

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**Vicerrectorado de  
INVESTIGACIÓN**

## **Facultad de Odontología**

### **EVALUACIÓN *IN VITRO* DE MICROFILTRACIÓN EN PREMOLARES TRATADAS CON SELLANTES AUTOPOLIMERIZABLES Y FOTOPOLIMERIZABLES CON Y SIN EXPOSICIÓN A SALIVA**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

#### **AUTORA**

Osorio Ocrospoma, Fiorella Alessandra

#### **ASESORA**

Mg. Medina y Mendoza, Julia Elbia

#### **JURADO**

Mg. García Rupaya, Carmen Rosa

Dra. Vilchez Reynaga, Luzmila

Mg. Chacón Gonzales, Doris Maura

Lima-Perú

2019

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme y guiarme en este trabajo.

A mis docentes por brindarme todos sus conocimientos a lo largos de todos estos años de carrera.

A mi asesora la Dra. Julia Elbia Medina y Mendoza, por su tiempo y colaboración en mi trabajo  
de investigación.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación, a mis padres por su apoyo día a día en mi formación personal y académica. A todos mis hermanos por ser mi motivo de superación. A mi mamá Rosa

Vásquez que desde el cielo guía mis pasos.

## INDICE

I.	Introducción	1
	1.1 Descripción y formulación del problema	2
	1.2 Antecedentes	3
	1.3 Objetivos	9
	- Objetivo General	9
	- Objetivos Específicos	9
	1.4 Justificación	10
	1.5 Hipótesis	10
II.	Marco teórico	11
	2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
III.	Método	23
	3.1 Tipo de investigación	23
	3.2 Ámbito temporal y espacial	23
	3.3 Variables	23
	3.4 Población y muestra	26
	3.5 Instrumentos	27
	3.6 Procedimientos	27
	3.7 Análisis de datos	31
	3.8 Consideración éticas	31



IV.	Resultados	32
V.	Discusión de resultados	50
VI.	Conclusiones	54
VII.	Recomendaciones	55
VIII.	Referencias	56
IX.	Anexos	59
	Anexo 1. Ficha de recolección de datos	59
	Anexo 2. Declaración Jurada	60
	Anexo 3. Matriz de consistencia	61
	Anexo 4. ISO/TS 11405:2015	62
	Anexo 5. Carta de autorización para el laboratorio de Histología	72
	Anexo 6. Carta de autorización para la Clínica de Operatoria dental	73
	Anexo 7. Certificado de calibración de horno	74
	Anexo 8. Certificado de calibración del termómetro	75
	Anexo 9. Ejecución	76
	Anexo10. Fotografías vistas al estereomicroscopio	86

## Resumen

El propósito del presente estudio in vitro fue evaluar la microfiltración con y sin exposición a saliva en premolares tratadas con sellantes fotopolimerizables y autopolimerizables. Se evaluó un total de 40 premolares permanentes las cuales fueron asignadas aleatoriamente a 4 grupos: Grupo A, B, C y D. En el grupo A, los sellantes autopolimerizables sin exposición a saliva. En el grupo B, sellantes fotopolimerizables sin exposición a saliva. En el grupo C, sellantes autopolimerizables, previa exposición a saliva. En el grupo D, sellantes fotopolimerizables, previa exposición a saliva. La exposición a saliva fue luego de condicionar la superficie del esmalte y antes de colocar el sellante. Después de la aplicación de los sellantes se procedieron a sellar los ápices con acrílico autopolimerizable y luego se almacenó en agua destilada en el horno a 37° por 24 horas. Posteriormente se sometió al proceso de termociclado a 500 ciclos y luego al barnizado con esmalte de uñas en todas las superficies del esmalte excepto la zona oclusal. Los dientes se tiñeron con azul de metileno, fueron recortados en sentido longitudinal en dirección bucolingual y finalmente observados al estereomicroscopio, los resultados mostraron que el grupo con mayor microfiltración fueron el grupo C y D. El grupo con menor microfiltración fue el grupo A (90%) grado 0. Estos resultados se analizaron con las pruebas no paramétricas Kruskal- Wallis y U de Mann Whitney; y se encontraron diferencias significativas ( $p=0.0001$ ). Se concluye de los 4 grupos, los sellantes expuestos a saliva presentaron mayor microfiltración, respecto a los sellantes sin exposición a saliva. De los sellantes con exposición a saliva, no se puede concluir que el sellante fotopolimerizable presentó más microfiltración respecto al sellante autopolimerizable.

Palabras clave: Microfiltración, sellantes de fosas y fisuras, autopolimerizable y fotopolimerizable.

## Abstract

The purpose of this in vitro study was to evaluate microfiltration with and without exposure to saliva in premolars treated with photopolymerizable and self-curing sealants. A total of 40 permanent premolars were evaluated which were randomly assigned to 4 groups: Group A, B, C and D. In group A, self-curing sealants without saliva exposure. In group B, photopolymerizable sealants without exposure to saliva. In group C, self-curing sealants, after exposure to saliva. In group D, photopolymerizable sealants, prior exposure to saliva. The saliva exposure was after conditioning the enamel surface and before placing the sealant. After application of the sealants, the apices were sealed with self-curing acrylic and then stored in distilled water in the oven at 37° for 24 hours. Subsequently, it was subjected to the 500 cycle thermocycling process and then varnishing with nail polish on all enamel surfaces except the occlusal area. The teeth were stained with methylene blue, were cut lengthwise in the buccolingual direction and finally observed at the stereomicroscope, the results showed that the group with the highest microfiltration was group C and D. The group with the lowest microfiltration was group A (90 %) grade 0. These results were analyzed with the non-parametric tests Kruskal-Wallis and U by Mann Whitney; and differences were found ( $p = 0.0001$ ). It is concluded from the 4 groups, sealants exposed to the specified saliva greater microfiltration, with respect to sealants without exposure to saliva. Of the sealants with exposure to saliva, it cannot be concluded that the photopolymerizable sealant presented more microfiltration with respect to the self-curing sealant.

Key words: Microfiltration, pit and fissure sealants, self- -curing and photopolymerizable

## **I. Introducción**

En el presente trabajo de investigación se aborda el tema de la microfiltración in vitro en premolares tratadas con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición salival. Tuvo como finalidad dar a conocer la importancia de emplear un correcto protocolo al momento de realizar los tratamientos con sellantes, cuyo objetivo es prevenir lesiones cariosas, sin embargo, de lo contrario al no emplear un correcto protocolo, se incrementaría el riesgo de inicio de lesiones cariosas. Empleamos dos tipos sellantes: uno con polimerización química y el otro con fotopolimerizado. Este trabajo presentará evidencia teórica y aporte social, debido a que actualmente existen zonas rurales que presentan limitaciones en cuanto a servicios básicos y se estima que mayormente emplean sellantes autopolimerizables, por ser más económico, emplean menos recursos a diferencia del sellante fotopolimerizable, el cual es más utilizado en tratamientos en zonas urbanas, por el acceso que tienen a los diferentes servicios y recursos para ser empleados.

Para su mayor comprensión se revisaron literaturas sobre los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables, la exposición a saliva, la microfiltración y los protocolos a emplear de acuerdo con cada tipo de sellante.

A lo largo de los años, se emplearon diversas investigaciones internacionales actualizadas sobre la microfiltración de los sellantes, los cuales permitieron aportar a los procedimientos empleados en esta investigación al momento de realizar la ejecución, así mismo se empleó el ISO/ TS 11405:2015, para así poder comprobar los objetivos planteados y responder al problema planteado.

## 1.1 Descripción y formulación del problema

En nuestra sociedad, la caries dental se encuentra entre los principales problemas de salud pública, pese a la promoción y concientización de la odontología preventiva. Según datos mundiales, entre el 60% y el 90% de los niños en edad escolar y casi el 100% de los adultos presentan caries dental (OMS, 2012).

En el Perú, según el Minsa en el año 2005, cerca al 90% de niños y adultos jóvenes tiene caries dental (MINSA, 2005).

Según lo expuesto, podemos afirmar que la prevalencia de caries dental es relativamente elevada, lo cual nos lleva a reflexionar sobre los diversos métodos preventivos que podemos emplear en los tratamientos dentales, cuya principal finalidad sería disminuir esos elevados porcentajes de presencia de lesiones cariosas.

Actualmente, se presentan diversos métodos para la prevención de la caries dental: la higiene bucal, control de la dieta, uso de fluoruros, el uso de sellantes de fosas y fisuras, cuyo objetivo es disminuir la incidencia de nuevas lesiones cariosas (Boj, Catalán, García y Mendoza, 2004).

Los sellantes de fosas y fisuras, tiene como principal finalidad, establecer una barrera física localizada a lo largo de toda la superficie oclusal de las piezas dentarias específicamente en las fosas y fisuras, debido a que es una zona predispuesta al inicio y desarrollo de lesiones cariosas, principalmente en niños y adultos jóvenes. (Montes de Oca, Morales y Yanamoto, 2010).

El sellante puede evitar el desarrollo de caries dental, sin embargo, puede aumentar el riesgo de caries, cuando no se realiza el correcto cierre hermético de las fosas y fisuras, entre la superficie oclusal y el sellador. La contaminación por saliva del esmalte previamente

grabado y antes de la colocación del sellante, suele ser la causa más frecuente para el fracaso del sellante. Debido a que no se realizó un correcto aislamiento de la pieza dental, al haber presencia de saliva en la superficie previamente condicionada, disminuyendo la adhesión del sellador (Simonsen, 2002; Rirattanapong, Vongsavan y Surarit, 2013).

Generalmente en las zonas rurales (limitado acceso a luz y agua) son empleados los sellantes autopolimerizables, capaces de polimerizar químicamente; mientras que en las zonas urbanas (acceso a múltiples servicios) son empleados los sellantes fotopolimerizables, capaces de polimerizar mediante actividad lumínica (Macchi, 2007).

Por tales motivos en esta investigación se determinó el grado de microfiltración en sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables expuestos a saliva.

## **1.2 Antecedentes**

Gawali, Chaugule y Panse (2016) Publicaron un estudio realizado en la India donde evaluaron la microfiltración y la profundidad de penetración de selladores hidrofílicos e hidrofóbicos mediante el grabado ácido en superficies secas y húmedas. Emplearon 28 segundos molares primarios asignados a dos grupos (grupo hidrofóbico I, grupo hidrofílico II) dependiendo de la condición de la superficie (grupo seco: A1 y B1, grupo húmedo: A2 y B2) de 7 dientes en cada grupo. Las muestras del grupo A1 y B1 se limpiaron y se secaron con una jeringa de 3 vías y se grabaron con un gel de grabado, y se aplicaron el sellador a las fisuras y realizaron el fotocurado. Las muestras de A2 y B2 se sumergieron en 0,1 ml de saliva humana entera fresca durante 20 segundos y secaron usando un algodón granulado, en ambos casos se realizó el mismo procedimiento. Todas las muestras lo sometieron a 1000 ciclos térmicos y seccionaron para comparar la profundidad de penetración y microfiltración. Las piezas seccionadas fueron examinadas con un microscopio óptico y

analizadas utilizando un software de análisis de imágenes (SigmaScan). Observaron la microfiltración mínima con el sellante hidrofílico en condiciones de superficie húmeda, y descubrieron que la profundidad de penetración del sellador hidrófobo era mejor que la del sellante hidrófilo tanto en condiciones de superficie seca como húmeda. Concluyeron que los selladores hidrofílicos de fosas y fisuras mostraron una mayor tolerancia a la contaminación de saliva con menos microfiltración, pero en términos de capacidad de penetración, los sellantes hidrófobos resultaron ser superiores.

Rirattanapong *et al.* (2013) Publicaron un estudio realizado en Tailandia donde evaluaron la microfiltración de dos selladores liberadores de flúor en condiciones contaminadas y no contaminadas con saliva. Se emplearon veinticuatro terceros molares humanos que fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: dientes contaminados con saliva y dientes no contaminados con saliva. En el grupo contaminado, los dientes fueron contaminados con 0.02 ml de saliva artificial por 20 segundos y luego secado con aire. Cada grupo se dividió en dos subgrupos: Grupo A, un sellante de resina liberador de fluoruro comercializado como Clinpro® y Grupo B, un glasificador sellador comercializado como Fuji VII™. Después de la aplicación del sellador, todos los dientes fueron termociclados durante 2,000 ciclos y los recubrieron con esmalte de uñas a 1,0 mm de las áreas selladas. Los dientes se tiñeron con colorante azul de metileno al 2% durante 24 horas y se seccionaron en sentido buco-lingual. La penetración del tinte (microfiltración) fue examinado con un microscopio de luz polarizado 25x y calculado por un sistema computarizado. Los datos se compararon con la prueba U de Mann-Whitney en nivel de significancia de  $p < 0.05$ . En el cual hallaron que la microfiltración en los sellantes de ionómero de vidrio no presentó diferencias significativas entre los dientes contaminado con saliva y los no contaminados. Sin embargo, la

microfiltración del sellante a base resina fue mayor en los dientes contaminados con saliva que en los no contaminados. Concluyeron que el sellador de ionómero de vidrio tenía microfiltración significativamente mayor que el sellante a base de resina que retiene fluoruro tanto en la saliva contaminada como en la saliva dientes no contaminados.

Paryab (2013) Publicó un estudio en Irán, donde evaluó la eficacia de nuevos agentes de unión que contienen nano-rellenos con el fin de reducir el efecto negativo de la contaminación de saliva en la microfiltración del sellante. Emplearon setenta y cinco premolares humanos sanos, los cuales fueron asignados aleatoriamente a cinco grupos iguales de la siguiente manera: Grupo A: grabado, sellador; Grupo B: grabado, contaminación de saliva, sellador; Grupo C: grabado, contaminación por saliva, enlace simple, sellador; Grupo D: grabado, contaminación de saliva, Adper Single Bond 2, sellador; Grupo E: grabado, contaminación de saliva, N Bond, sellador. Las muestras se termociclaron y sumergieron en fucsina básica al 0,5% en peso. Luego, los dientes fueron seccionados buco-lingualmente y paralelos al eje largo en dos segmentos. Finalmente, la duración de la penetración del tinte en la interfaz sellante-diente lo clasificaron de acuerdo con una escala de cuatro puntos y hallaron que la microfiltración fue mayor en el grupo B en comparación con los otros grupos, mientras que no hubo diferencias entre los adhesivos de dentina evaluados. Concluyeron que el uso de agentes de unión nano rellenos como una capa intermedia entre el esmalte grabado y el sellante puede reducir la microfiltración del sellador después de la contaminación de la saliva al nivel del esmalte no contaminado.

Parco, Tantbiroin, Versluis y Beirahi (2011) Publicaron un estudio en Estados Unidos donde evaluaron la comparación de la microfiltración de un sellante de autograbado con un sellador tradicional de ácido fosfórico en condiciones no contaminadas y contaminadas con



saliva. Emplearon cincuenta y dos molares humanos los cuales se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (N = 13). Los dientes de los Grupos 1 y 2 los limpiaron con piedra pómez, grabaron con ácido fosfórico, enjuagaron y recubrieron con un agente de secado, colocaron con selladores (UltraSeal XT Plus) y fotocuraron. Los dientes de los grupos 3 y 4 los limpiaron con piedra pómez de harina patentada y enjuagaron antes de sellarse con un sellante de autograbado (Enamel Loc). Los dientes en los Grupos 2 y 4 se contaminaron con saliva y secaron completamente al aire antes de la colocación del sellador. Todos los dientes fueron sometidos a un proceso de termociclado, los tiñeron con nitrato de plata y lo seccionaron. La distancia de microfiltración lo midió en milímetros y lo sometió a un análisis de varianza de 2 vías. Encontraron distancias de microfiltración significativamente mayores para el sellante de autograbado frente al sellante tradicional ( $P < .001$ ). La contaminación de saliva no afectó significativamente la distancia de microfiltración ( $P < .17$ ). Concluyeron que bajo las condiciones utilizadas en este estudio in vitro, el sellador de autograbado, independientemente de la condición de contaminación, tenía amplias distancias de microfiltración frente a pequeñas microfugas en el sellador tradicional grabado con ácido fosfórico.

Peng, Starck, Rich y Loo (2011) Publicaron un estudio en Estados Unidos donde evaluaron la microfiltración de un sellador de ionómero de vidrio (Fuji Triage) en diferentes ambientes de humedad. Para el cual emplearon ochenta dientes extraídos se distribuyeron en 4 grupos: (1) control; (2) contaminación de saliva con dilución de aire de 1 segundo; (3) contaminación de saliva con 10 segundos de secado al aire; y (4) contaminación de saliva con reacondicionamiento. Los selladores fueron colocados después de la contaminación. Todos los dientes extraídos fueron sometidos a termociclado seguido de tinte de azul de

metileno al 1% y lo lavaron con agua destilada. Todos los dientes extraídos fueron seccionados bucolingualmente en 3 secciones transversales y examinados a 60X bajo un estereomicroscopio. Evaluaron la microfiltración utilizando un sistema de puntuación de penetración de colorante (puntuación = 0-3). Los datos fueron analizados con pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. El grupo control mostró una microfiltración significativamente menor que los otros 3 grupos ( $P < .02$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos contaminados ( $P > .34$ ). Concluyeron que el sellante Fuji Triage tuvo la menor microfiltración bajo un ambiente controlado por humedad. Cuando se introdujo saliva durante la aplicación del material, la microfiltración aumentó significativamente. Cuando se produjo contaminación, el aire por 1 segundo, el secado al aire de 10 segundos de la saliva o el reacondicionamiento antes de la aplicación del sellador no mostraron una diferencia en la disminución de la microfiltración.

Montes de Oca *et al.* (2010) Publicaron un estudio en México donde evaluaron la microfiltración en sellantes colocados bajo la condición de contaminación salival, empleando la técnica convencional y colocación de adhesivo previo al sellante. Se emplearon 50 premolares extraídos, libres de caries y obturaciones, divididos en 4 grupos: 1, 2, 3 y 4. En cada grupo evaluaron la microfiltración tomando en cuenta los siguientes factores: Grupo 1: profilaxis, grabado con ácido y sellador, Grupo 2: profilaxis, adhesivo autograbable y sellador, Grupo 3: profilaxis, grabado con ácido, contaminación con saliva y sellador, Grupo 4: profilaxis, contaminación con saliva, adhesivo autograbable y sellador. Todos los grupos fueron termociclados a 500 ciclos, teñidos con azul de metileno. Hallaron que el grupo con mayor porcentaje de microfiltración fue el Grupo 4 (61.5%). El Grupo 3 presentó el mayor número de desprendimientos (41.5%). El Grupo 1, en el que emplearon

selladores colocados con técnica convencional, presentó menor microfiltración (32%).

Concluyeron así que el sellador colocado con la técnica convencional obtuvo los mejores valores. La colocación de adhesivo previa al sellador presentó microfiltración. La contaminación del diente con saliva evitó el desprendimiento del sellador; sin embargo, no disminuye la microfiltración al fondo de la fisura.

Ramírez *et al.* (2007) Publicaron un estudio en México donde evaluaron si existe diferencia en la fuerza de adhesión y microfiltración que presentan dos selladores de fosetas y fisuras (de la misma casa comercial), con diferente sistema de polimerización. Emplearon 40 terceros molares humanos extraídos por motivos ortodónticos, sin caries ni restauraciones y se les realizó profilaxis. Se formaron cuatro grupos (n = 10) seleccionados al azar. Los selladores fueron manipulados siguiendo las instrucciones del fabricante. Prueba de adhesión: a los grupos 1 y 3 les colocó en la cara vestibular una muestra de sellador auto y fotopolimerizable, respectivamente, previo grabado ácido, fueron almacenados en agua desionizada ( $37 \pm 1^\circ\text{C}$ ); 48 horas después se sometieron a carga traccional (máquina Instron a 1 mm/min). Prueba de microfiltración: las fisuras oclusales de los grupos 2 y 4 se grabaron y sellaron con sellador auto y fotopolimerizable respectivamente; se termociclaron (1,000 ciclos,  $5^\circ\text{-}45^\circ\text{C}$ ); y los cubrieron con resina acrílica autopolimerizable y barniz de uñas sin tocar la cara oclusal y los sumergieron en azul de metileno al 2% (4 horas). Posteriormente seccionaron bucolingualmente y examinaron con un microscopio estereoscópico (10X). En la prueba de adhesión se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.035$ ) entre ambos sistemas de polimerización. En la prueba de microfiltración, 20% de las muestras selladas con el sellador fotopolimerizable presentaron microfiltración, mientras que con el autopolimerizable encontraron microfiltración en el 45%; analizaron estos resultados con la

prueba Mann-Whitney y no encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.179$ ). Concluyeron que el fenómeno de la microfiltración se presentó en mayor porcentaje en el sellador autopolimerizable, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas mientras que en la prueba de adhesión el sellante autopolimerizable fue el que obtuvo los valores más altos.

### 1.3 Objetivos

#### - **Objetivo General**

Evaluar la microfiltración in vitro con y sin exposición a saliva en premolares tratadas con sellantes fotopolimerizables y autopolimerizables.

#### - **Objetivos Específicos**

Evaluar la microfiltración del sellante fotopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva.

Evaluar la microfiltración del sellante autopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva.

Comparar los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables expuestos a saliva.

Comparar los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables sin exposición a saliva.

Comparar los sellantes fotopolimerizables con y sin exposición a saliva.

Comparar los sellantes autopolimerizables con y sin exposición a saliva.

Comparar los sellantes autopolimerizables sin exposición a saliva y sellantes fotopolimerizables con exposición a saliva.

Comparar los sellantes autopolimerizables con exposición a saliva y sellantes fotopolimerizables sin exposición a saliva.

## **1.4 Justificación**

Esta investigación presenta un aporte teórico debido a que proporcionará evidencia sobre el grado de microfiltración entre el sellante autopolimerizable y fotopolimerizable expuesto a saliva. Para poder determinar los diversos factores que intervienen en mejorar la fiabilidad de este tipo de tratamiento, en un nivel preventivo de los procesos cariosos.

En la odontología preventiva la detención de procesos cariosos es fundamental, y más aún, cuando se cuenta con materiales modernos como los selladores de fosas y fisuras, sin embargo, para mayor beneficio de la población, se necesita conocer que material es el que brinda mejor sellado, así podemos asegurar el éxito del tratamiento y cumplir con la finalidad de prevenir la caries dental.

Además, tiene un aporte práctico-social porque existe la necesidad de demostrar que el empleo de sellantes autopolimerizables presenta mejores condiciones que los sellantes fotopolimerizables. Debido al mayor empleo de sellantes autopolimerizables en zonas alejadas (zonas rurales), porque aún presentan limitaciones en cuanto al acceso de servicios básicos como agua y luz, así como materiales e instrumentales odontológicos; subestiman el éxito de sus tratamientos dentales.

Esta investigación pretende demostrar que el sellante autopolimerizable puede ser un material eficaz en el tratamiento preventivo, además de ser más económico que el sellante fotopolimerizable.

## **1.5 Hipótesis**

Los dientes con sellantes fotopolimerizables expuesto a saliva presentará mayor microfiltración que los dientes con sellantes autopolimerizables expuesto a saliva.

## II. Marco teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 Esmalte dental

La dureza del esmalte esta dado por sustancias inorgánicas que representa el 96% del componente total, un 3% de agua y un contenido mínimo (0,36-1%) de matriz orgánica. Los cristales de hidroxiapatita están formados por fosfato de calcio el cual representa el componente inorgánico primordial del esmalte (Gomez de Ferraris y Campos, 2009).

El esmalte dental está constituido en un 96% de sustancia inorgánica, de 1 a 2% de material orgánico y agua en 3-5% (Vásquez, Sarabia, Padill y Martínez, 2007).

La matriz orgánica está compuesta por proteínas como la asmelogenin, ameloblastin y enamelin que van a ser distribuidas por proteinasas; son secretadas y se van a almacenar en lo profundo de las capas del esmalte maduro. La enamelin cumple la función de nucleación, extensión y regulación del cristal del esmalte. La asmelogenin va a ser sintetizada por los ameloblastos prensando la matriz extracelular que se mineraliza con hidroxiapatita (Vásquez *et al.*, 2007).

La sustancia inorgánica representado por la hidroxiapatita cristalina ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ), es uno de los cristales principales conocido como fosfato de calcio. Pueden sustituir con iones de flúor dando como resultado la fluorapatita. Este tiene carencia soluble en el acto de los ácidos a comparación de hidroxiapatita. A su vez está conformada con mínimas concentraciones de “aluminio, bario, magnesio, estroncio, radio, vanadio, cobre, molibdeno, azufre, estaño y titanio” (Hurtado, Portilla y Elorza, 2011).

Su composición histológica está conformada por pequeñas varillas que recorren todo el espesor del esmalte en forma sinuosa, desde la union del esmalte con la dentina hasta la

superficie. Son conocidas como prismas y sus dimensiones son en micras. Los prismas comprenden “millones de cristalitas a escala nanométrica” denominados como los “cristalitas de hidroxiapatita”, que están juntos entre sí; rodeado por el material inorgánico (Gasga, 2001).

La hidroxiapatita ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) presenta una celda unitaria hexagonal con un eje helicoidal a lo largo del eje hidroxilo. En forma natural, la hidroxiapatita también puede manifestarse con celda unitaria monocíclica. A su vez, podemos observar estructuras secundarias que son la consecuencia del recorrido de los prismas, los cambios de grados de mineralización y defectos en su formación. Las cuales son (Gasga, 2001).

Estrías de Retzius. Son líneas pardas hipomineralizadas que contrastan la sucesiva aposición de las capas del tejido adamantino en el proceso de formación de la corona (Rosas, Téllez y Espinoza, 2014).

Laminillas del esmalte. Son mínimos defectos que se ubican entre los prismas del esmalte. Se localizan en forma recta en todo el espesor del esmalte (Rosas *et al.*, 2014).

Husos adamantinos. Se atribuye a las prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos o zonas vacías dejados por el recorrido en dirección centrípeta de los odontoblastos (Rosas *et al.*, 2014).

El esmalte se considera uno de los tejidos altamente mineralizado del organismo, debido a que contiene enormes cantidades de sales minerales y una organización cristalina. El esmalte se basa primordialmente en crear una cubierta resistente que pueda adaptarse eficazmente para el acto masticatorio. La dureza y la estructura del esmalte están íntegramente relacionados a la dentina, si esta se deteriora, se pierde dureza y estructura. Sus propiedades son (Rosas *et al.*, 2014).

Dureza. Conformada por elementos minerales y ultraestructurales. La dureza se ve disminuida en la unión esmalte y la dentina, haciendo que exista una relación entre el contenido mineral y profundidad de superficie. La resistencia, ductibilidad y maleabilidad son propiedades que interactúan entre sí para constituir la dureza (Chávez, Santos y Urzedo, 2011).

Elasticidad. Es mínima, va a depender de la fracción tanto en material orgánico como agua en su contenido, por lo que se considera una estructura débil susceptible a macro y microfracturas más aun cuando perecen de contenido dentario flexible. Es más elevado en cuello de varillas ya que tienen enormes cantidades de sustancia orgánica (Chávez *et al.*, 2011).

Color. Podemos encontrar desde un blanco amarillento hasta un blanco grisáceo. Se diferencian por muchos niveles de translucidez del esmalte, por eso podemos encontrar el color blanco amarillento en esmaltes delgados y translucidos en el que se observa la tonalidad dentinaria; las piezas dentales que tienen un esmalte gris se consideran con pigmentación grisácea (Chávez *et al.*, 2011).

A mayor mineralización mayor translucidez, la transparencia se le atribuye debido a la modificación de los niveles de osificación e igualdad en el esmalte. El área incisal de la pieza dental generalmente tiene un color azulado con doble capa del esmalte (Chávez *et al.*, 2011).

Permeabilidad. Presenta vías submicroscópicas de transporte molecular el cual va a permitir el paso de ciertas moléculas. A través de la permeabilidad, el agua lleva los iones de matriz adamantina (Chávez *et al.*, 2011).



El esmalte presenta una gran capacidad de radioopacidad. Todo esto gracias a su gran mineralización, se considera una de las estructuras más radiopacas del cuerpo humano. En las radiografías se visualiza como un capuchón blanco (Chávez *et al.*, 2011).

### **2.1.2 Fosas y fisuras.**

Las fosas y fisuras se van a desarrollar cuando los ameloblastos ubicados en las vertientes de las cúspides, al momento de confluir hacia el centro, detienen su actividad (Moreno, S., Villavicencio, Ortiz, Jaramillo y Moreno, F., 2007).

Bossert en 1937, observó una asociación entre la profundidad de fisuras y experiencia cariosa, determinando que las fisuras profundas tenían tres veces más probabilidad de presentar lesiones cariosas que las fisuras superficiales (Escobar, 2004).

La morfología de las fosas y fisuras se clasifican en dos tipos:

***Fisuras superficiales en forma de V.*** Son expulsivas, las cuales tienden a presentar autólisis y van a ser mucho más resistentes a la caries que otras fisuras (Cárdenas, 2003).

***Fisuras profundas en forma de I.*** Son estrechas, semejante al cuello de una botella, en la cual hay una entrada muy pequeña y un cuerpo más amplio que finaliza muy cerca de la unión amelo dentinaria y guarda relación la profundidad de la fisura y la prevalencia de caries dental. (Cárdenas, 2003).

Se presentan múltiples estrategias para la prevención de caries dental en fosas y fisuras:

***Control de placa bacteriana.*** Eliminación de la placa bacteriana, con la utilidad del cepillo y pasta dentales fluoradas (Bordoni, Castillo y Escobar., 2010).

***Uso de flúor barniz.*** Indicados en los pacientes que aún no se les puede colocar sellantes de fosas y fisuras o como complemento de los sellantes previamente colocados (Bordoni *et al.*, 2010).

*Uso de sellantes de fosas y fisuras.* La mejor combinación para un tratamiento eficaz la utilización de los sellantes sumados a las topificaciones de flúor barniz (Bordoni *et al.*, 2010).

### **2.1.3 Sellantes de fosas y fisuras**

Los sellantes de fosas y fisuras pueden estar conformados por materiales resinosos y también, ionoméricos, que una vez aplicados sobre las superficies de los dientes actúan como una barrera mecánica rechazando el contacto del esmalte, con bacterias y carbohidratos, las cuales, unidas entre sí, formarían placa bacteriana y a su vez inician lesiones cariosas (Bezerra, 2008; Guedes, 2003).

Un sellante de fosas y fisuras es un líquido compuesto por moléculas de alto peso molecular y con dos grupos vinílicos (puede hablarse de un oligómero en lugar de un monómero). Las más empleadas se denominan generalmente diacrilatos (presentan dos grupos acrilato que incluyen las dobles ligaduras) (Macchi, 2007).

Las propiedades de un sellador son: biocompatibilidad, baja toxicidad, alto coeficiente de penetración, baja contracción de polimerización, escurrimiento adecuado, alta resistencia a la abrasión, fácil manipulación, corto periodo de polimerización, insolubilidad en el ambiente oral y alta adhesividad (Capdevielle, Kameta, Morales, Takiguchi y Valenzuela, 2002).

Los sellantes actualmente utilizados están compuestos de Bis-GMA, bisfenolaglicidil metacrilato, según la fórmula de Bowen, el cual polimeriza químicamente. Variaciones con catalizadores sensibles a la luz ultravioleta, o a la luz visible, representan innovaciones, que se dan al clínico un mejor control de su tiempo de trabajo (Escobar, 2004).

Los selladores de fosas y fisuras están indicados en los siguientes grupos prioritarios: higiene bucal deficiente, afección médica, discapacidad del aprendizaje, dientes con fosas y fisuras profundas (Duggal, Cameron y Toumba, 2014).

Las condiciones de un sellante son: baja tensión superficial, suficiente fluidez (acompañada por otras exigencias necesarias en el sólido que constituye las paredes del capilar, en este caso las paredes de la fisura, ósea, el esmalte dentario). Los líquidos que reúnen esas condiciones son los orgánicos, es decir, los que están constituidos por moléculas (Macchi, 2007).

Los tipos de sellantes pueden ser polimerizados solo con los componentes que se incluyen en su composición: son los autopolimerizables, autocurables (curar significa en esta jerga “hacer polimerizar”) o de activación química. Otros necesitan de un dispositivo generador de luz para poder ser polimerizados; son los fotopolimerizables, fotocurables o de activación lumínica (con luz) (Macchi, 2007).

Las resinas Bis-GMA (bisfenolglícildimetacrilato), Ted-GMA (trietilenglicoldimetacrilato) y UDMA (dimetacrilato de uretano) se reconocen como los materiales más efectivos para el sellado de fosas y fisuras en virtud de su viscosidad relativamente baja. El ionómero de vidrio es otro material empleado que presenta adhesión química al diente y gran capacidad para liberar fluoruro, el cual es absorbido por las paredes del diente, haciéndolo menos susceptible a la caries (Ramírez, Barceló, Pacheco y Ramírez, 2007).

La técnica de aplicación de los sellantes de fosas y fisuras, al principio, parece como el procedimiento más sencillo, sin embargo, a corto plazo, el éxito clínico está relacionado de manera directa con la disciplina y siguiendo los pasos de un protocolo para su aplicación.

Para el protocolo de trabajo clínico ideal, deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones clínicas (Bezerra, 2008).

**Aislamiento.** Aunque en todos los estudios clínicos comparativos entre aislamiento absoluto con dique de goma y aislamiento relativo con algodones, se observaron en parte mayor rapidez de retención en los sellados aplicados con dique de goma, no hubo diferencias significativas en la mayoría de estos estudios. Es por eso por lo que se puede considerar al aislamiento relativo como suficiente. Para que el tratamiento con aislamiento relativo sea exitoso, es necesario el uso de un operador y asistente, sumado a un buen método de succión (Manhart, Huth, Chen y Hickel, 2004).

**Profilaxis.** Se recomienda realizar una limpieza mecánica de las fisuras para la remoción de las películas de recubrimiento, con un cepillo giratorio empleando piedra pómez mezclado con agua, pastas abrasivas (libres de aceites o glicerina) o un aparato de abrasión por aire ya que se han buscado nuevos métodos: chorro de bicarbonato, aire con polvo de óxido de sílice. Estos productos están en controversia, pues pueden quedar restos en el fondo de las fisuras (Hubertus y Paul, 2002).

Al finalizar deben eliminarse completamente los restos de pasta o las partículas de polvo con el spray de agua para que no queden incluidas e interfieran en el sellado. (Pope, Garcia-Godoy, Summit y Chan, 1996).

Se ha observado que puede ser suficiente el simple paso de una sonda con aspersión de agua o cepillado en seco (Boj *et al.*, 2004).

**Grabado.** Zuano, Kugel y Leone (1994) evaluaron la penetración del sellante con carga en dientes temporales en función del tiempo de acondicionamiento (grabado) ácido por medio de la medición de los prolongamientos resinosos o tags. Concluyó que el grabado

ácido de molares temporales durante 120 segundos proporcionó mayor penetración del sellante al ser comparado con 30 segundos, con medidas de penetración de 31,97 y 18,75 u respectivamente considerando la región de la fosa oclusal (superior media e inferior) no hubo diferencias en cuanto a la penetración del material para ambos tiempos de grabado.

De lo expuesto anteriormente, Bezerra (2008) recomienda realizar el grabado con ácido ortofosfórico al 37% en gel durante treinta segundos para dientes temporales y 15 a 20 segundos en dientes permanentes.

Para promover dos cambios en el esmalte: remoción de una capa fina de tejido aproximadamente de 10 um de espesor, retirando así el esmalte menos reactivo de la superficie, y creación de poros y digitaciones de entre 20 y 50 um de profundidad (Escobar, 2004).

**Lavado.** Un chorro de espray agua-aire durante 10 a 15 segundos es suficiente, comprobando previamente que la jeringa no contenga aceite, se cambia algodones, si se ha optado por esta forma de aislamiento, cuidando no contaminar con saliva, y secar cuidadosamente. En este punto debe ser apreciable el esmalte grabado de color blanco mate. Si no es así, se debe repetir el procedimiento de grabado. En este momento con áreas de surcos grabada y seca es posible ratificar la indicación o visualizar puntos que requieren de restauraciones limitadamente invasivas. En otros casos, tinciones sospechosas, desaparecen (Escobar, 2004).

**Aplicación del sellante.** Durante el proceso de aplicación se debe cuidar que todas las fosas y fisuras se cubran uniformemente con el material, no se formen burbujas de aire durante el proceso de aplicación, el espesor del sellador sea adecuado, de manera tal que no interfiera con la oclusión del paciente (Henostroza, 2010).

Antes de la fotopolimerización, es recomendable esperar al menos medio minuto para que el sellador pueda penetrar en el sistema de fisuras y en el patrón de grabado (Hubertus y Paul, 2002).

Este momento es importante para evitar la contaminación con saliva. Esta es la causa más frecuente de fracaso en retención del material; si así ocurriera, debe regrabarse. El material se aplica según las instrucciones y aditamentos del fabricante, en cualquier caso, cuidando de no dejar burbujas (Escobar, 2004).

**Polimerización.** La Bis-GMA incorpora la polimerización fotoactivada (curada por luz visible) rápida de 10 a 20 segundos, característica del metacrilato en donde hay una mínima contracción de polimerización adecuada de las resinas de tipo epóxico (Klein y Knuston, 1942).

Una de las principales ventajas del fotocurado sobre las del curado químico es la viscosidad del sellador que permanece constante durante la infiltración en los poros de esmalte grabado, y el sellador no endurece sino hasta que se activa la luz. Se recomienda seguir las especificaciones del fabricante (Henostroza, 2010).

La polimerización química suele producirse en un lapso de 60 segundos a partir de la mezcla inicial. Actualmente predominan los sellantes fotoactivados, los cuales se recomienda dejar escurrir por 15 a 20 segundos después de la aplicación de sellantes antes de fotopolimerizar, lo cual permite un mejor flujo de la resina a las anfractuosidades del grabado; con este procedimiento, los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables no difieren en los comportamientos después de cinco años (Escobar, 2004).

**Control de la oclusión.** Tiliss, Stach, Hatch y Cross-Poline (1992) reportaron que la colocación de los selladores produce cambios oclusales perceptibles en los pacientes, por lo

que recomendaron verificar siempre que se mantenga la correcta oclusión y, en el caso de detectar interferencias, realizar los ajustes necesarios hasta lograr el restablecimiento de la oclusión normal del paciente. Para tales fines se utilizará papel de articular, se reducirá los puntos de contacto prematuro por medio de una piedra de diamante redonda # 8 en baja velocidad (Castillo y Galvao, 2004).

#### **2.1.4 Microfiltración.**

El grado de microfiltración entre la restauración y el diente se puede monitorizar mediante la penetración de trazadores y tinciones (Anusavice, 2004).

La microfiltración es definida como el paso indetectable(clínicamente) de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes de la cavidad y el material restaurativo aplicado, como resultado de diferencias en el coeficiente de expansión térmica de material y el tejido dentario o por contracción promovida durante la polimerización (Montes de Oca *et al.*, 2010).

Anusavice (2004), menciona que el término microfiltración hace referencia a la introducción de fluido oral y bacterias en las grietas microscópicas que existen entre la superficie del diente y el material restaurador, siendo esta la principal causa del fracaso en la terapéutica preventiva con materiales selladores. Esto es la posibilidad, al no poder verificar lo que sucede en el fondo de la fisura.

Se han comprobado que la flora bajo un sellante íntegro disminuye en un 99% al final de dos años estos datos, con varios otros de diversas fuentes, confirman que un número ilimitado de gérmenes son cultivados en las regiones selladas, pero no son capaces de producir daño a los tejidos duros. Incluso hay estudios que sellan caries en casos controlados

para obtener respuesta defensiva destinaria, en las llamadas técnicas no invasivas (Escobar, 2004).

Al no estar herméticamente sellado el tejido adamantino con el material sellador de fosas y fisuras existe la posibilidad que las bacterias puedan sobrevivir (Anusavice, 2004).

### **2.1.5 Saliva**

La saliva es una secreción compleja proveniente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro (Tenovuo, 1997).

Las glándulas salivales están formadas por células acinares y ductales, las células acinares de la parótida producen una secreción esencialmente serosa y en ella se sintetiza mayoritariamente la alfa amilasa, esta glándula produce menos calcio que la submandibular, las mucinas proceden sobre todo de las glándulas submandibular y sublingual y las proteínas ricas en prolina e histatina de la parótida y de la submandibular. Las glándulas salivales menores son esencialmente mucosas (Llena, 2006).

La secreción salival (volumen salival) diaria oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1,1 ml. Su producción está controlada por el sistema nervioso autónomo. En reposo, la secreción oscila entre 0,25 y 0,35 ml/mn y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1,5 ml/mn. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del mediodía y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño (Nauntofte, Tenevuo y Lagerlof., 2003).



La saliva está compuesta 9% por agua mientras que el 1% restante está constituido por moléculas orgánicas e inorgánicas (Mucinas, glicoproteínas ricas en prolina, agua, lizosima, lactoferrina, lactoperoxidas, cistinas, histatinas, inmunoglobulinas, proteínas ricas en prolina, electrolitos, bicarbonato, fosfato, calcio, staterina, proteínas aniónicas ricas en prolina, flúor, amilasa, lipasa, ribonucleasas, proteasas, gustina). La saliva es un buen indicador de los niveles plasmáticos de diversas sustancias tales como hormonas y drogas, por lo que puede utilizarse como método no invasivo para monitorizar las concentraciones plasmáticas de medicamentos u otras sustancias (Hofman, 2001).

Las funciones de la saliva son: lubricación, antimicrobiano, mantenimiento de la integridad de la mucosa, limpieza, capacidad tampón y remineralización, preparación de los alimentos para la deglución, digestión, sabor y fonación (Sreebny, Baum, Edgar y Eipstein, 1992).

La contaminación por saliva del esmalte, después de haber sido grabado con la técnica convencional, es una de las principales causas de los fracasos en estos tratamientos (Simonsen, 2002).

Esta contaminación es difícil de evitar, especialmente en situaciones clínicas como en el caso de molares en etapa de erupción temprana. Ahí, por ejemplo, el contacto de la saliva con el esmalte grabado, por más breve que este sea (ej. 1 segundo), forma una capa adherente que cubre muchos de los poros creados en el esmalte ya grabado, propiciando que los tags de las resinas responsables de la adhesión mecánica no se formen (Silverstone, Hicks y Fethertone, 1985).

### **III. Método**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Enfoque: cuantitativo porque se les asignó valores numéricos.

Comparativo: Porque se emplearon dos tipos de sellantes de diferente sistema de polimerización.

Experimental: Porque se manipuló la variable independiente.

Prospectivo: Porque se registró la información a medida que van sucediendo los hechos.

#### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

El presente estudio se realizó desde el mes de noviembre del 2017 hasta setiembre del 2018 en la Clínica de operatoria dental y el laboratorio de histopatología de la Universidad Nacional Federico Villarreal ubicada en Pueblo Libre, Lima, Perú.

#### **3.3 Variables**

##### **3.3.1 Variable dependiente**

Grado de microfiltración: Paso de sustancias tales como saliva, iones, compuestos o subproductos bacterianos entre una pared de la cavidad y el material de restauración, según ISO/TS 11405: 2015.

##### **3.3.2 Variable independiente**

Tipo de sellante:

Sellante autopolimerizable. Material colocado en las fosas y fisuras de las superficies dentales, capaz de endurecer por fenómenos químicos.

Sellante fotopolimerizable. Material colocado en las fosas y fisuras de las superficies dentales, el cual necesita el efecto de la luz para su endurecimiento.

### **3.3.3 Variable interviniente**

Saliva artificial.

### 3.3.4 Operacionalización de variables

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>VALORES</b>
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Grado de Microfiltración	Paso de sustancias tales como saliva, iones, o subproductos bacterianos entre una pared de la cavidad y el material de restauración.	Grado de microfiltración, de acuerdo con Ramírez <i>et al.</i> (2007)	Ordinal	0= No microfiltración
				1=Microfiltración en la interfase diente-sellante
				2= Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> : Tipo de sellante	Material con capacidad de penetrar en las fosas y fisuras de las superficies oclusales de los dientes	De acuerdo con la activación de la polimerización	Nominal	Sellante autopolimerizable  Sellante fotopolimerizable
<b>VARIABLE INTERVINIENTE:</b> saliva	Fluido segregado diariamente por las glándulas salivales de la boca.	Si ha sido expuesto o no a saliva, después de condicionar la superficie y antes de colocar el sellante	Nominal	PRESENCIA  AUSENCIA

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1 Población de estudio**

Piezas dentales permanentes humanas premolares

#### **3.4.2 Muestra**

Constituida por 40 piezas dentarias, de acuerdo con ISO TS; 2015 (Anexo 3).

El cual indica: “Deberá ser examinado un mínimo de 10 muestras por grupo en las pruebas de microfiltración”.

#### **3.4.3 Unidad de análisis**

Pieza dentaria premolar permanente.

#### **3.4.4. Muestreo**

Se asignó aleatoriamente 10 piezas dentales premolares a cada grupo de estudio.

#### **3.4.5 Criterios de selección**

##### *Criterios de inclusión*

Piezas dentarias premolares permanentes sanas

Piezas dentarias con coronas intactas

Piezas dentarias sin restauraciones

Dientes extraídos recientemente por motivos ortodónticos, no mayor a 6 meses de extraído.

Piezas dentarias almacenadas en agua destilada a 4°C, según ISO/ TS 11405:2015

### *Criterios de exclusión*

Piezas dentarias que presenten lesiones cariosas.

Piezas dentarias con tratamiento previo.

Piezas dentarias con presencias de hipoplasias.

### **3.5 Instrumentos**

Ficha de recolección de datos

### **3.6 Procedimientos**

#### **Recolección de piezas dentarias**

Se recolectaron 40 piezas dentarias premolares, inmediatamente fueron lavadas cuidadosamente con agua y raspadas con una cureta periodontal para eliminar todo tejido blando, luego fueron almacenadas en un frasco estéril con suero fisiológico para mantenerlas hidratadas, y mantenidas en refrigeración hasta el momento de la preparación de la muestra.

#### **Preparación de la muestra**

Se realizó en la Clínica de Operatoria dental de la Universidad Nacional Federico Villarreal, a temperatura ambiente.

#### **1er paso:**

Las 40 piezas dentarias fueron divididas aleatoriamente de la siguiente manera:

Grupo A: 10 piezas dentales que se aplicó el sellante autopolimerizable

Grupo B: 10 piezas dentales que se aplicó el sellante fotopolimerizable

Grupo C: 10 piezas dentales que se aplicó el sellante autopolimerizable previa exposición a saliva

Grupo D: 10 piezas dentales que se aplicó el sellante fotopolimerizables previa exposición a saliva

**2do paso:**

Las 40 piezas fueron limpiadas con escobilla de Robinson, piedra pómez y agua oxigenada mediante un instrumento rotatorio de baja velocidad NSK (Japón) se lavaron con chorro de agua por 15 segundos y fueron secados con jeringa triple.

Al grupo A, luego de la profilaxis se lavó con abundante agua y se secó con aire. Se aplicó una gota del líquido del sellante autopolimerizable con ayuda de un microbrush y se secó con aire. Luego se aplicó el sellante autopolimerizable de ionómero de vidrio en fosas y fisuras del esmalte, se utilizó un explorador para eliminar la presencia de burbujas y se esperó el tiempo determinado hasta que polimerize, según indicaciones del fabricante.

Al grupo B, se colocó ácido ortofosfórico al 37% durante 20 segundos, luego se lavó con agua durante 30 segundos y se secó con aire. Se aplicó el sellante fotopolimerizable en fosas y fisuras del esmalte, se utilizó un explorador para eliminar la presencia de burbujas e inmediatamente se procedió a fotopolimerizar a 1cm de la pieza dental con una lámpara de luz LED marca Woodpecker, la cual fue calibrada para la ejecución, según indicaciones del fabricante.

Al grupo C, luego de la profilaxis se lavó con abundante agua y se secó con aire. Se aplicó una gota del líquido del sellante autopolimerizable con ayuda de un microbrush y se secó con aire. Se procedió a la colocación de la saliva con una microbrush en las fosas y fisuras de la pieza dentaria y luego se secó con aire. Posteriormente se aplicó el sellante autopolimerizable en fosas y fisuras del esmalte, se utilizó un explorador para eliminar la

presencia de burbujas y se esperó el tiempo determinado hasta que polimerize, según indicaciones del fabricante.

Al grupo D, se colocó ácido ortofosfórico al 37% durante 20 segundos, luego se lavó con agua durante 30 segundos y se secó con aire. Se procedió a la colocación de la saliva con una microbrush en las fosas y fisuras de la pieza dentaria y luego se secó con aire.

Posteriormente se aplicó el sellante fotopolimerizable en fosas y fisuras del esmalte, se utilizó un explorador para eliminar la presencia de burbujas e inmediatamente se procedió a fotopolimerizar a 1cm de la pieza dental con una lámpara de luz LED marca Woodpecker, según indicaciones del fabricante.

### **Sellado de Ápices**

Los ápices de todas las piezas dentales fueron cubiertas con acrílico; para evitar la filtración del colorante por otra superficie que no fuese la interfase sellante-diente.

Luego todos los grupos fueron almacenados en agua destilada a 37° C durante 24 horas, según ISO/TS 11405: 2015.

### **Termociclado**

Una vez colocado los sellantes en los cuatro grupos, se colocaron en portamuestras para ser sometidas a cambios bruscos de temperatura durante aproximadamente 8 horas. La primera a una temperatura de 5°C y el segundo 55°C en donde los cuatro grupos de dientes se someterán a 500 ciclos, con el fin de simular en el medio bucal y de lograr el envejecimiento del sellante. Una vez completos los ciclos, las muestras se colocaron en un horno ambientador simulando a una temperatura de 37°C.



## **Barnizado**

Se colocó barniz de uñas a las superficies de todas las muestras, excepto la zona oclusal; para evitar la filtración del colorante por otra superficie que no fuese la interfase sellante-diente.

## **Azul de metileno 2%**

En seguida se colocaron las muestras en un recipiente con azul de metileno al 2% durante 24 horas a temperatura ambiente.

Luego se procedió a lavar con chorro de agua durante 5 minutos, para poder retirar los restos de colorante de la superficie.

## **Corte de dientes**

Inmediatamente, se realizó el corte a las 40 piezas dentales en sentido transversal bucolingualmente, con discos de diamante.

## **Observación al estereomicroscopio**

Por último, cada muestra fue colocada en una lámina portaobjetos, se fijó con cera amarilla y fue examinada en un estereoscopio binocular marca Carl Zeiss Jena SMZ-168-BL, con cabezal binocular de 35°, oculares de campo amplio ajustable 10X, aumento de objetivo de 0.5X, 1X, 1.6X, 2.5X y 5X y soporte con área de trabajo grande, iluminación incidente y transmitida 6V/25W con intensidad controlada y fuente de alimentación 110V en el laboratorio de Histopatología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para determinar la penetración de la tinción (grado de microfiltración).

Los datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos elaborados para tal caso (Anexo 1) (Ramírez *et al.*, 2007).

0= No microfiltración

1= Microfiltración interfase diente- sellante

2= Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura

### **3.7 Análisis de datos**

Los datos obtenidos fueron organizados, codificados y tabulados en una hoja de cálculo (Excel 2010) para ser analizados. El análisis estadístico se desarrolló mediante el programa informático estadístico teniendo como principal software STATA V15.0. Se elaboraron tablas de frecuencia simple y doble entrada, con sus respectivos porcentajes y gráficos.

Para la prueba de hipótesis se empleó la prueba no paramétrica de Suma de rangos de Wilcoxin (U de Man Whitney) para comparar entre dos sellantes y la prueba no paramétrica de Kruskal- Wallis para comparar más de dos sellantes. El nivel de significancia que se utilizó para todas las pruebas fue de 0.05.

### **3.8 Consideraciones éticas**

Por ser un estudio experimental con variables controladas no se requirió de un consentimiento informado. Se deslinda conflicto de intereses con las marcas empleadas en esta investigación, mediante la declaración jurada (Anexo 2).

Indicando que el presente estudio no se encuentra bajo influencia de las marcas utilizadas y respeta los códigos de ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

#### IV. Resultados

Tabla 1

*Evaluación de microfiltración de los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición salival; porcentajes y numero de muestra.*

Grado de Microfiltración	Sellante Autopolimerizable				Sellante fotopolimerizable			
	Sin exposición Salival		Con exposición Salival		Sin exposición Salival		Con exposición Salival	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
0	9	90.0	0	0.0	8	80.0	0	0.0
1	1	10.0	8	80.0	2	20.0	5	50.0
2	0	0.0	2	20.0	0	0.0	5	50.0
Total	10	100.0	10	100.	10	100.	10	100.0
				0		0		

Kruskall Wallis = 28.528

p= 0.0001

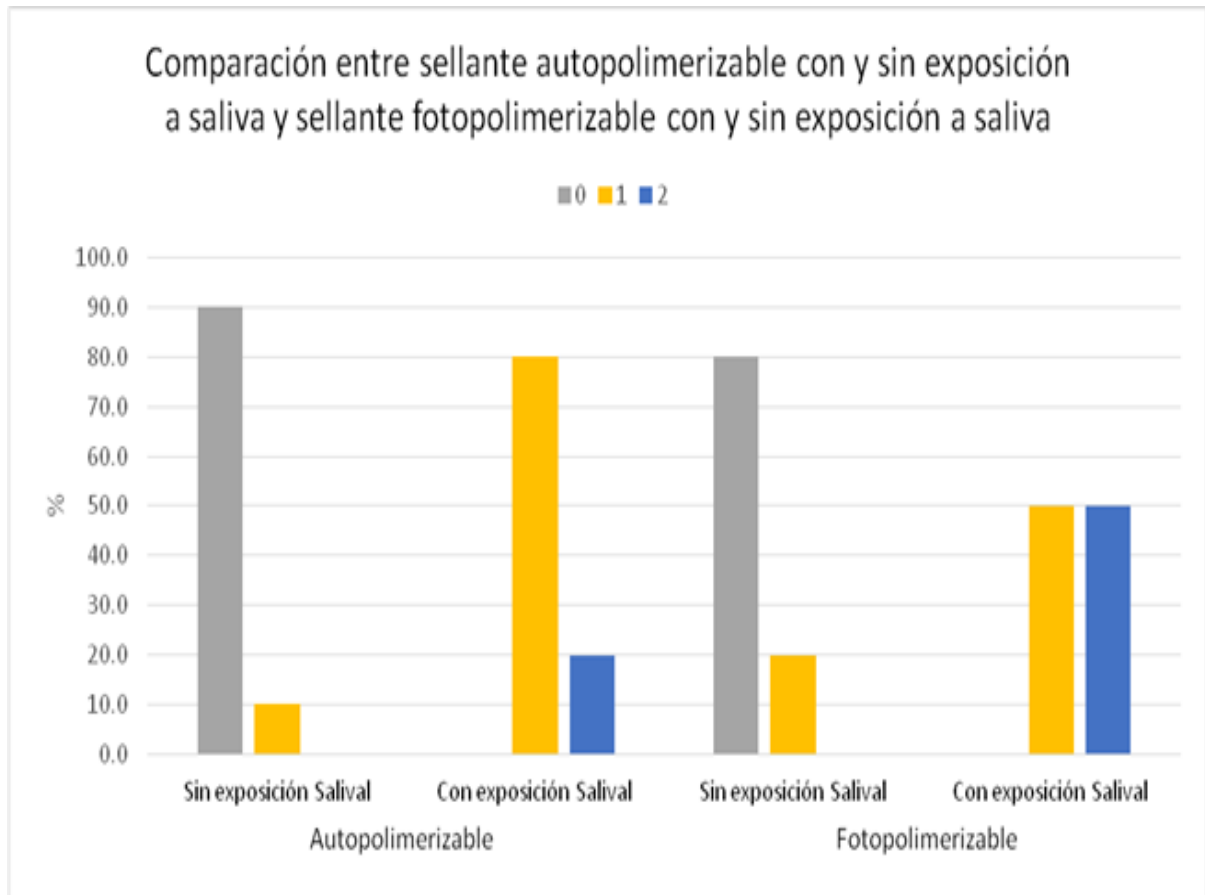


Figura I. Porcentajes de los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición salival.

En el grupo con sellante autopolimerizable, el 90% sin exposición salival presentan un grado de microfiltración de 0 (no hay microfiltración), cuando se tiene exposición salival, el 80% presentan grado 1 de microfiltración, en el grupo con sellante fotopolimerizable, el 80% sin exposición salival presentan un grado de microfiltración de 0 (no hay microfiltración), cuando se tiene exposición salival, el 50% presentan grado 1 de microfiltración y similar porcentaje presentan grado 2. Al comparar si hay diferencias significativas, se encontró diferencias significativas,  $p < 0.05$ .

Tabla 2.

*Evaluación de microfiltración del sellante fotopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva*

Grado de Microfiltración	Sellante fotopolimerizable			
	Sin exposición Salival		Con exposición Salival	
	n°	%	n°	%
0	8	80.0	0	0.0
1	2	20.0	5	50.0
2	0	0.0	5	50.0
Total	10	100.0	10	100.0

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.



*Figura II.* Porcentaje del sellante fotopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva.

La microfiltración del sellante fotopolimerizable sin exposición a saliva más frecuente es el grado 0 (80%), ninguno presentó grado 2 de microfiltración. Cuando se expone a saliva, el grado de microfiltración del sellante fotopolimerizable nivel 1 y 2 es la que se observa en igual porcentaje (50%), ninguno presentó grado 0.

Tabla 3

*Evaluación de microfiltración del sellante autopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva*

Grado de Microfiltración	Sellante Autopolimerizable			
	Sin exposición Salival		Con exposición Salival	
	n°	%	n°	%
0	9	90.0	0	0.0
1	1	10.0	8	80.0
2	0	0.0	2	20.0
Total	10	100.0	10	100.0

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.



*Figura III.* Porcentaje del sellante autopolimerizable con y sin exposición a saliva.

La microfiltración del sellante autopolimerizable sin exposición a saliva más frecuente es el grado 0 (90%), ninguno presentó grado 2 de microfiltración. Cuando se expone a saliva, el grado de microfiltración del sellante autopolimerizable nivel 1 es la que se observa en mayor porcentaje (80%), 20% con grado 2 y ninguno presentó grado 0.



Tabla 4

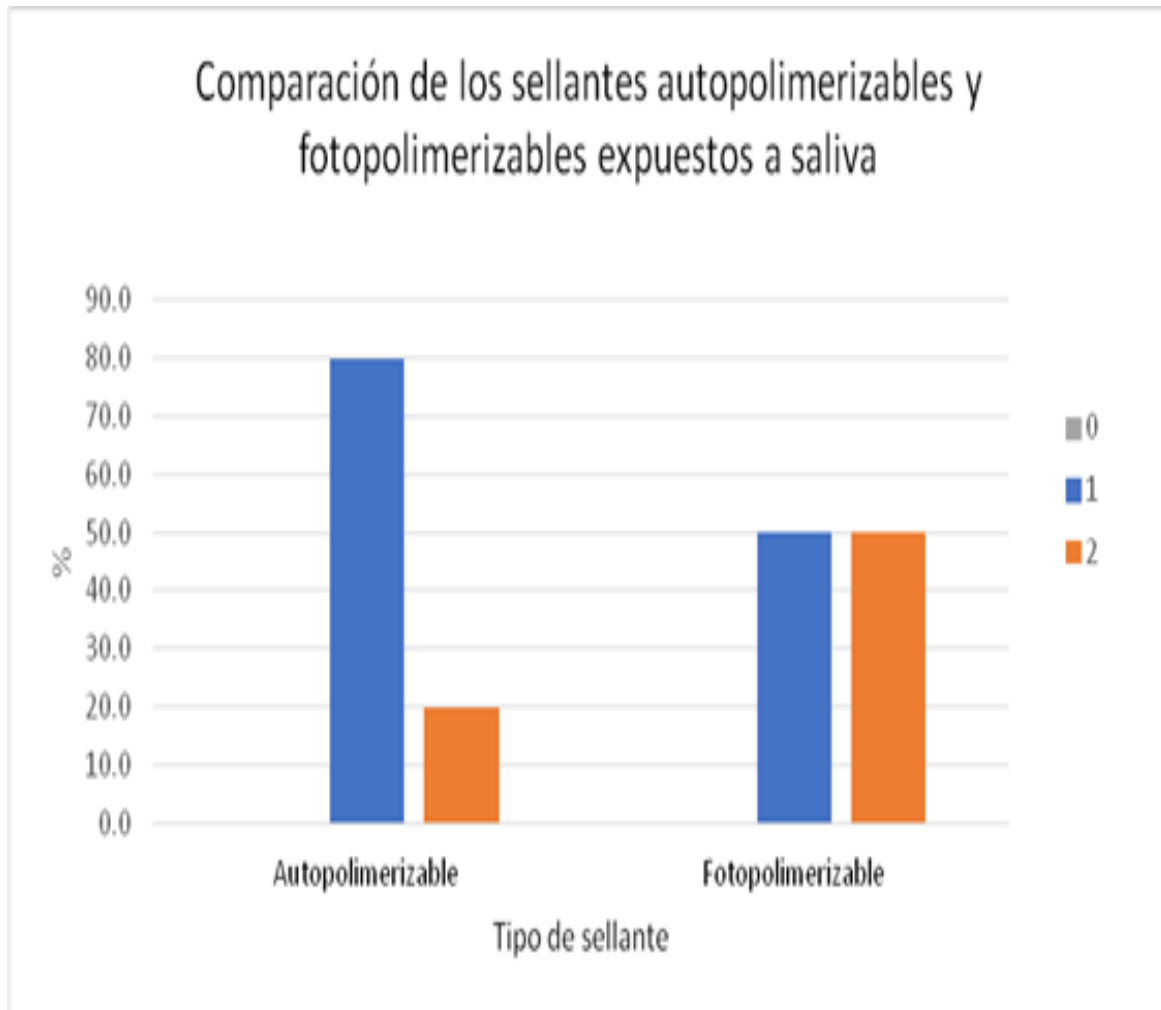
*Comparación de microfiltración de los sellantes autopolimerizable y fotopolimerizable con exposición salival.*

Con exposición Salival						
Grado de Microfiltración	Autopolimerizable		Fotopolimerizable		Zw	P
	n°	%	n°	%		
0	0	0.0	0	0.0		
1	8	80.0	5	50.0	1.371	0.1704
2	2	20.0	5	50.0		
Total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura IV.* Porcentaje de los sellantes autopolimerizable y fotopolimerizable expuestos a saliva.

En cuanto al grado de microfiltración de los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables expuestos a saliva, grado 1 en el sellante autopolimerizable fue el más frecuente (80%) y el 50% en el sellante fotopolimerizable. Al compararlos no se encuentran diferencias significativas,  $p > 0.05$

Tabla 5

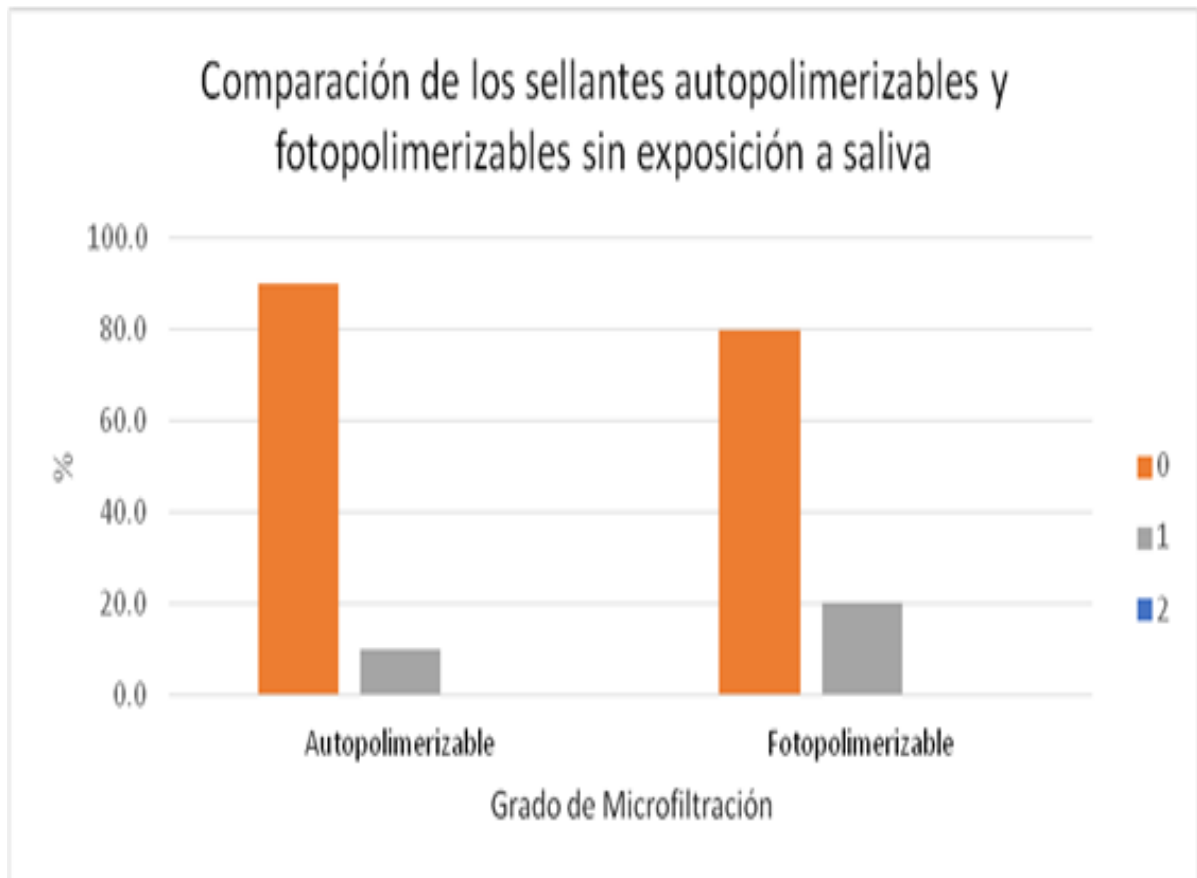
*Comparación de microfiltración de los sellantes autopolimerizable y fotopolimerizable sin exposición a saliva.*

Sin exposición Salival						
Grado de Microfiltración	Autopolimerizable		Fotopolimerizable		Zw	P
	n°	%	n°	%		
0	9	90.0	8	80.0		
1	1	10.0	2	20.0	-0.610	0.5416
2	0	0.0	0	0.0		
Total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura V.* Porcentajes de los sellantes autopolimerizable y fotopolimerizable sin exposición a saliva.

En cuanto al grado de microfiltración de los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables sin exposición a saliva, el grado de microfiltración 0 fue el más frecuente, así tenemos en el sellante autopolimerizable fue el 90% y el 80% en el sellante fotopolimerizable. Al compararlos no se encuentran diferencias significativas,  $p > 0.05$ .

Tabla 6

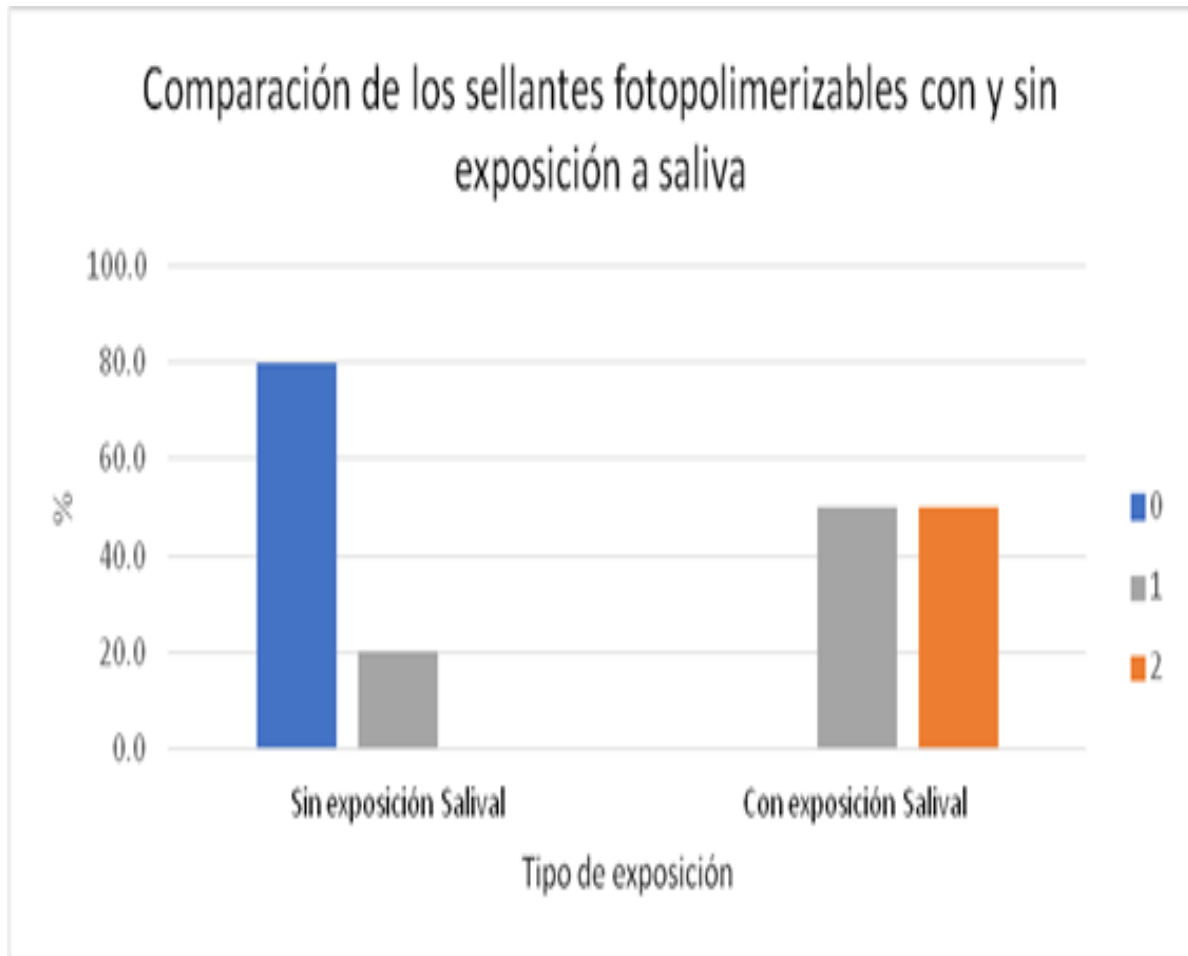
*Comparación de microfiltración del sellante fotopolimerizable con y sin exposición salival.*

Sellante fotopolimerizable						
Grado de Microfiltración	Sin exposición Salival		Con exposición Salival		Zw	p
	n°	%	n°	%		
0	8	80.0	0	0.0		
1	2	20.0	5	50.0	-3.627	0.0003
2	0	0.0	5	50.0		
Total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura VI.* Porcentaje del sellante fotopolimerizable con y sin exposición salival.

En cuanto al grado de microfiltración según exposición del sellante fotopolimerizable, grado 0 de microfiltración fue el más frecuente (80%) en el grupo sin exposición salival y el 50% en el grupo con exposición salival presentan grado 1 y grado 2, al compararlos, estas diferencias fueron significativas,  $p < 0.05$ .

Tabla 7

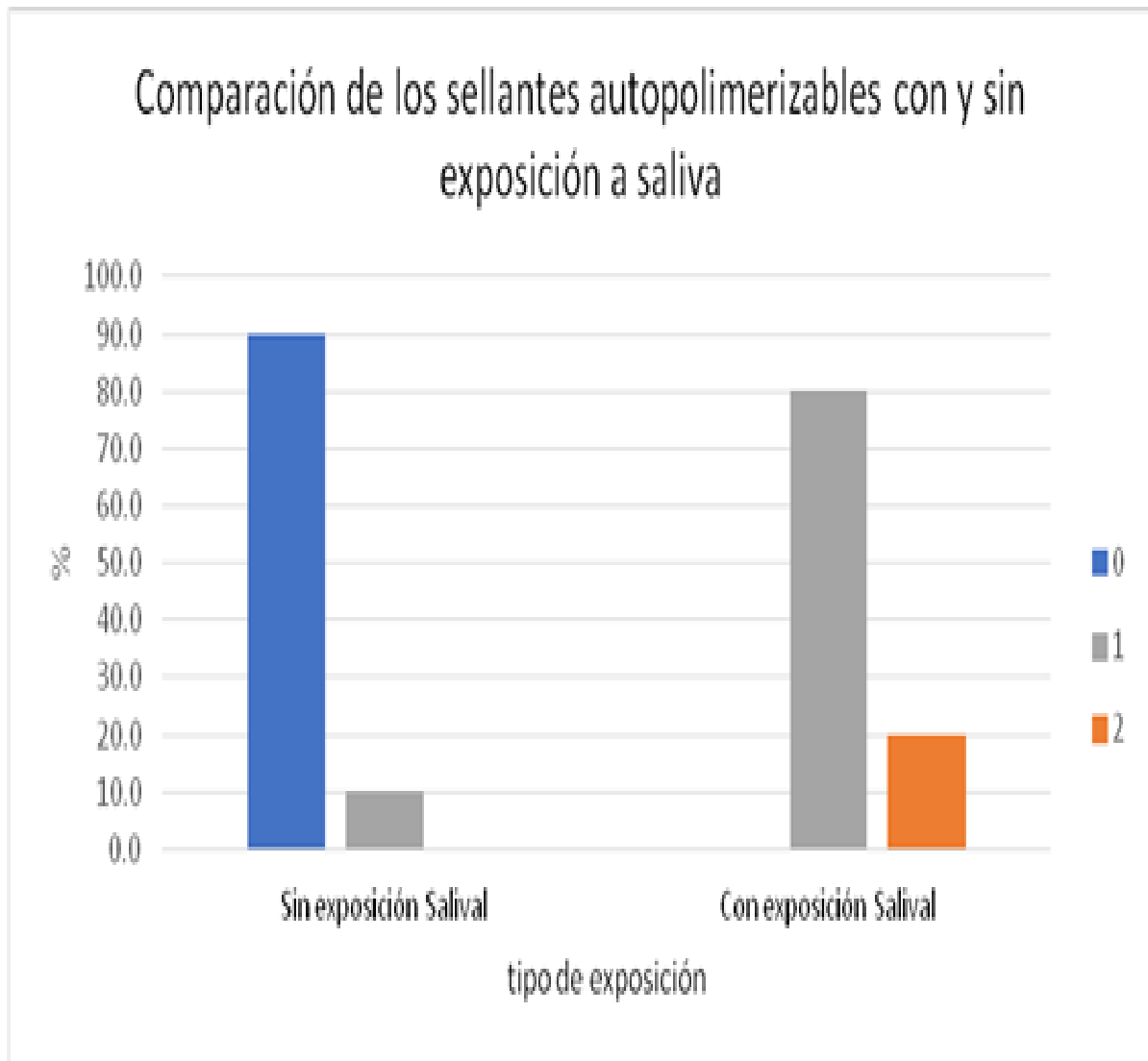
*Comparación de microfiltración del sellante autopolimerizable con y sin exposición salival.*

Sellante Autopolimerizable						
Grado de Microfiltración	Sin exposición Salival		Con exposición Salival		Zw	P
	n°	%	n°	%		
0	9	90.0	0	0.0		
1	1	10.0	8	80.0	-3.843	0.0001
2	0	0.0	2	20.0		
total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura VII.* Porcentaje de los sellantes autopolimerizables con y sin exposición a saliva.

En cuanto al grado de microfiltración según exposición del sellante autopolimerizable, el más frecuente fue grado 0 con un 90% de microfiltración en el grupo sin exposición salival y en el grupo con exposición salival fue grado 1 con un 80%, al compararlos, estas diferencias fueron significativas,  $p < 0.05$ .



Tabla 8.

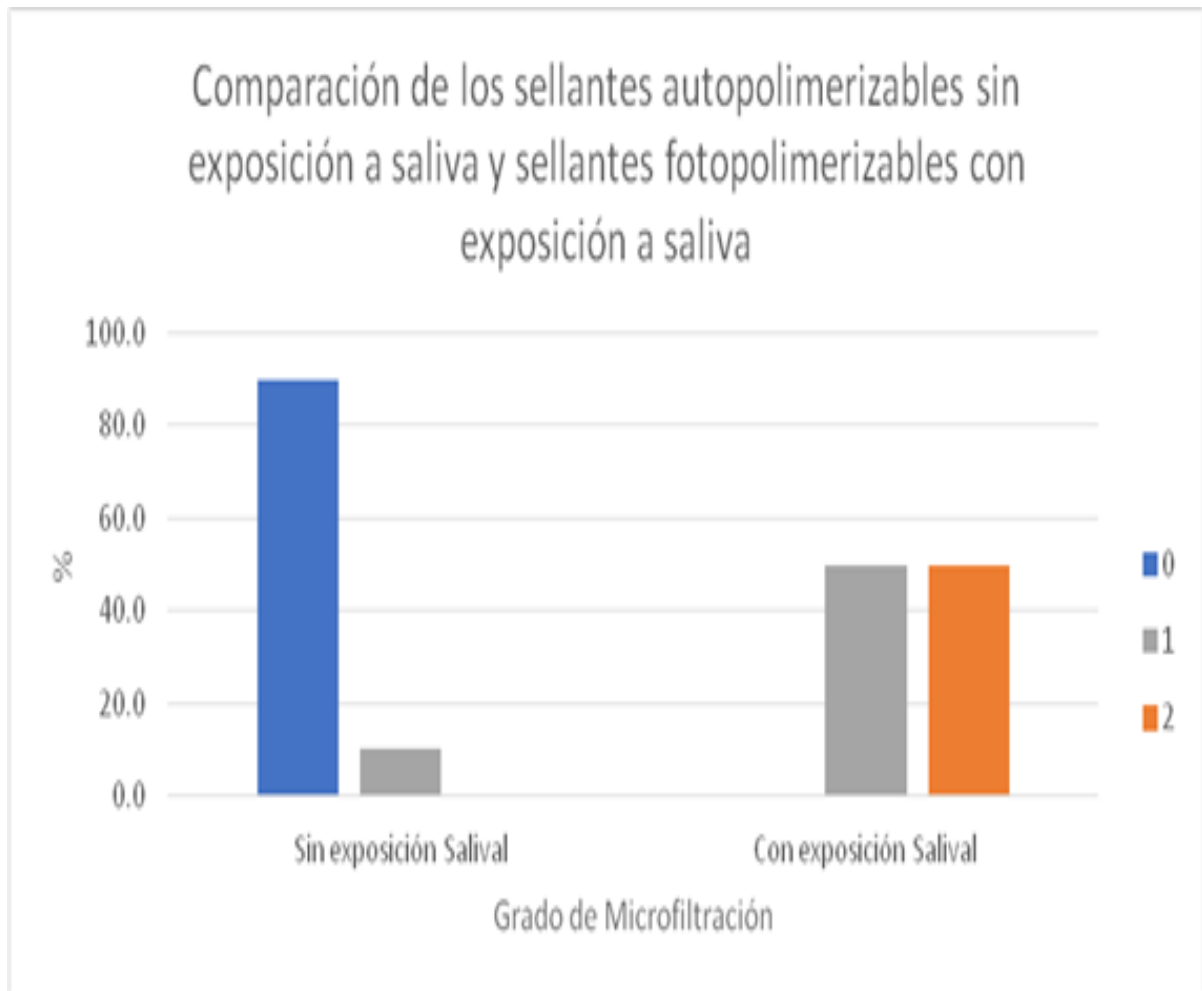
*Comparación de microfiltración del sellante autopolimerizable sin exposición salival y sellante fotopolimerizable con exposición salival*

Grado de Microfiltración	Autopolimerizable		Fotopolimerizable		Zw	P
	Sin exposición Salival	Con exposición Salival	Sin exposición Salival	Con exposición Salival		
	n°	%	n°	%		
0	9	90.0	0	0.0		
1	1	10.0	5	50.0	-3.853	0.0001
2	0	0.0	5	50.0		
Total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura VIII.* Porcentaje del sellante autopolimerizable sin exposición salival y sellante fotopolimerizable con exposición salival.

En cuanto al grado de microfiltración según exposición y tipo de sellante, en el sellante autopolimerizable sin exposición salival, el 90% presentan grado 0 de microfiltración, en el sellante fotopolimerizable con exposición salival, el más frecuente (50%) presentaron grado 1 y grado 2, al compararlos, estas diferencias fueron significativas,  $p < 0.05$ .

Tabla 9

*Comparación de microfiltración del sellante autopolimerizable con exposición salival y sellante fotopolimerizable sin exposición salival.*

Grado de Microfiltración	Autopolimerizable		Fotopolimerizable		Zw	p
	Con exposición Salival	Sin exposición Salival	Con exposición Salival	Sin exposición Salival		
	n°	%	n°	%		
0	0	0.0	8	80.0		
1	8	80.0	2	20.0	-3.523	0.0004
2	2	20.0	0	0.0		
Total	10	100.0	10	100.0		

Grado de microfiltración: 0: Ninguno, 1: microfiltración en la interfase, 2: microfiltración hasta el fondo de la fisura.

Zw: Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney)

p: Nivel de significancia



*Figura IX.* Porcentaje del sellante autopolimerizable con exposición salival y sellante fotopolimerizable sin exposición salival.

En cuanto al grado de microfiltración según exposición y tipo de sellante, en el sellante autopolimerizable con exposición salival, el 80% presentan grado 1 de microfiltración, en el sellante fotopolimerizable sin exposición salival, el más frecuente (80%) presentaron grado 0, al compararlos, estas diferencias fueron significativas,  $p < 0.05$ .

## V. Discusión de resultados

Los sellantes de fosas y fisuras han sido un tratamiento de la odontología preventiva, con el fin de proteger al diente de la aparición de caries dental. Su correcta aplicación al sellar las fosas y fisuras puede considerarse como una barrera física que impide el libre acceso de placa bacteriana, sin embargo, la insuficiencia de sellado incrementa el riesgo de caries debido a la microfiltración de sustancias y sustratos al interior de la cavidad (interfase esmalte-sellante).

En este trabajo se realizó la evaluación y comparación de la microfiltración en piezas dentarias tratadas con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición salival, además de observar la profundización y penetración del sellante en el esmalte dentario para evaluar si hay presencia o ausencia de microfiltración. La exposición a saliva se realizó luego de condicionar la superficie del esmalte (en el sellante autopolimerizable, luego de condicionar con el ácido poliacrílico y en el sellante fotopolimerizable, luego del grabado con ácido ortofosfórico) y antes de la colocación del sellante propiamente dicho.

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas al comparar la microfiltración entre los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables. De los sellantes con exposición a saliva, los sellantes autopolimerizables presentaron un 80% de microfiltración grado 1 (interfase diente-sellante) y los sellantes fotopolimerizables 50% de microfiltración grado 1 y similar porcentaje grado 2 (hasta el fondo de la fisura); lo cual coincide con Al-Jobair (2010) y Rirattanapong (2016), que descubrió que la contaminación por saliva producía una mayor microfiltración con el sellante a base de resina (Fotopolimerizable). La saliva produce una película orgánica que penetra en las microporosidades del esmalte que previamente fue grabado, lo cual se deduce que interfiere en la unión del sellante al esmalte grabado (Silverstone et al., 1985).

Según Peng (2011) al momento de introducir la saliva durante la aplicación del material, la microfiltración aumentó. Lo cual es similar en esta investigación mostrando una mayor microfiltración luego de ser expuestos a saliva ambos sellantes: autopolimerizable y fotopolimerizables.

Con respecto a la microfiltración de los dientes con sellante fotopolimerizables expuesto a saliva, presentaron mayor microfiltración que los dientes sin exposición salival, también coinciden con Rirattanapong (2016), el cual menciona que los dientes expuestos a saliva tratados con sellantes a base de resina tuvieron mayor microfiltración que los no expuestos a saliva. De igual manera con los dientes tratados con sellantes autopolimerizables de ionómero de vidrio expuestos a saliva que presentan mayor microfiltración que los autopolimerizables no expuestos a saliva.

En el presente trabajo, los resultados obtenidos al comparar ambos sellantes sin exposición a saliva, ambos grupos presentan microfiltración, pero en un menor porcentaje; autopolimerizable (10%) y fotopolimerizables (20%). A diferencia de Ramírez (2007), que comparo dos sellantes con diferente sistema de polimerización, y observó que el sellante autopolimerizable presento una mayor microfiltración (45%) comparado con el sellante fotopolimerizables (20%). Se puede inferir que en los resultados de Ramírez (2007), se obtuvo una mayor microfiltración en los sellantes autopolimerizables a base de ionómero de vidrio debido a que realizaron un grabado ácido de 60 seg previo a la colocación del sellante, al igual que lo hicieron con el sellante fotopolimerizable. Sin embargo, en mi investigación no se aplicó grabado ácido en el protocolo de colocación del sellante autopolimerizable sino se condicionó la pieza dentaria con el líquido del sellante tal como indica el fabricante. El grabado ácido formaría microretenciones en la superficie del esmalte, lo cual al mínimo contacto con saliva, es suficiente para crear una capa

cerrando esas microretenciones, lo cual influiría en una microfiltración entre las superficies dentarias y el sellador.

En nuestro estudio, uno de los pasos importantes en la ejecución de los procedimientos fue el proceso de termociclado. La presente investigación, al igual que Montes de Oca (2010) termociclamos los dientes tratados a 500 ciclos de acuerdo con ISO/TS 11405:2015, exponiendo a los dientes a temperatura entre 5 y 10°C simulando el ambiente natural de la boca cuando se ingiere alimentos fríos y entre 50 y 60°C, con alimentos calientes. (Montes de Oca, 2010).

Sin embargo, Rittaranapong (2016) sometió sus muestras a 2000 ciclos y Ramírez (2007) a 1000 ciclos. Se puede considerar que podría ocasionar fracturas del material y permitir la mayor penetración del tinte (azul de metileno).

Otro paso importante es el uso de la activación en la polimerización por luz en el sellante fotopolimerizable. Se conoce que el coeficiente de expansión lineal térmico del esmalte de los dientes y de los sellantes son diferentes, esta diferencia junto a la contracción del material al colocar y la fotopolimerización quizá sea una probabilidad a la causa principal de la microfiltración, lo cual se ve reflejado en los altos porcentajes de grados de microfiltración en el sellante fotopolimerizable con exposición a saliva, del presente estudio.

Con los resultados obtenidos, no se puede concluir que las piezas con sellante fotopolimerizable expuesto a saliva presentan mayor microfiltración que los dientes con sellantes autopolimerizables expuesto a saliva, se observa que en grupo con sellante autopolimerizable el 80% presentan grado de microfiltración 1, en los fotopolimerizable el 50% presentan grado 1 y el 50% restante grado 2. Podemos decir que se ha demostrado que los sellantes expuestos a saliva presentaron mayor microfiltración que los sellantes no expuesto a saliva. Esta investigación ha pretendido demostrar

que la exposición a saliva ya sea en el sellante fotopolimerizable y autopolimerizable, pueda afectar el sellado correcto, por lo cual es preciso señalar que, a la mínima exposición salival, se tiene que volver a condicionar la superficie dependiendo el tipo de sellante a emplear. Seguir un correcto protocolo, nos llevará al éxito de un tratamiento preventivo.



## VI. Conclusiones

- Los sellantes con exposición a saliva presentaron mayor microfiltración. Sellante autopolimerizable con exposición a saliva, 80% grado 1 de microfiltración y 20% grado 2 de microfiltración. Y también sellante fotopolimerizable con exposición a saliva, un 50% de grado 1 de microfiltración y 50% grado 2 de microfiltración.
- El sellante fotopolimerizable con exposición a saliva presento mayor microfiltración 50% grado 1 y 50% grado 2.
- El sellante autopolimerizable con exposición a saliva presento mayor microfiltración 80% grado 1 y 20% grado 2.
- Para los sellantes expuestos a saliva, el sellante autopolimerizable presenta 80% grado 1 de microfiltración y el sellante fotopolimerizable 50% grado 1 y grado 2 de microfiltración.
- En los sellantes sin exposición a saliva, el grado 0 de microfiltración fue el más frecuente en ambos.
- El sellante autopolimerizable con exposición a saliva no presento microfiltración hasta el fondo de la fisura a diferencia del sellante fotopolimerizable que si presentó.

## VII. Recomendaciones

- La elección de los materiales a emplear como sellantes de fosas y fisuras debe seguir las recomendaciones del fabricante y que presente una buena adaptación al tejido dentario y un prolongado tiempo de duración en las superficies tratadas, con la finalidad de prevenir futuras lesiones cariosas.
- En el caso de los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables, se recomienda que siga en curso su aplicación por la mínima microfiltración que presenta además de su fácil y rápido manejo clínico, por su autoadhesión y liberación de flúor.
- Es importante el seguimiento de un correcto protocolo, previos y durante la colocación el sellante, el cual constituye el éxito del tratamiento preventivo.
- Que el Ministerio de Salud del Perú continúe brindando; equitativamente en todos los departamentos del Perú, especialmente en zonas alejadas; los materiales odontológicos preventivos a las diferentes instituciones públicas de salud, para así disminuir la prevalencia de caries.
- Se observa en los resultados que el 50% de los fotopolimerizables presentan grado 2 a diferencia que los de autopolimerizable solamente el 20% presentan grado 2, para que estas diferencias fueran significativas se recomienda incrementar el tamaño de muestra para los nuevos estudios.
- Se deja abierto este trabajo para continuar con las investigaciones usando otro tipo de materiales; para poder así tener un sellante más ideal con la finalidad del éxito de los tratamientos preventivos.

## VIII. Referencias

- Anusavice, K. (2004). *Phillips Ciencia de los materiales dentales*. Madrid: El Sevier.
- Bezerra, L. (2008). *Tratado de Odontopediatría*. Caracas: Editorial medico odontológicas latinoamérica.
- Boj, J., Catalán, M., García, C. y Mendoza, A. (2004). *Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven*. Barcelona: El sevier.
- Bordoni, N., Castillo, R. y Escobar, A. (2010). *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y del adolescente en el mundo actual*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Capdevielle, C., Kameta, T., Morales, Z., Takiguchi, A. y Valenzuela, E. (2002). Microfiltración de dos diferentes tipos de selladores fotopolimerizables. *Rev. Div Est Posg Invest*, 6(21), 14-18.
- Cárdenas, D. (2003). *Fundamentos de la odontología pediátrica*. Medellín.
- Castillo, L. y Galvao, A. (2004). Comparison of three different preparation methods in the improvement of selant retention. *J Clin Pediatr Dent*, 28(3),52-249.
- Chavez, B., Santos, I. y Urzedo, R. (2011). Evaluación de la dureza del esmalte en dientes deciduos. *Kiru*, 8(1), 2-5.
- Duggal, M., Cameron, A. y Toumba, J. (2014). *Odontología Pediátrica*. México: El manual moderno.
- Escobar, F. (2004). *Odontología pediátrica*. Caracas: Actualidades medico odontológicas Latinoamérica.
- Gasga, J. (2001). Estudio del esmalte humano por microscopia electrónica y técnicas afines. *Revista latinoamericana de metalurgia y materiales*, 21(2), 20-364.
- Gawali, N., Chaugule, B. y Panse, M. (2016). Comparación de microfiltración y profundidad de penetración entre selladores hidrofílicos e hidrofóbicos en segundo molar primario. *Int J Clin Pediatr Dent*, 9(4), 291-295.
- Gómez de Ferraris, M. y Campos, A. (2009). *Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental*. México: Panamericana.
- Guedes, A. (2003). *Rehabilitación bucal en odontopediatría*. Caracas: Actualidades medico odontológicas Latinoamérica.
- Henostroza, G. (2010). *Adhesión en Odontología Restauradora*. Madris: Ripano.
- Hofman, L. (2001). Human saliva as a diagnostic specimen. *J Nutr*, 131(5), 1621S-1625S.

- Hubertus, J. y Paul, W. (2002). *Atlas de odontología pediátrica*. Barcelona: Masson.
- Hurtado, L., Portilla, M. y Elorza, P. (2011). Efecto de los fluoruros en la composición química del esmalte dental posblanqueamiento. *Universitas Odontológicas*, 30(65), 41-49.
- Klein, H. y Knuston, J. (1942). Effect of Ammoniacal Silver Nitrate on Caries in the First Permanent Molar. *Jam dent*, 29(11), 1420-1426.
- Llena, C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 11(5), E445-E455.
- Macchi, L. (2007). *Materiales dentales*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Manhart, J., Huth, K., Chen, H. y Hickel, R. (2004). Influence of the pretreatment of occlusal pits and fissures on the retention of a fissure sealant. *Am J Dent*, 17(1), 8-12.
- Minsa. (2005). Guía de prácticas clínicas estomatológicas. Recuperado de [http://bvs.minsa.gob.pe/local/DGSP/877\\_DGSP89.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/DGSP/877_DGSP89.pdf).
- Montes de Oca, S., Morales, C. y Yamamoto, J. A. (2010). Valoración de la microfiltración en selladores de fosetas y fisuras empleando la técnica convencional con ácido fosfórico y un sellador con adhesivo autograble en dientes contaminados con saliva artificial. *Revista Odontológica Mexicana*, 14(4), 208-212.
- Moreno, S., Villavicencio, J., Ortiz, M., Jaramillo, A. y Moreno, F. (2007). Restauraciones preventivas en resinas como estrategia para control de la morfología dental. *Acta Odontológica venezolana*, 45(4), 580-588.
- Nauntofte, B., Tenevuo, J. y Lagerlof, F. (2003). *Secretion and composition of saliva*. Oxford: Blackwell Munksgard.
- Parco, T., Tantbiroin, D., Versluis, A. y Beiraghi, S. (2011). Microleakage of self-etching sealant on noncontaminated and saliva-contaminated enamel. *Pediatr Dent*, 33(7), 479-483.
- Paryab, M. (2013). Sealant microleakage after using nano-filled bonding agents on saliva-contaminated enamel. *Journal of Dentistry*, Tehran University of Medical Sciences, 10(3), 227-32.
- Peng, Y., Starck, P., Rich, A. y Loo, C. (2011). Microfiltración marginal del sellador de triage bajo diferentes contaminaciones de humedad. *Pediatr Dent*, 33(3), 203-6.
- Pope, B., Garcia-Godoy, F., Summit, J. y Chan, D. (1996). Effectiveness of occlusal fissure cleansing methods and sealant micromorphology. *ASDC J Dent child*, 63(3), 175-80.

- Ramírez, P., Barceló, F., Pacheco, L. Ramírez, F. (2007). Adhesión y microfiltración de dos selladores de fosetas y fisuras con diferente sistema de polimerización. *Revista Odontológica Mexicana*, 11(2), 70-75.
- Rirattanapong, P., Vongsavan, K. y Surarit, R. (2013). Microfiltración de dos selladores liberadores de flúor aplicados después de la contaminación de saliva. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 44(5), 931-934.
- Rosas, S., Téllez, M. y Espinoza, E. (2014). Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclica de pH. *Revista Odontológica Mexicana*, 18(2), 82-137.
- Salud, O. M. (abril de 2012). Nota informativa n° 318. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
- Silverstone, L., Hicks, M. y Feathertone, M. (1985). Oral fluid contamination of etched enamel surfaces. *J Am Dent Assoc*, 110(3), 329-32.
- Simonsen, R. (2002). Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 24(15), 393-414.
- Sreebny, L., Baum, B., Edgar, W., Eipstein, J., Fox, P. y Larmas, M. (1992). Saliva: Its role in health and diseases. *Int Dent J*, 42(6), 287-304.
- Tenovuo, J. (1997). Salivary parameters of relevance for assesSing caries. *Comm Dent Oral Epidemiol*, 25(1), 82-6.
- Tiliss, T., Stach, D., Hatch, R. y Cross-Poline, G. (1992). Occlusal discrepancies after sealant therapy. *J Prosthet Dent*, 68(2), 223-8.
- Vasquez, L., Sarabia, M., Padill, S. y Martínez, M. (2007). Histogénesis del esmalte dentario. Consideraciones generales. *Revista archivo médico de Camagüey*, 11(3).
- Zuano, C., Kugel, G. y Leone, C. (1994). Enameloplasty effects on leakage of selants placed after air abrasión. *Pediatr dent*, 20, 25-27.

## IX. Anexos

### Anexo 1. Ficha de recolección de datos

Marque con una x el grado de microfiltración correspondiente a cada muestra de acuerdo con lo siguiente:

Grado 0: No microfiltración.

Grado 1: Microfiltración en la interfase sellante-diente.

Grado 3: Microfiltración penetrando hasta el fondo de la fisura.

<b>MUESTRA</b>	<b>GRADO 0</b>	<b>GRADO 1</b>	<b>GRADO 2</b>
<b>N.º 1</b>			
<b>N.º 2</b>			
<b>N.º 3</b>			
<b>N.º 4</b>			
<b>N.º 5</b>			
<b>N.º 6</b>			
<b>N.º 7</b>			
<b>N.º 8</b>			
<b>N.º 9</b>			
<b>N.º 10</b>			

## Anexo2. Declaración Jurada

Lima, 01 de Febrero del 2018

Yo, Fiorella Alessandra Osorio Ocospoma identificada con DNI 48180566 de nacionalidad peruana, bachiller de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, declaro la ausencia de conflictos de intereses a la fecha, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero ni académico que pueda influir en nuestro juicio. Declaramos, además, no haber recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes ni subsidios de alguna fuente que pudiera tener interés en los resultados de la investigación “Evaluación *in vitro* de microfiltración en premolares tratadas con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición a saliva

Atentamente,

Fiorella Osorio Ocospoma  
DNI 48180566

### Anexo 3. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables Indicadores	Instrumento	Diseño	Análisis Estadístico
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el grado de microfiltración en premolares tratadas con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición a saliva?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar la microfiltración in vitro con y sin exposición a saliva en premolares tratadas con sellantes fotopolimerizables y autopolimerizables</p>	<p><b>Hipótesis General</b> Los dientes con sellantes fotopolimerizables expuesto a saliva presentarían mayor microfiltración que los dientes con sellantes autopolimerizables expuesto a saliva.</p>				
	<p>Evaluar la microfiltración del sellante fotopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva</p>		<p><b>Variable 1</b> Microfiltración</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>	<p><b>Tipo de estudio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque Cuantitativo</li> <li>• Alcance Comparativo</li> <li>• Diseño experimental</li> <li>• Prospectivo</li> </ul>	<p><b>DESCRIPTIVO</b> Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para describir el comportamiento de la variable dependiente estudiada.</p> <p><b>INFERENCIAL</b> Los resultados de la microfiltración fueron evaluados con la prueba no paramétrica de kruskall- Wallis y Suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann Whitney) para la comparación de los sellantes y medidas a nivel ordinal, según ISO.</p>
	<p>Evaluar la microfiltración del sellante autopolimerizable con exposición a saliva y sin exposición a saliva.</p>		<p><b>Variable 2</b> Tipo de sellante</p>			
	<p>Comparar los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables expuestos a saliva.</p>		<p><b>Variable 3</b> Exposición a saliva</p>			
	<p>Comparar los sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables sin exposición a saliva.</p>					
	<p>Comparar los sellantes autopolimerizables sin exposición a saliva y sellantes fotopolimerizables con exposición a saliva.</p>					
	<p>Comparar los sellantes autopolimerizables con exposición a saliva y sellantes fotopolimerizables sin exposición a saliva.</p>					
	<p>Comparar los sellantes fotopolimerizables con y sin exposición a saliva.</p>					
	<p>Comparar los sellantes autopolimerizables con y sin exposición a saliva.</p>					



## Odontología - Ensayo de adherencia a la estructura dental

### 1 Alcance

Esta especificación técnica proporciona orientación sobre la selección de sustrato, almacenamiento y manipulación, así como características esenciales de diferentes métodos de ensayo para las pruebas de calidad de la unión adhesiva entre los materiales de restauración dental y la estructura del diente, es decir, esmalte y dentina. Incluye una prueba de medición de resistencia de la unión a la tracción, una prueba para la medición de las diferencias marginales alrededor de empastes, una prueba de la microfiltración, y da orientación sobre pruebas de uso clínico para tales materiales, se dan algunos métodos de ensayo específicos para las mediciones de fuerza de adherencia para la información en Anexo A.

Esta especificación técnica no incluye requisitos para los materiales adhesivos y su rendimiento.

### 2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia, en su totalidad o en parte, se hace referencia a normativamente en este documento y son indispensables para su aplicación. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación), ISO 1942: 2009, *Odontología - Vocabulario*

ISO 3696: 1987, *Agua para fines analíticos - Especificaciones y métodos de prueba*

ISO 3823-1: 1997, *instrumentos dentales rotatorios - Fresas - Parte 1: acero y carburo de fresas*

ISO 6344-1: 1998, *Los abrasivos revestidos - análisis de tamaño de grano - Parte 1: prueba de distribución de tamaño de grano*

ISO 14155, *Investigación clínica de productos sanitarios para humanos - Las buenas prácticas clínicas*

### 3 Términos y definiciones

A los efectos de este documento, se aplican los términos y definiciones dados en la Norma ISO 1942 y las siguientes definiciones.

#### 3.1

##### adhieren

para estar en un estado de *adhesión* (3.2) \_\_\_\_\_

#### 3.2

##### adherencia

estado en el que dos superficies se mantienen unidos por fuerzas interfaciales

#### 3.3

##### adherente

cuerpo que se mantiene o se pretende que se mantengan a otro cuerpo por una *adhesiva* (3.5) \_\_\_\_\_

#### 3.4

##### adhesión

estado en el que dos superficies se mantienen unidos por fuerzas químicas o físicas, o ambos, con la ayuda de una *adhesiva* (3.5) \_\_\_\_\_

#### 3.5

##### adhesivo

sustancia capaz de contener materiales juntos

### 3.6

#### fuerza de lazos

fuerza por unidad de área requerida para romper un conjunto unido con fallo que se produzca en o cerca de la *adhesivo* (3.5) / *adherente* (3.3) interfaz

### 3.7

#### microfiltración

paso de sustancias tales como saliva, iones, compuestos, o subproductos bacterianos entre una pared de la cavidad y el material de restauración

### 3.8

#### sustrato

material sobre la superficie de la que una *adhesiva* (3.5) se extiende para cualquier propósito tal como unión o recubrimiento

## 4 muestreo

La cantidad de material de prueba debe ser suficiente para todas las pruebas previstas y ser del mismo lote.

## 5 Métodos de ensayo

Esta especificación técnica describe las características esenciales de diversos tipos de pruebas tales como:

- a) medición de resistencia de la unión a la tracción;
- b) pruebas de medida de separación para la adhesión a la dentina;
- c) pruebas de microfiltración;
- d) Las pruebas de uso clínico. NOTA

Véase la referencia [ 1 ] para la fuerza de adhesión al cizallamiento.

Para la selección de sustrato, el almacenamiento y la manipulación, características específicas se describen en detalle. Para el aparato utilizado para las mediciones de resistencia de unión, se dan directrices generales. No es la intención de recomendar la prueba de cada material por cada prueba ya que algunas pruebas no serán apropiados. Sin embargo, la calidad y la sofisticación de una prueba de laboratorio no pueden compensar el hecho de que la evidencia final de las propiedades adhesivas debería ser una prueba de uso clínico.

### 5.1 Pruebas fuerza de unión

#### 5.1.1 general

materiales adhesivos se usan para muchos propósitos diferentes en la boca. La elección de la prueba debe considerarse de acuerdo con el uso previsto del material. ISO 29022 [ 1 ] describe la prueba de resistencia al cizallamiento estándar ISO para la evaluación de materiales de restauración dental directos. Esta especificación técnica describe una prueba de resistencia de la unión a la tracción. Además, diversas variaciones se describen tales como la aplicación en película fina y mayor, corto, o largo tiempo de exposición a un ambiente húmedo. Un conjunto de pruebas puede ser necesario evaluar correctamente la fuerza de unión de un material. Cuando la fuerza de unión se va a medir, los datos en bruto serán en unidades de fuerza (N). Es necesario convertir esto en unidades de estrés, es decir, fuerza por unidad de área (MPa). Por lo tanto, el control de la zona y la suavidad de la superficie para la aplicación del material adhesivo es importante.

Varias piezas de aparatos están disponibles para la medición de la tracción o de cizallamiento fuerza de unión de un sistema de adhesivo. Los requisitos críticos para la selección de un instrumento adecuado para la pequeña y, a veces, las muestras frágiles son los siguientes:

- la capacidad de montar el espécimen de diente / material en el aparato y la máquina de ensayo universal sin aplicación de la carga (tracción, flexión, cizalla, o de torsión) en la muestra;

- una construcción rígida para evitar la deformación elástica (o desplazamiento) del aparato y la conexión con la máquina de ensayo;
- para ensayos de tracción, la capacidad de aplicar una carga de tracción aumentando lentamente y unidireccional y la capacidad de alinear la muestra para evitar una distribución de la tensión desigual durante la carga. Las grandes diferencias en los resultados de resistencia de unión entre los diferentes laboratorios son comunes. Por lo tanto, los valores absolutos deben ser tratados con precaución y puede ser más apropiado comparar la clasificación de los materiales.

En algunas circunstancias, los ensayos de resistencia adhesiva sólo son útiles para el cribado. Probablemente sólo se permita la orientación aproximada con respecto al rendimiento clínico de un sistema adhesivo. Los valores bajos son más propensos correlacionan con un mal rendimiento clínico es decir, la retención en cavidades adhesivas. Sin embargo, los valores de resistencia de unión por encima de un cierto valor de umbral podrían no indicar un mejor rendimiento clínico.

#### 5.1.2 sustrato del diente y almacenamiento

##### 5.1.2.1 sustrato

Utilice ya sea premolares / molares permanentes humanos o incisivos mandibulares bovinas de animales para la medición de resistencia de la unión. Los animales bovinos donantes no deben ser más de cinco años de edad. Cuando se mide la resistencia de la unión a la dentina humana, esta Especificación Técnica recomienda utilizar la dentina superficial bucal que es lo más cercano al esmalte como sea posible con el fin de reducir las variaciones. Es preferible utilizar los terceros molares permanentes de 16 años de edad, a las personas de 40 años de edad, si es posible.

##### 5.1.2.2 Tiempo después de la extracción

Hay evidencia creciente de que los cambios en la dentina se produce después de la extracción que pueden influir en las mediciones de fuerza de adherencia. El efecto puede variar con diferentes tipos de materiales de unión. Idealmente, las fuerzas de unión deben ser medidos inmediatamente después de la extracción, pero esto no es generalmente factible. Parece ser que la mayoría de los cambios se producen en los primeros días o semanas después de la extracción y, por tanto, los dientes un mes, pero no más de seis meses, después de la extracción se debe utilizar. Dientes que han sido extraídos durante más de seis meses pueden sufrir cambios degenerativos en las proteínas de la dentina.

##### 5.1.2.3 Condición de dientes

Los dientes humanos utilizados para la medición de resistencia de la unión deben estar libres de caries y preferiblemente sin restaurar. Sin embargo, pequeñas y superficiales restauraciones no en el área de prueba de adhesión pueden ser aceptables. los dientes de raíz llenado no deben ser utilizados.

Existe cierta evidencia que sugiere que los diferentes dientes en la dentición pueden dar resultados diferentes con la unión a la dentina y el esmalte. No es posible tener un control completo de variables tales como la edad del paciente, la donación, la historia cultural y la dieta, estado de salud, o para estandarizar la composición y estructura de los dientes.

##### 5.1.2.4 Almacenamiento de los dientes

Inmediatamente después de la extracción, dientes humanos deben ser lavadas a fondo en agua y toda la sangre y el tejido adherente eliminado correr, preferiblemente por el clínico usando instrumentos de mano afilados. dientes bovinos deben limpiarse tan pronto como sea posible después de la extracción y el tejido blando en la cámara de la pulpa deben eliminarse de una manera similar.

Dientes entonces deben ser colocados en agua destilada de grado 3 de acuerdo con ISO 3696: 1987 o en una 1,0% de cloramina-T trihidrato solución bacteriostático / bactericida para un máximo de una semana y después de ello, se almacenaron en agua destilada (ISO 3696: 1987, grado 3) en el refrigerador, es decir, nominal 4 ° C. Para reducir al mínimo el deterioro, el medio de almacenamiento debe ser sustituido al menos una vez cada dos meses. Es esencial que se usarán otros agentes químicos, ya que pueden ser absorbidas por la sustancia dental y alteran su comportamiento.

#### preparación de la superficie 5.1.2.5 Tooth

Un estándar, se requiere superficie reproducible y plana. superficies de los dientes deben mantenerse húmedo en todo momento durante la preparación, porque la exposición de una superficie de diente para el aire durante varios minutos puede causar cambios irreversibles en carácter de unión. La dentina es especialmente sensible a la deshidratación.

Para controlar el cepillado y el ángulo de la superficie durante la preparación, el diente debe ser montado en un soporte por medio de escayola dental o resina de curado en frío. NOTA

La absorción de la resina y el calor de polimerización pueden afectar negativamente al diente. Utilice un ajuste lento, resina viscosa. La cámara de la pulpa de los dientes de la especie bovina debe ser bloqueado, por ejemplo, por la cera, para impedir la penetración de la resina en la dentina. Alternativamente, utilizar un medio del encapsulamiento de alta viscosidad que no penetra la cámara pulpar. Esto puede ser verificada mediante la preparación de un conjunto de dientes en maceta y el examen de las cámaras de pasta para la presencia de resina polimerizada.

Asegúrese de que el diente tiene forma (socavados, agujeros, o pasadores de retención) que asegure la retención en el medio de montaje. Coloque el diente montado en agua a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  tan pronto como sea posible. Las resinas se endurece bajo agua. escayola se debe permitir fijar en el 100% de humedad relativa.

Una superficie estándar debe ser preparado por cepillado contra el papel abrasivo de carburo de silicio con un tamaño de grano de P400 tal como se define en la norma ISO 6344-1: 1998 [mediana de tamaño de grano  $(35,0 \pm 1,5)$  micras] con agua corriente. Plane la superficie expuesta del diente en el papel de carborundo húmedo fija a una superficie dura, plana. Moler hasta que la superficie es uniforme y lisa cuando inspeccionado visualmente. Desechar los dientes que tienen perforaciones en la cámara de pulpa. Asegúrese de que la superficie se limita a la dentina coronal superficial y que las superficies de todos los dientes se han preparado a una profundidad similar.

#### 5.1.2.6 Aplicación de adhesivo

La superficie del diente preparado para la aplicación de material adhesivo debe ser preacondicionado de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si no se dan instrucciones, enjuague con agua corriente durante 10 s y eliminar el agua visible en la superficie con un papel de filtro o de un breve flujo de luz / de aire comprimido libre de aceite inmediatamente antes de la aplicación del material adhesivo. Mezclar si es necesario y aplicar el material adhesivo de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante. El procedimiento debe ser realizado a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  y  $(50 \pm 10)\%$  de HR.

#### 5.1.3 Tratamiento de los resultados

Los valores de resistencia de adhesión obtenidos por la tracción o el ensayo de cizallamiento en general, muestran grandes coeficientes de variación, es decir,  $(20 - 50)\%$ , y deben ser probados estadísticamente mediante un método apropiado. Si el coeficiente de variación es por encima de 50%, se recomienda una inspección minuciosa del procedimiento general, fallas previas a la prueba, a menos que claramente debido a la muestra mal manejo, deben ser atribuidos valor resistencia de la unión de 0 MPa.

resultados de resistencia Bond deben basarse en métodos estadísticos apropiados y un número suficiente de muestras. Si los datos se distribuyen normalmente, una media, la desviación estándar y el coeficiente de variación pueden calcularse. Medios pueden ser comparados por análisis de varianza (ANOVA). Sin embargo, los resultados de la prueba de adhesión a menudo no se distribuyen normalmente. Por lo tanto, el uso de probabilidad de fallo calculado a partir de la función de distribución de Weibull proporciona un medio adecuado para la comparación de muchos materiales. [3] El estrés para dar fallo 10% ( $P_{r10}$ ) y que para dar fallo 90% ( $P_{r90}$ ) son formas convenientes de la caracterización de la fuerza de un enlace. Se requiere un mínimo de 15 muestras en cada grupo para la aplicación de la estadística de Weibull. Si el número de muestras es menor, se deben utilizar pruebas no paramétricas. En general, aumentar el número de muestras da más certeza en la estimación de la verdadera media y la desviación estándar.



#### 5.1.4 fuerza de adherencia a la tracción

##### 5.1.4.1 Requisitos generales

Dos parámetros críticos deben ser considerados en el diseño de equipos de prueba y la preparación de muestras para ensayos de tracción de la fuerza de unión

- alineación de las fuerzas de tracción que actúan sobre la muestra;
- limitación de la zona de pegado.

##### 5.1.4.2 Alineamiento

El aparato de ensayo debe asegurar la alineación entre el sustrato y el material adhesivo, es decir, la fuerza de tracción se debe aplicar en un ángulo de 90 ° a la superficie del sustrato cepillada.

La conexión entre el aparato y la cruceta de la máquina universal de ensayo debe ser por una junta universal, cadena, o alambre.

##### 5.1.4.3 adhesivo y / o material adherente en mayor

Si se pretende que el adhesivo se debe aplicar como una película fina con el material adherente a granel o que el material adhesivo se debe aplicar a granel, una limitación de la zona de unión es una consideración importante [ 4 ] ( ver nota). Una zona claramente definida y limitada para la unión ha sido utilizado por muchos trabajadores. Esto permite que la demarcación de la extensión del adhesivo, la restricción del tratamiento del sustrato, y permite la medición precisa de la superficie unida. Esto puede conseguirse por un soporte de material con un borde afilado en contacto con la superficie del diente y capaz de estabilizar el material (s) en la superficie del diente para el curado. NOTA

Durante la elaboración del ensayo de cizallamiento se describe en ISO 29022, [ 1+se consideraron los datos que demostró diferencias insignificantes cuando se utiliza una limitación de la zona de unión o sin uno (es decir, cualquiera de los protocolos se podrían utilizar para documentar una afirmación de que un adhesivo dental se adhiere a la sustancia del diente). En el método de cizallamiento estándar, por lo tanto, no se especifica ninguna limitación. Esto simplifica el procedimiento de ensayo y elimina cualquier interferencia que un limitador de cinta puede crear [por ejemplo, la contaminación potencial de adhesivo en un limitador de cinta, los efectos artificiales en el grosor y forma (por ejemplo menisco de forma) de la capa adhesiva, cebadores dificultad aire de adelgazamiento y agentes de unión , dificultades para colocar agentes multi- etapa de unión (por ejemplo, que requieren acción de frotamiento), y dificultad para centrar un molde sobre el área enmascarada-off]. Para los adhesivos de curado por luz o materiales a adherir, el titular de material debe dar acceso suficiente a la luz de curado (por ejemplo, por ser hecho en parte o totalmente de un material transparente). La cantidad de luz que llega a la energía, el material debe ser de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Escudo de la parte interior del soporte de material con un molde de liberación de agente cuando se utilizan los titulares de material varias veces. Evitar recubrir el borde del soporte. Aplicar una capa delgada del material adhesivo sobre la superficie del diente. Llenar el depósito de material a ligero exceso con el adhesivo o el material adherente y colocarla firmemente en la posición correcta sobre el diente. Asegúrese de que el depósito de material se mantiene en contacto con la superficie del diente en la alineación correcta durante la fijación. La fijación del soporte del material debe ser terminado dentro del tiempo de trabajo indicado por el fabricante del material adhesivo.

##### 5.1.4.4 El material adhesivo material de la película y adherente tan delgada como barra preformada

Si se decide para restringir el área de unión y el uso de una barra de producto adherente, fijar una delgada cinta de material que no es reactivo con el adhesivo con un agujero de las mismas dimensiones que el área de contacto de la varilla a la superficie del diente cepillada. Aplicar una capa delgada del material adhesivo sobre la superficie del diente en el interior del agujero en la cinta y bajar la varilla adherente de contacto con el material adhesivo dentro del agujero. Fijar la varilla en la posición exacta y la alineación y coloque una carga de 10 N en la parte superior durante 10 s. El procedimiento total a partir de la aplicación del material a la fijación de la varilla superior debe realizarse dentro del tiempo de trabajo indicado por el fabricante. Retire la cinta después de curar sin aplicar ninguna fuerza adversa sobre la muestra en condiciones de servidumbre.

#### 5.1.4.5 Almacenamiento de muestras de ensayo

Las muestras de ensayo se deben preparar a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  y se almacenaron en agua a  $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$  antes de la prueba. Almacenamiento en agua durante 24 h es normalmente suficiente para discriminar entre materiales que puedan soportar un ambiente húmedo y los que no. Termociclado entre  $5^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$  se puede usar como un ensayo de envejecimiento acelerado. Períodos más largos de almacenamiento de agua pueden ser necesarias para mostrar durabilidad de la unión. Almacenamiento de agua simple se ha encontrado para imitar la degradación de restauración observado clínicamente. [19]

Los procedimientos recomendados son los siguientes:

- prueba de tipo 1: prueba de corta duración después de 24 h en agua a  $37^\circ\text{C}$ ;
- ensayo de tipo 2: termociclado de prueba que comprende 500 ciclos en agua entre  $5^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$  de partida después de (20 - 24) de almacenamiento h en agua a  $37^\circ\text{C}$ ;

La exposición a cada baño debe ser de al menos 20 s y el tiempo de transferencia entre los baños debe ser (de 5 - 10) s.

- ensayo de tipo 3: prueba a largo plazo después de un almacenamiento de seis meses en agua a  $37^\circ\text{C}$  (medio cambia cada siete días para evitar la contaminación).

Las muestras deben ser probados para resistencia de la unión inmediatamente después de la eliminación del agua.

#### 5.1.4.6 carga de tracción

Realizar la prueba a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  y  $(50 \pm 10)\%$  de HR. Montar la muestra de ensayo a la tracción en el aparato de pruebas. No aplique ninguna fuerza de flexión o de giro al material adhesivo durante el montaje. Aplicar la carga de tracción como se describe en 5.1.4.7.

#### 5.1.4.7 Velocidad de deformación por rotura del enlace

Se recomienda la velocidad de deformación estándar para probar un espécimen unido a ser  $(0,75 \pm 0,30)$  mm / min velocidad de la cruceta o una tasa de carga de  $(50 \pm 2)$  N / min. NOTA

La rigidez de las diversas máquinas de ensayo y los conjuntos de bonos varía ampliamente y, por tanto, la tasa de carga es más significativo que la velocidad de la cruceta.

### 5.2 prueba de medición de Gap para la adhesión a la dentina

#### 5.2.1 Generalidades

La prueba de medida de separación es otro enfoque que puede demostrar la eficacia de un material adhesivo que está destinado para unir un material de relleno a la dentina. [5] [6] Este tipo de prueba implica la preparación de laboratorio de una cavidad del diente y su posterior llenado por el material de ensayo o combinación de materiales. La "restauración" y el diente resultante se seccionan o suelo para revelar la interfaz de cavidad de la pared / restauración.

Si el relleno se ha colocado correctamente, la razón principal para la formación de un hueco o huecos alrededor de ella es la contracción de polimerización del sistema de material de restauración. El agente de la dentina de unión está destinado a soportar las fuerzas de esta contracción y, si es totalmente eficaz, se formará ningún hueco. Si el bono es parcialmente eficaz en resistir las fuerzas, parte de la contracción de polimerización se manifiesta por cambios dimensionales externos antes de la interfaz se rompe. Por lo tanto, un pequeño hueco demostrará un agente más eficaz en comparación con el asociado con una gran brecha. La prueba puede usarse para evaluar la eficacia del adhesivo en diversos momentos después de la finalización de la restauración. Es importante que si se recomienda un agente de unión particular para un material restaurador específico, a continuación, esta combinación particular debe ser probado. La prueba es sensible a la técnica y el probador necesita una buena formación en el manejo y la aplicación de todos los materiales utilizados en el procedimiento, además de ser competentes en la preparación de la cavidad dental. [5]

Realizar la prueba a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  y  $(50 \pm 10)\%$  de humedad relativa para limitar influencias de los cambios térmicos.

#### 5.2.2 sustrato del diente y almacenamiento

Ver 5.1.2.

#### 5.2.3 Preparación de la cavidad

Acondicionar los dientes en agua destilada a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  durante un mínimo de 12 h antes del procedimiento experimental.

Plane la superficie bucal de los dientes en el papel de carburo de silicio húmedo (ver 5.1.2.5) Fijado a una superficie dura, plano para exponer un área de la dentina de al menos 4 mm de diámetro. Preparar una cavidad dentina mm de diámetro  $(3,0 \pm 0,5)$  a aproximadamente 1,5 mm de profundidad con un ángulo cavosuperficial de aproximadamente  $90^\circ$ . Utilice una fresa de carburo con una cabeza de fisura plana recta con extremo plano y sin cortes transversales de acuerdo con la norma ISO 3823-1: 1997.

5.3.2.4 a aproximadamente 4 000 rpm y liberal de refrigeración por agua. La muestra debe evaluarse en  $5 \times$  magnificación para asegurar que todo el margen cavosuperficial está rodeado de dentina.

#### 5.2.4 procedimiento de llenado

Siga las instrucciones del fabricante incluidas estrechamente la elección de otros materiales necesarios y todas las demás medidas necesarias para completar el procedimiento de llenado total. NOTA

Lavado con jeringa materiales de alta viscosidad en la cavidad reduce el riesgo de huecos a lo largo de las paredes de la cavidad.

#### 5.2.5 Almacenamiento de la muestra

Después de la terminación de la restauración, almacenar la muestra en agua de grado 3, de acuerdo con ISO 3696: 1987, al  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Para probar el efecto inicial de un adhesivo en las lagunas que impiden debido a la contracción del material restaurador, las muestras deben ser inspeccionados en  $(10 \pm 2)$  min de almacenamiento. Otros tiempos de almacenamiento serán apropiados para la evaluación a largo plazo de un adhesivo.

#### 5.2.6 medición Gap

Eliminar aproximadamente 0,1 mm de la superficie del relleno y de la dentina mediante molinda suave, húmedo sobre papel de carburo de silicio con un tamaño medio de partículas de 8 micras de P2500 grado de conformidad con la norma ISO 6344-1: 1998. La superficie de la muestra debe mantenerse húmedo de forma continua y a una temperatura de  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Enjuague la superficie de la muestra a fondo con un chorro de agua para eliminar los residuos en los huecos. Medir la anchura máxima de la mayor diferencia observada a lo largo de la circunferencia de la pared de la cavidad usando un dispositivo tal como un microscopio de medición. La medición debe llevarse a cabo sin la deshidratación del diente / superficie del llenado, por ejemplo, en una cámara saturada de agua. Un mínimo de 10 cavidades debe ser examinado.

#### 5.3 prueba de microfiltración

##### 5.3.1 Generalidades

pruebas de microfiltración es otra forma para probar la eficacia de un material o una combinación de materiales para establecer enlaces para el esmalte y la dentina. Muchos métodos se han descrito con alguna variación en los resultados. La estandarización de tales métodos es necesario, por tanto, a fin de obtener resultados comparables de diferentes laboratorios. A este respecto, parece importante para estandarizar la calidad de los dientes, el tipo de cavidad, y la cuantificación de las fugas. El tipo de substancia de marcado no parece ser de gran importancia aparte de trazadores radiactivos que mostrarán difusión de agua a través de interfaces cerradas además a las fugas a lo largo de las interfaces de patentes.

Además, el fenómeno de la "nanoleakage" ha sido descrita. [ 7 ] Este es un tipo específico de fugas dentro de los márgenes de dentina de las restauraciones que aparece como consecuencia del procedimiento de grabado ácido permitiendo la penetración de líquidos orales y pulpares, tales como ácidos, en porosidades dentro o adyacentes



a la capa híbrida. Nanoleakage es independiente de la microfiltración. La cantidad de penetración depende del tipo de agente de unión y la técnica de aplicación. Nanoleakage es mucho menos extensa que la microfiltración y tiene probablemente ninguna relevancia clínica a corto plazo. La estabilidad a largo plazo de la unión adhesiva entre la dentina y el material de restauración, sin embargo, puede verse afectada negativamente. Aunque ha habido muchos documentos que presentaron los estudios de microfiltración, no se ha establecido una correlación con el rendimiento clínico.

### 5.3.2 sustrato del diente y almacenamiento

Ver 5.1.2.

### 5.3.3 Preparación de la cavidad

dientes Condición en agua destilada a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  durante un mínimo de 12 h antes del uso. Varios tipos de cavidades son de interés en el estudio de las fugas. Al probar la calidad de un material particular o combinación de materiales para evitar fugas, una cavidad de diámetro estándar de 3 mm con una profundidad de al menos 1 mm en la dentina en la parte media de la superficie bucal de un tercer molar debe ser utilizado. Iniciar la preparación de la cavidad en el esmalte con una pieza de mano de alta velocidad usando una pequeña fresa de diamante cilíndrico. Terminar paredes de la cavidad hasta un diámetro de  $(3 \pm 0,2)$  mm con una fresa de carburo con una cabeza de fisura plana recta con extremo plano y sin cortes transversales de acuerdo con ISO 3823-1: 1997, 5.3.2.4 a aproximadamente 4 000 rpm y con enfriamiento liberal agua.

Si una cavidad únicamente rodeado de dentina es de interés, seguir el procedimiento descrito en el 5.2.3. Un mínimo de 10 cavidades debe ser examinado.

### 5.3.4 procedimiento de llenado

Siga las instrucciones del fabricante. Ver también 5.2.4. \_\_\_\_\_

### 5.3.5 Almacenamiento de las muestras

Inmediatamente después de la terminación del procedimiento de llenado, sumergir el espécimen en la solución de trazador elegido y almacenar a  $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$  durante 24 h.

Si el efecto de termociclado es parte de la prueba, inicie el procedimiento de termociclado según 5.1.4.5 \_\_\_\_\_ después de un almacenamiento de 24 h a  $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Después del final de termociclado, sumergir el diente en una solución de trazador para (de 2 - 4) h. NOTA

Muchas soluciones de trazadores se han utilizado incluyendo colorantes inorgánicos, colorantes orgánicos, electrolitos, y nitrato de plata. No se recomiendan las suspensiones de partículas de pigmento.

### 5.3.6 Medición de la microfiltración

Cortar el diente longitudinalmente dos veces para cada lado de la línea media de la cavidad con un diamante de baja velocidad y debajo refrigeración por agua. Puntuación las cuatro superficies, si es posible, para la microfiltración. Inspeccionar bajo un microscopio a 10 aumentos, para la penetración de trazador a lo largo de las paredes de la cavidad. Utilice el siguiente sistema de puntuación:

- sin penetración = 0;
- la penetración en la parte de esmalte de la pared de la cavidad = 1;
- la penetración en la parte de la dentina de la pared de la cavidad, pero no incluyendo el piso pulpar de la cavidad = 2;
- penetración incluyendo el piso pulpar de la cavidad = 3.



Si se utiliza solamente una cavidad dentina, utilice el siguiente:

- sin penetración = 0;
- penetración en la interfaz de dentina / material, pero no incluyendo el piso pulpar de la cavidad = 1;
- penetración incluyendo el piso pulpar de la cavidad = 2.

#### 5.3.7 Tratamiento de los resultados

Si los datos recogidos están en forma de partituras, pruebas no paramétricas se deben utilizar cuando se comparan productos o procedimientos.

### 5.4 pruebas de uso clínico

#### 5.4.1 Introducción

Una prueba de uso clínico es hasta el momento, la única base real para el juicio de la eficacia clínica y la duración de un material adhesivo. Estas pruebas deben ser diseñados y realizados de acuerdo a procedimientos clínicos aceptados y el uso previsto del material.

#### 5.4.2 Método

pruebas de uso clínico deben seguir los principios generales que figuran en la norma ISO 14155 o protocolos apropiados, tales como los que pueden estar disponibles a partir FDI [8] o como se describe a continuación.

#### 5.4.3 Las restauraciones

El tipo de restauración utilizado debe ser decidido de acuerdo con el uso previsto del material. Si se preparan cavidades, se prefiere un tipo de cavidad con variaciones limitadas en forma y tamaño.

#### 5.4.4 Estudio de duración

La duración del estudio debe ser decidido por una evaluación de la probable incidencia de observaciones adversas. Esto dependerá del material siendo investigado y cualquier propiedad particular que se especifica, por ejemplo, tinción marginal o si es simplemente "restauración presente". Las observaciones se realizarán y se registran en la línea base y a intervalos apropiados durante el estudio.

#### tamaño 5.4.5 Muestra

Tamaño de la muestra dependerá de la incidencia prevista de los cambios en la restauración. Las razones de la pérdida de los pacientes y / o el fracaso de las restauraciones deben ser identificados.

#### 5.4.6 Procedimientos clínicos

Una descripción detallada de los procedimientos clínicos que comprenden el diseño, instrumentos utilizados, los procedimientos de aislamiento, pre-tratamiento de superficies, de mezcla y de colocación de material, método de polimerización, acabado, etc. debe ser dada.

#### 5.4.7 Evaluación

La evaluación debe incluir tanto directos como, si es posible, métodos clínicos indirectos. Siempre que sea posible, el evaluador no debe ser la persona que coloca las restauraciones. métodos clínicos directos se basan tradicionalmente en los criterios USPHS. [9] Sin embargo, este tipo de evaluación, aunque simple, es algo no discriminatoria y métodos más refinados están ahora disponibles

[8].

#### 5.4.8 Tratamiento de los resultados

Se debe considerar que el uso de un análisis de tabla de vida con el fin de tener en cuenta la pérdida de los pacientes o la pérdida de las restauraciones debido a cláusulas no relacionadas. [ 10 ]

## Anexo 5. Carta de autorización Laboratorio de Histopatología



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional "

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

### DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL

Lima, 18 de Octubre del 2018

**Docente**

**Adrian MALLMA MEDINA**

**Profesor de la Asignatura HISTOPATOLOGIA**

**Presente.-**

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted con la finalidad de presentar a la Srta. **OSORIO OCROSPOMA Fiorella Alessandra**, Alumna de nuestra Facultad, con Código N° 2011009406, quien solicita autorización para el uso del Laboratorio de Histología para realizar trabajo de Investigación Titulado: "Evaluación in vitro de micro filtración en premolares tratados con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con o sin exposición a saliva"

En tal sentido solicito se sirva brindar las facilidades necesarias para que la alumna en mención cumpla con los objetivos trazados

Agradeciendo anticipadamente su preferente atención y colaboración, me suscribo a usted.

Atentamente,

**Dr. Paúl Orestes Mendoza Marillo**  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL



POMM/Susana  
N° Exp.2701

## Anexo 6. Carta de autorización Clínica de Operatoria Dental



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

### DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL

Lima, 18 de Octubre del 2018

**Docente**

**ELBIA MEDINA Y MENDOZA**

**Profesor(a) de la Asignatura OPERATORIA DENTAL**

**Presente.-**

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted con la finalidad de presentar a la Srta. **OSORIO OCROSPOMA Fiorelia Alessandra**, Alumna de nuestra Facultad, con Código N° 2011009406, quien solicita autorización para acceder al uso de la Clínica de Operatoria Dental para ejecución de su proyecto de Investigación Titulado: "Evaluación in vitro de micro filtración en premolares tratados con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con o sin exposición a saliva"

En tal sentido solicito se sirva brindar las facilidades necesarias para que la alumna en mención cumpla con los objetivos trazados

Agradeciendo anticipadamente su preferente atención y colaboración, me suscribo a usted.

Atentamente,

**Dr. Paúl Orestes Mendoza Murillo**  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL



POMM/Susana  
N° Exp.2700

Calle San Marcos N°351 - Pueblo Libre  
Email: [epo@unfv.edu.pe](mailto:epo@unfv.edu.pe)

Telefono: 7480888 IP 8325

## Anexo 7. Certificado de calibración de Horno



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMT - 2018 - 555

Página 1 de 8

Fecha de Emisión : 2018-06-04  
Expediente : LMC-2018-0533

- 1. SOLICITANTE** : **HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.**  
Dirección : Cal. Media Cuadra De La Avenida Naciones Unidas Mz. A 35 Lote 18 A.H. Arriba Peru - Canto Grande (Paradero 16 De La Avenida Canto Grande) Lima - Lima - San Juan De Lurigancho.
- 2. EQUIPO** : **HORNO**  
Marca : No Indica Temperatura de trabajo: 100 °C ± 5 °C;  
Modelo : No Indica 200 °C ± 5 °C;  
Serie : No Indica 300 °C ± 5 °C.  
Identificación : No Indica Procedencia: No Indica  
Ubicación : No Indica Ventilación: Natural  
Fecha de Calibración : 2018-06-03

**INSTRUMENTO DEL EQUIPO:**

Nombre	Marca/Modelo	Alcance de Indicación	División Mínima	Tipo
Termómetro-Controlador	XMID	-10 °C a 1000 °C	1 °C	Digital

**3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN:**

- La calibración se realizó según el PC-018 "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático", 2da. Edición, Junio 2009, SNM-INDECOPI

**4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:**

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.  
Cal. Media Cuadra De La Avenida Naciones Unidas Mz. A 35 Lote 18 A.H. Arriba Peru - Canto Grande (Paradero 16 De La Avenida Canto Grande) Lima - Lima - San Juan De Lurigancho.

**5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,6	25,1
Humedad Relativa (%HR)	55	53
Carga interior	20%	

**6. PATRONES DE REFERENCIA:**

Trazabilidad	Patrón	Ident.	Certificado de Calibración
INMELAB	Juego de datalogger	PDT-04	LMT-2017-003 Octubre 2017

**7. OBSERVACIONES:**

- La medición se efectuó 2 horas después que se encendió el equipo para la temperatura de trabajo de 100 °C ± 5 °C.
- La medición se efectuó 2 horas después que se encendió el equipo para la temperatura de trabajo de 200 °C ± 5 °C.
- La medición se efectuó 2 horas después que se encendió el equipo para la temperatura de trabajo de 300 °C ± 5 °C.
- Bajo las condiciones especificadas en el ensayo, la HORNO cumple con los límites especificados de temperatura.
- Se programó el controlador del equipo a 86 °C; 200 °C y 300 °C para la temperatura de trabajo de 100 °C ± 5 °C; 200 °C ± 5 °C y 300 °C ± 5 °C, respectivamente.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del equipo.



**Ing. Jorge J. Padilla Dueñas**  
Gerente de Metrología

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE L. MECALAB S.A.C.

Av. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zárate San Juan de Lurigancho, Lima - Perú  
Telf.: (51-1) 253-9166 Cel.: 934857935  
www.inmelab.pe / E-mail: ventas@inmelab.pe



## Anexo 8. Certificado de calibración de Termómetro



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMT - 2018 - 556

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2018-03-26  
Expediente: LMC-2018-0050

**1. SOLICITANTE :** HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.  
Dirección : Cal. Media Cuadra De La Avenida Naciones Unidas Mz. A 35 Lote 18 A.H. Arriba Peru - Canto Grande (Paradero 16 De La Avenida Canto Grande) Lima - Lima - San Juan De Lurigancho.

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN :** TERMÓMETRO INFRARROJO

Marca : FLUKE  
Modelo : 65  
Serie : 04146720114S  
Identificación : No Indica  
Rango de indicación : -40 °C a 500 °C  
(-20°F a 932 °F)  
División mínima : 0,1 °C; 0,1 °F  
Sensor : Infrarrojo  
Procedencia : China  
Ubicación : No Indica  
Fecha de calibración : 2018-03-25 al 2018-03-26

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

**METODO DE CALIBRACIÓN:**

- La calibración se realizó tomando como referencia el PC-017 "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales", 1ra. Edición, Diciembre 2012, SNM-INDECOPI.

**LUGAR DE CALIBRACIÓN:**

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.  
Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

**CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

	Inicial	Final
Temperatura Ambiental (°C)	21,0	21,7
Humedad Relativa (%HR)	61	60
Tiempo de Estabilización	20 min	

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

**PATRONES DE REFERENCIA:**

Trazabilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termómetro	Dostmann Electronic	LT-IM-16	LT-374-2017 Julio 2017
DM-INACAL	Multímetro	Fluke	No Indica	LE-535-2017 Junio 2017
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	PT-TH-01	LH-089-2018 Mayo 2018

Gerente de Metrología



Ing. Jorge J. Padilla Dueñas

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE L. MECALAB S.A.C.

v. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zárate San Juan de Lurigancho, Lima - Perú  
Telf.: (51-1) 253-9166 Cel.: 934857935  
www.inmelab.pe / E-mail: ventas@inmelab.pe

## Anexo 9. Ejecución

### MATERIALES



Figura 1. Materiales empleados: explorados, espátula de plástico, escobilla de Robinson, pasta profiláctica, ácido ortosfórico al 37%, microbrush, sellante autopolimerizable y sellante fotopolimerizable.



Figura N° 2. Piezas dentarias premolares, distribuidas en cuatro grupos, 10 piezas dentarias por grupo.



Figura N° 3. Realización de la profilaxis a las piezas dentarias.



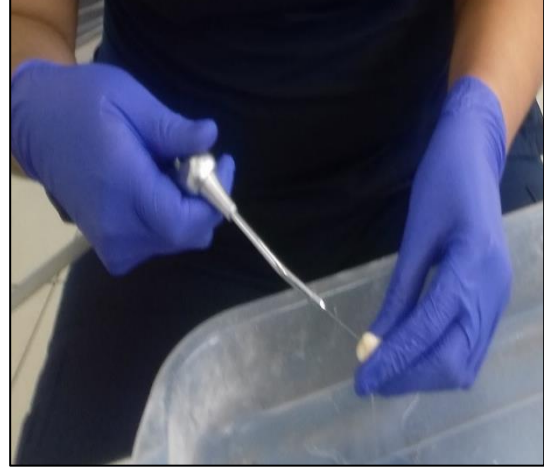
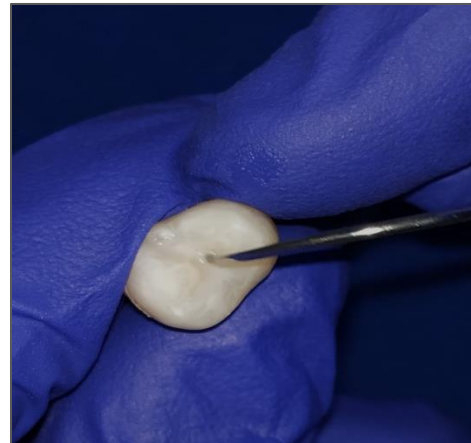
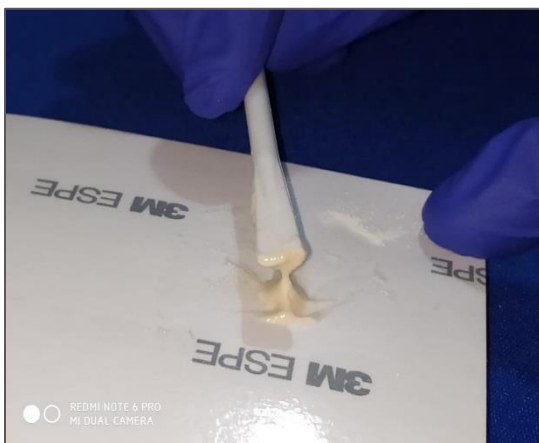
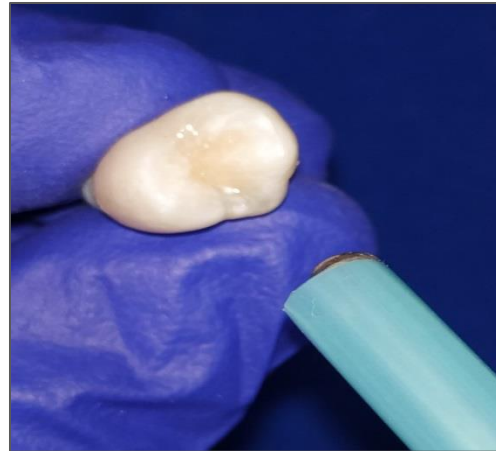
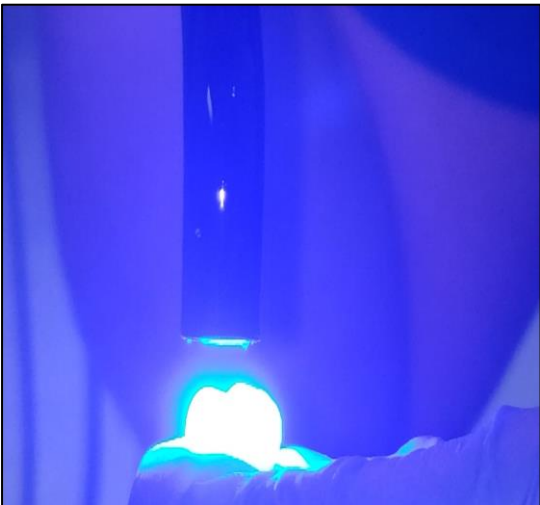
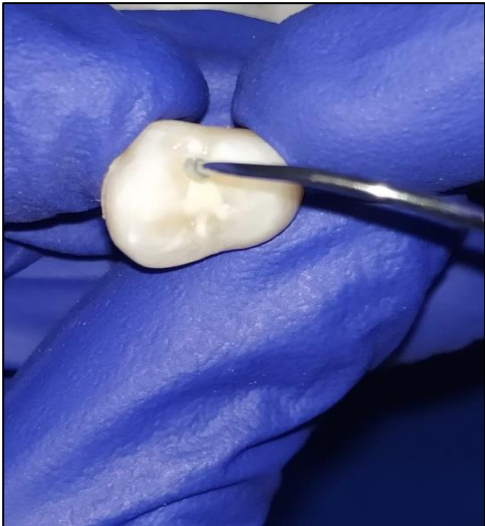
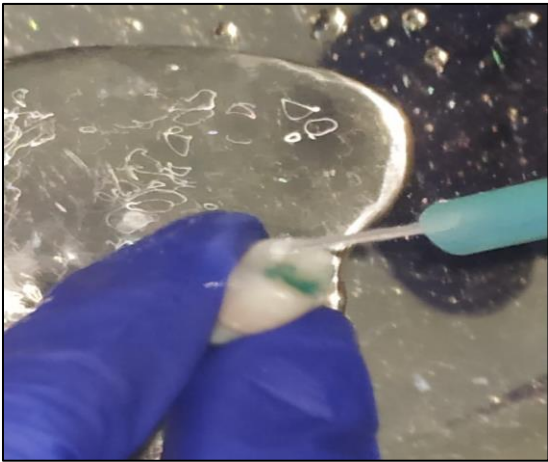
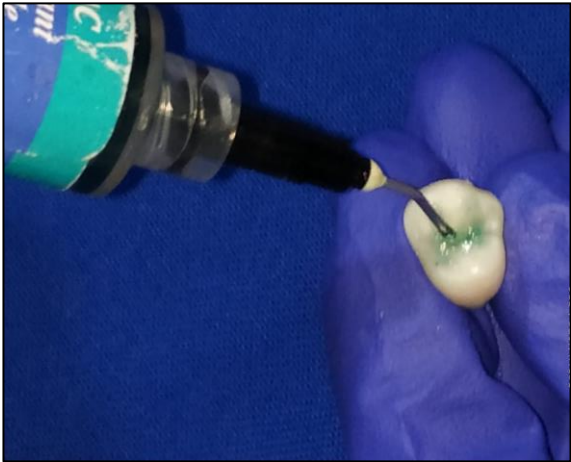


Figura N° 4. Lavado de las piezas dentarias y secado con jeringa triple

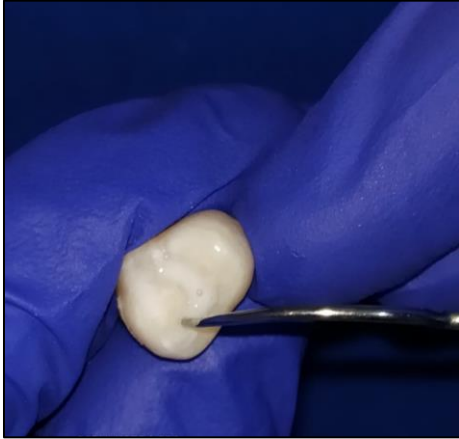
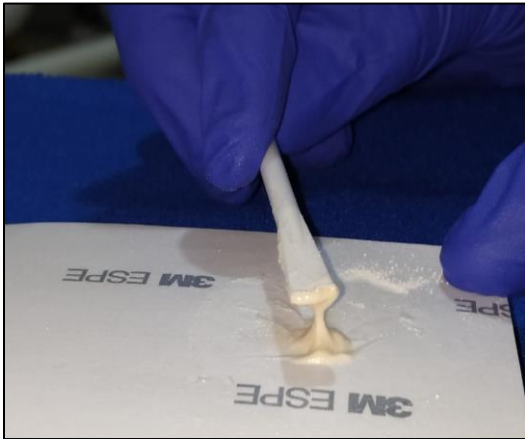
### GRUPO A: Sellante autopolimerizable



**GRUPO B: Sellante Fotopolimerizable**

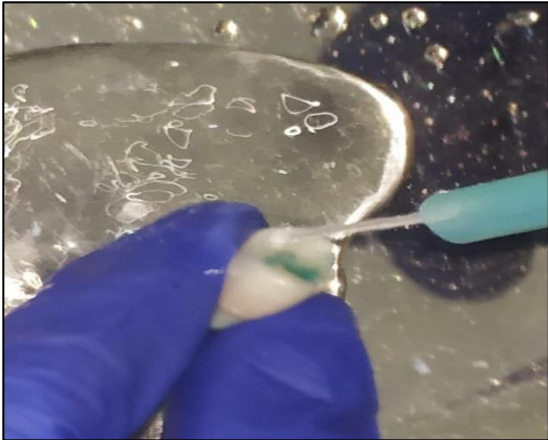
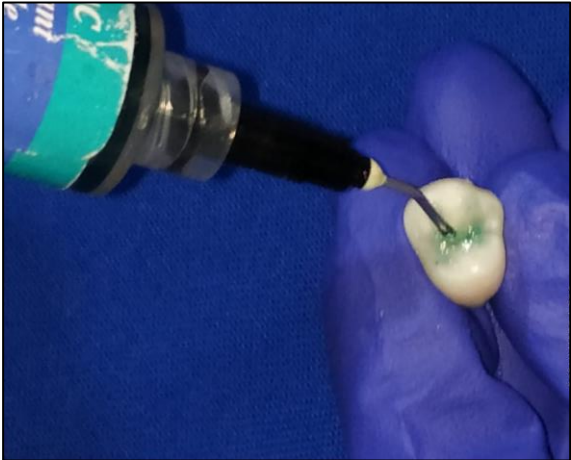


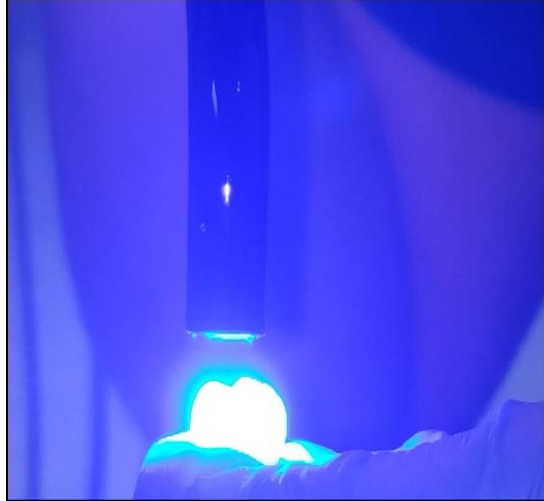
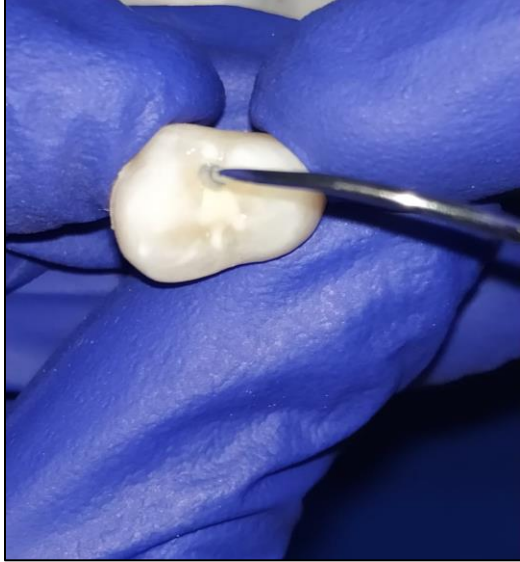
**GRUPO C: Sellante autopolimizable con exposición a saliva**





**GRUPO D: Sellante fotopolimerizable con exposición a saliva**





## SELLADO DE APICES



Almacenamiento en agua destilada a 37°C en Horno durante 24 horas.



## TERMOCICLADO



Colocación de piezas dentarias en un recipiente para el proceso de termociclado.





Se sometieron a 500 ciclos durante 8 horas aproximadamente a temperaturas de 5°C hasta 55°C.



Control de las temperaturas con un termómetro infrarrojo.



Barnizado con esmalte de uña en todas las superficies del esmalte, excepto en la zona oclusal.



Se almacena en tinte azul de metileno al 2% por 24 horas y posteriormente se lava y se procede a los cortes.

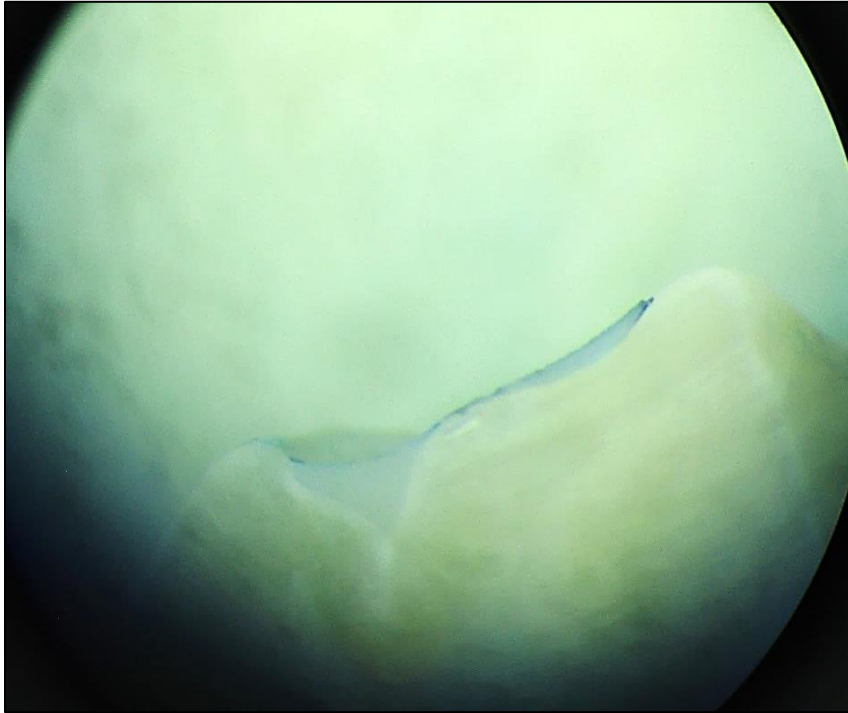
### **OBSERVACION AL ESTEREOMICROSCOPIO**



Muestras de los 4 grupos, listas para la observación



**Anexo 10. Fotografías de cortes vistas en el estereoscopio**

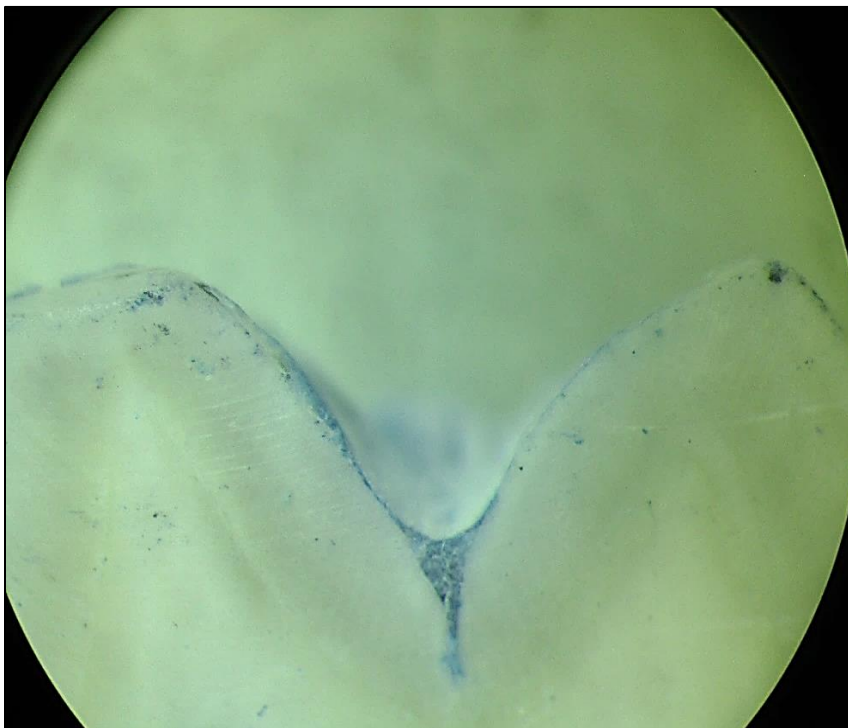


**Sellante autopolimerizable**

**Sin exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 0**

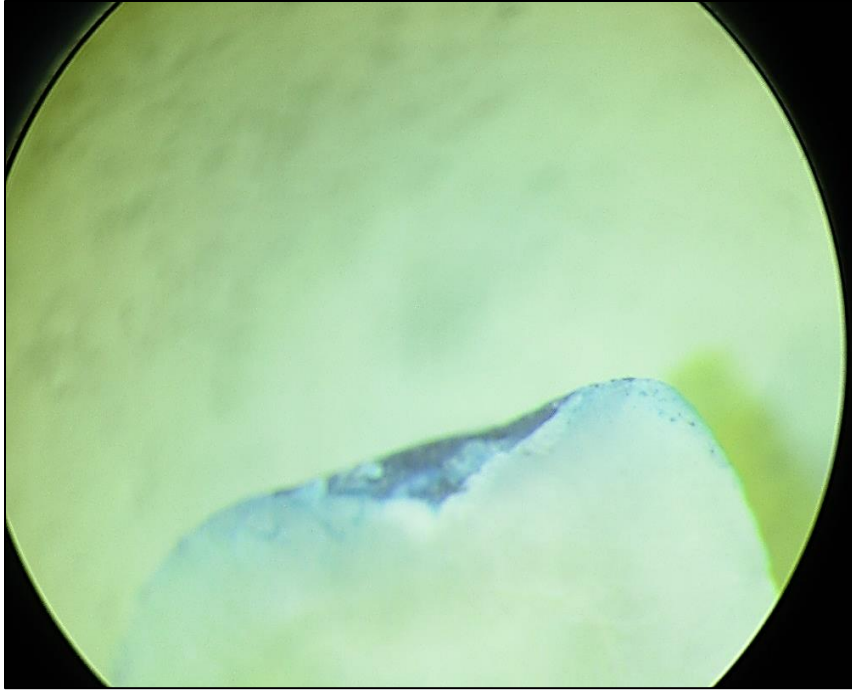


**Sellante fotopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 2**

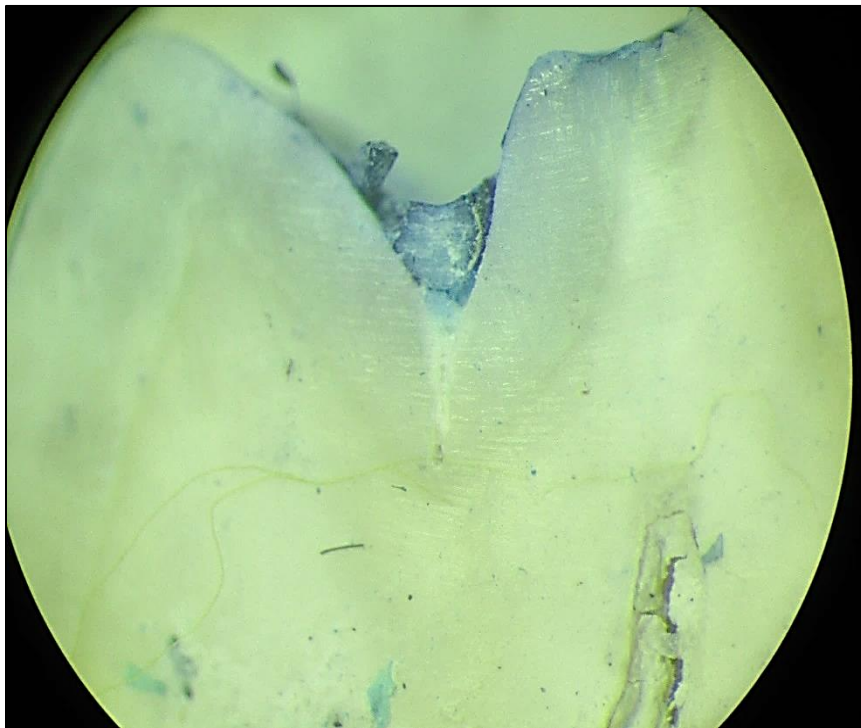


**Sellante autopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**

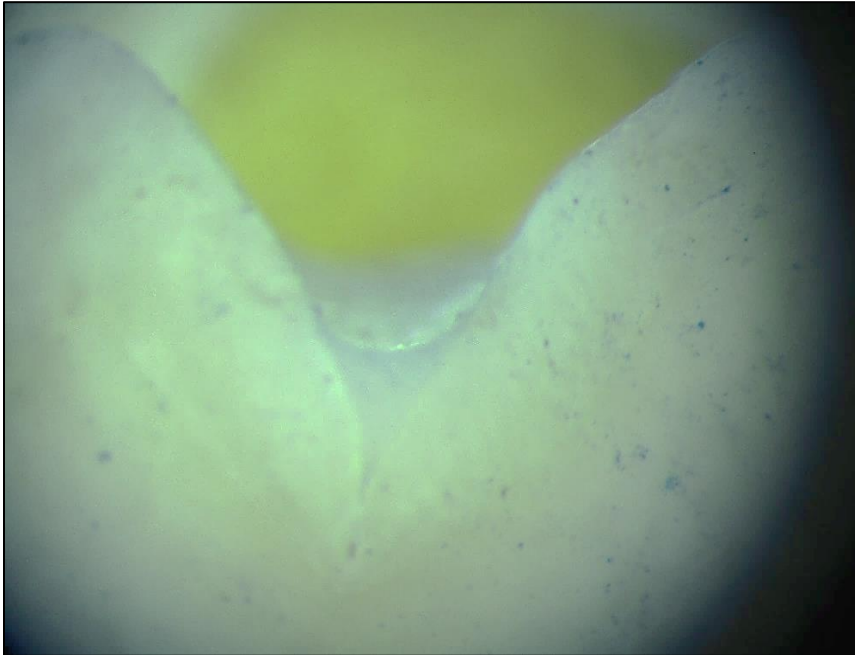


**Sellante fotopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**

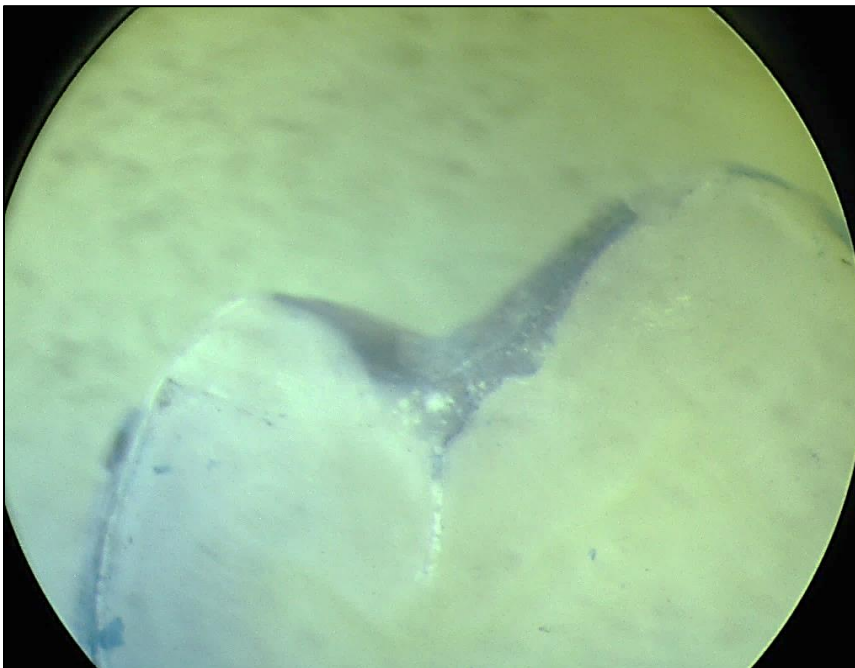


**Sellante fotopolimerizable**

**Sin exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**

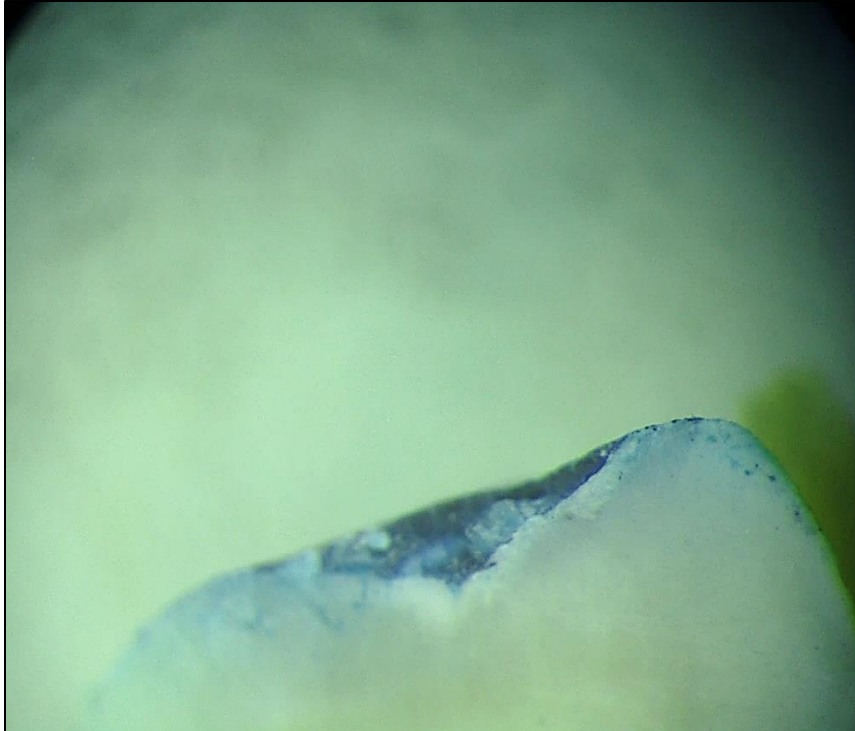


**Sellante autopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**

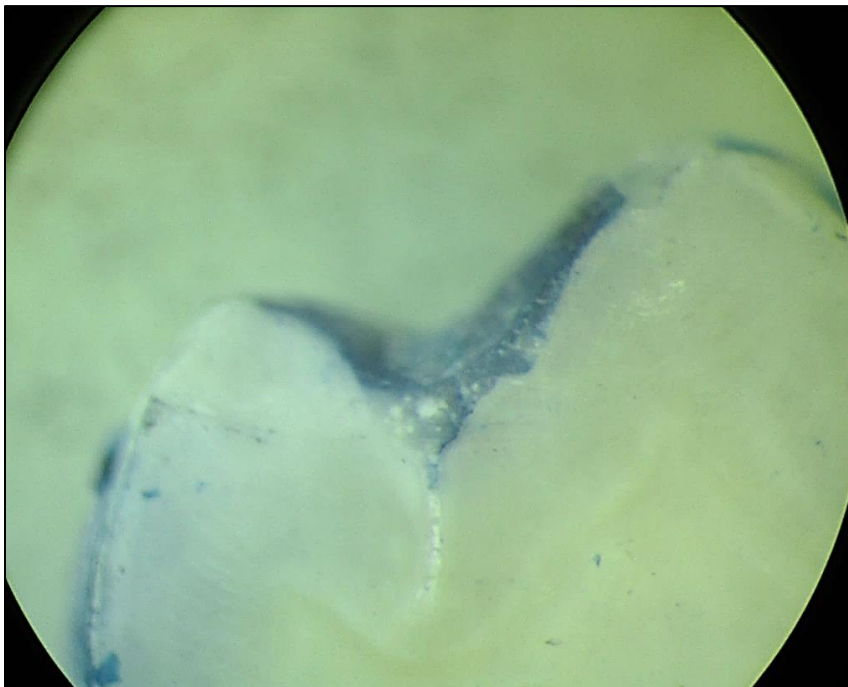


**Sellante autopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**



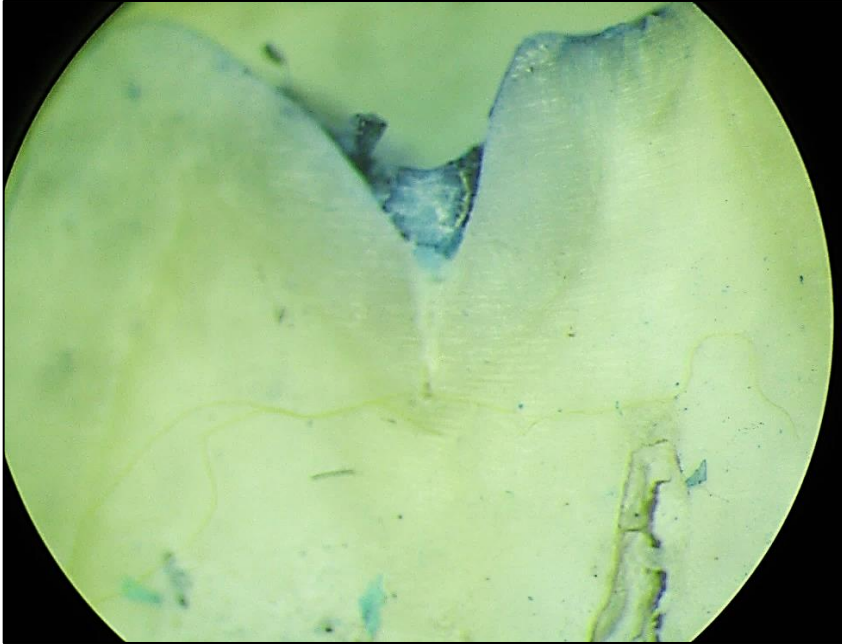
**Sellante autopolimerizable**

**Con exposición salival**

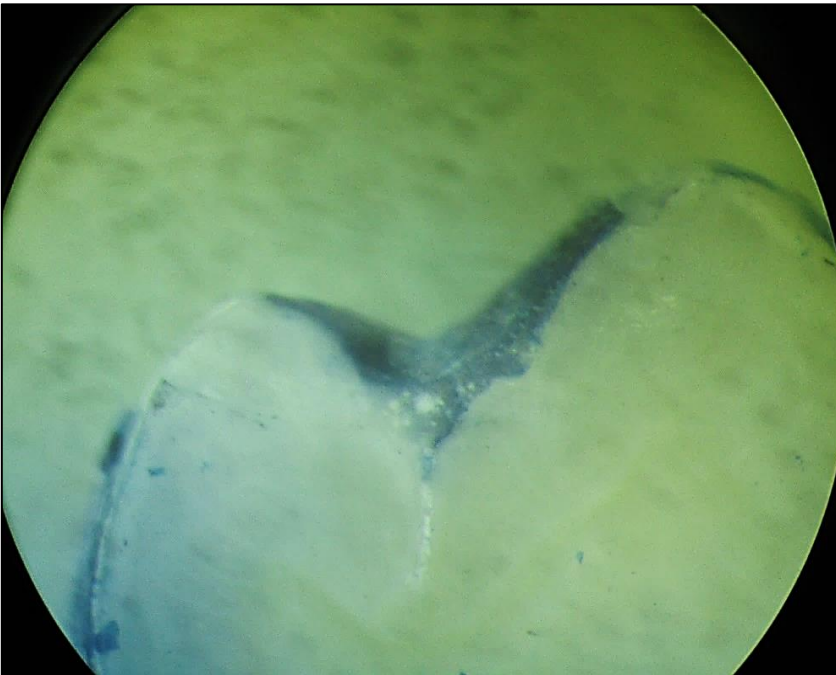
**Microfiltración**

**Grado 1**

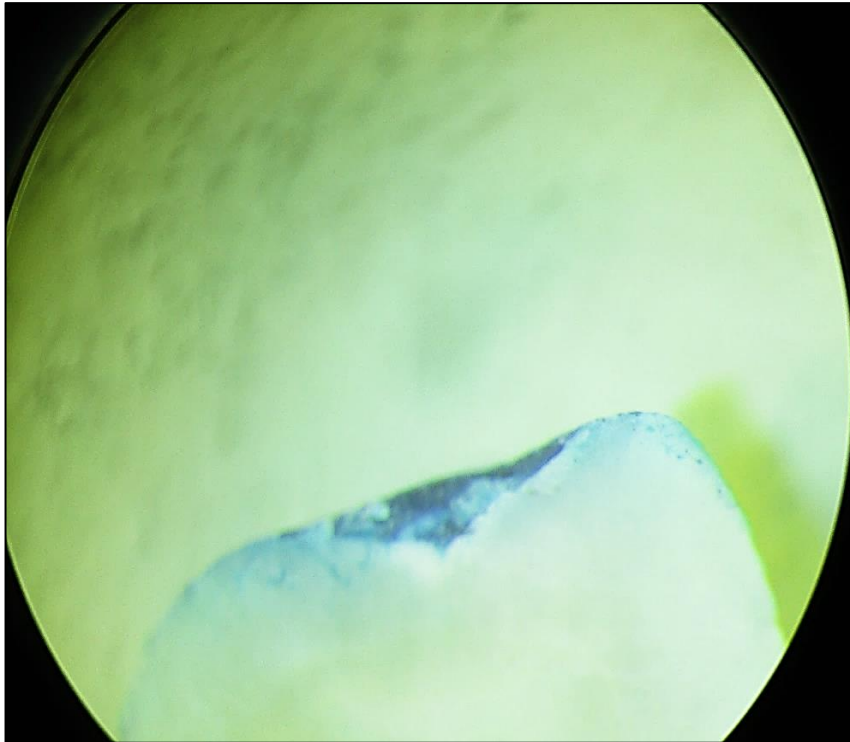




**Sellante  
autopolimerizable  
Con exposición salival  
Microfiltración  
Grado 1**



**Sellante autopolimerizable  
Con exposición salival  
Microfiltración  
Grado 1**

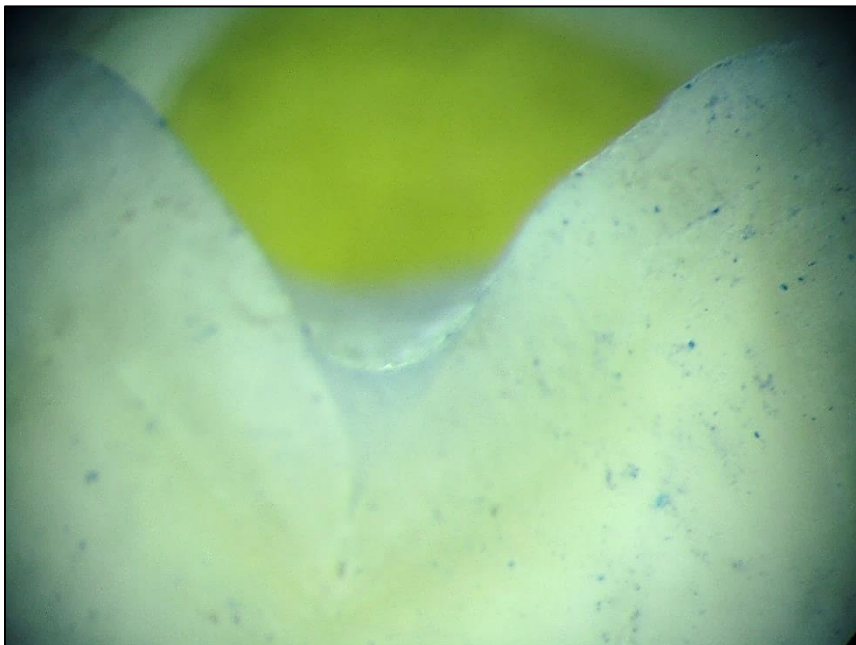


**Sellante fotopolimerizable**

**Con exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**

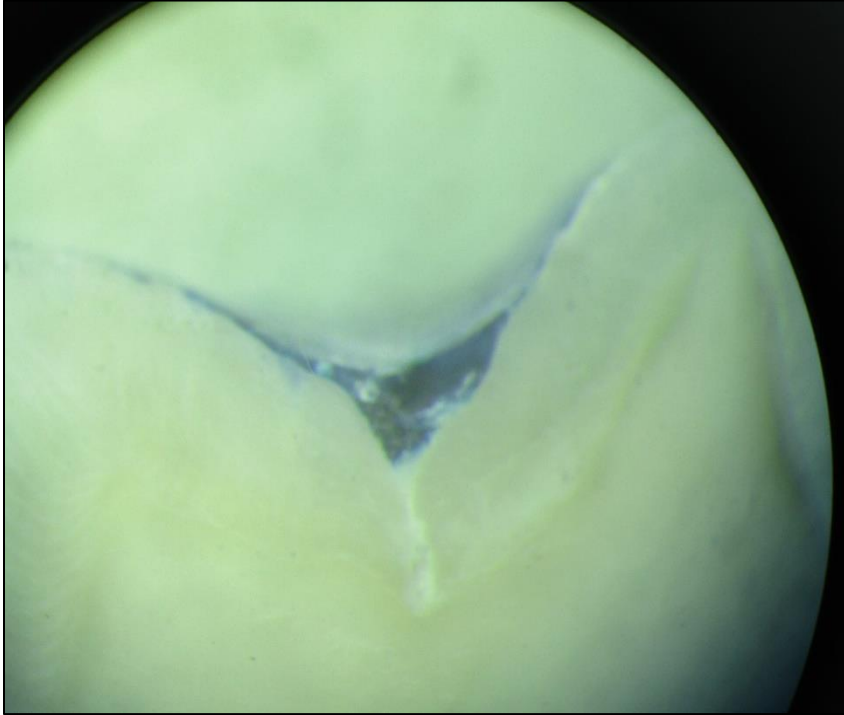


**Sellante fotopolimerizable**

**Sin exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 1**



**Sellante fotopolimerizable**

**Sin exposición salival**

**Microfiltración**

**Grado 0**