



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESTUDIO COMPARATIVO PARA MEDIR ELGRADO DE FILTRACIÓN
ENTRE UN SELLANTE RESINOSO VS. RESINA FLUIDA PREVIA
COLOCACIÓN CON O SIN ADHESIVO EN FOSAS FISURAS



AUTOR

JUAN SEBASTIÁN NÚÑEZ BASTIDAS

AÑO

2017



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ESTUDIO COMPARATIVO PARA MEDIR EL GRADO DE FILTRACIÓN
ENTRE UN SELLANTE RESINOSO VS. RESINA FLUIDA PREVIA
COLOCACIÓN CON O SIN ADHESIVO EN FOSAS Y FISURAS”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Odontólogo

Profesor/a guía

Dra. Mayra Ondina Carrea Trejo

Autor

Juan Sebastián Núñez Bastidas

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dra. Mayra Ondina Carrea Trejo

N° C.I.: 1708942527

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dra. Eliana Haydeé Aldás Fierro

N° C.I.: 1713108866

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Juan Sebastián Núñez Bastidas

N° C.I.:1722947

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento se dirige a quien es el motor de mi vida y quien me ha dirigido por el sendero justo, a Dios; por no dejarme que me rinda en ningún momento para salir adelante. De igual forma a mis padres; Margot Bastidas, mi madre, Juan E. Núñez, mi padre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos, entre los que se incluye a que alcanzara este triunfo a lo largo de la carrera. A la universidad en general y mi tutoría personal mediante la Doctora Mayra Carrera por haber sido parte de ésta investigación, mediante los conocimientos adquiridos. Por último a todos mis familiares cercanos, Poulette Flores, mi mejor amiga y a Sophie Kingsley, mi novia por creer en mí durante este proceso, brindándome su apoyo incondicional y así cumplir mi formación.

Sebastián Núñez

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, familiares cercanos y aquellos docentes que formaron parte de ésta etapa estudiantil, pregrado y mi formación, tratando de construir una sociedad más justa y más humana.

Dedico este trabajo.

Sebastián Núñez

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La microfiltración es el paso indetectable clínicamente de fluidos orales, microorganismos, moléculas y otros factores que no obedece solamente al equívoco en la aplicación del sellante, sino también a la contaminación del esmalte en la fosa y fisura y posible desarrollo de una lesión cariosa. La investigación sugiere que colocar un sistema adhesivo previo a la aplicación del sellante mejora la resistencia de unión y mejora el flujo marginal en fosas y fisuras. El objetivo de este estudio in vitro fue comparar el grado de filtración entre un sellante resinoso vs resina fluida con y sin aplicación previa de un sistema adhesivo en fosas y fisuras. **Materiales y métodos:** Se trabajó con 12 terceros molares extraídos por motivos terapéuticos e inspeccionados clínicamente, basados en los criterios de inclusión y exclusión. Los terceros molares fueron divididos en 4 grupos de 3 muestras cada uno: Grupo A1 sellante resinoso con adhesivo., Grupo A2 sellante resinoso sin adhesivo., Grupo B1 resina fluida con adhesivo., y Grupo B2 resina fluida sin adhesivo. Las muestras fueron sometidas a termo-ciclado y sumergidas en azul de metileno al 2%, para posteriormente ser seccionadas con el fin de observar microscópicamente el grado de microfiltración. Los datos se interpretaron mediante las pruebas de Coeficiente de Contingencia y la prueba de Chi-cuadrado. **Resultados:** En relación a la penetración de azul de metileno y bajo los criterios de medición de filtración en fosas y fisuras se obtuvo que el 83,3% del total de la muestra con colocación previa del adhesivo, tanto el sellante resinoso como la resina fluida, presentó una penetración nula del colorante en las fosas/fisuras; mientras que el grupo sin colocación previa del adhesivo presentó una penetración nula del colorante en las fosas/fisuras de un 33,3%. **Conclusiones:** No existió diferencia estadística significativa entre los 4 grupos; sin embargo para mayor confiabilidad se observó que el 66,7% del grupo sin adhesivo tuvo grados de filtración mayor que el grupo con adhesivo, desde la penetración limitada del sellante hasta la penetración total del colorante de la fosa/fisura; En conclusión, el uso de un sellante y resina con sistema adhesivo es una alternativa fiable para sellar fosas y fisuras.

ABSTRACT

Background and objectives: Microleakage is the clinically undetectable passageway of oral fluids, microorganisms, molecules and other factors not only due to the misapplication of the sealant, but also to the enamel contamination in pits and fissures; as a result of this a possible carious lesion may occur. Research suggests that placing an adhesive system prior to the application of the sealant improves bond strength and improves marginal flow in pits and fissures. The objective of this in vitro study was to compare the degree of microleakage between a resinous sealant vs. a flowable resin with and without previous application of an adhesive system in pits and fissures. **Materials and methods:** Twelve wisdom teeth were extracted for therapeutic reasons and clinically inspected based on inclusion and exclusion criteria. They were grouped into 4 groups of 3 samples each: Group A1. resinous sealant with adhesive, Group A2. resinous sealant without adhesive, Group B1. flowable resin with adhesive, Group B2. flowable resin without adhesive. The samples were exposed to thermo-cycling and submerged in 2% methylene blue, to later be sectioned in order to observe the degree of microleakage with the help of a stereomicroscope. Data were interpreted using the Contingency Coefficient and Chi-square test. **Results:** In relation to the penetration of methylene blue and under the criteria of measurement of microleakage in pits and fissures, 83.3% of the total of the sample with previous placement of the adhesive, both in resinous sealant and flowable resin, presented zero penetration in the pits and fissures; while the group without previous placement of the adhesive presented only 33.3% of zero penetration. **Conclusions:** there was no statistically significant difference between the 4 groups; however for greater reliability it was observed that 66.7% of the non-adhesive group had higher degrees of filtration than the adhesive-group, starting from the limited penetration of the sealant to the total penetration of the methylene blue in the fissure. In conclusion, the use of a sealant with bonding agent is a reliable alternative to seal pits and fissures.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1.Aspectos introductorios	1
1.1.Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	4
CAPITULO II	6
2. Marco teórico	6
2.1 Caries de fosas y fisuras	6
2.1.1Prevención de caries de fosas y fisuras.	6
2.1.2Importancia de la higienización para tratar caries de fosas y fisura	7
2.1.3 Control de dieta para prevenir caries de fosas y fisura	8
2.1.4Consideraciones clínicas de las lesiones cariosas de fosas y fisuras.	11
2.1.5Importancia del tratamiento de caries de fosas y fisuras.....	12
2.2 Sellantes de fosas y fisuras.....	13
2.2.1 Tipos de sellantes.	17
2.3 Composición.....	21
2.4 Eficacia y longevidad de los selladores	24
2.5 Indicaciones del uso de los selladores	26
2.6 Ventajas y desventajas del uso de sellantes de fosas y fisuras	26
2.6.1 Ventajas.	26
2.6.2 Desventajas.....	27
2.7 Propiedades de los sellantes de fosas y fisura.....	27
2.8 Manejo preventivo de fosas y fisuras	28
2.9 Filtración.....	29
CAPITULO III.....	32
3.Objetivos e hipótesis	32
3.1 Objetivo general	32
3.2 Objetivos específicos	32

3.3 Hipótesis.....	32
3.3.1 Hipótesis Nula.....	32
3.3.2 Hipótesis Alternativa.....	33
CAPÍTULO IV.....	34
4. Metodología.....	34
4.1. Tipo de estudio.....	34
4.2. Universo de la muestra.....	34
4.2.1. Muestra.....	34
4.2.2. Materiales.....	35
4.3 Selección de sujetos.....	36
4.3.1. Criterios de inclusión.....	36
4.3.2. Criterios de exclusión.....	36
4.4. Descripción del método.....	37
4.4.1. Preparación de la muestra.....	38
4.4.2 Limpieza profiláctica de la muestra.....	39
4.4.3. Grabado ácido.....	41
4.4.4 Aplicación del sistema adhesivo.....	43
4.4.5. Aplicación de sellante y resina fluida con colocación previa del adhesivo.....	44
4.4.6 Aplicación de sellante y resina fluida sin colocación previa de adhesivo.....	46
4.4.7 Termociclado electromagnético.....	47
4.4.8 Filtración de las muestras en azul de metileno.....	49
4.4.9 Corte de las muestras.....	50
4.4.10 Observación de los especímenes en el estéreomicroscopio.....	52
4.5 Variables.....	55
4.5.1 Variables dependientes.....	55
4.5.2 Variables independientes.....	55
4.5.3 Operación de las Variables.....	56
4.6 Análisis estadístico.....	58
4.6.1 Prueba de Coeficiente de Contingencia.....	58

4.6.2 Prueba de Chi cuadrado de Pearson.	58
CAPITULO V	59
5.Resultados	59
5.1 Prueba coeficiente de contingencia; porcentual	60
5.1.1 Del grupo previa colocación con adhesivo.	62
5.1.2 Del grupo previa colocación sin adhesivo.	62
5.2 Prueba de Chi cuadrado; contraste de hipótesis.....	63
CAPÍTULO VI	65
6.Discusión	65
CAPITULO VII	67
7. Conclusiones y recomendaciones	67
7.1 Conclusiones.....	67
7.2 Recomendaciones.....	69
8.CRONOGRAMA	70
9.PRESUPUESTO	71
REFERENCIAS	72
ANEXOS	75

CAPÍTULO I

1. Aspectos introductorios

1.1. Introducción

La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a todas las regiones del planeta y se considera el padecimiento de mayor predominio y costoso del mundo. Antiguamente se le consideró como algo que no se podía evitar y que debía ser tratado a través de excavaciones del tejido desmineralizado y el empleo de restauraciones metálicas o sintéticas. (Portilla, Pinzón, Huerta, & Obregón, 2010, pág. 218).

La caries dental provoca una pérdida localizada de miligramos de minerales en los dientes afectados, causada por ácidos orgánicos provenientes de la fermentación microbiana de los carbohidratos de la dieta. (Canales, 2014, pág. 1).

Debido a esto, se han desarrollado sellantes basados en ionómeros de vidrio, en resina de autopolimerización, en resina de fotopolimerización, en compómero, liberadores de flúor y sellantes polimerizados por luz UV. Si bien, aún no hay datos sobre qué material tiene un mejor efecto preventivo, la evidencia indica que la tasa de retención (83.9% a los 5 años) de los sellantes basados en resina de fotopolimerización es superior al resto de los materiales mencionados. Una nueva tendencia en el desarrollo de biomateriales dentales resinosos son los materiales autoadhesivos, los cuales se basan en moléculas de metacrilatos convencionales pero que además incorporan monómeros acídicos, que

usualmente están presentes en los adhesivos destinatarios, que son capaces de generar una adhesión micromecánica, y posiblemente química, al interactuar con los tejidos dentarios. (Nordenflycht, 2013, pág. 5).

Los sellantes basados en resina constituyen una medida de gran efectividad para el control de caries en niños y adolescente, observándose una disminución en la incidencia de nuevas lesiones oclusales cercana al 80%. Desde la introducción de la técnica del sellado de superficies oclusales descrita por Cueto y Buonocore en 1967, los clínicos e investigadores han estudiado técnicas y materiales que permitan simplificar la técnica y superar la efectividad del procedimiento. (Nordenflycht, 2013)

Molares permanentes jóvenes han demostrado estar en un mayor riesgo de caries debido a la compleja naturaleza de la morfología de su superficie oclusal. Diferentes estrategias de prevención como sellado de fisuras han contribuido de forma significativa a la reducción de caries en superficies oclusales selladas. A pesar de que los sellantes han dado muestras de ser exitosos en las restauraciones preventivas, se conoce que las tasas de fracaso han estado entre 5 y 10% cada año. El Sellado de fisuras no tuvo éxito principalmente debido a la falta de un aislamiento adecuado y contaminación del esmalte grabado por saliva o fluido gingival. Por lo tanto, la etapa de erupción dentaria, el comportamiento del niño, la posibilidad de establecer aislamiento adecuado aplicando dique de goma o rollo de algodón se encuentran entre los factores que hay que tener en cuenta durante el sellado de fisuras. (Maryam, Mohsen, Parvin, Zahra, & Shahriar, 2012, pág. 352).

Entre los principales problemas a los que debe tener en cuenta el Odontólogo, es el posible riesgo a la filtración del material preventivo que se debe emplear para tener un resultado duradero y efectivo ante un tratamiento, así como también superficies en fosas y fisuras donde el material se adapte de mejor forma y la técnica adecuada a realizar. Por esta razón algunos estudios clínicos, así como trabajos experimentales, han puesto de manifiesto varios procedimientos reducidos a un solo paso, empleando adhesivos de auto-grabado para que funcionen materiales preventivos con una apropiada adhesión del composite y un apropiado manejo por parte del operador. (Nordenflycht, 2013, pág. 2).

Sencherman, S. 1995 plantea: A la hora de elegir un material preventivo se debe tomar en cuenta no solo su resistencia a las fuerzas oclusales, sino también la resistencia a la fractura, el soporte al desgaste, el buen ajuste marginal, la satisfacción del paciente y una manipulación fácil y rápida del material. Es por esto que el sellante de fosas y fisuras y la resina fluida resultan dos interesantes opciones preventivas para evitar mayor susceptibilidad a caries en dientes temporales. (Yerez, 2015, pág. 6)

Dentro de la profesión de la odontología uno de los grandes retos en la actualidad es controlar la acumulación y retención de placa dental en las fosas y fisuras que se comparten en el área vestibular, palatina o lingual, y oclusal de las coronas de los dientes, a través de mecanismos preventivos, dentro de los cuales incluimos las técnicas de higiene oral, el suministro tópico de fluoruro y la aplicación de elementos selladores. Tanto odontólogos como los pacientes están demandando mejores productos que permitan menor filtración y mayor durabilidad, y que vengán a suplantar materiales ya existentes. (Moreno & Villavicencio, 2007, pág. 2).

Craig, R. G 1998 afirma: La mayoría de los materiales preventivos presentan la capacidad de fluir en las fosas y fisuras penetrando en las microporosidades del esmalte, por tanto soportar diferentes fuerzas. Por consiguiente, es importante conocer las propiedades mecánicas de un material para comprender su comportamiento en procedimientos preventivos y de esta forma evitar lesiones cariosas. (Yerez, 2015, pág. 6).

1.2 Justificación

Es necesario determinar la diferencia significativa de filtración marginal en este estudio al elegir un material sellador preventivo no restaurador (sellante resinoso y/o resina fluida) que evite lesiones cariosas a futuro, en este caso previa colocación con y sin adhesivo en fosas y fisuras, con el propósito de proponer, promover y corroborar estudios comparativos acerca de elección de materiales preventivos como selladores con o sin técnica adhesiva que permiten mejor adhesión y penetración del sustrato sellador por su ayuda a la alta energía superficial del sustrato, permita adoptar para un mejor tratamiento en vista de ciertos casos con alta incidencia de contraer lesiones cariosas, y casos de fosas / fisuras pronunciadas propensas a retener restos alimenticios que a futuro serán parte de una lesión cariosa, de esta forma prevenir la salud oral.

Se pretende con el siguiente estudio de investigación comparativo e in vitro, tipo experimental, acerca de filtración marginal del material, a fin de contribuir un conocimiento preventivo a largo plazo de envejecimiento acelerado y a futuro del material con dicho experimento con y sin técnica adhesiva, el cual determinará cuál de los dos materiales al emplear este procedimiento nos brindará mayor prolongación de durabilidad preventiva no restaurativa un tratamiento de elección en boca empleado a nuestros pacientes, con el propósito de solventar esta problemática.

Dependiendo de los resultados se puede promover al profesional y también al paciente, un conocimiento amplio y claro del uso o el desuso de un sellante convencional o una resina fluida en fosas y fisuras con o sin técnica adhesiva con el mismo fin preventivo para evitar la filtración marginal a largo plazo, a fin de que la durabilidad y efectividad del tratamiento en boca sea el correcto.

CAPITULO II

2. Marco teórico

2.1 Caries de fosas y fisuras

1.

La caries dental sigue siendo una de las enfermedades orales que más perjudica a la población a nivel mundial. Como resultado de los cambios ocurridos en el equilibrio de la microflora que reside en la placa, como consecuencia de la modificación de las condiciones medioambientales locales. Por ejemplo, las condiciones repetidas de un pH bajo en la placa luego del consumo frecuente de azúcares que favorecen el predominio de las especies cariógenas, y la disminución del flujo salival. (De Nordenflycht, Villalobos, Buchett, & Báez, 2013).

Complementando esta teoría, está la explicación planteada, que por más de medio siglo la caries dental fue definida como una enfermedad infecciosa y transmisible cuando en realidad es una enfermedad compleja que si bien, se inicia por una acción microbiana, las especies patogénicas principalmente asociadas al desarrollo de caries forman parte de las bacterias endógenas, y no exógenas del individuo, que ante un cambio en el medio intraoral, en este caso favorable para su crecimiento, incrementa su número significativamente (Pérez L. , 2008, págs. 65-68).

2.1.1 Prevención de caries de fosas y fisuras.

Las medidas de prevención y promoción de la salud bucodental constituyen herramientas de gran importancia para lograr que la enfermedad de caries continúe en el desarrollo de la misma y su proceso de caries es prevenir el

proceso de desmineralización del esmalte dentario y se los definen como una barrera de acción inmediata que cubre las zonas más susceptibles de ser atacadas por la caries. (Montes de Oca, Morales, Adolfo, & Naganol, 2010, págs. 208-2012).

A mediados de la década de los sesenta, se presentó el primer compuesto, material hecho de cianoacrilato, para ser utilizado con la técnica de grabado. En 1965 Bowen y sus colaboradores concluyeron que los cianoacrilatos no eran adecuados como selladores, por su degradación con el transcurso del tiempo. Más tarde, Bowen patentó una resina epoxi denominada bisfenol A glicidil metacrilato o Bis-GMA, cuya utilización mediante la técnica de grabado ácido revolucionó la operatoria dental. (Wright, 2016).

En el año de 1976 el Consejo en materiales dentales de la Asociación Dental Americana aprobó los selladores como una técnica segura y efectiva para prevenir el desarrollo de caries en fosetas y fisuras de las caras oclusales de los dientes. A partir de estos descubrimientos, se ha demostrado que el uso de los selladores de fosetas y fisuras es una medida de prevención de la caries junto con el uso de fluoruros y otros métodos preventivos y constituyen una de las herramientas de prevención de caries en las piezas dentales posteriores (Montes de Oca, Morales, Adolfo, & Naganol, 2010, págs. 208-2012).

2.1.2 Importancia de la higienización para tratar caries de fosas y fisura

Los selladores de fisuras pueden evitar el desarrollo de caries y prevenir el proceso de desmineralización del esmalte dentario, sin embargo, la aplicación de un sellador también puede incrementar el riesgo de caries cuando un sellado ineficiente provoca la microfiltración de sustancias y organismos entre el diente

y el sellador. (Silvia, Carlos, & Adolfo, 2010, págs. 2-3). Para esto se deben seguir las siguientes normas:

1. Limpiar la superficie oclusal. La técnica más habitual es utilizar un cepillo rotatorio sin pasta de profilaxis. El sistema de abrasión aire bicarbonato también es efectivo.

2. Aislar y controlar la contaminación salival. En caso de aislamiento relativo (rollos de algodón), la técnica a cuatro manos es más efectiva.

3. Grabar el esmalte con ácido orto fosfórico al 37% durante 20 s y lavar con abundante agua durante otros 20 s; a continuación, cambiar los rollos de algodón, secar y comprobar el patrón de grabado (color blanco tiza).

4. Aplicar el sellador en todo el sistema de fisura. Se debe extender la resina cuidadosamente sin manipularla demasiado para evitar que se formen burbujas de aire atrapadas en la resina.

5. Polimerizar. En caso de sellado de más de un diente simultáneamente, hay que polimerizar cada diente por separado.

6. Comprobar la oclusión con papel de articular y eliminar el exceso de sellador con fresa redonda a baja velocidad (Emili & Baca, 2013, págs. 173-174).

2.1.3 Control de dieta para prevenir caries de fosas y fisura

Los carbohidratos son la principal fuente de energía de las bacterias bucales, específicamente las que están directamente envueltas en el descenso del pH. La mayoría de los carbohidratos en la dieta son monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa); disacáridos (sacarosa, maltosa y lactosa); oligosacáridos y polisacáridos o levaduras. El estado físico de los alimentos juega un papel muy importante en su potencial cariogénico. Azúcares líquidos fueron encontrados en las bebidas, la cual pasa a través de la cavidad bucal bastante rápido con el

limitado tiempo de contacto o adherencia a las superficies dentales. (Pérez A. , 2008).

Azúcares sólidos y pegajosos se atascan a la superficie de los dientes debido a sus propiedades de adherencia. Cuanto más tiempo el azúcar se pega a los dientes, cuanto más tiempo las bacterias actúan sobre azúcares y producen ácido, lo que conduce al desarrollo de la caries dental. Lentamente disoluciones de fuentes de azúcar, como caramelos, mentas para el aliento y piruletas, han extendido el tiempo de exposición en la cavidad oral porque los azúcares son liberados gradualmente durante el consumo (Reinki, Thomas, Bharat, Rushabh, & Manoj, 2016, pág. 2).

Se define dieta cariogénica a aquella de consistencia blanda, con alto contenido de hidratos de carbono, especialmente azúcares fermentables como la sacarosa, que se deposita con facilidad en las superficies retentivas, tales como son las fosas y/o fisuras. (Reinki, Thomas, Bharat, Rushabh, & Manoj, 2016)

Existen suficientes evidencias que los azúcares son los principales elementos de la dieta diaria que influyen en la prevalencia y el avance de las lesiones de caries. La sacarosa se considera el azúcar más cariogénico, no solo porque su metabolismo produce ácidos, sino porque el *Streptococcus mutans* lo utiliza para producir glucan, polisacárido extracelular que le permite a la bacteria adherirse firmemente al diente, inhibiendo las propiedades de difusión de la placa. Una alta frecuencia en el consumo de azúcares favorece la formación de ácidos por las bacterias cariogénicas, los cuales desmineralizan la estructura dentaria dependiendo del descenso absoluto del pH y del tiempo que este pH se

mantenga por debajo del nivel crítico (Tinanoff, Kanells, & Vargas, 2002, págs. 543-551).

La caries dental ha sido atribuida a una higiene bucal deficiente y a una dieta inadecuada. La caries se debe a una combinación de factores que incluyen la colonización de los dientes por bacterias cariogénicas, en especial el *Streptococcus mutans*, el tipo de alimento, la frecuencia de exposición a dichas bacterias y la susceptibilidad del diente. El riesgo de caries es mayor si los azúcares son consumidos en una alta frecuencia y de forma que sean retenidos en boca por largos períodos de tiempo. Factores como la retención de los alimentos, la hora del día en la cual son consumidos y la frecuencia de ingestión son determinantes de su potencial cariogénico. (Vaisman, 2004).

Otros estudios, han demostrado la estrecha relación que existe entre la frecuencia del consumo de azúcares y las variaciones en la experiencia de caries dental en niños aún muy pequeños. Se ha reportado en la literatura que los patrones de consumo de azúcares son establecidos a edades muy tempranas y que con el tiempo, estos se vuelven resistentes al cambio. (Vaisman, 2004, pág. 2).

Aunque hay una relación directa entre una dieta rica en hidratos de carbono y caries, existen diversas estrategias que permiten implementar las medidas necesarias para el control de dicha enfermedad. Diferentes estudios han demostrado que en ausencia de hidratos de carbono, la lesión de caries no se desarrolla. Por otra parte, al hacer un análisis de la dieta a través del tiempo, se ha visto que la caries dental es producto de una dieta moderna (Vaisman, 2004, pág. 2).

2.1.4 Consideraciones clínicas de las lesiones cariosas de fosas y fisuras.

Distinguir las lesiones que pueden ser tratadas por métodos no invasivos de aquellas que justificarían un tratamiento restaurador, debe necesariamente partir de un correcto diagnóstico. El diagnóstico temprano de las lesiones cariosas oclusales representa un gran desafío para el odontólogo clínico. El diagnóstico precoz de lesiones incipientes es importante para evitar el progreso de la enfermedad con la consecuente pérdida de estructura dentaria, además de posibilitar la indicación de tratamientos no invasivos. Un diagnóstico incorrecto implica una decisión de tratamiento inadecuado y muchas veces irreversible. (Locker, 2003).

Cuando las lesiones están cavitadas es fácil detectarlas clínicamente, sin embargo en etapas anteriores la detección se hace difícil. El método de inspección visual puede ser considerado como un buen método de diagnóstico de caries oclusales incipientes. Por el contrario el método de inspección táctil está contraindicado. El examen radiográfico está indicado en aquellos casos en que sea difícil determinar si la dentina está involucrada o no (es un método válido para el diagnóstico de caries oclusales sin cavitación, pero con afectación dentinaria) (Cueto, 2009, pág. 14).

En la actualidad existe una tendencia a seleccionar la terapia más conservadora, que permita ahorrar la mayor cantidad de tejido sano; jerarquizando la utilización de técnicas no invasivas. La intervención invasiva se trata de evitar siempre que las características clínicas de las lesiones lo permitan. Una importante razón que justifica este accionar es que la implementación de un tratamiento no invasivo es capaz de detener la lesión. El posponer el tratamiento restaurador es una decisión que posterga el comienzo de un ciclo restaurador en el que las

restauraciones serán reemplazadas varias veces a lo largo de la vida del individuo. (Cueto, 2009).

Sin embargo el odontólogo clínico se enfrenta diariamente a lesiones cavitadas y el abordaje restaurador se justifica cuando la lesión oclusal llegó a la dentina. Las opciones terapéuticas son variadas: el sellante, la fisuroplastia, las cavidades preventivas, o las cavidades a caja oclusal. La selección dependerá del grado de afectación de la estructura dentaria, pero sea cual sea la preparación siempre estará basada en la premisa de máxima conservación del tejido para mantener la resistencia óptima del diente y aumentar la longevidad de las restauraciones (Cueto, 2009, pág. 14).

2.1.5 Importancia del tratamiento de caries de fosas y fisuras.

Acerca de la importancia que se le concede al tratamiento de carie de fosas y fisuras la ciencia en la odontología ha demostrado ser eficaz, no solamente como un método para la prevención de caries, sino que además ha logrado detener el avance de lesiones cariosas en fases tempranas y además cuenta con el potencial de poder erradicar caries no solamente en niños y adolescentes, sino además en adultos. (Wright, 2016).

El tratamiento de caries de fosas y fisuras es un método preventivo que juega un rol muy importante como método alternativo para prevenir las carie, preservando la estructura dental del individuo y es por eso que la toma de decisiones terapéuticas y el manejo preventivo deben estar encaminados a preservar la estructura dental y a mantener la salud dental y bucal, para lo cual de forma precisa y con todo el criterio clínico y diagnóstico necesario, determinar cuando

no se debe realizar algún tratamiento, cuando se indica la aplicación de un tratamiento preventivo y cuando se deben aplicar los dos de forma simultánea (Sandra, Judy, Marisol, & Adriana, 2007, pág. 2).

Los esfuerzos del personal especialista, profesional, técnico y auxiliar de odontología deben estar dirigidos hacia el mantenimiento de las condiciones óptimas de salud del individuo a través de una terapéutica preventiva no invasiva, como son la educación en salud bucal , el control de placa dental a nivel personal (domicilio) y profesional (consultorio), la utilización de fluoruro (aplicación tópica controlada y uso de cremas y enjuagues con fluoruros) , y la colocación de agentes selladores, indicados para controlar la morfología dental únicamente cuando esta se comporta como coadyuvante de acumulación de placa dental y agente etiológico para la formación de caries (Martignon, González, McCormick, & Ruiz, 2006) .

Es por ello, que dentro del ejercicio clínico de la odontología, uno de los desafíos más importantes en la actualidad es controlar el acumulo y retención de placa dental en las fosas y fisuras que se distribuyen en las superficies vestibular, palatina o lingual, y oclusal de las coronas de los dientes, a través de mecanismos preventivos, dentro de los cuales se encuentra la aplicación de agentes selladores. (Sandra, Judy, Marisol, & Adriana, 2007, pág. 2).

2.2 Sellantes de fosas y fisuras

Los sellantes de fosas y fisuras, son materiales muy efectivos para el control de las caries, que al aplicarlos en los dientes su función es proteger al esmalte, impidiendo su contacto con las bacterias y carbohidratos. (Faleiros, Urzúa, Rodríguez, & Cabello, 2013, págs. 14-19).

La eficacia de los sellantes en la prevención de caries depende de diferentes factores, entre los cuales se tenemos la retención a largo plazo, la integridad marginal y la técnica de aplicación. Una buena capacidad de sellado y la retención en el esmalte son vitales para el éxito de los sellantes de fosas y fisuras. La microfiltración en los márgenes del sellante puede llevar a la acumulación de bacterias y a un aumento en la probabilidad de desarrollar una lesión de caries. (Wright, 2016).

Dado que los sellantes son frecuentemente aplicados en dientes recientemente erupcionados en niños que no siempre tienen un comportamiento adecuado al momento de la atención clínica, surge la necesidad de desarrollar nuevas técnicas y materiales que minimicen el tiempo clínico y los errores en la aplicación del sellante, como el grabado excesivo del esmalte y la contaminación con saliva. (Wright, 2016).

Debido a esto, las resinas autoadhesivas aparecen como una alternativa atractiva para sobrellevar la sensibilidad de la técnica clínica del sellante de resina convencional. Esto se debe a la capacidad hidrofóbica del material, con la capacidad restaurar el esmalte ante una contaminación, evitando la microfiltración gracias a la capa intermedia formada entre el órgano dentario y el sellador. Actualmente, existen pocos materiales autoadhesivos diseñados con el propósito de actuar como sellante de fosas y fisuras. El sellante autoadhesivo con mayor cantidad de publicaciones reportadas es Enamel Loc (Premier Dental), diseñado con el objetivo de eliminar el grabado ácido, lavado y secado, sin embargo, estudios in vitro han demostrado que este material tiene pobre resistencia adhesiva y logra peor sellado comparado con sellantes convencionales. (Wadenya, Yego, Blatz, & Mante, 2009).

Estudios recientes en donde se evaluó la capacidad de sellado de Fusio Liquid Dentin, una resina fluida autoadhesiva indicada para utilización como sellante de fosas y fisuras, liner bajo restauraciones adhesivas y como material obturador en cavidades clase I, III y V. La propiedad de “autoadhesión” de esta resina la otorgan los monómeros acídicos incorporados que son capaces de acondicionar el tejido dentario sin la utilización previa de un ácido fuerte inorgánico (de la misma forma que los adhesivos autograbantes). (Wadenya, Yego, Blatz, & Mante, 2009).

En nuestra revisión de la literatura no se encontraron publicaciones independientes acerca del comportamiento clínico de este biomaterial. Sólo se encontraron investigaciones publicadas por el fabricante (Pentron Clinical), lo que hace que su validez externa sea a lo menos cuestionable. La única publicación independiente que reportaba la utilización de Fusio Liquid Dentin es un estudio in vitro que evaluó la infiltración del material utilizado como sellado coronario post-endodoncia, mostrando que su capacidad de sellado se reduce con la profundidad de la obturación y genera gran infiltración versus. Respecto a otra resina fluida autoadhesiva disponible en el mercado, Vertise Flow, escasos estudios han reportado su comportamiento in vitro en esmalte. Los resultados de estos estudios indican que esta resina autoadhesiva logra pobre resistencia adhesiva posterior al termociclado e infiltración similar a una resina fluida convencional. (Rengo C, 2012, págs. 220-226).

Nuestros resultados indican que Fusio Liquid Dentin tiene pobre capacidad de sellado comparado con un sellante convencional de resina de fotopolimerización, independiente del acondicionamiento previo de la superficie del esmalte. El sellante convencional logró significativamente menor microinfiltración marginal y mayor penetración en la fisura, comparado con los grupos donde se utilizó Fusio Liquid Dentin. En los Grupos del 2 al 4 la superficie del esmalte fue tratada, previo

a la aplicación de Fusio Liquid Dentin, siguiendo las sugerencias del mismo fabricante, es decir, sin acondicionamiento previo, con grabado ácido o con microarenado de la superficie. Las diferencias observadas entre los biomateriales evaluados podrían deberse a dos factores:

1.- La pobre capacidad de grabado del esmalte y/o la mayor viscosidad de la resina autoadhesiva. Se ha demostrado que los materiales autograbantes poseen una acidez que es insuficiente para acondicionar de manera adecuada el esmalte dental y además, como resultado de las interacciones químicas entre el esmalte y la resina, generan importantes cantidades de agua en la interfaz diente- resina. Estas moléculas de agua forman alteraciones en la capa de resina polimerizada conocidas como “árboles de agua” por su morfología distinguible con microscopía electrónica, fenómeno que provoca menor resistencia adhesiva y mayor infiltración marginal.

2.- Debido a esto algunos autores sugieren el grabado ácido de la superficie del esmalte previo a la utilización de un material autograbante. Si bien estudios clínicos han reportado que la tasa de retención de resinas fluidas utilizadas como sellante de fosas y fisuras es similar a la de un sellante convencional en dientes permanentes, estos resultados probablemente se deban a la utilización de un adhesivo de grabado y lavado previo a la aplicación de la resina fluida (Jafarzadeh, Malekafzali, Tadayon, & Fallahi, 2010, págs. 1-5).

Esto sugiere que el problema de infiltración observado en nuestra investigación para Fusio Liquid Dentin, probablemente, no se deba a la indicación de utilizar una resina fluida como sellante sino al material utilizado propiamente tal. Desde un punto de vista clínico, el sellante convencional debiera ser elegido por sobre la resina fluida autoadhesiva al momento de seleccionar el material y técnica de

un sellante de fosas y fisuras. (De Nordenflycht, Villalobos, Buchett, & Báez, 2013, págs. 5-8).

2.2.1 Tipos de sellantes.

Henostroza (2010), clasifica a los sellantes según el tipo de material, en resinas compuestas y en selladores basados con ionómero de vidrio, según su función en preventivos y terapéuticos, según su técnica de aplicación en invasiva y no invasiva, según su activación de polimerización, en auto polimerizables y foto polimerizables. Bezerra (2008), clasifica a los materiales selladores según su color en blanco, opaco, matizado, del color del diente, y rosado, según su contenido de flúor con o sin flúor. (Locker, 2003).

2.2.1.1 Según el tipo del material.

Según el tipo de material tenemos a los selladores basados en resinas compuestas que dan lugar a dos tipos de materiales, los selladores basados en resinas compuestas y las resinas fluidas (flow), capaces de alcanzar el fondo de las fisuras más diminutas, gracias a su consistencia, mucho más fluida que las resinas utilizadas para restauraciones convencionales. Con tal propósito se mezclan tres partes de Bis-GMA con una parte de MMA (metil-metacrilato). (Locker, 2003, págs. 375-378).

Thomson et al, (1981) ha reportado que una de las más importantes restricciones clínicas de este material, es que la contaminación con humedad le resta significativamente resistencia a la adhesión de la resina del esmalte. Debido al consiguiente fracaso del procedimiento clínico, se han realizado importantes

esfuerzos para mejorar su retención, la propuesta es aplicar agentes adhesivos hidrófilos antes del sellador; es decir localizarlo en la interfaz esmalte sellador y tener mejores resultados. (Locker, 2003).

2.2.1.2 Según su relleno.

Simonsen, (2002) menciona una ventaja muy significativa en los selladores con relleno es que son resistentes al desgaste y a la abrasión, mientras que los selladores sin relleno podrían penetrar mejor en los surcos y fisuras, hay que considerar que los selladores con relleno requieren un ajuste oclusal inmediato, mientras que los selladores sin relleno se ajustan en 24 a 48 horas sin necesidad de desgaste alguno; independientemente de que sean de auto o de fotocurado, los selladores pueden contener o no partículas de relleno agregadas, a fin de optimizar su dureza superficial y reducir el desgaste que podrían mostrar en boca.

Rock et al, (1990) ejecutaron comparaciones clínicas y de laboratorio acerca del uso de selladores con y sin relleno y como resultado de esto encontraron mejor retención en aquellos que carecen de relleno. En cuanto a la microfiltración, estos últimos resultaron superiores a los que contienen relleno. (Locker, 2003).

2.2.1.3 Según su contenido de flúor.

Los selladores basados en ionómeros de vidrio tienen una importante cualidad de liberar fluoruros además de otros elementos como es el estroncio, zirconio, calcio y aluminio lo que supone un sugestivo potencial para promover la remineralización dentaria. (Locker, 2003).

Se pensó entonces que con su uso podría lograr un efecto adicional por su potencial anticariogénico, remineralizante y antimicrobiano (Lindemeyer, 2007). Sin embargo, se demostró que su efectividad a largo plazo se veía amenazada por su adhesión relativamente baja respecto al esmalte dental. (Locker, 2003).

Estudios en el beneficio que puede causar el uso de un sellador con fluoruros, la hipótesis es que si se colocan selladores con fluoruros, se producirá un reservorio con los mismos y tendrá más posibilidades de liberación de fluoruro a largo plazo, esto les ofrece una mayor ventaja preventiva a los selladores; pero desafortunadamente la liberación de fluoruro es de tan corta duración que es poco factible que los selladores con fluoruro reduzcan más los niveles de caries dental comparándoles con aquellos que no contienen fluoruro. (Locker, 2003).

Koch et al, (1997) en cuanto a la retención, después de un año de evaluación post- aplicación, un sellador con fluoruro no mostró mejor tasa de retención con relación a los selladores que no poseen tal elemento. Morphis, Toumba, & Vrbic, (1999) efectuaron varias investigaciones con selladores con o sin fluoruros descubriendo promedios de retención equivalentes tanto para la dentición primaria como para la permanente. (Simonsen, 2002).

En forma análoga, el porcentaje de retención de selladores con o sin flúor situados en superficies oclusales de primeros molares fue idéntico en un (75%) para ambos grupos, después de 15 meses de seguimiento (Heifetz et al, 2007). Se concluye que los selladores con fluoruros parecen no brindar ventajas adicionales en cuanto a la retención o adhesividad al esmalte, ni en los beneficios que supone añadirles flúor. (Simonsen, 2002).

2.2.1.4 Según su color.

El primer sellador lanzado al mercado contenía dióxido de titanio, característico por su aspecto blanco opaco, sencillamente distinguible del esmalte. Varios años después surgieron en el mercado sellador de múltiples colores, distintivo que los hace fácilmente destacados proporcionando al operador registrar la extensión del material sobre las superficies dentarias. (Locker, 2003).

Bezerra (2008), indica diferentes gamas de coloraciones como blanco, opaco, matizado, del color del diente, y rosado. Como ventaja principal es su fácil localización en controles periódicos, sin embargo los sellantes transparentes y los matizados son más estéticos, pero más difíciles de descubrir en los exámenes posteriores.

Una nueva modalidad de sellantes que muestran colores diferentes durante su aplicación y posterior a su foto polimerización es el sellante Clinpro™ 3M casa comercial (3M/ESPE) altera su color rosado para blanco después de la foto polimerización, y el Helioseal Clear, casa comercial (Ivoclar-Vivadent) cambia de transparente a verde. (Locker, 2003).

2.2.1.5 Según su activación de polimerización.

Bezerra, (2008) menciona que los selladores autopolimerizables son aquellos que inician su reacción química a partir del momento en que se mezcla la base y el catalizador, dependiendo de la temperatura ambiente, este puede polimerizar antes de ser llevado al diente, mientras que los fotopolimerizables son selladores de uso más difundido contienen iniciadores sensibles a la luz visible (de lámpara halógena u otras) (Henostroza, 2010) (Quiranza, 2015, págs. 14-16).

Bezerra, (2008) indica que no existe una diferencia significativa en relación a la retención y reducción de caries al utilizar sellantes auto o foto polimerización, se prefiere indicar los materiales fotopolimerizables en función del mayor tiempo de trabajo, después de la aplicación, ya que permite su escurrimiento en las fisuras antes de la fotopolimerización (Quiranza, 2015, págs. 14-16).

Henostroza (2010), indica que los clínicos prefieren los selladores fotoactivos con luz visible ya que el curado es más rápido, no se requiere realizar mezclas, disminuyendo así el riesgo de incorporar burbujas de aire, además el tiempo de polimerización puede ser controlado por el operador (Quiranza, 2015, págs. 14-16).

2.3 Composición

Bezerra (2008), menciona que respecto a la composición de los sellantes estos pueden o no tener flúor en su estructura química a fin de proveer el efecto cariostático que se le reconoce al flúor. Los primeros sellantes utilizados eran polímeros de cianocrilatos, los cuales de la misma forma que los poliuretanos se comportaban bien en laboratorio, pero se desprendían con facilidad cuando se aplicaban en cavidad bucal. Fueron sustituidos por epóxi-acrilicos que son dimetacrilatos resultantes del producto de la reacción del éter del bisfenol A y glicidil metacrilato (Bis-GMA), su formulación se basa en Bis-GMA (2,2-bis[4(2-hidroxi-3-metacrioloxi-propiloxi-fenol]propano), conformadas por una sucesión de monómeros de metacrilatos obtenidos por una reacción entre dos moléculas de metacrilato de glicidilo (GMA) y el Bisfenol A (compuesto de tipo epoxi) (Tanoue 2007) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22). Mezclándose tres partes de Bis-

GMA con una de MMA (metilmetacrilato) (Henostroza, 2010) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

La molécula Bis-GMA en su gran mayoría forma parte de los materiales de restauración de resina, diferenciándose de los sellantes por contener mayor cantidad de partículas de relleno, mientras que generalmente los selladores de fosas y fisuras no incluyen en su composición relleno o contienen pocas partículas de relleno (Pinkham 1996). Puppín (2006) indica que los sellantes resinosos están compuestos por una matriz orgánica de (Bis-GMA, UDMA) y una matriz inorgánica (porcelana, vidrio y cuarzo). La UDMA es una molécula que el grupo aromático es sustituido por una amina secundaria brindando una menor viscosidad pero mayor contracción de polimerización (Tanoue 2007) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

El relleno inorgánico son partículas, filamentos o fibras esparcidas en la matriz orgánica, que proporcionan las propiedades mecánicas y físicas a los sellantes resinosos (Diéguez, 2009) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22). Un inconveniente para la incorporación de las partículas de relleno inorgánico es la viscosidad de la molécula Bis-GMA por lo que se añade a la composición monómeros de menor peso molecular que aumenten su fluidez. (Ilie, 2006) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

Los sellantes resinosos alcanzan el fondo de las fisuras más diminutas, gracias a su consistencia mucho más fluida que las resinas utilizadas para restauraciones convencionales. (Henostroza, 2010) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22). Bezerra (2008) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22), muestran que los sellantes resinosos son considerados sellantes eficaces por su resistencia al desgaste,

baja solubilidad, pronta polimerización, aplicación clínica rápida, unión al esmalte, al ser comparados con otros materiales de sellado de fosas y fisuras; además puede proveer el efecto cariostático al contener en su formulación flúor (Henostroza, 2010) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

En la actualidad hay sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables inician su reacción química a partir del momento en que se mezclan la base y el catalizador presentan en su composición una amina terciaria que con el tiempo altera el color del sellante en amarillo, esta amina mezclada con el peróxido de benzoin, produce radicales libres, iniciando de esta forma la polimerización química del sellante. (Bezerra, 2008). Y fotopolimerizables también denominados de foto activación que su proceso de activación iniciará el momento que el compuesto se ponga en contacto con luz visible, proveniente de lámparas de luz halógena u otras (Henostroza, 2010) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

Los sellantes pueden tener cargas inorgánicas en su composición, siendo por lo general de vidrio de bario, silicato de litio y aluminio, esta carga le confiere al material mayor resistencia al desgaste, pero menor fluidez por tener mayor viscosidad. Al contrario un sellantes sin carga es más fluido y escurre con mayor facilidad por presentar una menor viscosidad. De esta forma Bezerra (2008) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22), concluye que los sellantes sin carga deben tener mayor retención que los sellantes con carga así como menor micro filtración marginal. (Veintimilla, 2014).

A su vez los sellantes pueden presentar diferentes coloraciones como blanco, opaco, matizado, del color del diente y rosado, presentando como ventaja su fácil detección en los controles periódicos. Además de estas diferencias hay actualmente, una nueva modalidad de sellantes que presentan colores diferentes durante su aplicación y luego de la foto polimerización, así el Clinpro (3M-ESPE)

altera su color rosado para blanco después de la foto polimerización, esta innovación sirvió para facilitar el reconocimiento del material operador en el momento de la colocación en las superficies de trabajo de la pieza dental (Rock et al, 1989 ; Bezerra, 2008) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

Los selladores que se presentan en colores contienen partículas de relleno, no así los que prescinden de ellas. El color permite distinguir la extensión que abarca el sellador en la superficie dental y reduce el error en la detección de su retención post-clínica. (Henostroza, 2010) (Veintimilla, 2014, págs. 21-22).

2.4 Eficacia y longevidad de los selladores

La eficacia de los selladores para evitar las caries varía desde 83% después de un año, hasta 53% después de 15 años. La retención y longevidad de los selladores depende de 3 factores: (Villarreal, Jorge, & Adolfo, 2015, págs. 76-80).

- 1) Penetrabilidad del ácido grabador al esmalte.
- 2) Sellado marginal.
- 3) Resistencia a la abrasión.

Este último aspecto es el que resulta más afectado por la reducción de la polimerización del material. Actualmente, los selladores de fosas y fisuras son compuestos a base de resina, con fotoiniciadores en su composición, tales como la canforoquinona, la cual es sensible a longitudes de onda entre 450 y 490 nm, y una intensidad de alrededor de 300 mW/mm² (Gigo, De Oliveira, Carneiro, Pereira, & J De Lima, 2005, págs. 98-102).

Dicha longitud de onda e intensidad son alcanzadas por diferentes fuentes de luz, como son: lámparas de luz halógena, lámparas de arco de plasma, lámparas de láser de argón y lámparas de luz emitida por diodos (LED), siendo la tendencia actual la utilización de lámparas LED. Considerando que los selladores son compuestos a base de resina, su polimerización se ve afectada por la intensidad de luz que incide en ellos. Ya que si sólo se consigue una polimerización parcial, afectará considerablemente sus propiedades mecánicas y físicas. Es importante llevar a cabo el fotocurado del material con una distancia adecuada entre la superficie del sellador y la fuente de luz que permita que el material polimerice en su totalidad. Las lámparas de luz halógena tienen la desventaja de funcionar a través del calentamiento de una fibra de tungsteno, lo cual trae consigo la generación de calor, los diseños son relativamente grandes y las de fibra óptica son muy frágiles y, por lo tanto susceptibles a fracturarse. Las lámparas LED tienen algunas ventajas sobre las lámparas de luz halógena, por ejemplo, no generan calor, los diseños son ligeros y ergonómicos (Halvorson, Erickson, & Davidson, 2004, págs. 105-11).

Un estudio publicado reportó que el grado de conversión alcanzado con las unidades de curado basadas en diodos (LED) es únicamente 5-10% menor que el grado de conversión alcanzado con unidades de curado halógenas. Lo anterior trae como consecuencia que la tendencia actual sea la utilización de lámparas de LED. Hoy en día, aún persisten algunos cuestionamientos acerca de la eficacia en la polimerización de las lámparas LED, que han sido abordados en diversos estudios, algunos de los cuales consideran la técnica usada durante la polimerización, mientras que otros han comparado lámparas LED con lámparas halógenas (Bala, Üctaslı, & Tüz, 2005, págs. 60-74).

La polimerización parcial puede aumentar la absorción de agua y la solubilidad de los monómeros sin reaccionar, lo que afecta la longevidad y estética de la

restauración (Deb, Mallet, & Millar, 2003, págs. 723-728). Muy frecuentemente en odontopediatría se tiene la desventaja de que no se cuentan con las condiciones ideales para la colocación de selladores de fosas y fisuras, por ejemplo en cuanto a la cooperación del paciente y en cuanto a que la apertura bucal en pacientes pediátricos es mucho menor que en pacientes adolescentes y adultos. Esto, podría resultar en la necesidad de aumentar la distancia entre la fuente de luz y el sellador, lo cual es muy probable que disminuya su profundidad de polimerización, afectando de forma negativa sus propiedades físicas y mecánicas. (Deb, Mallet, & Millar, 2003, págs. 723-728)

2.5 Indicaciones del uso de los selladores

- Paciente de alto riesgo de caries.
- Molares y premolares con fosas y fisuras profundas.
- Incisivos con cíngulos o fosas palatinas pronunciadas.
- Cúspides accesorias en incisivos y molares.
- Fosas y fisuras oclusales naturalmente retentivas.
- Defectos estructurales en el esmalte, hipoplasias.
- Dientes geminados o fusionados con surcos pronunciados.
- Portadores de aparatología fija protésica u ortodóntica.
- Pacientes que consumen frecuentemente azúcares o carbohidratos fermentables.

2.6 Ventajas y desventajas del uso de sellantes de fosas y fisuras

2.6.1 Ventajas.

- a) Previenen caries de dientes temporales.

- b) Detienen la caries incipiente.
- c) Impedir el crecimiento de bacterias odontopatógenas en fosas y fisuras.

Los pacientes se beneficiaran por:

- a) La reducción en la pérdida iatrogénica de estructura dental sana.
- b) La prevención simultánea de caries en las fosas y fisuras no involucradas.
- c) Con una mejor difusión de la información sobre sellantes será mayor el porcentaje de odontólogos que ofrecerán dicho tratamiento al público.

2.6.2 Desventajas.

- a) Tratamiento con ineficiencia del material
- b) Se cree que los sellantes se desgastan con facilidad
- c) Existen dificultades para convencer a los padres de los niños a aceptar la técnica y justificar su precio.
- d) Existe desconfianza de estar sellando caries. (Padrón, 2002, pág. 1).

2.7 Propiedades de los sellantes de fosas y fisura

Una serie de requisitos que deben cumplir los sellantes por los fabricantes de cada casa comercial para entrar al mercado odontológico, entre esos indica la biocompatibilidad y baja toxicidad, alto coeficiente de penetración. (Simonsen, 2002) Indica baja concentración de polimerización, estabilidad dimensional, alta

resistencia a la abrasión, alta adhesividad, acción cariostático y remineralizantes. (Wright, 2016, págs. 672-682).

Los selladores que mejor se instalan a la superficie del esmalte y que mejor fluyen en las fisuras, son aquellos que poseen un mejor coeficiente de penetración, el cual se logra con un sellador de alta energía superficial y baja viscosidad, de manera práctica, se puede aplicar una gota de material sobre una loseta, y observar el ángulo de contacto o la burbuja que forme, mientras más plana sea la burbuja, mejor penetración tendrá el sellador (Lekka et al, 1989) (Lekka, 1989, págs. 287-99).

Otra manera de evaluarlo es ubicando una pequeña cantidad de material sobre una papel cera e inclinarle 45° , para así observar la velocidad de fluidez del sellador, si se mantuviera en posición o fluyese muy lentamente, tampoco tendría la posibilidad de deslizarse adecuadamente sobre los planos inclinados de las piezas que se desean sellar (Henostroza, 2010) (Quiranza, 2015, pág. 24).

2.8 Manejo preventivo de fosas y fisuras

Para un correcto manejo profiláctico de fosas y fisuras se utilizan diferentes estrategias, como factor fundamental para el control de placa procedemos a la remoción de la misma, utilizando el cepillo dental unido a una pasta dental fluorada, la utilización de agentes tópicos fluorados fundamentalmente en pacientes con molares especialmente erupcionados, la utilización de agentes antimicrobianos como son los barnices de clorhexidina, constituyendo de tal forma un programa integral para la prevención (Bordoni, 2010, pág. 78).

Lo más importante en la aplicación de un sellador es el análisis de las condiciones en las que se encuentran las fosas y fisuras que se desean sellar, en diferentes casos, cuando se aplican colorantes que muestran la presencia de tejido cariado puede contribuir a un diagnóstico correcto. La retención del sellador no es constante y obedece a diferentes causas: a la profundidad de los surcos y fosas, la técnica que se utiliza, el tipo de material, atrición. De todas formas, aunque se caiga la parte del sellador, no siempre surgen caries en estos elementos dentarios (Henostroza 2010). (Yerez, 2015, pág. 17).

2.9 Filtración

La filtración consiste en el paso de fluidos de un lugar a otro, en la cavidad oral esta se puede presentar a nivel de la interface diente-restauración llevando microorganismos y toxinas al interior del diente (Rodríguez, Sandoval, & Vega, 2008).

La microfiltración es un inconveniente debemos evitar durante los procedimientos adhesivos y que según a través de su investigación han determinado que favorece el movimiento de bacterias, fluidos, moléculas iones o aire entre la pared de la cavidad del diente y el material restaurador provocando consecuencias clínicas como sensibilidad post operatoria, cambios de color en la interface diente material restaurador, caries secundaria y patología pulpar. (Arguello, Guerrero, & Celis, 2012, pág. 188).

Dado que una de las rutas de acceso más común para el ingreso de bacterias es la porción coronal, la ausencia de sellado en el margen de la restauración es causa de filtración pudiendo producir, respuesta pupar adversa, sensibilidad

posoperatoria, caries y contaminación del sistema de conductos (Ditel, Garrocho, Méndez, Hernández, & Pozos, 2006, pág. 83).

Los selladores de resina, sin duda, contribuyen a preservar la integridad de la superficie oclusal actúa como un eficaz obstáculo mecánico a la retención de biofilm, por lo tanto reduciendo la incidencia de la grieta de la carie. Sin embargo, el beneficio preventivo de este tratamiento depende de la capacidad del material para promover un adecuado sellado de fosas, fisuras o defectos anatómicos eventuales que son superficies pronunciadas completamente intactas y consolidado a la superficie del esmalte, previniendo la microfiltración marginal y la consiguiente progresión de un proceso de caries por debajo del sellado (Borsatto, Silmara, & C, 2004, págs. 83-87).

La terapia de sellado es una intervención eficaz y segura para la prevención de la caries dental, principalmente de caries oclusales en los dientes posteriores. Un gran número de investigadores lo consideran como el método más eficaz de prevención de caries. Son surcos oclusales en los dientes posteriores susceptibles a la caries. Se efectúa colocando el material sellador como una barrera física para prever la aparición de caries dental. No se ha establecido ningún método que garantice el resultado de la terapia de sellado. Una gran diversidad de factores juega un papel en la falta de éxito en la terapia de sellado, como la microfiltración en la interface diente sellante, despegue del sellador, presencia de caries en surcos, extensión después de sellar la ranura y la experiencia del clínico. (Borsatto, Silmara, & C, 2004).

El factor más importante en la falta de éxito del sellado es la microfiltración en la interface diente-sellante. En la pediatría odontológica el aislamiento durante el

proceso de colocación del sellador es difícil de lograr. Un aislamiento inadecuado aumenta el riesgo de filtraciones y el fracaso del tratamiento posterior. Por lo tanto, el empleo de vincular a agentes como el bonding y la autoadhesión de sistemas se ha hecho popular debido al uso más fácil y pasos menos trabajosos (Rahimian, Ramazani, & Reza, 2015, págs. 430-431).

CAPITULO III.

3. Objetivos e hipótesis

3.1 Objetivo general

Comparar el grado de filtración entre un sellante resinoso vs. resina fluida previa colocación con y sin sistema adhesivo en fosas y fisuras de piezas molares.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de filtración de un sellante con la aplicación de sistema adhesivo.
- Determinar el grado de filtración de un sellante sin la aplicación de sistema adhesivo.
- Determinar el grado de filtración de una resina fluida con la aplicación de sistema adhesivo.
- Determinar el grado de filtración de una resina fluida sin la aplicación de sistema adhesivo.

3.3 Hipótesis

3.3.1 Hipótesis Nula.

La aplicación de un sistema adhesivo no repercutirá significativamente en el grado de filtración de los materiales evaluados.

3.3.2 Hipótesis Alternativa.

El grado de filtración si será significativamente menor para los materiales evaluados con la aplicación de un sistema adhesivo.

CAPÍTULO IV

4. Metodología

4.1. Tipo de estudio

El presente trabajo de titulación es de tipo investigativo experimental, comparativo e *in vitro* de carácter cualitativo; ya que las muestras fueron manipuladas en laboratorio y sus variables del factor causal o de riesgo que es el grado de filtración entre un sellante resinoso vs. resina fluida que a posterior determinó el efecto de los dos materiales previo a la colocación de un sistema adhesivo en fosas y fisuras.

4.2. Universo de la muestra

Terceros molares naturales extraídos por motivos terapéuticos proporcionados por odontólogos.

4.2.1. Muestra.

La unidad de análisis se realizó en 12 terceros molares permanentes de menos de 6 meses de su extracción por motivos terapéuticos; los mismos que fueron seleccionados según criterios de inclusión y exclusión, su almacenamiento tuvo lugar fueron en recipientes estériles y herméticos con suero fisiológico, para evitar deshidratación hasta el momento de su utilización.

4.2.2. Materiales.

- 12 terceros molares naturales
- Suero fisiológico
- Frascos estériles herméticos
- Curetas 11/12 y 13/14 Hu - Friedy
- Agua
- Micromotor NSK EX – 203C
- Torundas de algodón estériles
- Cepillos profilácticos
- Microbrush
- Clorhexidina al 0,12%
- Ácido ortofosfórico 3M ESPE Scotchbond Universal Etchant
- Sellante resinoso 3M ESPE Clinpro™ Sealant
- Resina fluida 3M ESPE Filtek™ Bulk - Fill
- Adhesivo 3M ESPE Adper™ Single Bond 2
- Lámpara de luz halógena LITEX™ 680 A - Dentamerica
- Explorador
- Pinza de algodón
- Guantes
- Plastilina color Amarillo, Rosado, Rojo, Negro
- Barniz de uñas
- Termociclador Magnetic Stirrer With Hot Plate
- Vasos de precipitación
- Azul de metileno al 2%
- Discos de diamante de corte Masterdent
- Estéreomicroscopio BOECO - Germany BOE3500,001
- Cámara de microscopio AMSCOPE-MU1000
- Lima de endodoncia Maillefer K – File #15
- Fichas de datos

4.3 Selección de sujetos

4.3.1. Criterios de inclusión.

- Terceros molares extraídos de forma terapéutica
- Dientes definitivos
- Dientes que no tengan restauraciones
- Dientes sin fracturas
- Dientes sin anomalías dentarias
- Dientes sin presencia de lesiones cariosas
- Surcos de fosas y fisuras profundas

4.3.2. Criterios de exclusión.

- Dientes que tengan fracturas (odontosección)
- Dientes que presenten caries en algunas de sus caras
- Dientes que presenten restauraciones
- Dientes que no tengan la corona completamente formada
- Surcos de fosas y fisuras mínimas

4.4. Descripción del método

Se seleccionaron 12 terceros molares definitivos extraídos por motivos terapéuticos, los mismos que fueron inspeccionados clínicamente para verificar que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión descritos en el presente estudio con antelación, los cuales fueron almacenados y conservados dentro de frascos estériles en suero fisiológico (cambio de solución semanalmente) desde la exodoncia hasta la etapa experimental (Véase, fig. 1). Posteriormente los especímenes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos (Grupo A para el sellante resinoso y Grupo B para la resina fluida), y subdivididos en dos grupos previa colocación con o sin adhesivo en fosas y fisuras (Sub-Grupo A1 sellante resinoso con sistema adhesivo., Sub-Grupo A2 sellante resinoso sin sistema adhesivo., Sub-Grupo B1 resina fluida con sistema adhesivo., Sub-Grupo B2 resina fluida sin sistema adhesivo); (Véase, tabla. 1) resumen de la clasificación de muestra.



Figura 1. Separación de la muestra por grupos, almacenados y conservados en frascos estériles con suero fisiológico (cambio de solución semanalmente) para evitar la deshidratación de los dientes.

Tabla1.

Resumen de la Clasificación de la muestra por grupos (sellante resinoso y resina fluida)

<u>GRUPO A</u>		<u>GRUPO B</u>	
6 TERCEROS MOLARES (SELLANTE RESINOSO)		6 TERCEROS MOLARES (RESINA FLUIDA)	
SUB GRUPO A1	SUB GRUPO A2	SUB GRUPO B1	SUB GRUPO B2
3 terceros molares con sistema adhesivo	3 terceros molares sin sistema adhesivo	3 terceros molares con sistema adhesivo	3 terceros molares sin sistema adhesivo

Nota. Grupo A: sellante resinoso y Grupo B: resina fluida; subdivididos en dos grupos previa colocación con o sin adhesivo en fosas y fisuras (Sub-Grupo A1 sellante resinoso con sistema adhesivo., Sub-Grupo A2 sellante resinoso sin sistema adhesivo., Sub-Grupo B1 resina fluida con sistema adhesivo., Sub-Grupo B2 resina fluida sin sistema adhesivo).

4.4.1. Preparación de la muestra.

Se siguió un estricto procedimiento antes de recibir el tratamiento no restaurador, en el cual se procede a desinfectar con Clorhexidina al 0,12% y limpiar las piezas dentarias una por una con curetas periodontales Hu-Friedy Universales de numeración 11/12 y 13/14 con el propósito de eliminar cualquier residuo de tejido blando en la superficie oclusal y cervical del diente (Véase, figs. 2 y 3).



Figura 2. Limpieza de la pieza dentaria de todo tejido blando en la cara oclusal y cervical con el uso de curetas periodontales Hu-Friedy Universales 11/12 y 13/14

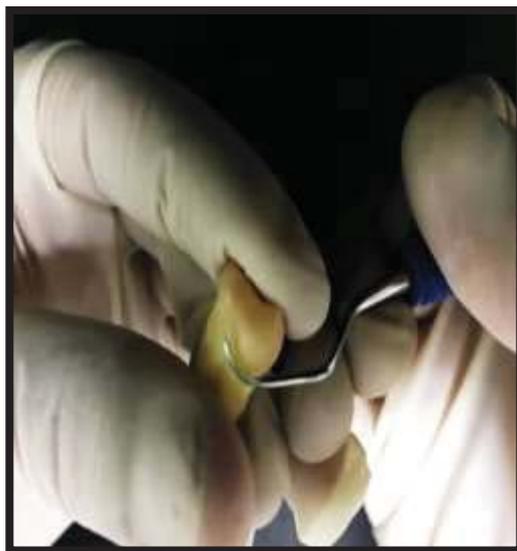


Figura 3. Pieza limpia luego de la remoción de todo tejido blando

4.4.2 Limpieza profiláctica de la muestra.

Se procedió a efectuar la limpieza de la cara oclusal de cada una de las piezas para favorecer la adhesión previamente la superficie a ser sellada.

Para perfeccionar la limpieza, cepillamos las superficies oclusales con un cepillo profiláctico limpio (colocado en un micromotor) embebido en clorhexidina al 0,12% sin pasta, posteriormente se recorre el surco con un explorador de punta roma para asegurarnos la eliminación de posibles detritus. Lavamos durante 30 segundos sobre la cara oclusal de los molares a una distancia de 1cm con un chorro de agua-aire y secado (jeringa triple). (Véase, figs. 4 y 5).



Figura 4. Limpieza de la superficie oclusal con un cepillo profiláctico limpio (colocado en un micromotor) embebido en clorhexidina al 0,12%

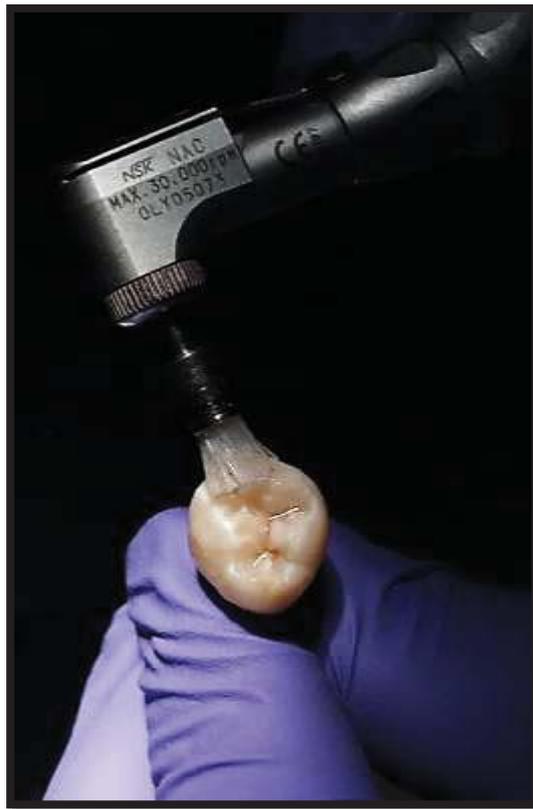


Figura 5. Limpieza sin pasta para evitar micro porosidades de las fosas y fisuras, y ayudar la penetración del sellador.

Una vez realizada la limpieza de todas las muestras se separó las piezas dentarias para la realización del procedimiento previo colocación con y sin adhesivo con los respectivos materiales de prevención (sellante resinoso / resina fluida y sistema adhesivo). (Véase, fig. 6).



Figura 6. De arriba hacia abajo se observa: Adhesivo 3M ESPE Adper Single Bond 2, Ácido ortofosfórico 3M ESPE Scotchbond Universal Etchant, Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk-Fill, Sellante resinoso 3M ESPE Clinpro Sealant.

4.4.3. Grabado ácido.

Se graba la cara oclusal con gel de ácido ortofosfórico (3M ESPE Scotchbond Universal Etchant) al 37% por 30 segundos. Luego se procedió al lavado con la jeringa triple (chorro de agua-aire) hasta el retiro total del ácido. Posteriormente se retiró todo excedente de agua de la cara oclusal hasta su verificación de apariencia de color blanco opaco del esmalte. (Véase figs.7-10).



Figura 7. Grabado ácido con ortofosfórico al 37%.



Figura 8. Proceso de grabado ácido por 30 segundos.



Figura 9. Lavado con la jeringa triple (chorro de agua-aire).



Figura 10. Retiro total del ácido; se verifica el paso con la apariencia de color blanco opaco del esmalte.

4.4.4 Aplicación del sistema adhesivo.

Inmediatamente con un microbrush se aplicó el adhesivo (Single bond 3M) sobre las fosas y fisuras, frotando suavemente la superficie, aplicamos aire levemente (jeringa triple) para volatilizar los solventes y aplicamos a continuación el sellante resinoso/resina fluida y se procedió a la fotopolimerización durante 20 segundos con una lámpara de luz halógena Litex 680A Dentamerica (previamente calibrada con 700 mW/cm²) a una distancia de 1cm aproximadamente. (Véase figs. 11 y 12).



Figura 11. Aplicación del adhesivo Single bond 3M sobre las fosas y fisuras



Figura 12. Aplicación de aire levemente con la jeringa triple para volatilizar los solventes.

4.4.5. Aplicación de sellante y resina fluida con colocación previa del adhesivo.

4.4.5.1. Aplicación del sellante resinoso (Véase, figs. 13 y 14).



Figura 13. Aplicación del sellante resinoso 3M ESPE Clinpro Sealant con colocación previa de adhesivo seguida de la fotopolimerización durante 20 segundos con una lámpara de luz halógena.



Figura 14. Pieza dental con sellante resinoso luego de la fotopolimerización.

4.4.5.2. Aplicación del resina fluida (Véase figs. 15-18).



Figura 15. Aplicación de la resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk-Fill.



Figura 16. Con la ayuda de la punta roma del explorador se elimina posibles burbujas.



Figura 17. Fotopolimerización durante 20 segundos con una lámpara de luz halógena.



Figura 18. Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk-Fill con colocación previa de adhesivo.

4.4.6 Aplicación de sellante y resina fluida sin colocación previa de adhesivo.

4.4.6.1 Grabado ácido.

Se graba la cara oclusal (fosas y fisuras) con gel de ácido ortofosfórico al 37% (Scotchbond 3M-ESPE) por 30 segundos. Luego se procedió al lavado con la jeringa triple (chorro de agua-aire) hasta el retiro total del ácido. Posteriormente se retiró todo excedente de agua de la cara oclusal hasta su verificación de apariencia de color blanco opaco del esmalte.

Posterior al grabo ácido, aplicamos directamente el sellante y/o resina fluida previa colocación sin adhesivo a la fotopolimerización directa sobre las piezas dentarias correspondientes a cada grupo con sellante resinoso y resina fluida durante 20 segundos con una lámpara de luz halógena Litex 680A Dentamerica (previamente calibrada con 700 mW/cm²) a una distancia de 1cm aproximadamente.

Finalmente, Luego del sellado preventivo no restaurador de las piezas dentales (fosas y fisuras) con sellante resinoso y resina fluida previa colocación con y sin adhesivo, previo al termociclado, se separó y colocó en barras de plastilina de toda la muestra, utilizando varios colores para referir las piezas según la técnica utilizada para cada grupo de estudio, a fin de prevenir posible confusión; de esta manera se utilizó el color amarillo para el sellante resinoso con adhesivo (Grupo 1), color rosado para el sellante resinoso sin adhesivo (Grupo 2), color rojo para la resina fluida con adhesivo (Grupo 3) y color negro para la resina fluida sin adhesivo (Grupo 4). (Véase fig. 19).



Figura 19. De izquierda a derecha: color amarillo para el sellante resinoso con adhesivo (Grupo 1), color rosado para el sellante resinoso sin adhesivo (Grupo 2), color rojo para la resina fluida con adhesivo (Grupo 3) y color negro para la resina fluida sin adhesivo (Grupo 4). Posteriormente Termociclado.

4.4.7 Termociclado electromagnético.

Termociclador es un aparato usado en la Biología Molecular, que permite realizar los ciclos de temperaturas homogéneas necesarias para la amplificación a largo plazo, que pueden ser programables, con rangos de temperatura de 4°C a 96°C, donde ocurre la desnaturalización, hibridación y extensión de moléculas de ADN o sustancias.

El termociclado de las muestras fue realizado mediante una termocicladora electromagnética (Magnetic Stirrer With Hot Plate) ubicado en el laboratorio de la Universidad Central Del Ecuador (Facultad de Ciencias Químicas). Con la finalidad de simular el paso del tiempo de envejecimiento a 15 años posteriores

al emplear los sellantes de fosas y fisuras, todos los especímenes fueron expuestos en conjunto en vasos de precipitación debidamente identificados a termociclado en suero fisiológico sobre un plato caliente que funciona a base de calor electromagnético, se expuso las piezas dentarias por 4'336.200 de ciclado a temperatura ambiente de 37°C (equivalente a temperatura en boca); para obtener parámetros deseados a largo plazo. Los grupos permanecieron durante 3 días con tiempo de 11 horas / día (tiempo equivalente a 33 horas / días), a temperatura de 37°C con ciclado de 792 ciclos por día, dando como resultado en los 3 días 2376 ciclos, que al año sería 289.080 ciclos. (Véase fig. 20).



*Figura 20. Termociclado de 2376 ciclos - días/horas por tres días a temperatura ambiente (simulación de $T: 37^{\circ}$ de cavidad oral). Envejecimiento a largo plazo del material; **Fuente:** Universidad Central Del Ecuador (Facultad de Ciencias Químicas).*

Finalizado el termociclado, se procedió a impermeabilizar la porción radicular de todos los especímenes con dos capas de barniz de uñas utilizando varios colores

para referir las piezas según la técnica utilizada para cada grupo de estudio, a fin de evitar a futuro posible filtración de azul de metileno hacia el interior de las piezas dentarias por la raíz y que se pigmenten exteriormente; para esto se utilizó el color amarillo para el grupo 1, rosado para el grupo 2, rojo para grupo 3 y negro para el grupo 4. (Véase figs. 21).



*Figuras 21. Permeabilización de la raíz con barniz de uñas para evitar posible filtración del colorante al interior del diente; **de izquierda a derecha:** color amarillo para el sellante resinoso con adhesivo, color rosado para el sellante resinoso sin adhesivo, color rojo para la resina fluida con adhesivo y color negro para la resina fluida sin adhesivo.*

4.4.8 Filtración de las muestras en azul de metileno.

Se hundieron los especímenes en vasos de precipitación (4 vasos para cada grupo) con tintura de azul de metileno al 2% por 24 horas (Véase fig. 22), en el laboratorio ubicado en la Universidad Central Del Ecuador (Facultad de Ciencias Químicas), previamente identificados con los mismos colores que se ha usado para referir los grupos (sellante resinoso y resina fluida con y sin adhesivo).

Éste paso nos proporciona el grado de filtración del colorante sobre la muestra de prueba. Finalmente, se procedió a lavar la muestra con abundante agua para retirar el excedente de azul de metileno de las piezas dentarias.

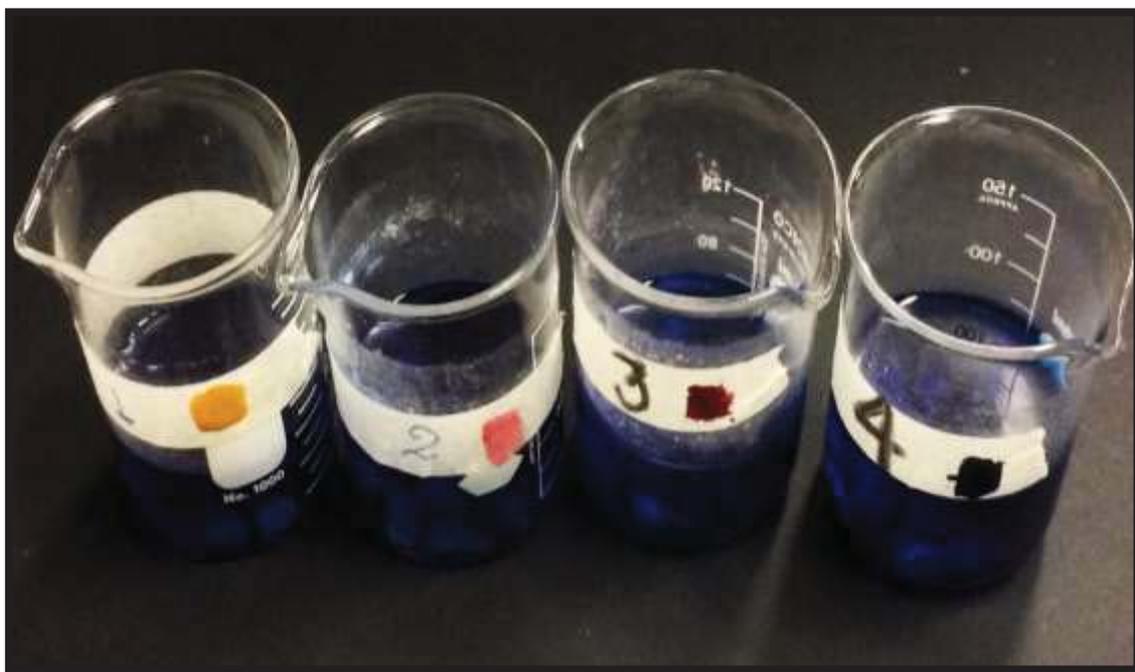


Figura 22. Colocación de las muestras en azul de metileno al 2%; Fuente: Universidad Central Del Ecuador (Facultad de Ciencias Químicas).

4.4.9 Corte de las muestras.

Cada uno de los especímenes (piezas dentales) fueron fraccionados previo a la observación en el estéreomicroscopio a nivel oclusal (sagital) en sentido mesio – distal (dirección de las fosas y fisuras) en dos mitades por el medio del sellador, con espesor de 5mm para cada corte hasta el nivel amelocementario, seguido por un corte a nivel coronal (transversal) para separar los segmentos. Para dicho procedimiento, se utilizó un disco de diamante marca Masterdent adaptado a un micromotor con pieza de mano recta (NSK EX – 203C) a baja velocidad y de manera intermitente para poder disipar el calor generado. (Véase figs. 23).



Figura 23. Muestran el corte de la cara oclusal en sentido mesio-distal, siguiendo la dirección de las fosas/fisuras. Corte en dos mitades por medio del sellador.



*Figura 24. **Izquierda a derecha:** sellante resinoso con adhesivo, sellante resinoso sin adhesivo, resina fluida con adhesivo, resina fluida sin adhesivo. Cortes previo a ser vistos en el estéreo microscopio.*

4.4.10 Observación de los especímenes en el estéreomicroscopio.

Luego de ser cortados los especímenes, fueron observados en el estéreomicroscopio marca (BOECO - Germany) binocular ubicado en la Universidad de las Américas (Laboratorio Multidisciplinario de Ciencias Biológicas y Químicas), el mismo que viene incorporado una cámara digital con el objetivo de tomar fotos automáticamente a larga distancia de trabajo y observar las muestras a mayor tamaño, alcanzando aumentos de 200x diámetros oculares de zoom. (Véase figs. 25).



Figura 25. Estéreomicroscopio marca (BOECO-Germany) binocular, acompañada de una cámara focal de 200x de zoom; Fuente: Universidad de las Américas (Laboratorio Multidisciplinario de Ciencias Biológicas y Químicas).

Éste grado de filtración mediante la ayuda de azul de metileno al 2% a nivel del sellador y hasta el fondo de la fosa y fisura (esmalte), se observó siguiendo pasos rigurosos. Se colocaron los segmentos y/o fragmentos uno por uno encima de la lupa estéreomicroscópica, con la ayuda de un algodón fijo, que es sostenido por la platina del mismo, posteriormente se realizó el análisis de filtración de azul de metileno en aumento, con un campo de visión de hasta 20mm de observación, estandarizado para todos los especímenes (Véase figs. 26 y 27) y se procedió a colocar junto a cada segmento (piezas dentales) una lima de endodoncia Maillefer K-File #15 para referir nuestro grado de filtración (azul de metileno), partiendo como referencia desde el punto de inicio del sellador hasta el fondo de fosas y fisuras; obteniéndose imágenes de los especímenes mediante una cámara microscópica (AMSCOPE-MU1000) incorporada al estéreomicroscopio. (Véase figs. 28 y 29).



Figura 26. Fragmento encima de la lupa estéreomicroscópica con la ayuda de un algodón fijo que es sostenido por la platina del mismo.



Figura 27. Campo de visión 20mm de aumento de observación cerca de la muestra.

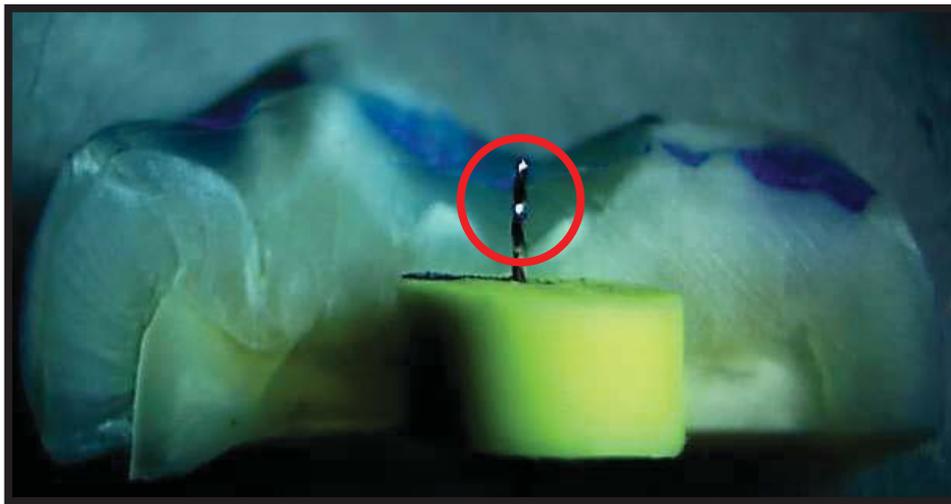


Figura 26. **Se señala con círculo:** el punto de partida con una lima de endodoncia Maillefer K-File #15 para referir nuestro grado de filtración (azul de metileno), partiendo como referencia desde el punto de inicio del sellador hasta el fondo de fosas y fisuras.

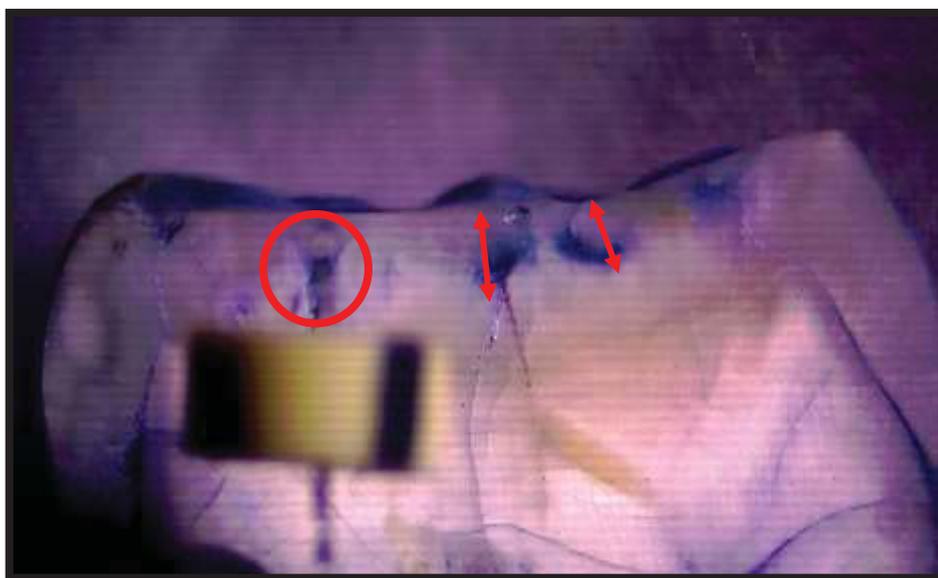


Figura 27. **Nótese:** las flechas indican filtración del colorante en el interior de la fosa/fisura.

Los datos se emplearon y codificaron por criterios de tipo categórico (medición de filtración), mediante una escala modificada de puntuación (Likert) como se resume en la siguiente tabla: (Véase tabla 2).

Tabla 2.

Puntuaciones de 0-3 para medir la filtración

Puntuación	Criterios de medición de filtración
0	Sin filtración del colorante en el interior de fosas/fisuras
1	Filtración limitada del colorante en fosas/fisuras
2	Filtración del colorante a la mitad interna de fosas/fisuras
3	Filtración total del colorante en el interior de fosas/fisuras

Nota. Puntuaciones de filtración del colorante azul de metileno en el interior de sellante resinoso vs resina fluida con y sin colocación previa de adhesivo), según los criterios de medición de filtración.

4.5 Variables

4.5.1 Variables dependientes.

- Filtración de colorante entre diente y ambos materiales preventivos no restauradores.
- Sistema adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond) previo colocación en fosas y fisuras.

4.5.2 Variables independientes.

- Sellante resinoso (3M ESPE Clinpro)
- Resina fluida (3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3)

4.5.3 Operación de las Variables.

Tabla 3.

Operación de variables dependientes.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	ESCALA	INDICADOR
FILTRACIÓN	Proceso de separación física en el cual el tamaño de los poros de una membrana determina el paso de sólidos disueltos; entre la estructura dentaria y el material restaurador.	Infiltrado de colorante (azul metileno)	Números ordinales -Puntuación 0 -Puntuación 1 -Puntuación 2 -Puntuación 3	Muestra que permite comprobar el infiltrado de colorante existente a través de la estructura dentaria
SISTEMA ADHESIVO	Fenómeno y material que trata del estado de unir dos superficies por fuerzas superficiales	-Conseguir retención -Evitar microfiltración - Conservar la estructura dentaria	Si fue aplicado o no	Fotoactivación del material

Tabla 4.

Operación de variables independientes.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	ESCALA	INDICADOR
SELLANTES	Son sustancias que actúan como barrera física impidiendo que las bacterias y restos de alimentos penetren en las fosas y fisuras y evitando la aparición de caries producida por las bacterias.	-Infiltración como material preventivo -Operatoria realizada por el operador	Mediante la observación in vitro del microscopio se observará al sellante resinoso en un corte sagital de las piezas dentarias para obtener niveles de microfiltración.	Se determinará la microfiltración del sellante resinoso
RESINA FLUIDA	Son composites fluidos que hace que el material fluya fácilmente se extienda de manera uniforme y se adapte íntimamente a la forma cavitaria para que reproduzca la anatomía dental deseada.	-Infiltración como material preventivo -Operatoria realizada por el operador	Mediante la observación in vitro del microscopio se observará a la resina fluida en un corte sagital de las piezas dentarias para obtener niveles de microfiltración.	Se determinará la microfiltración de la resina fluida

4.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico de los 12 terceros molares examinados por método experimental, comparativo e in vitro para medir el grado de filtración entre sellante resinoso vs resina fluida previa colocación con y sin adhesivo en fosas y fisuras se almacenaron a un documento en Excel a partir de una escala modificada de puntuaciones (Likert) del 0-3, (Anexo 3). Posteriormente los valores porcentuales, promediales y de significancia fueron interpretados mediante tablas; todo se desarrolló con el programa estadístico SPSS (Prueba de Coeficiente de Contingencia y Prueba de Chi cuadrado).

4.6.1 Prueba de Coeficiente de Contingencia.

Para desarrollar y determinar si se cumplen las hipótesis (nula y/o alternativa), se empleó el análisis de prueba de coeficiente de contingencia por medio de tablas cruzadas que permiten explicar datos de dos o más variables distintas de acuerdo a la combinación o cruce categórica por promedios porcentuales. (Satorra, 2001, pág. 507).

4.6.2 Prueba de Chi cuadrado de Pearson.

Prueba no paramétrica para evaluar la discrepancia entre la distribución observada de las variables expuestas, con el fin de determinar las diferencias existentes entre ambas variables, de haberlas, se deben al azar en el contraste de hipótesis o prueba de significación (P valor < 0,05). Además sirve para justificar la independencia de dos variables entre sí mediante la representación de los datos en tablas de contingencia. (Mantel, 2012, págs. 690-700).

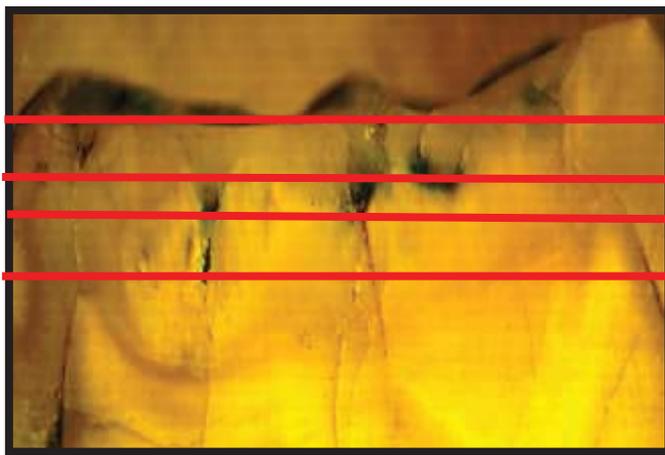
CAPITULO V.

5. Resultados

Los resultados conseguidos mediante la investigación experimental, comparativo e *in vitro* y posterior codificación de los valores por puntuación según los criterios de medición de filtración entre un sellante resinoso (3M ESPE Clinpro) vs resina fluida (3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3), tomando en cuenta con y sin colocación previa del adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond) en fosas y fisuras permitieron la elaboración, descripción e interpretación de tablas estadísticas (Véase tabla 5-6).



*Figura 28. Fotografía para medir los grados de filtración desde nula filtración hasta filtración total del colorante; **Nótese:** sellante resinoso 3M ESPE Clinpro con colocación previa del sistema adhesivo.*



1. Sellador en fosas/fisuras
2. Filtración limitada
3. Filtración a la mitad
4. Filtración total del colorante fosas/fisuras

Figura 29. Fotografía de la filtración del colorante en fosas/fisuras; según los criterios de medición de filtración se observa un sellante resinoso 3M ESPE Clinpro sin colocación previa del sistema adhesivo.

5.1 Prueba coeficiente de contingencia; porcentual

Tabla 5.

Tabulación de los datos según el sellante previa colocación con y sin adhesivo

TABLA CRUZADA: puntuación*adhesivo*materiales						
MATERIALES		PUNTUACIÓN		ADHESIVO		Total
				Con Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)	Sin Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)	
Resina Fluida (3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3)	0	Frecuencia	3	2	5	
		%	100,0%	66,7%	83,3%	
	1	Frecuencia	0	1	1	
		%	0,0%	33,3%	16,7%	
Total	Frecuencia	3	3	6		
	%	100,0%	100,0%	100,0%		

Sellante Resinoso (3M ESPE Clinpro)	0	Frecuencia	2	0	2
		%	66,7%	0,0%	33,3%
	1	Frecuencia	1	0	1
		%	33,3%	0,0%	16,7%
	2	Frecuencia	0	2	2
		%	0,0%	66,7%	33,3%
	3	Frecuencia	0	1	1
		%	0,0%	33,3%	16,7%
	Total	Frecuencia	3	3	6
		%	100,0%	100,0%	100,0%
Total	0	Frecuencia	5	2	7
		%	83,3%	33,3%	58,3%
	1	Frecuencia	1	1	2
		%	16,7%	16,7%	16,7%
	2	Frecuencia	0	2	2
		%	0,0%	33,3%	16,7%
	3	Frecuencia	0	1	1
		%	0,0%	16,7%	8,3%
	Total	Frecuencia	6	6	12
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota. Valores porcentuales de comportamiento del sellante resinoso vs resina fluida con y sin colocación previa de un sistema adhesivo.

Tras haber realizado el análisis estadístico prueba de coeficiente de contingencia, mediante tablas cruzadas, muestra valores porcentuales de filtración dependiendo el material con o sin adhesivo. Para ello se obtuvo lo siguiente:

5.1.1 Del grupo previa colocación con adhesivo.

Tres piezas dentales que representa el 49,9% Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk – Fill A3 se obtuvo nula filtración (puntuación= 0), según los criterios de medición de filtración; Dos piezas dentales que representan el 33,3% Sellante resinoso 3M ESPE Clinpro se obtuvo de igual forma nula filtración (puntuación= 0), y; Una pieza dentaria restante que representa el 16,7% presentó filtración limitada del sellador (puntuación= 1) según los criterios de medición de filtración.

5.1.2 Del grupo previa colocación sin adhesivo.

Dos piezas dentarias que representan el 33,3% Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk – Fill A3 no presentan filtración de colorante en fosa/fisura (puntuación= 0) según los criterios de medición de filtración; Una pieza dentaria que representan el 16,7% Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk – Fill A3 presentó penetración limitada del sellador (puntuación= 1); Dos piezas dentarias que representan el 33,3% Sellante resinoso 3M ESPE Clinpro) presentó penetración a la mitad interna del sellador (puntuación= 2). La última pieza restante representa el 16,7% (Sellante resinoso 3M ESPE Clinpro) presentó penetración total del colorante fosa/fisura (puntuación= 3)

Interpretación: Por lo tanto; el (83,3%) del total de la muestra previa colocación con adhesivo (sellante resinoso y resina fluida) obtuvieron nula penetración según los criterios de medición de filtración; el cual representa un porcentaje mayor que el grupo de sin colocación previa de un adhesivo (33,3%) de nula penetración.

- Existe menor variabilidad con adhesivo de filtración, siendo así que previa colocación sin adhesivo existe mayor penetración.

- Deduciendo así para mayor confiabilidad de material (sellantes resinoso vs resina fluida previa colocación con o sin adhesivo), el 66,7% del grupo sin adhesivo tuvo manipulación de grados de filtración mayor que el grupo con adhesivo, desde penetración limitada del sellador hasta penetración total del colorante a la fosa/fisura.

5.2 Prueba de Chi cuadrado; contraste de hipótesis

Tabla 6.

Tabulación de datos según el grado de significancia (P valor < 0,05) del tipo de material

Pruebas de Chi – cuadrado			
MATERIALES	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Resina Fluida (3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3)	1,200	1	0,273
Sellante Resinoso (3M ESPE Clinpro)	6,000	3	0,112
TOTAL	4,286	3	0,232

Nota. No hay diferencia estadísticamente significativa. Ho se cumple.

Tras haber realizado el análisis estadístico prueba de chi-cuadrado, se obtuvo lo siguiente:

Interpretación: la resina fluida un valor de Pearson X^2 igual a 1, 200 y un valor P (significancia) de 0,273. En el caso de sellante resinoso un valor de Pearson X^2 igual a 6,000 y un valor P de 0,112; lo que significa que a pesar de que el criterio de valor de Pearson se cumple al ser mayor a 0,05, el criterio del valor P no se cumple al ser ambos valores mayores a 0,05, por lo tanto no hay diferencia estadísticamente significativa. Ho se cumple.

CAPÍTULO VI.

6. Discusión

Desde el punto de vista en odontología, la prevención primaria en fosas y fisuras en las superficies oclusales de los molares temporales y definitivos, han sido consideradas como partes anatómicas vulnerables que atrapan restos de alimentos que promueven la presencia de biofilms bacterianos, con el posible riesgo de desarrollar una lesión cariosa; lo que, promueve el uso de selladores en la prevención de la misma. (Wright, 2016).

Wright (2016), en su artículo “Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants” publicado en *The Journal of the American Dental Association*, detalla que: El Consejo de Asuntos Científicos de la Asociación Dental Americana (ADA), convocó a un panel de expertos para desarrollar las recomendaciones clínicas y factores que depende los selladores en la prevención de lesiones cariosas en las superficies oclusales de los dientes primarios y permanentes en niños y adolescentes.

Wright (2016), los sellantes en la prevención de caries depende de varios factores, entre los que se encuentran la retención a largo plazo, la integridad marginal y la técnica de aplicación; una buena capacidad de sellado y la retención en el esmalte son requisitos para el éxito de los sellantes de fosas y fisuras. (Wright, 2016, págs. 672-682). Sin embargo si existen defectos en el sellado marginal del sellante, se producirá la filtración marginal que puede llevar a la acumulación de bacterias y un aumento de la probabilidad de desarrollar caries. “Por lo tanto evitar esta filtración marginal se transforma en un objetivo a lograr”. (Nordenflycht, 2013)

Por tal motivo, a medida de prevención para la disminución de caries dental, se introdujeron los sellantes dentales, lo cual, han sido utilizados durante casi 5 décadas para prevenir y controlar lesiones cariosas en dientes primarios y permanentes. Los selladores siguen siendo infrautilizados a pesar de su eficacia documentada y la disponibilidad de la práctica clínica.

Daungthip (2003), y Hebling (2000), en sus investigaciones recientes, indican que: el uso de adhesivo previo colocación de un sellador, incrementa la retención además de disminuir la microfiltración marginal, lo que concuerda con nuestros resultados obtenidos en el Grupo 1 y 2 (sellante resino y resina fluida con colocación previa de un adhesivo), tanto el sellante resinoso 3M ESPE Clinpro con adhesivo con un porcentaje de 33,3% de dos piezas dentales con nula penetración del colorante, y una pieza dental equivalente al 16,7% con penetración limitada del colorante; a su vez, la resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk – Fill A3 presentó el 49,9% de nula penetración del colorante en fosa/fisura que corresponde al grupo total con colocación previa un sistema adhesivo. Siendo así, la confiabilidad de colocar un sistema adhesivo en fosas y fisuras, previo a la aplicación de un sellador

De Nordenflycht, Villalobos, Buchett, & Báez (2013), investigaron el grado de microfiltración entre varios grupos de sellantes con diferentes técnicas de sellado, en la cual nos habla y refiere del Grupo 1, grabado ácido y aplicación de sellante (Clinpro, 3M ESPE); Grupo 2, grabado ácido y aplicación de resina autoadhesiva (Fusio Liquid Dentin, Pentron Clinical); Grupo 3, aplicación de resina autoadhesiva; Grupo 4, microarenado del esmalte y aplicación de resina autoadhesiva, en la que, se obtuvo que la microinfiltración del Grupo 1 ($13.18 \pm 9.25\%$) fue significativamente menor que la de los grupos 2, 3 y 4 ($p < 0.05$); a diferencia de este estudio en la que los valores de la resina fluida tuvo un valor de Pearson X^2 igual a 1, 200 y un valor P (significancia) de 0,273. lo que significa que, no hay diferencia estadísticamente significativa, ente ambas materiales.

CAPITULO VII.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Considerando las condiciones experimentales e investigativas realizadas en la presente investigación y/o estudio comparativo para medir el grado de filtración entre un sellante resinoso vs. resina fluida previa colocación con o sin adhesivo en fosas y fisuras y de acuerdo a los resultados obtenidos en el mismo, es posible concluir que:

- El grado de filtración del sellante resinoso 3M ESPE Clinpro con y sin colocación previa de adhesivo tuvo mayor grado filtración vs una resina fluida Filtek Bulk - Fill con y sin colocación de adhesivo en fosas/fisuras, según los criterios de medición de filtración.
- Se determinó que la colocación de un sistema adhesivo previo a la aplicación del sellante resinoso 3M ESPE Clinpro presentó un valor el 50% de efectividad desde nula penetración del sellador y penetración limitada del sellador bajo los criterios de medición de filtración; como resultado de dicho valor se concluyó que colocar un sistema adhesivo y/o agente de unión previa a la aplicación del sellante 3M ESPE Clinpro en fosas y fisuras, nos permite una mejor retención de unión y sellado marginal.

- Se determinó que el grado de filtración sin la colocación de un sistema adhesivo previo a la aplicación del sellante resinoso 3M ESPE Clinpro presentó un valor el 50% de infiltración marginal en el interior del sellante; equivalente a penetración a la mitad interna del sellador y penetración total del colorante en fosa/fisura bajo los criterios de medición de filtración.
- Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3 utilizado como sellador de fosas y fisuras previa colocación con adhesivo, se comporta con el 49,9% de nula penetración del colorante en fosa/fisura según los criterios de medición de filtración. Como sellador de elección preventivo y como material principal ante posibles lesiones cariosas a largo plazo con excelente adhesión y bio-compatibilidad al sustrato, sin penetración e infiltración marginal en las piezas dentales, bajo condiciones físicas y químicas.
- Resina fluida 3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3 utilizado como sellador de fosas y fisuras previa colocación sin adhesivo, presentó 16,7% de penetración limitada del sellador. Equivalente a un comportamiento significativamente nulo como material preventivo no restaurador; bajando sustantivamente el valor de la filtración marginal en las piezas dentales, a comparación de un sellante resinoso sin adhesivo con valores altos de filtración marginal en fosas y fisuras.
- Dado los resultados anteriores, también se llegó a la conclusión, que aunque los valores no presentaron diferencia estadísticamente significativa entre los 4 grupos por falta de muestreo y ante sesgos no deseados durante la investigación, se determinó mayor confiabilidad que el 66,7% del grupo sin adhesivo tuvo grados de filtración mayor que el

grupo con adhesivo, desde penetración limitada del sellador hasta penetración total del colorante de la fosa/fisura.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda partiendo del conocimiento del operador, el uso adecuado de selladores en fosas y fisuras para la reducción de lesiones cariosas, como materiales preventivos no restauradores de una odontología preventiva mínimamente invasiva.
- Se recomienda clínicamente el uso de un sistema adhesivo o agente de unión previa a la aplicación del sellante tanto 3M ESPE Clinpro como 3M ESPE Filtek Bulk - Fill como alternativa de prevención para evitar microfiltaciones en el interior del sellador de fosas y/o fisuras, con el fin de obtener un tratamiento efectivo a la largo plazo.
- Finalmente, se recomienda realizar más estudios con el fin obtener otras variables que determinen el grado de filtración entre un sellante resinoso (3M ESPE Clinpro) vs resina fluida (3M ESPE Filtek Bulk – Fill) con y sin colocación previa de adhesivo en fosas y fisuras según la técnica utilizada y otros materiales.

8. CRONOGRAMA

Tabla 7.

Cronograma

Meses	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Inscripción del tema (inicio de TIT)	X				
Planificación (revisión de texto con tutor)		X			
Recolección definitiva de la muestra		X			
Metodología			X		
Presentación profesor guía				X	
Presentación profesor corrector					X
Entrega final					X
Defensa de tesis					X

9. PRESUPUESTO

Tabla 8.

Presupuesto

RUBROS	VALOR
<i>Materiales y Suministros</i>	\$200
<i>Viajes Técnicos</i>	\$40
<i>Subcontratos y servicios: paquete estadístico</i>	\$25
<i>Recursos Bibliográficos y Software</i>	\$100
<i>Entrega final de la tesis (borradores y empastado)</i>	\$100
<i>Transferencia de resultados (Publicaciones o eventos)</i>	\$50
<i>TOTAL</i>	\$515,00

REFERENCIAS

- Arguello, R., Guerrero, J., & Celis, L. (2012). Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos. *Revista Odontológica Mexicana*, 5(2), 188
- Bala, O., Üctasli, M., & Tüz. (2005). . Barcoll hardness of different resin-based composites cured by halogen of light emitting diode (LED). *Oper. Dent.*, 30(1), 69-74.
- Bordoni, N. (2010). *Odontología Pediátrica*. Editorial Médica Panamericana.
- Canales, N. (2014). Estudio comparativo in vitro del grado de filtración marginal de un sellante. 1.
- Cueto, V. (2009). *Diagnóstico y tratamiento de lesiones cariosas incipientes en caras oclusales*. Facultad de odonoyología.
- De Nordenflycht, D. V. (2012). Self-adhesive flowable composite-resin as a fissure sealant. A. *Research Gate*, 12. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/266768829_Selfadhesive_Flowable_Composite-resin_as_a_Fissure_Sealant_a_Microleakage_Study
- De Nordenflycht, D., Villalobos, P., Buchett, O., & Báez, A. (2013). Self-adhesive flowable composite-resin as a fissure sealant. A microleakage study. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 6(1), 6.
- Duangthip, D. &. (2003). Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration. *Pediatric Dentistry*, 25(6). Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14733465>
- Emili, C., & Baca, G. (2013). *Odontología preventiva y comunitaria. Principios, Métodos y Aplicaciones*. 173-174.

- Gigo, D., De Oliveira, G., Carneiro, C., Pereira, & J De Lima, M. (2005). Microhardness of resin-based materials polymerized with LED and halogen curing units. *Braz Dent J*, 16(2). 98-102.
- Halvorson, R., Erickson, R., & Davidson, C. (2004). Polymerization efficiency of curing lamps: a universal energy conversion relationship predictive of conversion of resin-based composite. *Oper Dent.*, 29(1). 105-111.
- Hebling, J. &. (2000). Use of one bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on salivacontaminated. *Am Dent J*, 13(4), 187-191. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11763928>
- Locker, A. (2003). Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *British Dental Journal*, 375-378. doi:10.1038/sj.bdj.4810556
- Borsatto, D., Silmara, A., & C, M. (2004). Microleakage of a Resin Sealant after Acid-Etching, Er:YAG Laser Irradiation and Air-Abrasion of Pits and Fissures. 19(2). 83-87.
- Montes de Oca, S., Morales, C., Adolfo, J., & Naganol, Y. (2010). Evaluation of microleakage in fissure sealants using the conventional etching technique and self-etching adhesive, in teeth with artificial saliva. *Revista Odontológica Mexicana*, 14(4), 208-2012.
- Moreno, S., & Villavicencio, J. (2007). Restauraciones preventivas en resina como estrategia para control de la morfología dental. pág. 2.
- Nordenflycht, D., Villalobos, Buchett, & Baez. (2013). Self-adhesive flowable compositesresin as a fissure sealant. A microleakage study. 2.

- Sandra, M., Judy, V., Marisol, O., & Adriana, J. (2007). Restauraciones preventivas en resina como estrategia para control de la morfología dental. *Acta odontológica Mexicana*, 45(4). 2.
- Tanoue, N., Mikami, A., & Atsuta, M. (2007). Effects of monomer composition and original filler content on filler loading in the resulting centrifuged composites. *Dent Mater J*, 24(6). 501-5.
- Tanoue, N., Mikami, A., Yanagida, H., Atsuta, M., Nomoto, R., & Matsumura, H. (2006). Influence of centrifugal force on filler loading of resin composites. *Dent Mater J*, 25(4). 650-4.
- Tinanoff, N., Kanells, M., & Vargas, C. (2002). Current Understanding of the Epidemiology, Mechanisms, and Prevention of Dental Caries in preschool Children. 543-551.
- Vaisman, V. (2004). Asesoramiento dietético para el control de caries en niños. 2.
- Veintimilla, V. (2014). "Estudio *in vitro* de la microfiltración de un sellante resinoso de fosas y fisuras mediante la aplicación previa de varias técnicas profilácticas".
- Villarreal, R., Jorge, G., & Adolfo, Y. (2015). Curing depth of pit and fissure sealants with use of light emitting diode (LED) at different distances. 19(2). 76-80.
- Wadenya, R., Yego, C., Blatz, M., & Mante, F. (2009). Bond strength and microleakage of a new self-etch sealant. 40, 559-563.
- Wright, J. C. (2016). Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants. *The Journal of the American Dental Association*, 147(8), 672-682. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2016.06.001>
- Yerez, C. (2015). Desgaste entre una resina fluida VS sellante de fosas y fisuras como materiales preventivos en piezas posteriores mediante un calibrador digital *in vitro*. pág. 17.

ANEXOS

Anexo 1. Solicitud al Decano de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas para la autorización de laboratorio de simuladores y lámpara de luz halógena.



Quito, 13 de Mayo de 2017

Señor
Eduardo Flores
Decano de la Facultad de Odontología UDLA

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE LABORATORIO DE SIMULADORES Y LÁMPARA EQUILIBRADA #17 PARA REALIZAR LA METODOLOGÍA DE TESIS.

Yo, Juan Sebastián Núñez Bastidas, identificado con el número de matrícula 301353, y con cédula de identidad N° 1722947098 estudiante de la Facultad de Odontología, egresado de Odontología en proceso de titularme como Odontólogo, comedidamente le solicito, autorizar al personal encargado el uso del laboratorio de simuladores y, se me permita el uso de la lámpara calibrada adecuadamente la #17 de clínica de pre-grado, en el lapso de tiempo de 13 de abril al 20 de mayo, del presente año.

Debido a que me encuentro en la metodología de mi tesis, el mismo que se encuentra relacionado con Odontopediatría y Operatoria Dental, necesito el uso de las instalaciones y el material requerido como beneficio de la metodología, por esto espero me sea permitido la autorización de estudio para la Tesis (Estudio comparativo para medir el grado de filtración entre un sellante resinoso vs. resina fluida previa colocación con o sin adhesivo en fosas y fisuras).

Espero pronta atención a mi solicitud.

Cordialmente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Sebastián Núñez Bastidas', written over a horizontal line.

JUAN SEBASTIÁN NÚÑEZ BASTIDAS
N°301353
C.I.1722947098
PARA NOTIFICACIÓN E INFORMES.
CELULAR: 0999958588

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eduardo Flores', written over a horizontal line.
A rectangular stamp with the text 'UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS' and 'Dr. Eduardo Flores' in a stylized font, with 'DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA' written below it.

Dr. Eduardo Flores
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

Anexo 2. Solicitud al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador para la autorización de equipos (Termocicladora) y laboratorio.



Quito, 19 de Abril de 2017

Señor
MSc. Fernando Novillo
Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central del Ecuador

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE EQUIPOS (TERMOCICLADORA) DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD PARA REALIZAR LA METODOLOGÍA DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (TESIS).

Yo, Juan Sebastián Núñez Bastidas, con cédula de identidad N° 1722947098 estudiante de la Facultad de Odontología, egresado de Odontología de la Universidad de las Américas, en proceso de titularme como Odontólogo, muy respetuosamente, solicito se me autorice bajo la coordinación del químico, MSc. Max Bonilla del laboratorio de investigación y equipos (Termocicladora o similar), en un lapso de tiempo a partir del 26 de Abril al 22 de Mayo del presente año, para un (ESTUDIO COMPARATIVO PARA MEDIR EL GRADO DE FILTRACIÓN ENTRE UN SELLANTE RESINOSO VS. RESINA FLUIDA PREVIA COLOCACIÓN CON O SIN ADHESIVO EN FOSAS Y FISURAS), mediante éste proceso someteré en ciclos de temperaturas necesarias para una reacción en cadena de amplificación a corto plazo (envejecimiento de las muestras).

Por la atención que se digna dar a la presente, anticipo mis eternos agradecimientos.

Atentamente,

JUAN SEBASTIÁN NÚÑEZ BASTIDAS
N° C.I.1722947098
PARA NOTIFICACIÓN E INFORMES.
CELULAR: 0999958588
CORREO: jsnunezbas@hotmail.com/jsnunez@udlanet.ec

Anexo 3. Instrumento de Investigación

RESINA FLUIDA (3M ESPE Filtek Bulk - Fill A3)

	Con Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)			Sin Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)		
	Molar 1	Molar 2	Molar 3	Molar 1	Molar 2	Molar 3
Microfiltración	0	0	1	0	0	1

SELLANTE RESINOSO (3M ESPE Clinpro)

	Con Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)			Sin Adhesivo (3M ESPE Adper Single Bond)		
	Molar 1	Molar 2	Molar 3	Molar 1	Molar 2	Molar 3
Microfiltración	1	0	0	3	2	2

- **Puntuación 0:** Sin penetración del colorante

- **Puntuación 1:** Penetración limitada del sellador

- **Puntuación 2:** Penetración de tinte a la mitad interna del sellador

- **Puntuación 3:** Penetración del colorante se extiende totalmente

