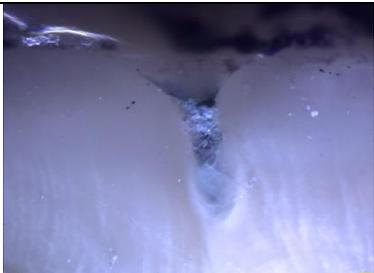
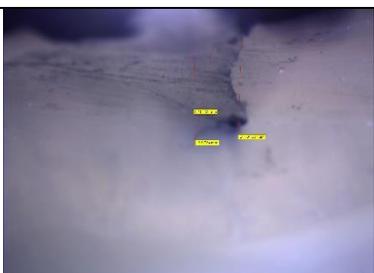


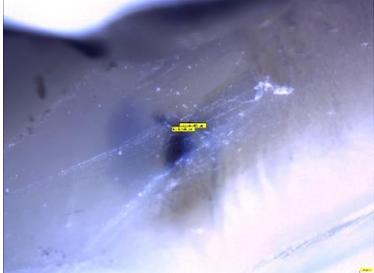
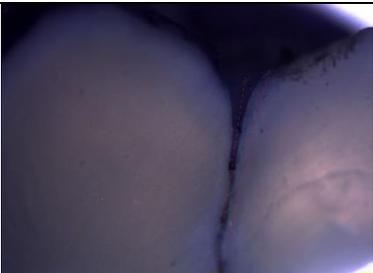
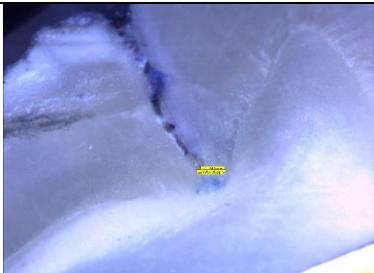
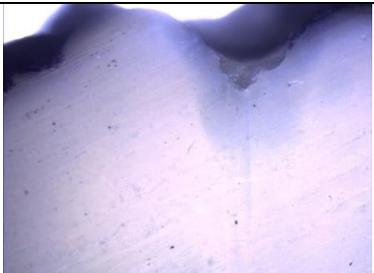
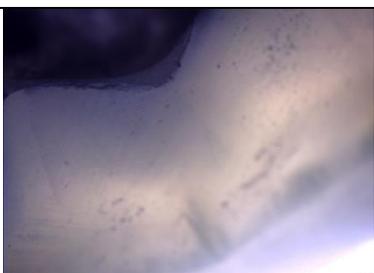
Muestra 30 extremo 2

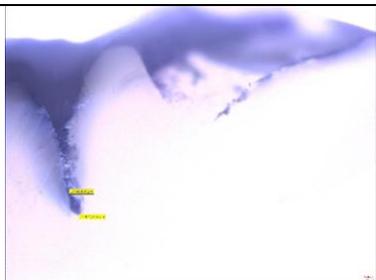
Fotos microscopio en dientes con Sellador, sin tratamiento de Saforide.

 <p>Muestra 1 extremo 1</p>	 <p>Muestra 1 extremo 2</p>	 <p>Muestra 3 extremo 1</p>
 <p>Muestra 3 extremo 2</p>	 <p>Muestra 3 extremo 2</p>	 <p>Muestra 4 extremo 1</p>
 <p>Muestra 4 extremo 2</p>	 <p>Muestra 5 extremo 1</p>	 <p>Muestra 5 extremo 2</p>
 <p>Muestra 6 extremo 1</p>	 <p>Muestra 6 extremo 2</p>	 <p>Muestra 7 extremo 1</p>

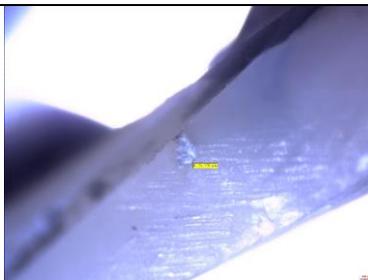


 <p>Muestra 15 extremo 2</p>	 <p>Muestra 16 extremo 1</p>	 <p>Muestra 17 extremo 1</p>
 <p>Muestra 17 extremo 2</p>	 <p>Muestra 18 extremo 1</p>	 <p>Muestra 18 extremo 2</p>
 <p>Muestra 19 extremo 1</p>	 <p>Muestra 19 extremo 2</p>	 <p>Muestra 21 extremo 1</p>
 <p>Muestra 21 extremo 2</p>	 <p>Muestra 22 extremo 1</p>	 <p>Muestra 22 extremo 2</p>

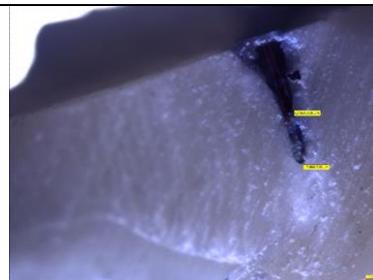
 <p>Muestra 22 extremo 2</p>	 <p>Muestra 23 extremo 1</p>	 <p>Muestra 24 extremo 1</p>
 <p>Muestra 25 extremo 1</p>	 <p>Muestra 25 extremo 2</p>	 <p>Muestra 26 extremo 1</p>
 <p>Muestra 26 extremo 2</p>	 <p>Muestra 26 extremo 2</p>	 <p>Muestra 27 extremo 1</p>
 <p>Muestra 27 extremo 2</p>	 <p>Muestra 28 extremo 1</p>	 <p>Muestra 28 extremo 2</p>



Muestra 29 extremo 1



Muestra 29 extremo 2



Muestra 30 extremo 1



Muestra 30 extremo 2

Tabla. Valores de la prueba de resistencia al desprendimiento en muestras sin Saforide.

MUESTRA SIN SAFORIDE	TENS MAX (MPa)	MUESTRA SIN SAFORIDE	TENS MAX (MPa)	MUESTRA SIN SAFORIDE	TENS MAX (MPa)
1	7.378	11	5.5456	23	2.397
2	12.54	12	8.2934	24	7.399
3	11.41	13	3.98	25	9.915
4	6.508	15	2.051	26	0.829
5	8.775	16	4.158	27	1.501
6	9.26	17	2.439	28	4.819
7	6.612	19	5.442	29	5.793
8	13.63	20	8.661	30	4.582
9	9.782	21	2.407		
10	6.343	22	7.242		

Tabla. Valores de la prueba de resistencia al desprendimiento en muestras con Saforide.

MUESTRA CON SAFORIDE	TENS MAX (MPa)	MUESTRA CON SAFORIDE	TENS MAX (MPa)	MUESTRA CON SAFORIDE	TENS MAX (MPa)
1	9.398	11	7.52	22	3.221
2	1.552	12	9.273	23	6.603
3	3.441	13	3.219	24	10.49
4	2.771	14	5.968	25	8.886
5	6.456	15	8.675	26	11.62
6	6.171	16	6.749	27	8.706
7	3.532	17	5.609	28	12.67
8	11.6	18	4.969	29	5.484
9	4.076	20	10.92	30	7.607
10	9.824	21	2.89		

Tabla. Área de sellador restante en muestras con Saforide.

MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR	MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR	MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR
1	2.183	11	9.94	24	4.023
2	0.108	13	1.452	25	14.933
3	6.66	15	6.843	26	6.906
5	10.26	16	5.261	27	1.648
6	8.35	17	0.763	28	11.379
7	11.016	18	1.1	30	4.268
8	3.04	19	9.119		
9	2.768	20	2.097		
10	2.192	22	6.421		

Tabla. Área de sellador restante en muestras sin Saforide.

MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR	MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR	MUESTRA SELECCIONADA	AREA DE SELLADOR
2	0.09	12	3.51	26	8.67
3	6.16	14	9.48	27	9.63
4	0.86	15	12.64	28	9.00
5	9.13	16	9.56	29	6.96
6	18.46	18	7.63		
7	5.15	21	2.80		
8	10.08	22	6.09		
9	9.67	23	0.10		
10	7.85	24	4.10		

Tabla. Valores de índice ARI de las muestras sin Saforide

MUESTRA SELECCIONADA	ARI						
2	1	11	3	19	1	26	1
5	2	13	0	20	3		
6	2	14	2	21	0		
7	3	15	2	22	1		
8	1	16	0	23	0		
9	1	17	2	24	2		
10	0	18	0	25	3		

Tabla. Valores de índice ARI de las muestras con Saforide

MUESTRA SELECCIONADA	ARI	MUESTRA SELECCIONADA	ARI	MUESTRA SELECCIONADA	ARI
2	1	12	1	24	0
4	0	14	1	25	3
5	1	15	2	26	3
6	3	16	2	27	3
7	0	18	1	28	2
8	0	21	2	29	2
9	2	22	2		
10	3	23	0		

Tabla. Microfiltración en muestras con Saforide.

MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2	MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2	MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2
1	1	X	11	1	1	21	1	1
2	1	1	12	2	2	22	0	0
3	1	0	13	1	1	23	0	1
4	1	2	14	X	X	24	X	X
5	0	0	15	0	1	25	0	0
6	0	0	16	0	0	26	1	X
7	1	1	17	0	X	27	1	1
8	0	0	18	0	0	28	1	1
9	0	0	19	0	0	29	0	1
10	1	2	20	0	0	30	0	0

Nota: 0= No microfiltración. 1 = Microfiltración en la interfase diente-sellador. 2= Microfiltración hasta el fondo de la fisura.

MF EX 1 = Microfiltración extremo 1.

MF EX 2 = Microfiltración extremo 2.

X = No registrable.

Tabla. Microfiltración sin Saforide

MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2	MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2	MUESTRA	MF EX 1	MF EX 2
1	2	0	11	2	2	21	2	2
2	2	2	12	1	0	22	0	1
3	2	0	13	2	2	23	1	X
4	2	2	14	2	2	24	2	X
5	1	1	15	2	1	25	2	2
6	1	1	16	2	0	26	1	2
7	1	X	17	2	2	27	2	1
8	1	1	18	2	2	28	1	1
9	2	X	19	1	2	29	2	1
10	1	0	20	1	X	30	2	2

Tabla. Medidas de tendencia central de microfiltración en muestras con Saforide.

VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
0= No microfiltración.	27	45
1=Microfiltración en la interfase diente-sellador.	22	37
2= Microfiltración hasta el fondo de la fisura.	4	6
X= No registrable	7	12
TOTAL	60	100

Tabla. Medidas de tendencia central de microfiltración en muestras sin Saforide.

VALOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
0= No microfiltración.	6	10
1=Microfiltración en la interfase diente-sellador.	20	33.33
2= Microfiltración hasta el fondo de la fisura.	29	48.33
X= No registrable	5	8.33
TOTAL	60	100