



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Carrera de Cirujano Dentista

**“Microfiltración de selladores de foseetas y fisuras empleando
diferentes técnicas de colocación”**

Tesis

Que para Obtener el título de

Cirujano Dentista

Espinosa Morales Mariana Sarahi

Directora: Esp. Rosita Palma Pardínez

Asesores:

Dra. Miriam Marín Miranda

Esp. Leticia Orozco Cuanalo

Ciudad de México, 2022.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatorias:

Le dedico este gran logro a Dios, porque desde el día uno de esta hermosa carrera me sustentó en todo momento, y cuando sentía desfallecer siempre me recordaba que pasara lo que pasara el siempre estaría de mi lado. EBENEZER.

Lo que Dios prometió tus ojos lo verán. Salmo 33:4

Agradecimientos:

A mi papá por su trabajo y esfuerzo, para darme siempre la mejor educación y brindarme las herramientas necesarias para llegar hasta aquí. ¡Te amo papá!

A mi mamá por cuidar de mí, educarme e invertir su tiempo en formar la mujer y profesionalista que ahora soy. ¡Te amo mamá!

A mis hermanas Jimena y Natalia por siempre estar conmigo y nunca dejarme tirar la toalla y que pesar a todo, juntas hemos logrado nuestros propósitos. Las amo bebés.

A Lluvia por estar conmigo cuando más lo necesite, por siempre darme una palabra de aliento y apoyarme desinteresadamente. ¡Te amo mi lluvia!

A mis amigas y colegas Brianda y Sara por esas risas, enojos, gritos, llantos, stress de clínicas de esta difícil pero hermosa profesión. Las quiero niñas

A la C. D. Esp. Rosita, Dra. Miriam Marín, C.D. Esp. Leticia Orozco por ser unas excelentes profesoras, que marcan notablemente la vida universitaria con sus conocimientos y dedicación. Gracias por su apoyo para este que también es su trabajo.

A la Dra. Yazmín gracias por permitirme formar parte de su equipo de trabajo, animarme, Instruirme, enseñarme y compartirme día a día de sus conocimientos, así como siempre dar lo mejor como profesionalista.

A mis pacientes de las CUAS universitarias que confiaron y pusieron su salud bucal en mis manos durante mi formación profesional. ¡Gracias!

Gracias a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por formarme como profesionalista, regalarme las mejores amistades y experiencias de vida. Por mi raza hablara el espíritu.

Índice

Marco teórico	6
Definición de sellador de fosetas y fisuras	7
Propiedades de los selladores	8
1.1 Criterios de selección de los órganos dentarios a ser sellados.	9
2 Antecedentes históricos de los selladores de fosetas y fisuras	10
3 Clasificación de selladores de fosetas y fisuras	11
3.1 Clasificación de los selladores de fosetas y fisuras según su composición	13
3.1.2 Ionoméricos.....	14
3.2.1 Autopolimerizables:.....	17
3.2.2 Fotopolimerizables:.....	17
4. Técnica para la colocación de selladores de fosetas y fisuras a partir de técnicas no invasivas	17
4.1 Acondicionamiento de la superficie previo a la colocación de selladores de fosetas y fisuras	18
4.1 Aislado relativo.....	21
4.2 Aislamiento absoluto.....	22
4.3 Profilaxis y cepillado	22
4.4 Desprotección del esmalte	22
5.1 Aditamentos para la colocación de un sellador	24
6 Fotocurado de selladores de fosetas y fisuras	24
6.1 Lámparas halógenas.....	25
6.2 Lámparas de arco plasmático	25
6.3 Lámparas láser	26
6.4 Lámparas LED.....	26
Antecedentes	29

Planteamiento del problema.....	30
Hipótesis	32
Objetivos.....	33
Tipo de estudio	34
Universo y muestra.....	34
Operacionalización de las variables.....	34
Técnicas.....	35
Método.....	40
Descripción de las pruebas estadísticas	41
Resultados	42
Discusión	49
Conclusiones	58
Perspectivas	59

Marco teórico

Los selladores de fosetas y fisuras son utilizados como un mecanismo de protección específica contra la caries. A continuación, se describen algunos conceptos indispensables que debiera considerar el clínico o el higienista dental antes seleccionar o colocar un sellador. Considerando desde la anatomía dental, hasta las características físicas, mecánicas de los materiales y por supuesto la descripción de la técnica de colocación; para así evitar el desprendimiento o filtración durante el mayor tiempo posible. (1)

Para ello es necesario conocer la anatomía y morfología de las fosas y fisuras.

Anatomía de las fosas y fisuras

La morfología de la fosas y fisuras es muy variable e inconstante, no solo en la manera en la que estas están distribuidas sobre los órganos dentarios, sino también en su grado de profundidad y estrechez. Estas características varían dependiendo el grosor del esmalte. (2)

Estas pueden clasificarse en 4 tipos principales: como se muestra en la **(Figura 1)** forma de V, siendo las más frecuentes con un 34%, forma IK, con un 26%, forma U, con un 14%, mientras que la forma I, resulta ser la menos frecuente con un 1%

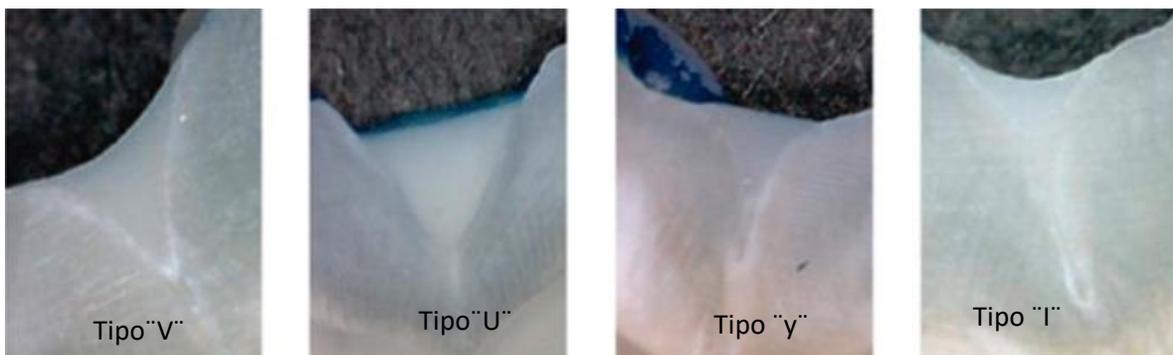


Figura 1. Tipos de Fosas y fisuras. Fuente: Bordoni N. 2010(3)

Resulta difícil para el clínico reconocer la anatomía a simple vista. En ocasiones se emplea la técnica exploratoria, usando un explorador de punta roma o sonda periodontal, con el fin de descifrar el tipo de fosetas y fisura. Además, el uso de estos instrumentos preserva la integridad del esmalte, evitando fracturarlo. (4)

Cabe mencionar que la morfología de las fosetas y fisuras es variada, tanto en la superficie oclusal, así como en su profundidad. Por ello se han clasificado por distintos autores como: morfología expulsiva (V y U), o retentiva (Y invertida, I, IK), siendo esta última una de las más complejas, por lo que algunos sugieren la que realización de una fisurotomía para expandir la cavidad de la fisura, para mejorar la penetración, fluidez y adhesión del material sellante. (5)

La naturaleza retentiva de las fosetas y fisuras hacen que la higiene sea de difícil acceso, permitiendo la colonización bacteriana. Es primordial conocer la anatomía y fisiología de estas; así como el uso adecuado del material sellante, el uso preventivo y/o terapéutico de un sellador de fosetas y fisuras.

Definición de sellador de fosetas y fisuras

Desde el sentido estricto en odontología, estamos familiarizados con el término de sellador como: el procedimiento clínico, caracterizado por ser colocado dentro de las fosas, fisuras, irregularidades y evaginaciones de los órganos dentarios posteriores o cualquier superficie que por sus características anatómicas sea susceptible a caries.

En el mercado se ofertan múltiples variantes de estos, que van desde los compuestos a base de resina, caracterizados por su gran fluidez, también algunos otros a partir de ionómeros de vidrio.

Sin importar su composición, ambos son capaces de formar una capa protectora adherida micro mecánicamente a los prismas del esmalte. Sirviendo como una barrera física que impide el contacto del huésped con la biopelícula u otros microorganismos causantes de la caries dental. (6,7)

Existe evidencia que aquellos órganos dentales con fosas, foseas y fisuras profundas tienen un alto riesgo de formación de lesiones cariosas; entre el 50% y 95% de los casos, identificando que el periodo más susceptible es después de los 3 primeros años posteriores a la erupción del primer molar permanente. (8)

Tomando como referencia la norma número 27, declarada por la Asociación Dental Americana (ADA), menciona algunas características mínimas que deberán cumplir las resinas compuestas, tales como: resistencia a la tensión de 349 a 493 Mpa resistencia a la compresión de 450 MPa en promedio, considerando una profundidad de la cavidad de 2 mm, por 2 mm de istmo (9)

En comparación con una resina o composite, el sellador de foseas y fisuras, se le puede adicionar la capacidad de liberar iones de diferentes elementos químicos como el fluoruro. Los selladores se caracterizan por poseer un peso molecular reducido, lo cual le brinda su fluidez y fácil manipulación para su tiempo de trabajo y colocación en fosas y fisuras; por lo que debido a sus propiedades orgánicas no están indicados para sustituir bloques restauradores del tejido dentario debido a sus bajas propiedades mecánicas. (10)

Propiedades de los selladores

Dentro de las propiedades más relevantes de estos materiales dentales, está su biocompatibilidad; además de otras características como son:

- Baja toxicidad.
- Alta liberación de flúor.
- Alto coeficiente de penetración.
- Baja contracción de polimerización.
- Ecurrimiento adecuado.
- Estabilidad dimensional.
- Alta resistencia a la abrasión.
- Fácil manipulación.
- Tiempo de trabajo menos de 45 min
- Corto período de polimerización.
- Insolubilidad en el ambiente oral.
- Alta adhesividad.
- Deseable: acción cariostática, remineralizante o infiltrante.

(11,12)

1.1 Criterios de selección de los órganos dentarios a ser sellados.

El cirujano dentista debe aplicar criterios propios para la elección de los dientes a sellar. Debido a que el sellador de fosetas y fisuras es un método preventivo es primordial tener un diagnóstico certero. Existen diversos apoyos diagnósticos, como: el Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de caries (**ICDAS**), promedio de dientes permanentes cariados, perdidos y obturados. (**CPOD**), número de dientes permanentes cariados, obturados, y perdidos por caries (**COPD**), **CARIOGRAM**, todos ellos útiles para medir la experiencia y factores de riesgo en el individuo para padecer caries.

A continuación, se enlistan algunos criterios para la colocación de un sellador de fosetas y fisuras.

Indicaciones:

- 1.- Pacientes con alta incidencia de caries
- 2.- Pacientes con discapacidad motriz, que lo predisponga a presentar un índice alto de caries dental
- 3.- Surcos con lesiones incipientes de caries dental
- 4.- Primeros molares y premolares permanentes parcialmente erupcionado o completamente erupcionado
- 5.- Zonas palatinas de dientes anteriores que presenten fisuras profundas ^(13,14)

Contraindicaciones:

- 1.- Nulo control de la humedad
- 2.- Pacientes no cooperadores con órganos dentarios parcialmente erupcionado
- 3.- Caries cavitada ⁽¹⁵⁾

Con el paso del tiempo se ha estudiado el avance de los selladores de fosetas y fisuras, aunque sigue siendo un tema de controversia, la mejor técnica de colocación de estos. Por ello es necesario conocer sus antecedentes históricos. ⁽¹⁶⁾

2 Antecedentes históricos de los selladores de fosetas y fisuras

En su momento, varios estudiosos probaron diferentes agentes para corregir las cavidades y fisuras con profundidad en las superficies oclusales.

En **1905 W.D Miller** aplica nitrato de plata y en 1959 el denominado cemento negro, también incluye el uso de ferro cianuro de potasio, ya que este actuaba como un agente bactericida impidiendo la proliferación de microorganismos criogénicos. ⁽¹⁷⁾

1939 Gore propone el uso de un sellador a partir de nitrocelulosa.

1950 Ast y CL aplicaban cloruro de zinc, cemento de cobre y flúor diamina de plata. ⁽¹⁸⁾

A través de los años, estos selladores fueron quedando en desuso, debido al fracaso de estos. El principal inconveniente era que estos se desalojaban debido a la fricción que se realiza durante la masticación.

1985 Wilson implementó la colocación de cemento dental, en fosetas y fisuras como un método preventivo a la caries. ⁽¹⁹⁾

1923-1936 Hyatt sugiere la técnica de odontomía profiláctica, que consistía en la colocación temprana de pequeñas obturaciones en fosetas y fisuras para evitar el desarrollo de lesiones cariosas; el cual consistía como primer paso en colocar fosfato de zinc, como agente bactericida para prevenir la presencia de lesiones cariosas durante el proceso de erupción; para posterior a la erupción se realice una cavidad y obturar con amalgama.

1929 Bodecker habla sobre una adecuada asepsia entre las evaginaciones de las fosas y fisuras, utilizando una mezcla de oxifosfato fluido por toda la extensión del órgano dentario. (20)

De 1940 a 1970 distintos autores, concluyen que, por medio de la aplicación de un ácido a diferentes concentraciones, se logra desprotección del esmalte, permitiendo una mejor adhesión del material sellante como la resina. (21)

Durante esta década, se introdujo por vez primera materiales derivados de cianocrilato. Sin embargo, por sus efectos destructivos de bajo espectro fue únicamente utilizado para estudios experimentales.

En 1971 se patentizó por **NUVASEAL** de la casa comercial **DESTSPPLY®**. Uno de los primeros selladores de foseas y fisuras a base de resinas. (22)

3 Clasificación de selladores de foseas y fisuras

Los selladores son materiales compuestos del bisfenol-A-glicildil-metacrilato, que a su vez están compuestos por materia orgánica.

Aunque existen diferentes clasificaciones de materiales para el sellado de foseas y fisuras; la Dra. Sylvia Gudiño Fernández menciona que pueden ser clasificados según tres criterios; el material utilizado, la técnica de aplicación y la función a cumplir. Cada grupo a su vez puede subdividirse en otras categorías.

Un factor considerable para la elección adecuada de un sellador de foseas y fisuras es el alcance de penetración del mismo; por ello existen diferentes tipos de materiales.

1. Material.

1.1 Polímeros de alta fluidez.

1.2 Ionómeros fluidos.

Por otro lado, para obtener resultados exitosos a largo plazo, es necesario utilizar una técnica adecuada a las necesidades de los órganos dentarios a sellar.

2. Técnica.

2.1 No invasivos (sin instrumentación).

2.2 Invasivos (post-instrumentación).

Estos últimos de tipo invasivos, se caracterizan por el empleo de fresas denominadas para fisurotomía, por mencionar un ejemplo de estas, tenemos **Fissurotomy®** de la casa **SS White** están diseñados con el fin de tratar a las lesiones de fosa y fisura.

El largo de cabeza de las fresas Fissurotomy Original y Fissurotomy Micro NTF es de 2.5mm, lo que permite limitar a la punta de la fresa para que corte justo por debajo de la unión del esmalte. El largo de cabeza de la Fissurotomy Micro STF es de 1.5mm, por lo cual esta fresa es apropiada para los dientes primarios, como parte de este kit se incluyen las fresas de acabado de doce cuchillas N° 7406 y N° 7901.⁽²³⁾

Es necesario una buena elección de nuestro sellador, acorde a las necesidades y/o estadios cariogénicos del paciente. Para la adecuada elección del tipo y la función del sellador de fosetas y fisuras.

3. Función.

3.1 Preventivos (evitan la desmineralización)

3.2 Terapéuticos (interceptan la desmineralización)

3.2.1 Convencionales (cubren la desmineralización)

3.2.2 Ionómeros fluidos remineralizantes (sellan y remineralizan)

3.2.3 Sellan y fortalecen (sellan y fortalecen la desmineralización) ⁽²⁴⁾

Los selladores de foseas y fisuras deben de cumplir con ciertas características físicas y químicas para su conservación óptima una vez colocados en cavidad oral.

A continuación, se describe la clasificación de selladores de foseas y fisuras, de acuerdo con su composición, adhesión y retención.

3.1 Clasificación de los selladores de foseas y fisuras según su composición

3.1.1 Resinosos

Son probablemente los más empleados en los servicios públicos y privados, inclusive a nivel comunitario, debido a su color, composición, fácil manipulación y polimerización para el odontólogo.

Los selladores formados a base de resina (Bis GMA), como el bisfenol A-glicidil metacrilato, los cuales presentan una polimerización rápida es característico de los metacrilatos, poseen una mínima contracción, debido a su composición química requieren del uso de lámparas de fotocurado.

Su composición es muy similar a la de las resinas compuestas, a diferencia que los selladores no contienen relleno de cuarzo, vidrio y porcelana.

En cambio, los selladores contienen muy poco contenido de vidrio de bario, silicato de litio y aluminio y agentes cerámicos que proveen dureza. ⁽²⁵⁾

Ventajas de su uso

- Mayor fluidez
- Fácil aplicación
- Mayor resistencia la desgaste
- Acción cariostática

- Apariencia estética

Desventajas de su uso

- para su colocación requiere un ambiente totalmente seco

3.1.2 Ionoméricos

Los selladores de foseas y fisuras compuestos por ionómero de vidrio fotocurable, son un material alternativo a los materiales resinosos; debido a su conformación híbrida y la liberación constante de iones flúor o zinc que estos tienen, además de su compatibilidad con el complejo dentinopulpar.

Aunque sus propiedades son hidrofóbicas, son usados como liners terapéuticos, anticariogénicos, antibacterianos y remineralizantes. (26)

El ionómero de vidrio según la norma 96 ADA y norma internacional ISO 1991.

Se divide en distintos tipos, dependiendo la fórmula polialquenoatos de vidrio como:

Tipo I: (cementante) de espesor delgado usado para la cementación de restauraciones de coronas con substratos metálicos, incrustaciones metálicas

Tipo II: (restaurador estético) restaurativo para órganos dentarios temporales, abfracción y caries en tercio gingival, estética en sector anterior

Tipo III: sellantes de puntos, foseas y fisuras

Tipo IV: forro en capa delgada protector dentino-pulpar: liner-bases. Fórmula para crear una delgada capa de cemento aislante y protector dentino pulpar.

Tipo V: (reconstructor complementador coronal): fórmulas para la restauración de muñones dentales coronales como: dentina sintética- dentinoplastia, para servir de fundamento al esmalte socavado. (27,28)

Algunos estudios, nos dicen que para la adhesión esmalte/dentina del ionómero de vidrio, es necesario realizar un acondicionamiento con ácido poliacrílico al 20 o 25%, por 10-30 seg, a nivel del esmalte para obtener una mejor adhesión.

Es de suma importancia seguir las instrucciones del fabricante; en cuanto a las porciones ácido-base, así como del tiempo de manipulación y no sobre estimarla, ya que de lo contrario esto podría traer consigo una inadecuada adhesión. (29)

No obstante, se ha demostrado que el ionómero IV ofrece poca retención en las fosas y fisuras, pese a estas ineficiencias cuenta con otras propiedades, como su acción bactericida; ya que la matriz contiene fluoruro de calcio que impide la formación de caries secundaria, así como el crecimiento del sustrato cariogénico.

(30)

3.1.3 Compómeros

Los Compómeros o compuestos resinosos modificados con poliácidos, son materiales que desprenden agentes remineralizantes, como el flúor (**Cuadro 01**) siendo uno de los materiales de elección como método preventivo de caries dental, gracias a sus propiedades de adhesión al esmalte y dentina, ofrecen una mayor resistencia a la abrasión, mayor fuerza superficial y una mejor apariencia estética.

Auto acondicionante:

Son resinas que dentro de sus componentes presentan agentes autograbantes, que producen una micro retención y autoadhesión que reduce el tiempo de trabajo. ⁽³¹⁾

A continuación, se presenta un listado de los principales selladores, usados y distribuidos en el mercado mexicano. Además de su clasificación en cuanto a su carga y liberación de flúor, así como como el tipo de polimerización que estos poseen. ⁽³²⁾

Marca comercial	Componente	Fotopolimerizables	Carga	Flúor
Toothfairy™ BPA-Free Pit & Fissure Sealant	Resina a base de HDDMA-UDMA diluido	SI (500mW/cm ²)	NO	NO
Grandio® Seal en la jeringa NDT®	Matriz de metacrilato Bis-GMA/TEGDMA	SI 300 (mW/ cm ²)	NO	NO
Clinpro™ Sellador de 3M ESPE	Bis-GMA/TEGDMA composición de resina	SI 300 (mW/ cm ²)	SI	SI
GC Fuji TRIAGE®	No aplica	NO	SI	SI
TWINKY STAR®	Bis-GMA/TEGDMA,BHT	SI 300 (mW/ cm ²)	SI	SI
Helioseal Clear	No aplica	NO	NO	NO
Fissurit FX	Bis-GMA, diuretano BHT	SI 300 (mW/ cm ²)	SI	SI
FluroShield Dentsply	Monómero de NCO, Bis-GMA, metacrilato canforquinona	SI 300 (mW/ cm ²)	SI	SI

Cuadro 01. Marcas comerciales de selladores de fasetas y fisuras y su composición e Intensidad de luz necesaria para su fotocurado Bezerra A. 2008 ⁽³³⁾

Los selladores de fosetas y fisuras, también se pueden clasificar por su reacción química.

3.2 Clasificación de los selladores de fosetas y fisuras por su reacción química

3.2.1 Autopolimerizables:

Estos materiales permiten que la polimerización se lleve a cabo a través de la reacción química de una base y un catalizador; dependiendo de la temperatura ambiental. Cabe mencionar que puede suceder que el material polimeriza antes de ser llevado a la cavidad. ⁽³⁴⁾

3.2.2 Fotopolimerizables:

Estos materiales nos dan la oportunidad de tener un mayor tiempo de manipulación, y de trabajo después de la aplicación del sellador permitiendo el escurrimiento en las fosas y fisuras; ya que este material contiene canforoquinona que es uno de los fotoiniciadores más utilizado en ciertos composite, que requiere del uso de una fuente de luz UV (lámpara de fotocurado), a partir de los fotoiniciadores y el color de composite, podemos decidir el tipo de lámpara a usar, ya que entre más claro sea el color del composite este requiere de una explosión menos prolongada de luz para obtener una adecuada polimerización ⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾

A partir de estos materiales, se lleva a cabo la colocación del sellador de fosetas y fisuras, de la cual mencionaremos algunas precisiones al respecto.

4. Técnica para la colocación de selladores de fosetas y fisuras a partir de técnicas no invasivas

La bibliografía consultada en los últimos 10 años, no define de manera precisa cuál es la metodología que siguió para la colocación de un sellador exitoso; dando por

hecho que al tratarse de un procedimiento simple no requiere más que seguir las indicaciones del fabricante. (37)

Ahora bien, existen reportes de investigación que aseguran una mejora significativa en la adhesión, resistencia en la retención al desprendimiento, entre otras propiedades. (38)

Por lo que es elemental analizar algunas variantes dentro de la técnica, como el uso de diferentes agentes acondicionadores de la superficie del esmalte, características del sellador ideal, tipo de instrumento de aplicación, tiempo de fotocurado, necesidad de pulir el sellador o no y finalmente, la fase de seguimiento de revisión y cuidados una vez colocados los selladores de fosetas y fisuras.

4.1 Acondicionamiento de la superficie previo a la colocación de selladores de fosetas y fisuras

El acondicionamiento de la superficie del esmalte, previo a la colocación de los selladores de fosetas y fisuras, es uno de los pasos más importantes.

En seguida, se describe brevemente las características y composición del esmalte, a bien de distinguir la complejidad de este elemento:

Componente orgánico, el esmalte dental está compuesto por 4 %, con una matriz extracelular orgánica integrada por: **amelogenina** que son esenciales para que se mantenga el espacio entre los prismas, durante las etapas iniciales del desarrollo del esmalte. **ameloblastinas** estas proteínas son producidas por los ameloblastos, que guían el proceso de mineralización del esmalte, estas controlan el alargamiento de los cristales de hidroxapatita y une a los cristales individuales, estas proteínas junto con las **amelogeninas** son eliminadas durante la maduración del esmalte. Mientras que las demás, son eliminadas al momento de la erupción dental, como lo son: **enamelinas**, que son proteínas que se distribuyen por toda la capa del esmalte, estas sufren división proteolítica, lo cual permite la maduración y el sostén del esmalte. **tuftelinas** son las primeras proteínas cerca de la conexión

amelodentinaria, son ácidas e insolubles, lo cual permite la nucleación de los cristales de hidroxiapatita y además permite la hipomineralización.⁽³⁹⁾

Componente inorgánico. Mientras que un 94%, corresponde a la matriz inorgánica compuesta por hidroxiapatita cálcica, que son prismas de esmalte que atraviesan todo el espesor del esmalte; fosfato, carbonato y sulfatos, así como el 1% de agua, lo cual permite tener gran dureza al esmalte y resistencia mecánica.

Por ello es indispensable, crear un ambiente permeable, con el propósito de mejorar la adhesión al esmalte. Una vez que hemos descrito la composición del esmalte, podemos inferir como actúan los agentes condicionantes, dentro de los que podemos identificar algunos como los que mencionamos a continuación en el **(Cuadro 2)**.

Agente acondicionante	Tiempo de trabajo en esmalte (Aplicación por frotamiento)	Lavado con agua corriente
Ácido Maleico 5%	5 seg	Lavado profuso por 30 seg
Ácido Poliacrílico	5-15 seg	Lavado profuso por 30seg
Ácido Clorhídrico	5-15 seg	Lavado profuso por 30 seg
Clorhexidina 2%	15- 60 seg	Lavado profuso por 30 seg
Hipoclorito 5.2%	15- 60 seg	Lavado profuso por 30 seg

Cuadro 2. Tipos de agentes condicionantes y tiempo de aplicación (40,41)

Se ha propuesto realizar la colocación de selladores de fosetas y fisuras, mediante diversas técnicas de acondicionamiento a la superficie del esmalte, sin embargo, se reporta que el mejor complemento al acondicionamiento es un adecuado control de la humedad, esto puede darse mediante aislamiento absoluto o relativo.

4.1 Aislado relativo

Uno de los elementos para el éxito en la adhesión de cualquier compuesto resinoso, es el control de la humedad. Torres en 2017. Menciona que es suficiente realizar el aislado relativo, con rollos de algodón. Sin embargo, depende de algunos otros factores, como la experiencia del clínico, el comportamiento del paciente, incluso la cantidad del flujo salival.

En el año de 1864 el DR. Sanford Christie Barnum, desarrolla el dique de hule; usando un trozo de su delantal protector de hule, realizando un pequeño orificio para introducirlo en el molar de su paciente en turno. Así mismo le colocó un arillo de hule en el cuello del diente, en el cual fijó el molar alrededor del trozo de hule evitando contacto con la humedad. ⁽⁴²⁾

Más adelante en 1882, Delous Palmer. Introdujo las grapas o clamps, que sustituyeron al entonces arillo de goma, que fija el diente con el dique de hule.

En el mercado existen variantes en el diseño de las grapas que van desde el tamaño forma, aletas, bocados, retenciones e incluso aquellas que han sido modificadas por el clínico. En general la selección de las grapas depende de morfología y las condiciones eruptivas del órgano dentario a intervenir. ^(43,44)

Concluyendo en la literatura, las ventajas que ofrece el aislado absoluto en relación con el relativo; ya que se tiene un mejor control de la humedad evitando la contaminación del agente sellante.

4.2 Aislamiento absoluto

El aislado absoluto con grapa y dique de hule de los órganos dentarios seleccionados, es el método de elección para la colocación del sellador, debido a que de esta manera impedimos la contaminación de saliva y permite tener un mejor cuidado de los tejidos blandos al momento del acondicionamiento y desproteización con agentes químicos. En conjunto con el aislamiento, es de suma importancia realizar una profilaxis superficial. (45)

4.3 Profilaxis y cepillado

Indagando en la literatura se menciona que es necesaria la profilaxis eficiente en los órganos dentarios seleccionados, para tener una retención efectiva a largo plazo de nuestro sellador.

Existen distintos limpiadores como los son (piedra pómez, gluconato de clorhexidina, pasta fluorada, limpiador por bicarbonato como el Air prophyl, entre otros), esto es con el fin de eliminar depósitos de biopelícula, detritos alimenticios y componentes orgánicos de gran tamaño alojados en las fisuras de los órganos dentarios, así como favorecer una mejor adhesión del sellador. (46)

Además de realizar una limpieza superficial, recomiendan incluir la desproteización esmalta, para tener un mejor y exitoso sellado.

4.4 Desproteización del esmalte

Se define como desproteización del esmalte, a la remoción de proteínas propias del esmalte dental; que, a través del uso de diversos agentes químicos que actúan como solventes de la materia orgánica del esmalte, permitiendo una mejor adhesión de los materiales resinosos al esmalte.

Amores N en el 2018. Reporta el uso de diferentes agentes para este fin, como es el hipoclorito de sodio al 5.25%, previo al grabado con ácido ortofosfórico al 37%,

permitiendo la eliminación de bacterias a temperatura ambiente, así como la dilución de las fibras colágenas presentes en la materia orgánica del esmalte dental.⁽⁴⁷⁾

El desarrollo de la técnica resulta sencillo y no representa un incremento significativo para la colocación de selladores de foseas y fisuras. Sin embargo, en un estudio realizado por Valencia y Col. reporta que a partir de la desprotección; la odontología adhesiva tiene mayor éxito, gracias a que la retención mecánica es lograda a través de las microporosidades que se crean en el esmalte. ⁽⁴⁸⁾

La técnica para la desprotección inicia frotando una torunda pequeña impregnada de hipoclorito sobre las superficies donde se piensa colocar el sellador; seguido de un lavado profuso con agua en spray, enseguida se seca con aire a distancia. A pesar de la profilaxis que se realiza en los órganos dentarios, no es eliminada por completo las bacterias de la biopelícula, detritus y proteínas propias del esmalte y la saliva, por tanto, la adhesión es menor.

Por este motivo Espinosa R y col. Llegan a la conclusión; que realizar un pretratamiento con hipoclorito de sodio al 5.25% un minuto antes del acondicionamiento con ácido fosfórico nos brinda una mejor retención del sellador.

⁽⁴⁹⁾

4.5 Grabado ácido

El ácido fosfórico (H_3PO_4), modifica la estructura orgánica del esmalte y la dentina, de esta manera permite tener superficies más permeables y mejorar la adhesión de materiales sellantes. ⁽⁵⁰⁾

Mediante el paso de los años y la experiencia, algunos clínicos comparten ciertas recomendaciones para mejorar la adecuada adhesión de los selladores de foseas y fisuras. Como el toilette, siendo necesario lavar con abundante agua por 30 segundos o el doble del tiempo que se aplicó el agente acondicionador para eliminar por completo este, se continúa con el secado de la superficie oclusal para tener la certeza de que no quede ningún resto de detritus. ^(51,52)

Tina y col. en el 2010. Realizaron un estudio acerca de la eficacia del ácido poliacrílico, al realizar un grabado por durante 10 segundos en esmalte y dentina, ya que con esto se eliminan todos los agentes contaminantes, mejorando significativamente la adhesión.⁽⁵³⁾

5 Colocación del sellador de fosetas y fisuras

Tradicionalmente, cada casa comercial incluye un aplicador que facilita la transportación y distribución del sellador; estos son generalmente finos y delgados que permiten un flujo controlado del producto, facilitando seguir la trayectoria de las fosas y fisuras, evitando el exceso y desperdicio de material.

En caso de no contar con el dispensador, se puede realizar su dispersión con cepillos micro o una sonda de punta roma, para que de esta manera se alcance a cubrir con facilidad todas las fosetas y fisuras de la superficie oclusal; teniendo cuidado que no queden burbujas debajo del sellador, resaltando la fluidez del sellador y de esta forma estaríamos cumpliendo el objetivo de este, que es dejar una superficie plana sin rebasar los límites superficiales. ⁽⁵⁴⁾

5.1 Aditamentos para la colocación de un sellador

Polimerización con lámpara de luz

Colocar la lámpara de fotocurado por 30 segundos en promedio, aunque esto dependerá del tipo de lámpara a usar; es importante el usando gafas protectoras ⁽⁵⁵⁾

6 Fotocurado de selladores de fosetas y fisuras

Existen diferentes tipos de lámparas de fotocurado, las cuales han ido evolucionando con el paso de los años.

6.1 Lámparas halógenas.

En los años 70 's. La luz ultravioleta fue la fuente pionera en la rama odontológica para el uso de fotocurado de materiales resinosos.

Por otra parte, la luz halógena posee un filtro de 100nm de banda, que oscila entre los 400 y los 500 nm. El espectro de luz emitida por este tipo de lámparas, propiciaba el uso de un filtro, ya que producía una luz blanca que debía ser filtrada para que la longitud de onda fuera en una sola dirección. Durante el uso del filtro, este va perdiendo sus propiedades y como resultado gran parte de la radiación emitida es desperdiciada. (56)

Por otro lado, el uso de estas lámparas por repetidas ocasiones (40 seg por capa), causa un sobre calentamiento. Además, se comprobó que la luz emitida por estas lámparas de fotocurado, provocan irritabilidad en el tejido pulpar debido al tiempo de exposición en los órganos dentarios, por lo que se consideraba una de sus grandes desventajas de no ser usada apropiadamente.

A pesar de ser la pionera; esta fue reemplazada en corto plazo, debido a su lentitud de foto activación y riesgo de dermatosis o lesión ocular ante exposiciones prolongadas. (57)

6.2 Lámparas de arco plasmático

Estos dispositivos generaban un potencial eléctrico extremadamente alto; ya que emitían un haz de radiación concentrada de una intensidad que puede llegar a los 2400mW/cm².

Estas fueron introducidas con el fin de acortar el tiempo de exposición y obtener una mejor polimerización a niveles profundos de nuestros materiales resinosos. Aunque posteriormente se demostró que los fotones emitidos por esta lámpara, provocan alteraciones en la composición química de los materiales resinosos. (58)

6.3 Lámparas láser

Este tipo de lámpara fue introducido al mercado poco antes del siglo XXI, estas tienen la capacidad de polimerizar composites con fotones de 450-514 nm, pero estos producen una contracción de polimerización muy elevada en dichos materiales.

Estudios como el de Bouschlicher y col. Demuestran, que este tipo de lámparas junto con las de arco plasmático, tienen un mejor resultado en cuanto a la polimerización con mayor microfiltración a comparación de la luz halógena

6.4 Lámparas LED

Estas aparecen en 1995, están compuestas por diodos, la luz no se produce por calentamiento de filamento, sino por fenómenos mecánicos cuánticos entre semiconductores. Su rango de longitud de onda, que es de 450 a 490 nm

Ventajas:

- Tamaño reducido (la mayoría).
- Larga vida de la batería (hasta 10000 horas de emisión de luz).
- Mínima generación de calor (no necesitan ventilador).
- No necesitan filtro.
- La energía emitida se mantiene constante hasta que se agota la batería.
- Al tener un espectro de longitud de onda más reducido necesitan la mitad de energía que las halógenas para saturar el pico de absorción de la canforoquinona que es el fotoiniciador utilizado en los composites, que permite la curación de los monómeros y las propiedades mecánicas que conforman el composite. ⁽⁵⁹⁾

Por otro lado, los materiales resinosos “endurecen” por un proceso de polimerización, gracias a una gran cantidad de moléculas, denominadas monómeros, junto con una gran cantidad de reacciones químicas que en conjunto forman una molécula (polímero). (60)

A continuación, presentamos un listado con las principales marcas de lámparas de fotocurado, sus nombres comerciales distribuidos en el mercado, además de su prolongación y alcance de onda de luz.

Nombre comercial	Clave identificación		Intensidad de luz	Rango de longitud de onda de:	de de
Elipar™ DeepCure	Identificación 70201143867	3M	1,470 mW/cm ²	430-480 mm	
Elipar LED	Identificación 70201138933	3M	1200 mW/cm ² ,	430- 480 mm	
Elipar DeepCure	Identificación 70201143834	3M	1.470 mW/cm ²	430-480 mm	
Elipar S10	Identificación 70201134882	3M	1200 mW/cm ²	430-480 nm	
SMARTLITE Led	Sin información		1000 mW/cm ²	460-490 nm	
Demi plus Led	Sin información		1200 mW/cm ²	470-490 nm	
Bluephase con el LED Polywave	Sin información		1400-2500 mW/cm ²		
Led. H	Sin información		1000-1200mW/cm ²	420nm-480nm	

Cuadro 03. Propiedades físicas de distintas marcas comerciales de lámparas de fotocurado.

7 Estudio estadístico de control de adhesión y permanencia de los selladores de fosas y fisuras

Antecedentes

El estudio hecho por Fiegal et al. En el 2000 reporta que el aislado correcto de los órganos dentarios, brindan un 90% en efectividad al colocar un sellador de fosetas y fisuras; ya que posterior al grabado ácido el esmalte queda con microporosidades, que al contacto con la saliva permite la adhesión de partículas, propiciando al fracaso del material sellante. ⁽⁶¹⁾

Yengopal & Mickenautsch, en 2010. mencionan que los selladores a base de resina, son los materiales de primera selección, considerando los resultados a medio y largo plazo. ⁽⁶²⁾

En su estudio hecho por López JFH y col en 2016. Reporta el estado del sellador de fosetas y fisuras, posterior a seis meses de su colocación en niños de entre 6 y 9 años en Magua. El 68.52% se encontró en excelentes condiciones, mientras que el 22.48% no fueron efectivos. ⁽⁶³⁾

Estudios realizados por Aguilar P. en 2020 demuestran que el uso de un agente adhesivo, como enlace intermediario al sellador de fosetas y fisuras garantizan mayor retención y longevidad del material resinoso en boca, además de evitar un porcentaje menor de microfiltración. ⁽⁶⁴⁾

A través de las investigaciones existentes hasta el día de hoy, se menciona que se puede evaluar el éxito de permanencia y microfiltración de los selladores de fosetas y fisuras por medio de distintos métodos como: revisión fotográfica y visual, cortes histológicos y microscopía óptica. A partir de estos auxiliares podemos tener un conocimiento exacto del estado de los selladores a corto mediano y largo plazo. ⁽⁶⁵⁾

Planteamiento del problema

Hasta el día de hoy, los estudios realizados se centran en pruebas a partir de la evidencia en cuanto al seguimiento (SP), porcentaje de pérdidas (PP), criterios de detección (CD) y capacitación previa de clínico que tienen los distintos selladores de foseas y fisuras, en cuanto a su penetración, microfiltración y uso preventivo.

La microfiltración representa uno de los principales retos asociados a la fractura y desprendimiento de los selladores de foseas y fisuras. El éxito de estos depende principalmente de su permanencia previniendo el desarrollo de caries dental, sin embargo, intervienen distintos factores.

De manera tradicional podemos medir la presencia de microfiltración, a través de diferentes escalas, sin embargo, la más usual sería a través de parámetros como: microfiltración superficial, media y profunda, sin embargo, es necesario reducir el porcentaje de microfiltración mediante el uso de las variantes de acondicionamiento como profilaxis previa a la colocación del sellador de foseas y fisuras, desproteinización del esmalte con hipoclorito de sodio al 0.5%, uso de ácido ortofosfórico al 37%, para obtener una superficie del esmalte más limpia y libre de microorganismo, permitiendo tener una mejora en la adhesión del material sellante. En suma, es necesario colocar el sellador de foseas y fisuras en una sola intención, para evitar se formen burbujas durante este proceso; aunado a esto es importante seguir las indicaciones recomendadas por el fabricante.

El uso de los acondicionadores, como el adhesivo y autograbantes; previos a la colocación del sellador. Algunas otras investigaciones, centran su interés en el uso de diferentes marcas comerciales, comparando la calidad de estas dependiendo el tipo de sellante y la técnica de aplicación recomendada por el fabricante. Aun no se tiene claramente definida una técnica en sellantes en base a ionómero de vidrio; que nos permita obtener un mejor resultado.

Es preciso que cirujanos dentistas e higienistas dentales, tengan protocolos que sirvan de guía para el desarrollo de distintos procedimientos, incluidos los selladores

de foseas y fisuras que favorezcan la adhesión, eviten el desprendimiento y fractura de estos.

Así mismo establecer mecanismos de vigilancia y seguimiento que garanticen la permanencia de los selladores de foseas y fisuras, de tal manera que cumpla su fin como agentes de protección específica contra la caries, marcando un precedente tanto a nivel institucional, educativo, comunitario y privado de las futuras generaciones.

Por lo mencionado anteriormente nos genera la siguiente pregunta de investigación.
¿Qué técnica de colocación de los selladores de foseas y fisuras presenta los menores resultados de microfiltración?

Hipótesis

H1

- Existe diferencia estadística entre los resultados de microfiltración de las diferentes técnicas de colocación de los selladores de foseas y fisuras

H0

- La técnica de colocación no modifica los resultados de microfiltración de los selladores de foseas y fisuras

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la microfiltración de selladores de foseas y fisuras empleando diferentes técnicas de colocación, como propuesta para estandarizar el protocolo del procedimiento clínico en la CUAS Zaragoza.

Específicos

1. Encontrar diferentes técnicas de colocación de selladores de foseas y fisuras que supongan un cambio en la microfiltración.
2. Implementar cuatro diferentes técnicas de colocación con el uso del sellador de foseas y fisuras de la marca (**Clinpro™**), en órganos dentarios humanos extraídos
3. Seccionar los órganos dentarios para su análisis fotográfico.
4. Medir la microfiltración de selladores de foseas y fisuras para cada técnica implementada por medio de microscopía óptica
5. Comparar los resultados obtenidos (V Microfiltración de selladores de foseas y fisuras, VI técnicas de colocación)

Metodología

Tipo de estudio

Descriptivo observacional

Universo y muestra

40 órganos dentarios, extraídos y donados por seres humanos ya que estos iban a ser desechados.

Operacionalización de las variables

Tipo	Variable	Definición	Unidad de medida
Variable dependiente	Microfiltración	Entrada de microorganismos y/o fluidos, a través de aberturas microscópicas	Cuantitativa continua
Variable independiente	Técnica de colocación	Forma o Acción de colocar	Cualitativa nominal

Técnicas

Fueron recolectados 40 órganos dentarios, a los cuales se les realizaron los siguientes procedimientos:

Con el uso de pieza de baja velocidad y contra ángulo con cepillo para profilaxis de cerdas sintéticas de nylon, se cepillaron con agua corriente, las caras oclusales de cada uno de los órganos dentarios.

Se divide la muestra manera aleatoria en 4 grupos de 10 unidades, se asigna un color y se ejecutan diversas variantes en la técnica para la colocación de los selladores de fosetas y fisuras.

<p>Grupo 1</p> 	<p>Grabado con ácido ortofosfórico (37%) durante 15 seg, en seguida se lavó con abundante agua por 30 seg, se colocó el sellador de fosetas y fisuras(Clinpro™), con ayuda del dispensador que provee fabricante, finalmente se fotopolimerizo por 20 seg.</p>
<p>Grupo 2</p> 	<p>Se realizó una desproteinización con hipoclorito de sodio 5%, en seguida se lavó con abundante agua, se le realizó un grabado con ácido ortofosfórico (37%) durante 15 seg, en seguida se lavó con abundante agua por 30 seg, se colocó el sellador de fosetas y fisuras(Clinpro™), con ayuda de la punta que provee el fabricante, finalmente se fotopolimerizo por 20 seg.</p>
<p>Grupo 3</p> 	<p>Se le realizó un grabado con ácido ortofosfórico (37%) durante 15 seg, en seguida se lavó con abundante agua por 30 seg, se colocó el sellador de fosetas y fisuras (Clinpro™), con ayuda de la punta que provee el fabricante, se fotocuro por 20 seg y finalmente se colocó glicerina se fotocuro por 5 seg.</p>
<p>Grupo 4</p> 	<p>Se le realizó una desproteinización con hipoclorito de sodio 5.25%, en seguida se lavó con abundante agua, se le realizó un grabado con ácido ortofosfórico (35%) durante 15 seg, en seguida se lavó con abundante agua por 30 seg, se colocó el selladores de fosetas y fisuras (Clinpro™), con ayuda de la punta que provee fabricante, se fotocuro por 20 seg y finalmente se colocó glicerina y fotocurado por 5 seg.</p>

Cuadro 4. Grupos y técnica utilizada

1. Después fueron colocados en inmersión, en solución salina durante 24h/37°C.
2. Transcurrido este periodo se retiran de la inmersión y secados, para fijarlos en abate lenguas con plastilina, cubriéndolos hasta la corona clínica; misma que se barnizó con esmalte de uñas Rojo, Verde, Azul, Amarillo dejando libre solo la cara oclusal.
3. Se dejaron secar durante dos horas para sumergir en una solución de azul de metileno al 2% un mínimo de 2 y un máximo de cuatro horas.
4. Se fotografiaron las caras oclusales antes y después de la tinción.
5. Se seccionaron los órganos dentarios, en planos sagitales y coronales, según fuera conveniente, con el fin de determinar el tipo de fisura “V I, Y”
6. Con los órganos dentarios ya seccionados, respetando los grupos se colocaron uno por uno; en una base de acrílico autocurable, color transparente; con el fin de tener la mejor visión de cada superficie
7. Se obtuvieron capturas fotográficas con ayuda de luz blanca y un Microscopio Digital USB de la marca **Walfront** con un objetivo de ampliación a 1600 x
8. Se evaluó la presencia de microfiltración del colorante hacia el sellador de fosetas y fisuras; utilizando como referencia la **Escala de Microfiltración de Khera Y Chan (Cuadro 5)**
9. Se analizaron las imágenes de cada órgano dentario. Tomando en cuenta que se capturaron en distintos ángulos de visualización, 4 imágenes por cada órgano dentario, pertenecientes a cada uno de los diferentes grupos.

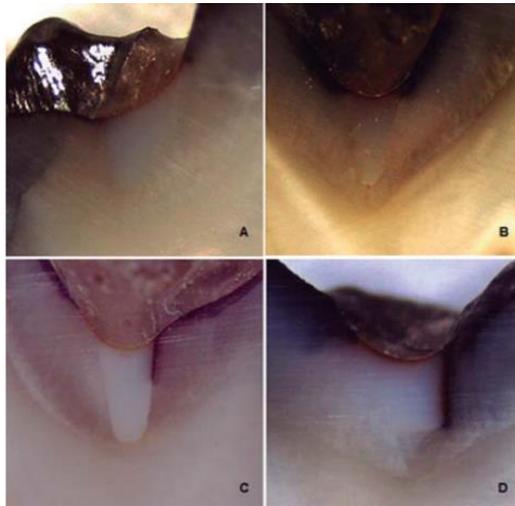


Figura 2. Betancourt. 2017

0 Ninguna penetración de la tinción.

1 Penetración en el tercio oclusal de la interfase del esmalte sellador. **Superficial**

2 Penetración que se extiende por el tercio medio de la interfase. **Media**

3 Penetración hasta tercio apical de la interfase. **Profunda**

Cuadro 5: Microfiltración de tres selladores de fosetas y fisuras con diferentes estructuras de relleno: estudio in vitro. Betancourt. 2017 Para fines de esta tesis se asigna la etiqueta Superficial, Media y Profunda en correspondencia a la extensión de los criterios 1,2 y 3 de Khera y Chan (Figura1.). (66)

Recursos

Humanos

1 tesista y 2 asesores

Materiales

- ✚ Selladores de fosetas y fisuras Clinpro 3M
- ✚ Ácido grabador orto fosfórico 3M
- ✚ Lámpara de fotocurado
- ✚ Microbrush
- ✚ Hipoclorito al 0.5%
- ✚ Glicerina pura
- ✚ Pieza de mano de baja velocidad con refrigeración
- ✚ Cepillo de profilaxis
- ✚ Punta de jeringa triple
- ✚ Computadora
- ✚ 2- Discos de diamante doble luz, de la Marca **KG SORENSEN**. con número de serie **(1803.7016)**
- ✚ Microscopio digital USB 1600X

Económicos

A cargo del tesista

Método

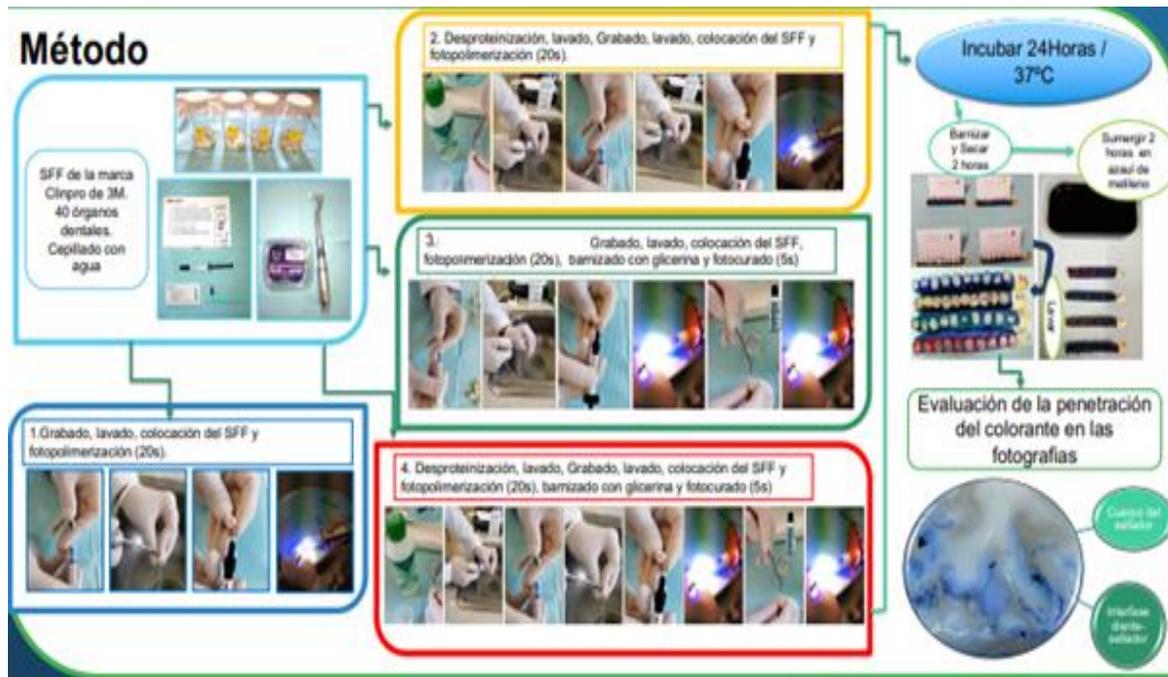


Figura 3. Presentación de Cartel Microfiltración de selladores de fosetas y fisuras usando desprotección y glicerina. 15-17 octubre 2019. (67)

Descripción de las pruebas estadísticas

Se realizaron pruebas estadísticas para comparar los resultados obtenidos en cada uno de los grupos de estudio. Para lo que se utilizó en el programa SPSS IBM V 20.0, donde se realizaron las pruebas de Kruskal- Wallis para la comparación global de los grupos y U de Mann Whitney para la comparación por pares. En todos los casos se utilizó un $\alpha=0.05$

Resultados

Las muestras fueron observadas en microscopía óptica, todas las muestras presentaron microfiltración, observándose diferencias en cuanto a la técnica de colocación del sellador.

La prueba de Kruskal Wallis arrojó una diferencia estadísticamente significativa en los niveles superficial($p=0.000$), medio($p=0.028$) y profundo($p=0.08$) (Desv. Est. 0.49). En el análisis de presencia de burbujas no existe diferencia estadística entre los grupos ($p=0.144$). A continuación, capturas fotográficas que evidencian nuestros resultados.

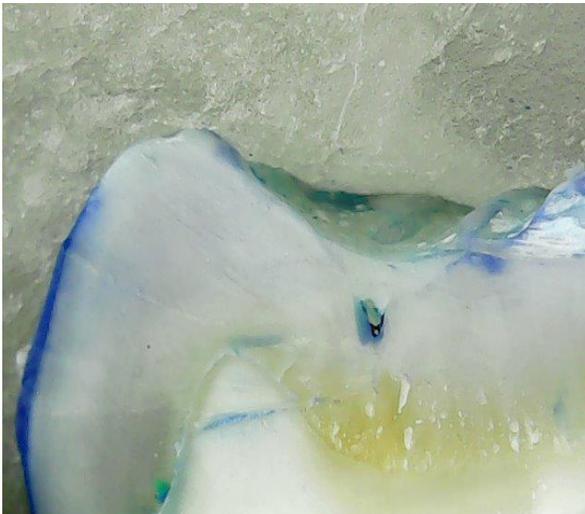


Figura 4. Grupo azul fisura V con presencia de microfiltración a nivel profundo

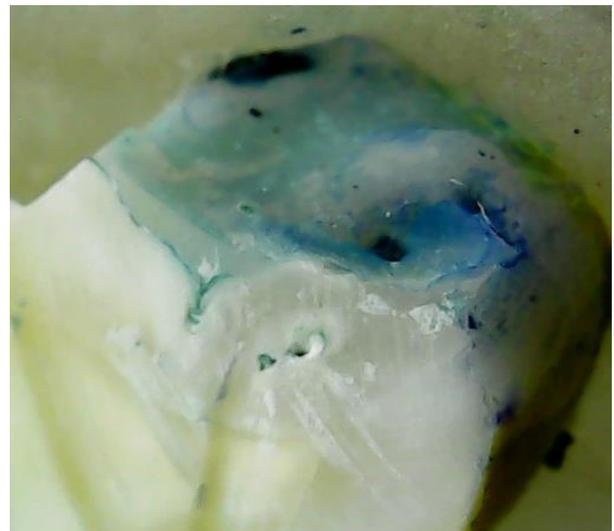


Figura 5. Grupo amarillo fisura U con presencia de microfiltración a nivel medio

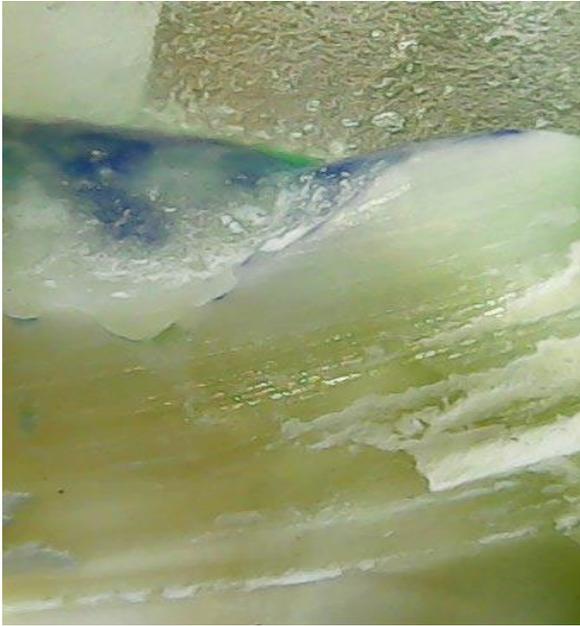


Figura 6. Grupo verde fisura U con presencia de microfiltración a nivel medio

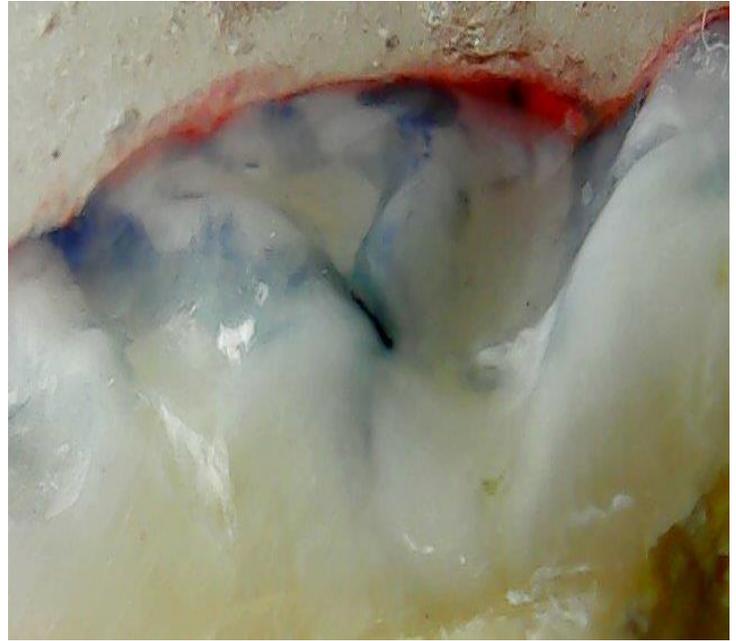
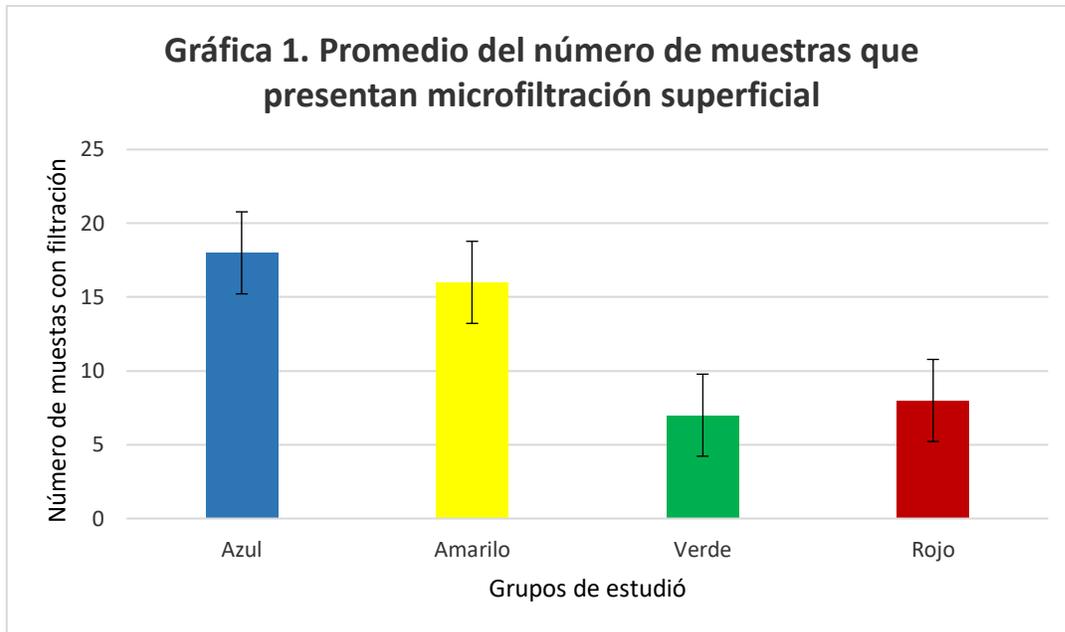
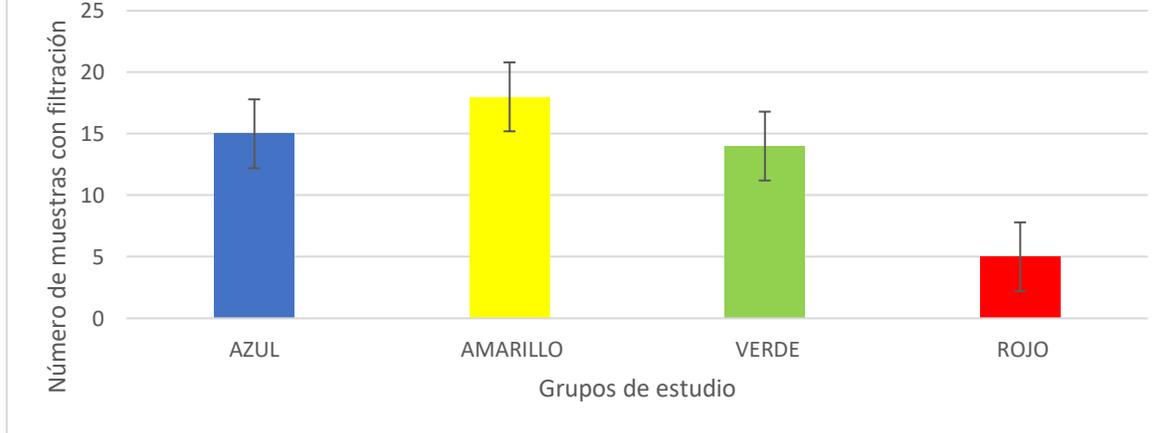


Figura 7. Grupo rojo fisura U con presencia de microfiltración a nivel superficial



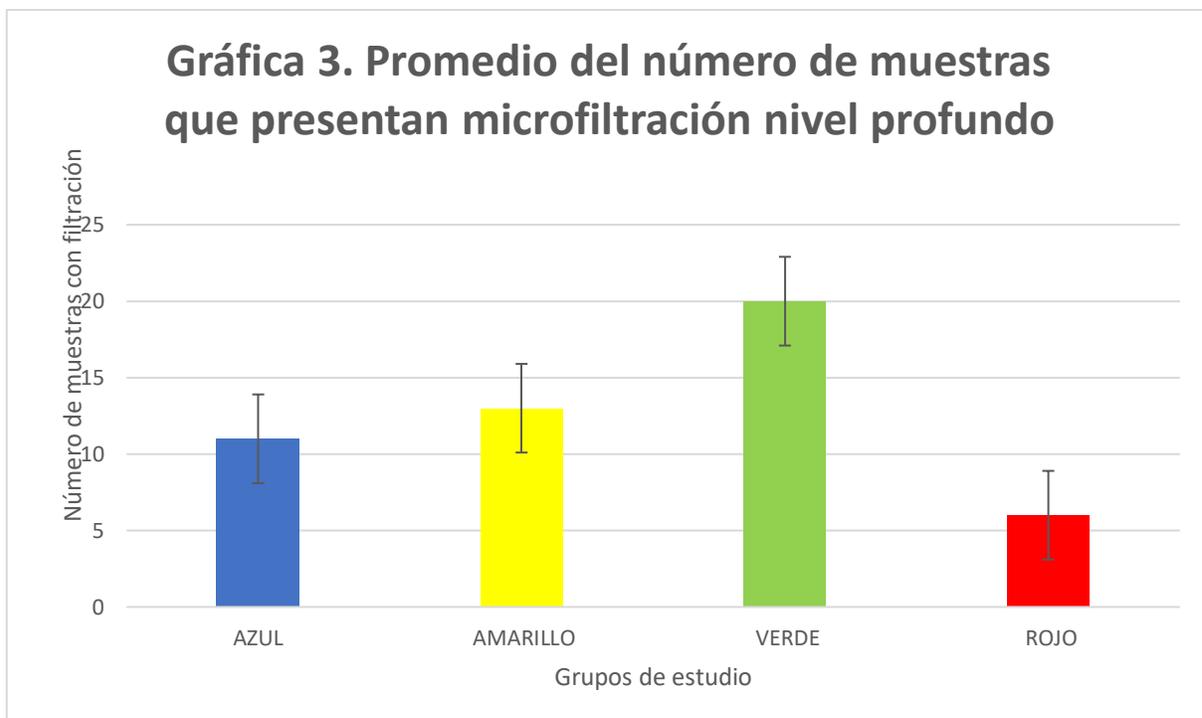
En la **gráfica 1**. Se muestra los resultados promedio de las muestras que presentan microfiltración superficial, los grupos presentan diferencia estadística ($p < 0.05$) entre sí a excepción del grupo verde con rojo. Donde los dos grupos que tuvieron menor microfiltración superficial corresponden a aquellos que tuvieron un tratamiento de superficie, sin diferencia estadísticamente significativa, entre estos dos tratamientos. Y los dos grupos que tuvieron mayor filtración superficial corresponden a los grupos sin tratamiento de superficie, aunque la comparación arroja $p = 0.000$ lo que indica que disminuye en el grupo en el que se realizó desproteinización.

Gráfica 2. Promedio del número de muestras que presentan microfiltración nivel medio



En la **gráfica 2**. Se muestran los resultados promedio de las muestras que presentan microfiltración a nivel medio, los grupos azul, amarillo y verde no presentan diferencia estadística ($p > 0.05$), a diferencia del grupo rojo, que presenta diferencia estadística con todos los demás grupos, ($p = 0.043, p = 0.005, p = 0.017$ respectivamente) por lo que es evidente que realizar tanto la mejora con desproteización y la eliminación de la capa inhibida con glicerina reduce la posibilidad de presentar microfiltración en un plano más profundo de manera significativa.

Gráfica 3. Promedio del número de muestras que presentan microfiltración nivel profundo



En la **gráfica 3**. Se muestran los resultados promedio de las muestras que presentan microfiltración a nivel profundo, los grupos azul, amarillo no presentan diferencia estadística ($p > 0.05$), a diferencia del grupo rojo, que presenta diferencia estadística con el grupo verde todos los demás grupos, ($p = 0.001$), por lo que podríamos pensar que los tratamientos aislados no constituyen una mejora significativa a estratos profundos, pero realizarlos simultáneamente reduciendo la microfiltración.



Figura 8. Grupo azul fisura V con presencia de burbuja en el sellador

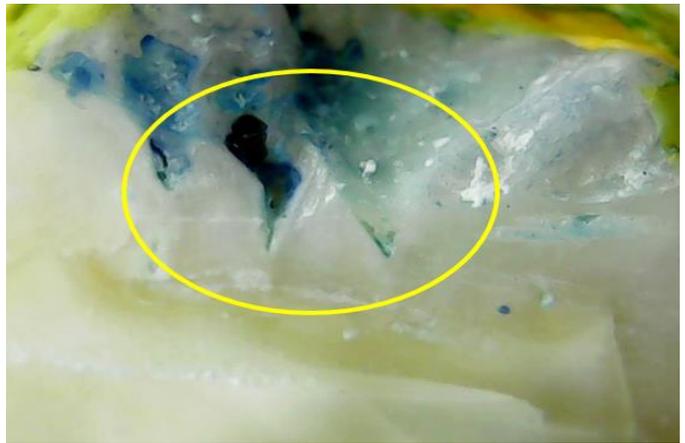


Figura 9. Grupo amarillo fisura V con presencia de burbuja en el sellador



Figura 10. Grupo verde fisura U con presencia de burbuja en el sellador

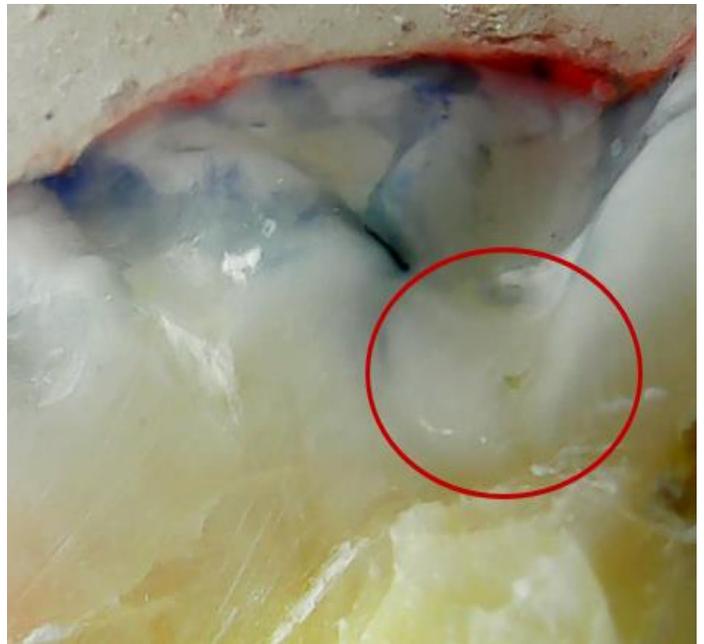


Figura 11. Grupo rojo fisura V con presencia de burbuja en el sellador



Figura 12. Grupo verde fisura en V presencia de burbuja en el sellador

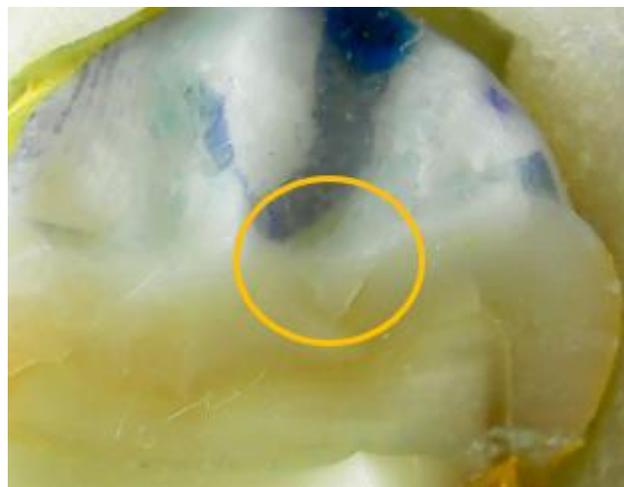


Figura 13. Grupo amarillo fisura en V sin presencia de burbuja en el sellador



Figura 14. Grupo verde fisura en U sin presencia de en el sellador



Figura 15. Grupo verde fisura en V sin presencia de burbuja en el sellador

Discusión

En este proyecto se aplicaron cuatro diferentes técnicas de colocación de selladores de fasetas y fisuras, que permiten discernir al seleccionar algunas variantes a la técnica convencional, con el propósito de reducir el desprendimiento de estos, y su relación con la microfiltración. Es importante señalar que la efectividad del sellador de fasetas y fisuras está directamente relacionada con la retención y, por ende, depende de una adecuada colocación.

Córdova en Perú 2014, reporta la necesidad del cepillado previo, con piedra pómez con el fin de eliminar cualquier de detritus y tener una superficie tersa, mejor fluidez y penetración del material sellante; del mismo modo en esta investigación se realizó un acondicionamiento previo a la colocación del sellador. (68)

La adhesión de los composites no depende únicamente del grabado ácido, si no que influyen otros factores como el pulido de las superficies del esmalte, así como lo menciona Rodríguez en su estudio realizado en Perú 2019, que reporta haber usado cuatro diferentes métodos de profilaxis, como el cepillado profesional con piedra pómez obteniendo un de efectividad , pasta fluorada, clorhexidina al 0.12% y bicarbonato de sodio, observando que este último es el de menor eficacia ; para la mejora de la adhesión, teniendo como el método tradicional profiláctico, como el más eficaz , ya que por únicamente se requiere del uso de un cepillo profiláctico de Robinson y agua corriente, lo que permite únicamente eliminar la placa bacteriana más superficial del esmalte. (69)

No obstante Brown y col refiere ser efectivo el uso de aero pulidor con bicarbonato de sodio previo a la colocación del Selladores de fasetas y fisuras, reportando mejores resultados siendo un gran complemento del grabado ácido. (70)

En nuestro estudio se realizó la profilaxis con agua corriente y cepillo profiláctico de cerdas sintéticas, como lo dice Robinson considerando su sencillez, bajo costo y la facilidad de conseguir superficies limpias, libres de biopelícula y detritos en la superficie del esmalte y favorecer las fuerzas de unión entre el esmalte y el sellador de fosas y fisuras. Lo que coincide con lo mencionado por Stein en el año 2019, aunque no se descarta la posibilidad de utilizar agentes como: piedra pómez, pasta profiláctica, bicarbonato, considerando la necesidad de un lavado profuso utilizando la punta de jeringa triple en spray, o bien otros auxiliares más sofisticados como el aero pulidor, que si bien son eficaces representan un gasto adicional y una capacitación de correcto uso de este sistema. (71)

Otro factor a considerar durante el acondicionamiento del esmalte es la desprotección; Mendoza y cols. en 2018 utiliza hipoclorito 5.25 % con esta finalidad, (72) mientras que Promacondor en 2010, sugiere el uso digluconato de clorhexidina al 2%, reportando una mejora en la adhesión a la dentina, permitiendo aumentar la longevidad de las restauraciones (73). Considerando estos hallazgos, en este estudio se opta por la utilización de hipoclorito de sodio 0.5% por ser considerado un material económico de fácil acceso y que cumplía con el propósito de mejorar el acondicionamiento del esmalte, sin descartar que para otros estudios u otras actividades clínicas se utilice la clorhexidina como un agente acondicionante, ya que ambos materiales muestran una mejora significativa en la adhesión de los composites.

Montes de Oca y col. Realizaron un estudio en el año 2010, en el cual se utilizaron 4 diferentes técnicas de acondicionamiento del esmalte para la colocación del selladores de fosetas y fisuras, observando que el que fue contaminado con saliva y tratado con adhesivo auto grabable , en cuanto al uso de un agente acondicionante como el ácido grabador, previo a la colocación del selladores de fosetas y fisuras, teniendo una mejor adhesión y menor microfiltración comprobando por medio de su estudio in vitro, sometiendo las muestras de estudio a 500 ciclos de termociclado por 8 hrs 20 min, permitiendo con ello las muestras se encuentre en un ambiente

parecido al de cavidad oral.⁽⁷⁴⁾ Sin embargo, en nuestros resultados, aunque no reportamos desprendimiento; en el G1(Azul-técnica convencional) donde únicamente se utilizó el grabado ácido como medio acondicionante (ácido grabador 37%)se muestra que en la categoría de microfiltración superficial es el que tuvo un 90% de filtración, lo que sugiere dada nuestra experiencia, que se consigue una menor microfiltración cuando la técnica de grabado ácido es complementada con desproteización, así como el uso de glicerina como agente de inhibición. Si bien el desprendimiento o la pérdida del sellador representa un dato contundente de fracaso, debe considerarse a la microfiltración como un fracaso a mediano plazo.

Con relación a la desproteización del esmalte previo al acondicionamiento con ácido fosfórico, Valencia R y col. Menciona una mejora en la adhesión al esmalte, promueve mayor sellado marginal en los órganos dentarios, tratados con materiales resinosos; lo cual coincide con nuestros resultados, ya que en el G3(verde) donde se realizó un grabado ácido ortofosfórico 37% , colocación de selladores de fasetas y fisuras y glicerina, este grupo presenta un bajo porcentaje en la microfiltración de tipo superficial.

El control de la humedad en las superficies a tratar es un elemento fundamental para el éxito clínico en selladores de fasetas y fisuras, de ahí que debemos procurar superficies bien aisladas, ya sea de manera absoluta o relativa, secas y limpias. Ya que la contaminación por humedad dada por saliva o sangre es el peor enemigo de la adhesión, tal y como reporta Estrada, quien comparo en 2009 selladores aplicados en escolares con técnica de aislamiento absoluto y relativo, reporta una mejora del 74% en cuanto a integridad y preservación en aquellos donde se utilizó dique de hule.⁽⁷⁵⁾ Mientras que Escamilla en 2014, mencionan que la colocación de selladores de fasetas y fisuras, mediante un aislado absoluto favorece a un 80% ya que se mantiene en condiciones óptimas en el medio bucal, mientras con ausencia a la filtración y desprendimiento del mismo que el uso de un adecuado aislado absoluto a traumático, como por ejemplo el uso del dique de hule con widgets o hilo dental con el fin de evitar la contaminación de nuestros órganos dentarios y tener

una mejor visión para el colocado de un sellador; como menciona en 2017 Gómez y col. (76)

Por otra parte, Eskandarian T en el año 2015, observó que después de 12 meses de haberse colocado el sellador de fasetas y fisuras, en condiciones secas, presentó integridad marginal del 90.3% de su campo de estudio.

Espinosa en 2015, realizó la simulación de un medio húmedo durante 3 segundos encontrando que la contaminación del esmalte por humedad relativa de la cavidad oral como la contaminación por agua y saliva causan desajustes en la interface entre la restauración y el esmalte grabado, por lo que coincidimos con su postura, ya que subestimar un mal manejo de la humedad aunque sea por pocos segundos significa una técnica adhesiva deficiente con altas posibilidades al desprendimiento y a la microfiltración. (77)

Es importante tomar en cuenta que los órganos dentarios utilizados para nuestro estudio no estuvieron sometidos al medio bucal y no se tuvo un ambiente de constante contaminación, por ello no se aislaron y fue más accesible la manipulación al momento de colocar un sellador de fasetas y fisuras. Cabe señalar que la colocación de estos fue realizada por profesionales del área, llevando a cabo de acuerdo a las indicaciones mencionadas en la literatura y especificaciones de los fabricantes del sellador que se utilizó.

Respecto al uso de glicerina como un agente eficaz para eliminar la capa inhibida en la superficie, donde se hayan colocado composites, Sánchez en el 2018 en su protocolo propone este agente para eliminarla.

Grupo 4 obtuvimos menos microfiltración profunda y a las bondades de tener la capa inhibida por medio del uso de glicerina, permite tener una superficie más tersa del sellador y así evitamos porosidades en la capa más externa de este, evitando sedimentos de placa bacteriana. (78)

Durante el desarrollo de los 40 selladores sin importar la técnica se observó una desmineralización generalizada (microporosidades) en la superficie oclusal condición que facilita la pigmentación del esmalte, con esto queda demostrado que el proceso de lavado disemina el agente acondicionador. En este caso ácido

ortofosfórico al 37%, por lo que es preciso incluir en los protocolos clínicos, la necesidad de incorporar agentes remineralizantes después de la colocación del sellador de fasetas y fisuras; como flúor en sus diversas presentaciones como gel, barnices, dentífricos, etc. tal y como lo recomienda Mamani y Zeballos en 2012 observando una disminución cariogénica después de la aplicación de fluoruro entre un 40% y un 60% de la población teniendo mejoras en el esmalte. (79)

Sin lugar a dudas el control y vigilancia es un tema relevante una vez colocado el selladores de fasetas y fisuras con el fin de garantizar la permanencia y la integridad del sellador, usualmente este reconocimiento se realiza de manera visual y táctil, mediante el uso de instrumentos de tipo explorador, sin embargo, hay que reconocer que hoy en día contamos con otros auxiliares como el uso de la cámara intraoral, instrumentos atraumáticos como exploradores de punta roma que podríamos incluirlos en la fase de detección y diagnóstico en aquellos órganos dentarios que necesiten sellarse, pero también durante la vigilancia y control a un futuro.

Hegde RJ, Coutinho RC 2016. Recomienda realizar revisiones periódicas a los tres, seis y doce meses después de haber colocado un sellador de fasetas y fisuras. Con el fin de revisar que haya un adecuado sellado marginal, así como retención de este. Aunque cabe destacar que también depende del protocolo que se haya llevado a cabo al momento de su colocación. (80)

Es importante señalar, que los selladores de fasetas y fisuras no son exclusivos de los pacientes infantiles, como es visto de manera tradicional, sino que también está indicado en pacientes de diversas edades, con necesidades particulares como aquellos que padecen alguna discapacidad motriz, artritis o cualquier otra enfermedad degenerativa (81), considerando otros criterios determinantes para justificar la pertinencia de colocar selladores, como experiencia de caries, biopelícula, flujo salival, dieta, entre otros.

No menos importante dentro de las consideraciones de la técnica, se encuentra la propia aplicación del sellador, donde es indispensable vigilar la presencia de

burbujas, ya que de existir estas se considera una causa de filtración, debido a que el material sellante no cubre de manera eficaz las fosas y fisuras de los órganos dentarios, dando pie a la colonización de bacterias y detritus en el espacio creado por la presencia de las burbujas. (82)

Se ha visto que, para minimizar la presencia de burbujas al colocar el sellador de fosetas y fisuras, se deben seguir algunos consejos básicos, como colocar de una sola intención el material, siguiendo las instrucciones del fabricante, así como el uso de instrumentos finos que faciliten la colocación del sellador de fosetas y fisuras.

En nuestro caso consideramos que la marca (**Clinpro™**), posee un dispensador lo suficientemente fino para distribuir el sellador de manera uniforme evitando la formación de burbujas. Los 40 selladores fueron colocados por un experto clínico auxiliándose a través del uso de la punta aplicadora, proporcionada por el fabricante y realizó una rectificación con ayuda de un explorador, pasándolo por las caras marginales del sellador de fosetas y fisuras, para cerciorarse que esté colocado correctamente.

Autores como Cedillo y Solís en 2009 proponen el uso de microbrush para eliminar cualquier burbuja de aire, para lograr un espesor adecuado, por lo que sería apropiado incluir el uso de microbrush dentro del material necesario en caso de no contar con la punta aplicadora. (83)

Cabe destacar que para que el sellador de fosetas y fisuras tenga una adecuada polimerización, se requiere utilizar una lámpara de calidad o de otra forma, que esta cumpla con longitud y/o prolongación de onda de luz recomendada por el fabricante del sellador de fosetas y fisuras. Incluso decir que en la actualidad existen lámparas con longitud de 1,000mW/cm² esta es una onda de luz sobrada para un sellador, por lo que es necesario ajustar el tiempo de exposición y fotocurado, de lo contrario puede causar daño pulpar por tiempos prolongados. Es primordial contar con una punta integra en la lámpara de fotocurado, ya que esto asegura que la onda de luz lleve una sola dirección y con ello una mejor foto polimerización de nuestro sellador de fosetas y fisuras; ya que, de lo contrario al estar dañada, genera que la onda se

dispersa en distintas direcciones y no se lleve a cabo una polimerización íntegra, sino solo en la capa más superficial.

Durante esta investigación, se encontró que las fosas y fisuras en “V” están presentes con más frecuencia lo que facilita que el sellador de fosetas y fisuras fluya de manera simple y libre y que bien aplicado la posibilidad del desprendimiento sea menor, de manera que la realización de la fisurotomía como procedimiento de rutina debe ser considerado previamente. Por lo que la realización de una fisurotomía en estas últimas se debe considerar previamente, de manera que concordamos con lo mencionado en la literatura de Bordoni N en 2010.

Como ya hemos mencionado en ocasiones anteriores, previo a la colocación del sellador de fosetas y fisura, es necesario realizar un acondicionamiento previo en la superficie dental, por medio de la profilaxis con pasta profiláctica libre de flúor, piedra pómez, y/o aero pulidores , aunque estos últimos no han sido aceptados en su totalidad, nos permite reducir el tiempo de trabajo, ya que solo se aplica aire compuesto con agentes bactericidas por durante 5 segundos, brindándonos una alternativa de limpieza dental.⁽⁸⁴⁾

Por otra parte, existe una gran relevancia en cuanto a la desproteínización, para evitar la filtración y con ello la mejora la adhesión del material sellante, teniendo mejores resultados en cuanto al desprendimiento, como lo refiere Gómez en 2014, menciona que el realizar hipoclorito de sodio como medio desproteínizante mejora un 20.1% en cuanto a la penetración de material sellante a base de resina. ⁽⁸⁵⁾ Así mismo Christopher y col. En 2018 realizó una investigación en la cual demuestra, que el uso de hipoclorito de sodio como agente desproteínizante, previo al grabado ácido; es eficaz para aumentar el área de superficie de adhesión del material compuesto con la superficie del diente. ⁽⁸⁶⁾

Sin embargo, también existe gran relevancia en el uso de glicerina, permitiendo una técnica de capa inhibidora de oxígeno, lo que evitará porosidades y desprendimiento del material sellante, como lo destaca Sánchez y cols. en su estudio, realizado en el 2018. ⁽⁸⁷⁾

Mientras que en nuestro estudio en el grupo rojo donde se llevó a cabo la técnica desproteinización, grabado ácido y colocación del sellador, así como acondicionamiento con glicerina para inhibir la capa de oxígeno superficial. (**Figura 15 y 16**)

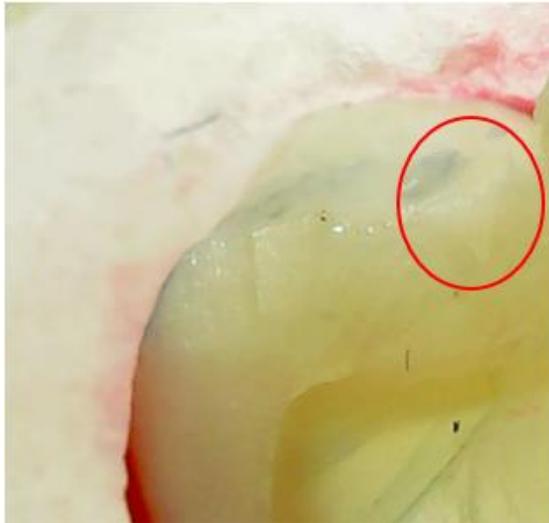


Figura 16. Eficiencia de la glicerina en los estratos a nivel superficial

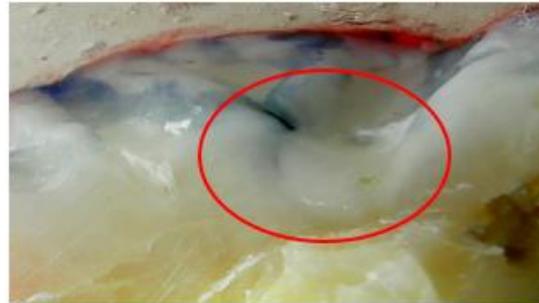


Figura 17. Eficiencia de la glicerina en los estratos a nivel profundo.

Existen algunas publicaciones que ven necesidad de verificar la oclusión con papel de articular, ya que un exceso de material podría provocar la fractura además de verse en la necesidad de pulir el sellador, supervisar el desprendimiento parcial o total de los selladores de fasetas y fisuras colocados, ya que se encuentran diferencias significativas a largo plazo; dependiendo de la técnica, material y/o aislado, utilizado para la colocación del sellador de fasetas y fisuras como lo menciona Rojas y col. En 2019 que entre los dos meses y cuatro meses de ser colocados los selladores de fasetas y fisuras el 61.61% se encontraron en condiciones ideales, no así, el 23.93% se encontraron parcialmente colocados, mientras que el restante se encuentra ausente, debido a distintos factores. ⁽⁸⁸⁾ Cabe recalcar que el colocar selladores de fasetas y fisuras en pacientes con incidencia cariogénica, es de gran importancia como método preventivo. Es necesario seguir un protocolo en el cual se integre una técnica de colocación, que cuente con los requisitos necesarios para lograr una colocación de selladores de fasetas y fisuras exitosas a corto y largo plazo en nuestra clínica universitaria, por lo que se plantea una propuesta en las perspectivas de estudio, para llevar un control de seguimiento de los pacientes candidatos a la colocación de los mismos, con el fin de brindarles mejoras en su salud bucal.

La técnica de aplicación de selladores de fasetas y fisuras debe coincidir con lo propuesto por el fabricante, pero puede sufrir algunas modificaciones en la etapa de acondicionamiento y terminado, con el objetivo de conseguir las mejores propiedades del material y cumplir con su función de protección específica.

Conclusiones

- La forma más común de las fosas y fisuras fue la de "V"
- Todos los órganos dentales sellados sin importar la técnica presentaban algún grado de microfiltración.
- La presencia de algunas burbujas no está relacionada con la técnica de acondicionamiento ni eliminación de la capa inhibida.
- De acuerdo con lo encontrado en nuestro estudio, se concluye que el uso de agentes desproteinizadores previos al grabado ácido, así como la eliminación de la capa inhibida con glicerina, reduce significativamente microfiltración en todos los niveles.
- Por lo tanto, la técnica recomendada incluye desproteinización, grabado ácido, colocación del sellador de acuerdo a las indicaciones del fabricante, así como la inhibición de la capa de oxígeno por medio del uso de glicerina
- Adicionalmente la sobre extensión de agente grabador, se ve necesaria la aplicación de agentes remineralizantes.

Perspectivas

Desde la visión de quienes participamos en este estudio desde diferentes contextos académicos, consideramos que este trabajo es un punto de partida para incorporar la información obtenida en esta investigación, en el desarrollo de nuevos protocolos que permitan brindar tratamientos seguros, efectivos que se traduzcan en menor pérdida, desprendimiento y microfiltración de los selladores de fosetas y fisuras, reduciendo el riesgo a la caries en poblaciones de influencia en la FES Zaragoza.

Sería importante desarrollar más proyectos de investigación con respecto a los selladores de fosetas y fisuras utilizando otras variables como:

- Selladores de fosetas y fisuras colocados en un grupo de edad definido
- Uso de aero pulidores como preparadores de superficie
- Llevar un control de estos selladores de fosetas y fisuras, de por lo menos un año
- Comparación entre la eficacia entre un sellador de fosetas y fisuras a base de ionómero y a base de compómeros
- Control de biopelícula
- Experiencia de caries dental, previa a la colocación de selladores de fosetas y fisuras y posterior a la colocación de estos.
- Es preciso evaluar la permanencia parcial o total de los selladores.
- Elaborar instrumentos o manuales que los alumnos puedan seguir, infografías de procedimientos; establecer un protocolo de evaluación, mecanismos de análisis estadístico, seguimiento de corto, mediano y largo plazo.



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
 Protocolo CUAZ
 para la colocación de sellador de fosetas y fisuras



Nombre del operador:

Nombre del paciente:

Fecha:

Edad:

Instrucciones: Contesta y marca con una "X" de acuerdo al procedimiento realizado.

Resultados CARIOGRAM

Riesgo a la caries alto () medio () bajo ()

N° órgano dentario:

Mancha blanca () Órgano dentario parcialmente erupcionado ()

Órgano Dentario Completamente erupcionado ()

Aislado relativo () Aislado absoluto ()

Profilaxis con agua () Profilaxis sin pasta () Profilaxis sin flúor ()

Desproteinización NaOCl al 5.25% () Clorhexídina 12%()

Sellador foto curable resinoso () Sellador auto curable ionomérico ()

Acondicionamiento superficial con glicerina ()

Aplicación de flúor tópico () Aplicación de flúor en barniz ()

Control de sellador de fosetas y fisuras.

Fecha de colocación:

Fecha de última revisión: // Revisión visual () Revisión táctil () Integridad del sellador 100% . () Perdida total () 25%, 50% Perdida parcial oxígeno ()

Referencias Bibliográficas

- 1) Henostroza HG. Adhesión en odontología restauradora. 2^a ed. España; Ripano.2010. p.439.
- 2) Bordoni Noemí. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Ed. Panamericana; 2010
- 3) Bordoni Noemí. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Ed. Panamericana; 2010
- 4) Aguilar PM. Eficacia del sistema adhesivo Previo a la colocación de sellantes de fosas –fisuras. Revisión literaria tesis –online. [internet] Guayaquil-Ecuador: 2020. P.14. [consultado:19/junio/2020] Disponible en: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/15101/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-533.pdf>
- 5) Conde Pumatay, S. M. Efectividad Anticariogénica de Sellantes de Fosas y Fisuras Resinosos Aplicados en Piezas Permanentes. tesis –online. [internet] Tacna-Perú: 2019. P.10. [consultado:16/dic/2020] Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1206>
- 6) Henostroza HG. Adhesión en odontología restauradora. 2^a Ed: España; Ripano.2010. p.439.
- 7) López JFH, Ordoñez OAW, Zamora OJM, López MT. Estado de los selladores de fosas y fisuras posterior a 6 meses de su aplicación en los pacientes de 6 a 9 años atendidos en la clínica odontológica de la UNAN-Managua, en el periodo de febrero a junio.2016. [Monografía online]. 2016 [4/10/2019] Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/8027/1/97260.pdf>
- 8) Cárdenas D. Fundamentos de la Odontología Pediátrica. 3^a ed. Medellín, 2003

- 9) Saldaña AF, Ramírez EJJ. Resina-amalgama. Técnica combinada. Rev ADM. 2000;57(2):77-78
- 10) Machi LR. Materiales Dentales. 4ª Ed: Buenos Aires Argentina: Ed. Panamericana; 2011.
- 11) Guzmán L. Eficacia de los selladores de fosetas y fisuras y se relación en la disminución de caries dental. (tesina de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (2015)
- 12) Soto RGP. Eficacia de un sistema Autograbantes usado como sellantes de fosas Y fisuras en piezas dentarias IN VITRO. [tesis –online]. Lima-Perú: Castañeda MMM; 2015. P.35.
- 13) Autónoma Corra SBA. Permanencia de selladores a base de resina y de ionómero de vidrio de alta viscosidad, en pacientes pediátricos con Síndrome de Down [Tesis-online] Chihuahua Universidad de Chihuahua; 2012. Desde: <http://www.eo.uach.mx/posgrado/tesis/TESIS%20BARBARA%20CORREA.pdf>
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od115j.pdf>
- 14) Govindaiah S, Bhoopathi V. Dentists' levels of evidence-based clinical knowledge and attitudes about using pit-and-fissure sealants. J Am Dent Assoc. 2014 Aug;145(8): -55849. doi: 10.14219/jada.2014.51. PMID: 25082934.
- 15) Guzmán L. Eficacia de los selladores de fosetas y fisuras y se relación en la disminución de caries dental. (tesina de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (2015)
- 16) Jean BD, Caufield w, Crawll j. Evidence-Based Clinical Recommendations for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. Rev. JADA [internet]. 2008[consultado: 19/06/20]; 139 (3): P. 257-268. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)61434-3/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)61434-3/fulltext)
- 17) Harris N O, García-Godoy F. Odontología Preventiva Primaria. México, Manual Moderno 2001.p.193-195
- 18) Morones RR. El uso de la Plata en los antibióticos del futuro. Rev Dig. Universitaria [internet]. 2009 [consultado: 10/10/19]; 10 (10).
- 19) Harris N O, García-Godoy F. Odontología Preventiva Primaria. México, Manual Moderno 2001.p.193-195

- 20) Rivas GJ. Devenir histórico de los selladores de fosetas y fisuras. Rev ADM [internet]. 2013[consultado: 11/0/19]; 59 (3): 110-113. Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2002/od023f.pdf>
- 21) Sogbe AR. Odontología pediátrica. Ed. Disinlined, Caracas, Venezuela, 1996, p. 215.
- 22) 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. Rev Pub Med [internet]. 2015[consultado: 11/10/19]; 16 (3): 162-168. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4554307/>
- 23) Loor BLN. “PREPARACIONES MINIMAMENTE INVASIVAS EN OPERATORIA DENTAL”. [tesis –online]. Guayaquil; 2011. P.60
- 24) Cedillo VJJ. Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico. Rev. ADM [internet]. 2011 [consultado: 22/10/19]; 68 (5): 258-1265 Disponible en : <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od115j.pdf>
- 25) Jerez MM. Microfiltración se selladores de fosetas y fisuras utilizando dos grabadores de esmalte. [Tesis-online]. México D.F; 2015 desde: <http://132.248.9.195/ptd2015/octubre/0737332/Index.html>
- 26) De la Paz T, García Alguasil Cd, Ureña Espinosa M. Ionómero de vidrio: el cemento dental de este siglo. Rev. electrón. Zoilo [Internet]. 2016 [citado 14 Jun 2021];, 41(7):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/724>
- 27) Soto RGP. Eficacia de un sistema Autograbantes usado como sellantes de fosas Y fisuras en piezas dentarias IN VITRO.[tesis –onlines]. Lima-Perú: Castaneda MMM; 2015. P.35.
- 28) Guzmán BHJ, Blanco RG., Arana GG, Buenahora TMR, Calvo RJN. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 5a ed. Indiana; ECOE. 2013. P.107

- 29) Cedillo VJJ, Herrera AA, Farias RM. Hibridación a esmalte y dentina de los ionómeros de vidrio de alta densidad, estudio con MEB. Rev. medgraphic.[internet]2017[consultado: 22/dic/19]:74(4) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od174d.pdf>
- 30) Faleiros CS, Urzua AL, Rodrigues MG, Cabello IR. Uso de sellantes de Fosas y fisuras para la prevención de caries en población infanto-juvenil: revisión metodológica y ensayos clínicos. Rev. Clin. Periodoncia e Implantol. Rehabil. oral [internet]. 2013[consultado: 11/10/19]; 6 (1): 14-19 Disponible en : <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0718539113701149?token=AE0F5E9CF9E365E20833DA2CB0A9D2D373E183CB487A8B6C415A995596F4BED4747467BBD1A63A87542CF8AA9FA677D8>
- 31) Utreras VA. *Propiedades (micro dureza, flexión biaxial tres puntos, sorción, solubilidad) de un compómero, ionómero y resina. Estudio comparativo in vitro.* MS tesis. Quito: UCE, 2020
- 32) Bezerra A. Tratado de Odontopediatría. 2 ed. Caracas: Amolca; 2008
- 33) Bezerra A. Tratado de Odontopediatría. 2 ed. Caracas: Amolca; 2008
- 34) Cova JL. Biomateriales dentales. 2ª ed: Venezuela; Amolca. 2010. P. 260
- 35) Cova JL. Biomateriales dentales. 2ª ed: Venezuela; Amolca. 2010. P. 260
- 36) Sánchez SLA, Espías GAF. (2004). La fotopolimerización en 2002 Avances en Odontostomatología. . Rev. scielo [internet]. 2002[consultado: 28/01/22]; 26 (6): P.289295. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000600003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 37) Europe.gc. dental. [citado el 13 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/documents/2020-02/GC10_es.pdf#page=41
- 38) Unirioja.es. [citado el 13 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=24723>
- 39). RossPHM, Wojciech P. Histología texto y atlas. Barcelona, España, Wolters Kluwer 2015.p.586-590
- 40) Traslaviña VJC, Rivera SP, Zúñiga PA. Retención de los selladores de fosas y fisuras con desproteinización del esmalte vs. técnica convencional. Rev

AMOP[internet] 2011[consultado:16/enero/2020]23(1) : 2-6
Disponible:https://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=69810&id_seccion=2378&id_ejemplar=6979&id_revista=146

- 41) Hidalgo LEC, Méndez RME. Ionomeros de vidrio convencionales como base en a técnica restauradora de sándwic cerrado: su optimización mediante la técnica de acondicionamienro ácido simultane y selectivo. Act Odont venezolana[internet] 2009[consultado:19/enero/2020] 47(4) Disponible en:https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30483580/508-984-1-SM.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DIonomeros_de_vidrio_convencionales_como.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200124%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200124T025411Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=ca396ed98b38b6162818b651e24bce57c74546613898bf9d33be9bad45547fb9
- 42) Torres DE. AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO EN ODONTOPEDIATRIA. tesis-online[internet]. Lima: Universidad INCA Garcilaso de la vega;2017. [conculgado:19/enero/2020] Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1572/SEG.ESPC.%20EFRAIN%20TORRES%20DIAZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- 43) Conde PSM. Efectividad Anticariogénica de sellantes de fosas y fisuras resinosos aplicados en piezas permanentes. Tesis -online[internet]2019 [conculgado:22/enero/2020] Disponible en: <http://200.48.211.55/bitstream/UPT/1206/1/Conde-Pumatay-Sharet.pdf>
- 44) Torres DE. AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO EN ODONTOPEDIATRIA. tesis-online[internet]. Lima: Universidad INCA Garcilaso de la vega;2017. [conculgado:19/enero/2020] Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1572/SEG.ESPC.%20EFRAIN%20TORRES%20DIAZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- 45) Mandri N, Aguirre GPA, Zamudio ME. Estudio comparativo in vitro de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte en la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras. Rev. scielo oral [internet]. 2016[consultado: 23/10/19]; 18(28): 14-19 Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-93392016000200006&lng=es&nrm=iso
- 46). Valencia R, Espinosa R, Ruiz G, Ceja I. Desproteización Del esmalte primario y permanente; nueva perspectiva en adhesión. Rev. De operatoria dental y biomateriales [internet]. 2015[consultado: 1/11/19]; 4(2) Disponible en:<http://www.rodyb.com/desproteización-del-esmalte-primario-y-permanente/>
- 47) Amores Narváez JN. Desproteización del esmalte previa a la aplicación de materiales selladores de fosas y fisuras: Estudio in vitro. Quito: UCE; 2018.
- 48) Valencia R, Espinosa R, Ruiz G, Ceja I. RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE LA RESINA AL ESMALTE DESPROTEINIZADO Y GRABADO; ESTUDIO DE MICROTENSIÓN Rev. De operatoria dental y biomateriales [internet]. 2014[consultado: 1/11/19]; 3(2) Disponible en: <http://www.rodyb.com/resistencia-microtension/>
- 49) Valencia R, Espinosa R, Ruiz G, Ceja I. RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE LA RESINA AL ESMALTE DESPROTEINIZADO Y GRABADO; ESTUDIO DE MICROTENSIÓN Rev. De operatoria dental y biomateriales [internet]. 2014[consultado: 1/11/19]; 3(2) Disponible en: <http://www.rodyb.com/resistencia-microtension/>
- 50) Valencia R, Espinosa R, Ruiz G, Ceja I. RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE LA RESINA AL ESMALTE DESPROTEINIZADO Y GRABADO; ESTUDIO DE MICROTENSIÓN Rev. De operatoria dental y biomateriales [internet]. 2014[consultado: 1/11/19]; 3(2) Disponible en: <http://www.rodyb.com/resistencia-microtension/>

- 51) Jolanta A, Brondani AM, Brukiene V. Best Practices for Dental Sealants in Community Service-Learning. Journal of dental education. [internet]. 2010 [consultado: 20/10/19]; 74 (9): 14-19 Disponible en: <file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/951.full.pdf>
- 52) Amores NJN. Desprotección del esmalte previa a la aplicación de materiales selladores de fosas y fisuras: Estudio in vitro. [Tesis-online]. Ecuador: universidad de quito; 2018 <http://200.12.169.19/bitstream/25000/16774/1/T-UCE-0015-ODO-015-P.pdf>
- 53) Medigraphic.com. [citado el 26 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2014/od141.pdf>
- 54) C PHD. Técnica de aplicación en selladores de fosas y fisuras fotopolimerizables de resina. Rev. Higienistas dentales de madrid [internet]. 2017 [consultado: 29/10/19]; 3(2) Disponible en: <http://colegiohigienistasmadrid.org/blog/>
- 55) C PHD. Técnica de aplicación en selladores de fosas y fisuras fotopolimerizables de resina. Rev. Higienistas dentales de madrid [internet]. 2017 [consultado: 29/10/19]; 3(2) Disponible en: <http://colegiohigienistasmadrid.org/blog/>
- 56) Chaple GMA, Montenegro OY, Álvarez RJ. Evolución histórica de las lámparas de foto polimerización. Rev scielo [internet]. 2016 [consultado: 3/11/19]; 15(1) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revhabciemed/hcm-2016/hcm161c.pdf>
- 57) Rovira M. Lámparas de foto polimerización: Estado actual. Rev. RODE [internet]. 2006 [consultado: 6/11/19]; 5(29) Disponible en: http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=32
- 58) Bouschlicher MR, Vargas MA, Boyer DB. Effect of composite type, light intensity, configuration factor and laser polymerization on polymerization contraction forces. Am J Dentistry. 1997;10(2):88-96

- 59) Sánchez Soler L.A, Espías Gómez A.F. La fotopolimerización en 2002. Rev. scielo [internet] 2004 [consultado: 7/nov/19]: 20(6) Disponible en : http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000600003
- 60) Ayala SA. "EVALUACIÓN IN VITRO DE MICROFILTRACIÓN EN LA COHESIÓN DE LA INTERFASE RESINA-RESINA UTILIZANDO UNIÓN QUÍMICA (CAPA INHIBIDA) A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO Y ADHESIÓN MICROMECAÁNICA CON TÉCNICAS DE ADHESIÓN". Tesis online [internet] 2004 [consultado: 18/nov/19] Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09_1441.pdf
- 61) Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle 17. Tandon V, Lingesha RT, Tangade PS, Tirth A, Pal SK, 14 and single-bottle systems. J Dent Res. noviembre de 2000; 79(11): 1850-6.
- 62) Mickenautsch S, Yengopal V. Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: An update of systematic review evidence. BMC Res Notes. 2011; 4(1): 22.
- 63) López JFH, Ordoñez OAW, Zamora OJM, López MT. Estado de los selladores de fosas y fisuras posterior a 6 meses de su aplicación en los pacientes de 6 a 9 años atendidos en la clínica odontológica de la UNAN-Managua, en el periodo de febrero a junio. 2016. [Monografía online]. 2016 [4/10/2019] Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/8027/1/97260.pdf>
- 64) Aguilar PM. Eficacia del sistema adhesivo Previo a la colocación de sellantes de fosas –fisuras. Revisión literaria tesis –online. [internet] Guayaquil-Ecuador: 2020. P. 14. [consultado: 19/junio/2020] Disponible en: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/15101/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-533.pdf>
- 65) Garay PR. Microfiltración marginal entre dos resinas fluidas usadas como selladores de fosas y fisuras y un sellador convencional en premolares con ameloplastía y sin ameloplastía. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.

- 66) Betancourt-ASC y cols. Microfiltración de tres selladores de fosetas y fisuras con diferentes estructuras de relleno: estudio in vitro. Rev. AMOP; vol. 22(1)2017. [Internet]. Org.mx. [citado el 29 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.amop.org.mx/wp-content/uploads/2016/10/RevistaAMOP-2017-1.pdf>
- 67) XV Congreso de investigación. 15-17. octubre 2019. Duración 20 horas. Facultad de estudio Superiores Zaragoza. • Presentación de Cartel Microfiltración de selladores de fosetas y fisuras usando desprotección y glicerina. 15-17 octubre 2019.
- 68) Córdova C. Microfiltración in vitro de una resina fluida convencional y autoadhesiva Disponible en: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/1106/1/REP_MED.HUMA_EDSON.CORDOVA_MICROFILTRACION.IN.VITRO.RESINA.FLUIDA.CONVENCIONAL.AUTOADHESIVA.pdf
- 69) Rodríguez C, M. J. (Aplicación de diferentes métodos de profilaxis y acondicionamiento del esmalte para evaluar la capacidad de adhesión de un sellador de fosas y fisuras. Estudio comparativo in vitro (Bachelor's thesis, Quito: UCE). 2019). Desde: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19649>
- 70) Brown J, Barkmeier WA. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. *Pediatr Dent* 1996;18:29-31.
- 71) Stein RBJ. Comparación de la microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida de nano partículas. Tesis-online [Internet]. Trujillo Perú 2019 [citado el 25/01/22];1(1). Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22338>
- 72) Mendoza CL, Enríquez RAS, Rebollo MET, Macías AC, Carrera MCS. Efecto de la modificación Protocolo de Grabado en la permanencia del sellador de fosetas y fisuras en boca. *Contexto Odontológico* [Internet]. 2018 [citado el 27 de noviembre de 2021];1(1). Disponible en: <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/contextoodontologico/article/view/128>

- 73) Pomacóndor-Hernández, C. Papel de la clorhexidina en la odontología restauradora. Rev. OdontO Samarquia [Internet]. 2013[citado el 25 de enero de 2022];13(2) Disponible en: <http://ateneo.unmsm.edu.pe/handle/123456789/4020>
- 74) Montes de Oca y cols. Valoración de la microfiltración en selladores de fosetas y fisuras empleando la técnica convencional con ácido fosfórico y un sellador con adhesivo auto grabable en dientes contaminados con saliva artificial [citado el 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2010/uo104b.pdf>
- 75) Plaza Vera DV. SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2011.
- 76) Gómez S, Bravo P, Morales R, Romero A, Oyarzún A. Resin penetration in artificial enamel carious lesions after using sodium hypochlorite as a deproteinization agent. J Clin Pediatr Dent. otoño de 2014;39(1):51–6.
- 77) Rodyb.com. [citado el 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2015/04/4-Humedad-2.p>
- 78) Aguilar MAM. EFECTO DE LA GLICERINA GEL EN LA FORMACIÓN DE LACAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SUPERFICIAL EN LAS RESINAS COMPUESTAS. Tesis-online [Internet]. 2012 [citado el 23 de enero de 2022] Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/719/aguilarm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 79) MamaniQC, Zeballos LL. Cariostaticoss. rev. Boliviana. [citado el 7 de diciembre de 2021]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v23/v23_a06.pdf
- 80) Hegde RJ, Coutinho RC. Comparación de diferentes métodos de limpieza y preparación de la superficie de la fisura oclusal antes de la colocación de selladores de fosas y fisuras: un estudio in vivo. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2016; 34 (2): 111–4.
- 81) Giler SIG. REHABILITACIÓN ORAL INTEGRAL A UN PACIENTE PEDIÁTRICO CON RIESGO CARIOGÉNICO. [citado el 7 de diciembre de 2021]. Disponible

en:<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15573/2018melannyparraandreaquiza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 82)Díaz MPG, Quiroga EV, Forero BP. Algunas consideraciones sobre el aislamiento absoluto. Medisan [Internet]. 2017 [citado el 27 de noviembre de 2021];21(10). Disponible en: <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/1494>
- 83)De un nuevo sellador M de DD, Invasiva Ú en O. R e v i s t a [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od95f.pdf>
- 84)Uautonoma.cl. [citado el 26 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ejhr/article/view/1394/1098>
- 85)Gómez S, Bravo P, Morales R, Romero A, Oyarzún A. Resin penetration in artificial enamel carious lesions after using sodium hypochlorite as a deproteinization agent. J Clin Pediatr Dent. otoño de 2014;39(1):51–6.
- 86)Christopher A, Krishnakumar R, Reddy NV, Rohini G. Effect of enamel deproteinization in primary teeth. J Clin Pediatr Dent. 2018;42(1):45–9.
- 87)Sánchez-Sánchez JE, Rodríguez-Cervantes KG, Armas A del C, García-Merino IR, Oñate-Negrete HS. Técnicas diferentes para eliminar la capa de resina inhibida por oxígeno, en un composite nano híbrido sometido a desgaste abrasivo. Dominio las Ciencia. 2018;4(2):20.
- 88)Rojas Poveda JG, González Urbina MC, Meynard Centeno FD. Seguimiento del estado de selladores de fosas y fisuras realizados con la técnica restaurativa atraumática en primeras morales permanentes en escolares de primaria del municipio de Quilalí, Nueva Segovia, durante el período comprendido entre noviembre 2018 – junio 2019. UNAN-Managua,UNAN; 2019.