



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN ENTRE UN
SELLANTE CONVENCIONAL Y UNA RESINA FLUIDA DE
NANOPARTÍCULAS, TRUJILLO - 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR

STEIN ROJAS, BRAYAN JOSE

ORCID: 0000-0001-6363-5553

ASESORA

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO-PERÚ

2020

1. Título de la tesis

COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN ENTRE UN SELLANTE
CONVENCIONAL Y UNA RESINA FLUIDA DE NANOPARTÍCULAS, TRUJILLO
- 2019

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Stein Rojas, Brayan Jose

ORCID: 0000-0001-6363-5553

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Trujillo, Perú

ASESORA

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID: 000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID: 000-0002-4666-8810

Córdova Salinas, Imer Duverli

ORCID: 000-0002-0678-0162

3. Hoja de firma del jurado asesor

Mgtr. Pairazamán García, Juan Luis

PRESIDENTE

Mgtr. Morón Cabrera, Edwar Richard

MIEMBRO

Mgtr. Córdova Salinas, Imer Duverli

MIEMBRO

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

ASESORA

4. Hoja de agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fuerza espiritual y emocional para poder llegar a cumplir mis metas. Doy gracias a mi asesor el Dr. Cesar Vásquez y a la Dra. Cynthia Velásquez por brindarme los conocimientos necesarios para poder desarrollar mi proyecto de Tesis.

Agradezco a mi madre Rocío Rojas, por cada consejo brindado durante lo largo de mi vida, y ser la gestora del inicio y final de mis estudios, y a mi padre Luis Stein, que hizo todos los esfuerzos para sacarme adelante y por crear en mí una persona de bien.

Doy gracias a Luis Stein Rojas, Numan Stein Rojas y Laura Stein Rojas por formar parte del equipo de personas que me apoyaron emocionalmente y económicamente para hacer posible ya finalización de mi carrera universitaria

5. Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo comparar la microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida de nanopartículas utilizada como sellante de fosas y fisuras. La metodología de este estudio fue cuantitativa de diseño experimental, transversal. La muestra que se utilizó fue de 46 premolares sanas, extraídos por razones ortodónticas, las cuales se dividieron en 2 grupos: sellante convencional y resina fluida con nanopartículas, ambos grupos fueron sometidos a 100 ciclos de termociclado, luego fueron sumergidos en nitrato de plata amoniacal en completa oscuridad, durante 24 horas, y colocadas en revelador radiográfico, para finalmente realizar un desgaste en sentido bucolingual, para posteriormente ser vistas y analizadas en un estereomicroscopio (Olympus SZ). Los resultados obtenidos mostraron en el sellante convencional ausencia de microfiltración (nivel 0) en el 82.6 % y en 17.4 %, se encontró microfiltración marginal limitada a la mitad del material (nivel 1), en la resina fluida con nanopartículas se encontró 95.7 % de microfiltración marginal limitada a la mitad del material (nivel 1), y el 4.3 % presentó microfiltración marginal limitada a todo el material (nivel 2), además en la prueba estadística U de Mann Whitney si existe diferencia significativa entre las medidas, por ello se concluyó que el sellante convencional se presenta como el material con mejores propiedades frente a la microfiltración que la resina fluida con nanopartículas.

Palabras claves: Filtración dentaria, resinas dentales, selladores de fosas y fisuras

Abstract

The objective of this research was to compare microfiltration between a conventional sealant and a fluid nanoparticle resin used as a sealant for pits and fissures. The methodology of this study was quantitative with an experimental, cross sectional design. The sample that was used was 46 healthy premolars, extracted for orthodontic reasons, which were divided into 2 groups: conventional sealant and fluid resin with nanoparticles, both groups were subjected to 100 cycles of thermocycling, then were submerged in silver nitrate amoniactal in complete darkness, for 24 hours, and placed in radiographic developer, to finally make a wear in bucco-lingual sense, to be later seen and analyzed in a stereomicroscope (Olympus SZ).

The results obtained showed in the conventional sealant the absence of microfiltration (level 0) in 82.6% and in 17.4%, marginal microfiltration was found limited to half the material (level 1), in the fluid resin with nanoparticles 95.7% of marginal microfiltration limited to half the material (level 1), and 4.3% presented marginal microfiltration limited to all the material (level 2), in addition to the Mann Whitney U statistical test if there is a significant difference between the measures, therefore concluded that the conventional sealant is presented as the material with better properties against microfiltration than the fluid resin with nanoparticles.

Keywords: Dental Leakage, Pit and Fissure Sealants, Resins Synthetic

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
III. Hipótesis.....	18
IV. Metodología.....	19
4.1 Diseño de la investigación.	19
4.2 Población y muestra.....	20
4.3 Definición y operacionalización de variables	22
4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos	23
4.5 Plan de análisis.....	25
4.6 Matriz de consistencia.....	26
4.7 Principio éticos.....	26
V. Resultados	27
5.1 Resultados	27
5.2 Análisis de resultados	29
VI. Conclusiones	31
Aspectos complementarios	31
Referencias bibliográficas.....	32
Anexos	39

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Tabla 1: Comparación de la microfiltración entre sellantes convencional y resina fluida con nanopartículas	28
---	----

Índice de gráficos

Gráfico. 1: Comparación de la microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida con nano partículas	29
---	----

I. Introducción

La caries dental es la desmineralización localizada de la superficie del diente causada por ácidos orgánicos metabolizados por microorganismos orales como *Streptococcus mutans*. Esta enfermedad conduce a una destrucción crónica y progresiva de los dientes. Estudios epidemiológicos han demostrado que en los últimos 50 años se ha producido un descenso significativo de la caries dental en países desarrollados como los EE. UU.¹ Sin embargo en países en vía de desarrollo como Perú la prevalencia de caries es muy alta en los jóvenes y representa al 95.8% de la población², provocando así la necesidad de implementar programas y métodos de prevención en la salud oral.

Durante las últimas décadas se ha documentado sobre el empleo y propiedad anticariógena que tienen algunos sellantes dentales que se aplican en las fosas y fisuras profundas denominadas invaginaciones propensas a desarrollar caries debido a su complejidad morfológica.³

Pero la efectividad de los selladores depende de su retención en el diente y es la presencia de la microfiltración el factor más vinculado con su fracaso. La microfiltración está considerada como el paso de las bacterias, o fluidos entre las paredes de la cavidad y el material restaurador.⁴

Los biomateriales dentales han ido evolucionando a través de los años en la odontología. Hoy en día se utiliza como sellantes dentales, ionómeros modificados con resina; pero también puede utilizarse resinas fluidas con nanopartículas. Estos biomateriales tampoco son infalibles, pues presentan un grado de microfiltración que podría traer por consecuencia caries dental.⁴ Por ello el clínico debe tener el respaldo científico al momento de elegir el sellante idóneo; surgiendo así el problema de esta investigación con el objetivo de comparar la microfiltración entre un sellante

convencional y una resina fluida con nanopartículas, así mismo este estudio siguió un diseño experimental, cuantitativo, transversal, prospectivo, explicativo

La finalidad de este estudio es demostrar cual es el sellante comercial que presenta la menor microfiltración debido a su técnica y propiedad que le atribuye un mejor sellado marginal, porque la microfiltración es el factor principal que está asociado con la mayoría de los fracasos en tratamientos preventivos, de esta manera dar la opción a los odontólogos de brindar un mejor servicio para tratamientos preventivos y evitar lesiones cariosas futuras.

Los resultados obtenidos mostraron en el sellante convencional ausencia de microfiltración (nivel 0) en el 82.6 % y en 17.4 %, se encontró microfiltración marginal limitada a la mitad del material (nivel 1), en la resina fluida con nanopartículas se encontró 95.7 % de microfiltración marginal limitada a la mitad del material, y el 4.3 % presentó microfiltración marginal limitada a todo el material (nivel 2), además en la prueba estadística U de Mann Whitney si existe diferencia significativa entre las medidas, por ellos se concluyó que el sellante convencional se presenta como el material con mejor propiedades frente a la microfiltración que la resina fluida de nanopartículas.

II. Revisión de la Literatura

2.1 Antecedentes

Gorseta K, et al.⁵ (Croacia, 2019) “Un análisis *in vitro* de la microfiltración del sellado de fisuras autoadhesivo frente a los selladores de fisuras convencionales y GIC” con el objetivo de comparar la microfiltración de un compuesto autoadhesivo, un sellador de fisuras de ionómero de vidrio y un sellador de fisuras a base de resina convencional se utilizaron cincuenta molares que se sometieron a termociclado (1800 ciclos, tiempo de permanencia de 10 s), se sumergieron en una solución de nitrato de plata al 50% (45 min), se colocaron en una solución de revelado fotográfico (Kodak) bajo una lámpara (120 W, 6 h), y Cortar en 3-4 rebanadas, se evaluó bajo un microscopio óptico. Los resultados demostraron que solo el 10% de la muestra de dientes con sellante convencional presentó ausencia de microfiltración (nivel 0); el 20% microfiltración nivel 1, el 10% microfiltración nivel 2 y el 60% microfiltración nivel 3, sin embargo el compuesto autoadhesivo, presentó ausencia de microfiltración (nivel 0) en el 30% de su muestra, en un 10% presentó grado 1, en otro 10% presentó nivel 2 y en el 50% presentó microfiltración grado 3, se concluyó que el sellante convencional presenta mayor microfiltración que el compuesto autoadhesivo.

Arrieta A, et al.⁶ (Cajamarca, Perú, 2018), “Comparación del efecto del uso de tres materiales resinosos en la microfiltración marginal de sellantes de fosas y fisuras *in vitro*” con el objetivo de comparar el nivel de microfiltración marginal entre un sellante resinoso, y dos resinas fluidas una a base de partículas nanohíbridas y una a base de nanorelleno), se llevó a cabo en una población de 114 premolares, divididos

en tres grupos de 38 premolares cada uno, se le colocaron los materiales a nivel de las fosas y fisuras como sellantes y fueron sometidos a 500 ciclos de termociclado a una temperatura de $5^{\circ}\text{C}+2$ y $55^{\circ}\text{C}+2$, simulando la temperatura de la cavidad oral. Los sumergieron en azul de metileno al 2% durante 24 horas, posterior a esto se realizaron los cortes bucolingualmente y fueron analizados en estereomicroscopio con el índice Ovrebo y Raadal. El resultado de este estudio demostró que el 52.2% de las piezas dentarias con sellante convencional presenta un índice de microfiltración igual a 0, el 23.68% presentó un índice de microfiltración grado 1, el 15.79% presentó un índice igual a grado 2, el 10.53% un índice de microfiltración igual a grado 3, sin embargo en el grupo de la resina fluida presentó grado 1 de microfiltración en el 5.26%, en el 89% presentó grado 2 de microfiltración y en el 36.84% presentó grado 3 de microfiltración. Además, si existió diferencia significativa según la prueba de Kruskal Wallis. Concluyeron que el menor grado de microfiltración lo presenta el sellante convencional.

Betancourt S, et al.⁷ (México, 2017) “Microfiltración de tres selladores de fosetas y fisuras con diferentes estructuras de relleno: estudio *in vitro*” con el objetivo de comparar la microfiltración marginal de los selladores de fosas y fisuras Grandio®Seal, HeliOSEAL®F y UltraSeal XT®plus, colocados en caras oclusales en 90 premolares, las muestras fueron termocicladas (500 ciclos a temperaturas entre 5 y 55 °C), teñidas en solución de nitrato de plata al 50 % por 24 horas y seccionadas en sentido vestíbulo-lingual. La examinación fue con estereomicroscopio (20x). Los resultados demostraron que en el 40% de la muestra de sellante convencional de la marca HeliOSEAL presentó un índice de microfiltración igual a 0, y el 53.3% presentó un índice igual a 1, el 3.30% e grado 2 y el 3.30% en grado 3 de microfiltración; en

el sellante convencional Ultraseal en el 13.30% hubo un grado 0 de microfiltración, en el 63.30% hubo grado 1 de microfiltración, en el 16.7% presentó grado 2 de microfiltración y el 6.7% grado 3 de microfiltración, sin embargo el sellante Grandioseal en el 6.7% presentó un grado 0 de microfiltración, luego en el 13.3% se presentó un índice de microfiltración grado 1, el 20% presentó un índice de microfiltración grado 2 y el 60% grado 3 de microfiltración. Concluyeron que todos los sellantes convencionales presentan un grado de microfiltración ya sea en menor o mayor grado.

Guerra K.⁸ (Huánuco, Perú, 2017), "Grado de microfiltración del dyad flow frente al fissurit fx como sellantes en dientes premolares en la clínica estomatológica de la universidad de Huanuco.2017", con el objetivo de registrar el grado de microfiltración del dyad flow frente al fissurit fx como sellante de fosas y fisuras, se utilizaron 40 piezas dentarias tratadas adecuadamente, dividiéndose en 2 grupos de 20. Sus resultados demostraron que en el 25% de la muestra de resina fluida dyad flow hubo grado 0 de microfiltración, en el 55% de la muestra hubo grado 1 de microfiltración, y finalmente en el 20% restante presentó grado 2 de microfiltración, sin embargo, en el 40% del grupo del sellante convencional Fissurit Fx hubo grado 0 de microfiltración, en el 45% grado 1 de microfiltración, y en el 15% grado 2 de microfiltración. Y además bajo la prueba estadística de Kruskal Wallis y U Mann Whitney no existe diferencia significativa en los grados de microfiltración entre el dyad Flow y el Fissurit. Concluyeron que el sellante convencional presenta menor grado de microfiltración a comparación de una resina fluida.

Quispe A.⁹ (Lima, Perú, 2017), evaluación del grado de microfiltración de tres materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras profundas”, con el objetivo de determinar el mayor grado de microfiltración entre 3 materiales, se utilizaron 60 piezas entre premolares y molares permanentes sanas, las cuales se dividieron en 4 grupos, todos los grupos se sometieron a un proceso de termociclado manual (300 ciclos en 5°C, 37°C y 55°C), fueron sumergidas en azul de metileno al 2% durante 24 horas. Se lavaron, se secaron, posteriormente se seccionaron y fueron analizadas en un microscopio estereoscópico con aumento de 10X. Los resultados demostraron que el 6.7% de la muestra de resina fluida presentó grado 0 de microfiltración, el 50% de la muestra presentó grado 1 de microfiltración y el 43.3% de grado 2 de microfiltración, sin embargo, en el sellante convencional el 50% presentó grado 0 de microfiltración, el 23.3% grado 1 de microfiltración y en el 26.7% grado 2 de microfiltración. Se concluyó que el sellante convencional presentó menor grado de microfiltración frente a la resina fluida.

Garay R.¹⁰ (Lima, Perú, 2014), “Microfiltración marginal entre dos resinas fluidas usadas como selladores de fosas y fisuras y un sellador convencional en premolares con ameloplastia y sin ameloplastia” con el objetivo de evaluar la microfiltración marginal en fosas y fisuras entre una resina y un sellante convencional; con un tamaño de muestra de 60 premolares subdivididos en seis grupos de 10 que fueron sellados con barniz de uñas y se llevó a termociclado a 10 000 ciclos y luego se sumergió en azul de metileno durante 24 horas y se lavaron para remover el exceso de tinta , posteriormente se cortaron en sentido vestibulo-palatino y fueron evaluados en un estéreo microscopio según índice de Pérez Montiel G y colaboradores. Los resultados demostraron que la resina fluida presentó en el 70% de su muestra grado

0 de microfiltración y en el 30% hubo grado 1 de microfiltración, sin embargo, en el sellante convencional el 100% de la muestra presentó grado 0 de microfiltración. Si existe diferencia significativa entre grupos. Se demostró la eficacia en el sellado marginal de un sellante convencional sobre una resina fluida.

De Nordenflycht D, et al.¹¹ (Brasil, 2012) “Resina fluida autoadhesiva utilizada como sellante de fosas y fisuras: Estudio de microfiltración” con el objetivo de evaluar la capacidad de sellado marginal de la resina fluida autoadhesiva en una población de 140 muelas del juicio, los cuales fueron divididos en 4 grupos de 35, sometidos a termociclado de 500 ciclos a una temperatura similar a la cavidad oral, fueron sumergidos en nitrato de plata amoniacal con un pH durante 24 horas, y fueron colocados en revelador radiográfico por 8 horas y luego cortados transversalmente con el fin de analizarlos en estereomicroscopio, con el fin de medir su microfiltración. El resultado demuestra que, si existe diferencias significativas entre los grupos de sellante convencional y resina fluida autoadhesiva bajo la prueba estadística ANOVA, además la microfiltración en el sellante convencional fue menor en una media igual a 13.18% y la microfiltración en la resina fluida autoadhesiva fue mayor con una media de 87.87%. Concluyeron que el sellante convencional presenta menor microfiltración que una resina fluida autoadhesiva.

Bahrololoomi Z, et al.¹² (Irán, 2011) “Comparación *in vitro* de Microfiltraciones de dos materiales como selladores de fosas y fisuras”, con el objetivo de investigar la microfiltración de una resina fluida y un sellante de fisuras convencional con o sin un agente adhesivo, en una población 60 premolares, los cuales se dividieron en 4

grupos de 15, se sometieron a termociclado, se les colocó en toda la superficie de cada muestra esmalte de uñas, excepto a un milímetro de sellador de fisuras, las muestras se sumergieron en fucsina al 2% por 24 horas, finalmente se seccionaron en sentido bucolingual y fueron analizadas bajo un estereomicroscopio. Los resultados demostraron que el 76.6% de la muestra del sellante convencional presentó grado 0 de microfiltración, el 26.6% presentó grado 1 de microfiltración y el 6.6% grado 2 de microfiltración, sin embargo, la resina fluida en el 40% de su muestra presentó grado 0 de microfiltración, en el 53.3% grado 1 de microfiltración y en el 6.6% grado 2 de microfiltración. Concluyeron que el sellante convencional presenta menor grado de microfiltración frente a la resina fluida.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Pieza dental

Un diente es un órgano complejo que consiste en un tejido conectivo blando (pulpa dental) encerrado en una cámara de tejidos duros mineralizados de manera diferente (esmalte, cemento y dentina). El tejido mineralizado externo en la región de la corona, el esmalte, es el tejido mineralizado más alto del cuerpo humano, caracterizado por la ausencia de células. Proporciona la primera barrera dura hacia el ambiente exterior, protegiendo al diente del daño de lesiones cariosas. Por lo tanto, una vez dañado, el esmalte no puede ser regenerado o reparado biológicamente.^{13,14}

2.2.1.1 Fosas y fisuras

Como parte de las características morfológicas de las molares, están las zonas rugosas invaginadas de la cara oclusal que mantienen las funciones de masticación y trituración de estas piezas dentales^{15,16}. Estas estructuras son las fosas y fisuras que suelen ser muy profundas y muy profundas, y es donde el esmalte es muy delgado y genera sitios vulnerables de concentración de bacterias y detritus.¹⁷

2.2.3. Método preventivo

2.2.3.1. Sellantes

Los sellantes dentales se introdujeron en la década de 1960 para ayudar a prevenir la caries dental, principalmente en las fosas y fisuras de las superficies de los dientes oclusales. Los sellantes actúan para prevenir el crecimiento y proliferación de las bacterias que pueden provocar caries dental.¹⁸

Estos biomateriales pueden ser elaborados a base de resina y de ionómero, que tienen una consistencia fluida o algo densa antes de su polimerización, y se coloca en la superficie masticatoria de los dientes posteriores, adhiriéndose a los prismas de la superficie del esmalte dental impidiendo el contacto del huésped susceptible, la placa dental y el *Streptococcus mutans* (Herazo y Agudelo, 1997) con el fin de prevenir la acumulación de placa dentobacteriana.¹⁸

2.2.4. Clasificación De Los Selladores

Los biomateriales selladores a menudo se clasifican por varias propiedades, como el método de polimerización. Tanto la autopolimerización (curado químicamente) como los selladores fotopolimerizables.¹⁹

Numerosos estudios han comparado las fuerzas de adhesión y las tasas de retención y adhesión de sus partículas de relleno.¹⁹

2.2.4.1. Según El Tipo De Material

2.2.4.1.1 Resinas Compuestas Usadas como Selladores

La mayoría de los selladores son resinas BIS-GMA o productos a base de uretano.

En este grupo encontramos a dos tipos de materiales, los selladores que se basan en resinas compuestas y las resinas fluidas, que tienen la capacidad de poder ingresar en el fondo de las fisuras más pequeñas, gracias a la consistencia que presentan. La aplicación de estos selladores debe darse en un campo seco, debido a que la presencia de humedad puede traer consecuencias negativas, y restar resistencia a la adhesión.¹⁹

Presentan diversos tonos de colores, son fotoactivadas, y en comparación a los sellantes presenta mayor fuerza compresiva.¹⁹

2.2.4.1.2. Ionómeros De Vidrio:

Presentan acción anticariogénica, ayudando a remineralizar la caries incipiente del esmalte y proporcionando una capa rica en fluoruro que debería ser más resistente a las caries si se pierde el sellador. Algunos estudios clínicos han encontrado que la retención de los ionómeros de vidrio es significativamente más pobre que la de las resinas además frente a fuerzas oclusales presenta escasa resistencia, con ello su efectividad a largo plazo se ve afectada. A estos se le adicionaron resina con el fin de mejorar la adhesión y ser fotoactivadas, sin embargo, no hubo resultados superiores. En este grupo también encontramos a los selladores de ionómero de vidrio autoactivados que son más tolerantes frente a la humedad y la contaminación salival.¹⁹

2.2.5. Fracasos del sellante

2.2.5.1 Microfiltración

Se define como el paso o movimiento de bacterias, fluidos, moléculas, o iones entre la pared cavitaria del diente y el material de restauración. La microfiltración puede determinar el inicio de una lesión cariosa, puede causar recurrencia de caries o caries secundaria e incluso falla de la restauración.²⁰

2.2.5.1.1 Etiología

La principal causa de microfiltración es la mala adaptación entre el material restaurador y la estructura dental original.²¹

Otra causa es el cambio estructural del material restaurador debido a la contracción cohesiva durante la restauración y los cambios térmicos de la

cavidad oral después de la restauración, estos cambios provocarían la presencia de un espacio entre el tejido orgánico y el material restaurador.^{21,22}

Se reconoce que un resultado favorable de la restauración se debe a la capacidad que tenga el operador de manejar dicho material utilizando el instrumental adecuado, además de verificar que dicho material se encuentre en buenas condiciones.^{21,22}

Otro factor que cabe resaltar son las fuerzas masticatorias que provocan fuerzas de tensión y deforman la restauración conforme va transcurriendo el tiempo y las fuerzas sigan golpeando el mismo blanco. Viéndose como resultado desfavorable la microfiltración lo cual se busca minimizar en odontología.^{21,22}

2.2.6. Adhesión

Mecanismo que mantiene dos o más partes unidas de superficies diferentes, puede presentarse de dos tipos, física (por enfrentamiento de las superficies) y química (por intercambio iónico molecular entre las dos partes)^{23,24}

Para que dos o más partes se unan o adhieran, estas partes o superficies deben ser tratadas.^{23,24}

2.2.6.1 Adhesión a Esmalte

La adhesión es fundamentalmente el mecanismo que une el material restaurador con el diente, se ha comprobado que la adhesión es mejor sobre esmalte debido a su alta afinidad a superficies inorgánicas creando una retención micromecánica debido a la interacción de los minerales extraídos durante el grabado ácido que son reemplazados a su vez por los monómeros

de la resina creando las microretenciones que necesita para fijarse el material restaurador^{12 13}.

El grabado ácido, actúa desmineralizando la superficie del esmalte compuesta de hidroxiapatita creando microporosidades, mediante una reacción llamada ácido-base que produce la pérdida irreversible del tejido dentario.^{25,26}

2.2.7. Técnicas de colocación del sellante

Es necesario realizar la limpieza previa a la aplicación del sellante, sobre las superficies donde están las fosas y fisuras. Antes del grabado con ácido y la aplicación del sellador, es importante asegurarse de que la superficie del diente y las áreas de fisura estén libres de placa gruesa y residuos que puedan interferir con el proceso de grabado o la penetración del sellador.²⁷

Luego el aislamiento del diente es el aspecto más crítico del proceso de aplicación del sellador. La contaminación salival de la superficie de un diente durante o después del grabado ácido tendrá un efecto perjudicial sobre la unión final entre el esmalte y la resina. Los estudios han demostrado que incluso una exposición de un segundo de esmalte grabado a la saliva dio como resultado la formación de un recubrimiento superficial que no se pudo eliminar por completo mediante el enjuague.²⁷

El grabado de las superficies con ácido ortofosfórico al 37 % puede darse con la presentación líquida o gel. Numerosos estudios han demostrado que ambas presentaciones penetran y descalcifican la superficie; permiten igual unión y retención del biomaterial. La aplicación del gel generalmente se realiza directamente desde el dispensador de gel con puntas aplicadoras especiales o con un pequeño cepillo desechable. Otros prefieren el grabador líquido porque

fluye cuando se aplica a la superficie y cubre más fácilmente toda la superficie. El grabador líquido, del mismo modo, a menudo se aplica con brocha, aunque es aceptable una pequeña bolita de algodón.²⁷

Luego viene el enjuague y secado de la superficie. Muchos de los fabricantes de selladores recomiendan enjuagar el diente durante 20 a 30 segundos para eliminar el grabador, sin embargo, se puede usar un tiempo de enjuague mucho más corto. Los estudios in vitro han demostrado que la fuerza de unión resultante y la microfiltración son similares cuando se comparan los tiempos de enjuague de un segundo con los tiempos de enjuague de 20 segundos.²⁷

Aplicación del sellador de fosas y fisuras; se dice que la aplicación del sellador, debe ir en todas las fosas y fisuras susceptibles para obtener la máxima protección contra la caries. Esto incluye fosas bucales de molares mandibulares y surcos linguales de molares maxilares. Algunos estudios han sugerido que se coloque un agente adhesivo antes de aplicar el sellador; Sin embargo, esto es de un valor discutible pero no está contraindicado.²⁷

Finalmente viene la polimerización, para selladores fotocurados, la polimerización debe iniciarse rápidamente después de colocar el sellador en la superficie grabada para ayudar a minimizar la posible contaminación. En caso de selladores autopolimerizables, es necesario mantener el aislamiento hasta que este endurezca.²⁷

2.2.7.2. Técnica de aplicación de sellante No Invasiva

Es la modalidad de colocar un material restaurador preventivo sobre la superficie que comprende la cara oclusal del diente directamente en fosa y

fisuras que muchas veces son de difícil acceso a la limpieza y que no necesita aplicar fuerzas para remover tejido dentario.²⁸

El esmalte debe ser acondicionado con ácido para permitir la desmineralización y complementar la limpieza de las superficies que es primordial antes de colocar un sellante. ²⁸

Los materiales que pueden usarse para la limpieza de superficie pueden ser piedra pómez, pastas pulidoras, bicarbonato de sodio o el peróxido de hidrógeno.²⁸

2.2.7.2. Técnica de aplicación de sellante Invasiva

Es la forma de colocar un sellante realizando una ligera instrumentación en las fosas y fisuras de las piezas dentarias, teniendo acceso a un tejido sano en donde podamos colocar el sellante, el objetivo de instrumentar con esta técnica es no atravesar el límite amelodentinario, valiéndonos del uso de fresas en alta velocidad rescatando tejido dental sano. Las características que deben tener las fresas es que deben ser angostas, finas y cortas para que permitan el acceso a las zonas más posteriores y no tan visibles.²⁹

2.2.8. Beneficios De Los Sellantes

El uso de sellantes sobre la superficie de los dientes es beneficioso, según estudios aquellos ionómeros que liberan flúor protegen al diente remineralizando y disminuyendo la posibilidad de que los ácidos liberados por las bacterias puedan penetrar los tejidos dentarios. Los sellantes actúan

como barrera protectora, como alternativa cuando el paciente no tiene una buena higiene oral, y sabiendo que el cepillo no tiene acceso a esas fosas y fisuras muy profundas.²⁹

Los sellantes no sólo son para los niños sino también para pacientes de cualquier edad, jóvenes y adultos que tienen índice de riesgo estomatológicos alto o moderado, o que tal vez presentan algunas discapacidades para poder ejercer la parte motora de su sistema nervioso central que lo conlleva a realizar todo acto beneficioso para su salud oral, como es el caso de pacientes con retraso mental, con enfermedades genéticas, o con pocas habilidades motoras debido a la artritis.³⁰

2.2.9. Indicaciones

Están indicados en paciente que presentan un riesgo alto de caries dental.

En piezas dentarias con presencia de anatomía compleja, generalmente los molares deciduos o permanentes presentan estas características con fosas y fisuras profundas, además suelen presentarse incisivos, con cúngulos bastante pronunciados y fosas palatinas profundas.³⁰

En dientes con algún defecto en el esmalte (hipoplasias o hipomineralizaciones). En dientes que presenten alteraciones en forma, como es el caso de la geminación y fusión con surcos palatinos, vestibulares y linguales bien pronunciados.³⁰

Pacientes que presenten algún tipo de aparatología fija, ya que estos generalmente actúan como traba para la retención de alimentos.³⁰

En pacientes con alta ingesta de azúcares.³⁰

En el tratamiento de supuestas lesiones en el esmalte de las fosas y fisuras, en los cuales se les llamara sellantes terapéuticos ³⁰

2.2.10. Contraindicaciones

En piezas que no puedan ser aisladas eficientemente.

En fosas y fisuras no muy profundas que puedan higienizarse durante el cepillado.

En pacientes que sean susceptibles a lesiones interproximales, sin opción a recibir de manera regular terapias tópicas de flúor.

En situaciones que no se cuente con el equipo necesario para desarrollar el procedimiento.³⁰

III. Hipótesis

El sellante convencional presenta menor microfiltración frente a la resina fluida con nanopartículas

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Es de diseño experimental debido a que en este estudio hubo la manipulación de variables y se analizaron las consecuencias que se generaron.³¹

Es transversal, ya que hubo recolección de datos en un único momento.³¹

Este estudio es de enfoque cuantitativo, porque se recolectaron datos numéricos de los fenómenos, y se analizaron mediante una prueba estadística.³¹

Es prospectivo, porque se llevó a cabo en el presente y los datos se analizaron en el futuro.

El presente trabajo es una investigación de nivel explicativo, porque se contestó el por qué o la causa del comportamiento de una variable sobre la otra, buscando una explicación mediante los antecedentes de este estudio.³¹

4.2. Población

La población estuvo formada por los dientes premolares recientemente extraídos por tratamientos de ortodoncia de diferentes clínicas, que cumpla con los criterios de selección.

4.2.1. Muestra

El tamaño de muestra para el presente estudio fue:

$$n = \frac{2 \left(Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta} \right)^2 S^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

Dónde:

n = tamaño de muestra necesario para cada grupo.

$Z_{\alpha/2} = 1.96$; coeficiente de la distribución normal para un $\alpha = 0.05$

$Z_{\beta} = 0.84$; coeficiente de la distribución normal para un $\beta = 0.20$

$S = 1.20 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ el cual es un valor asumido por no haber información sobre los valores paramétricos en estudios similares.

Reemplazando obtenemos:

n = 23 premolares

La muestra estuvo conformada por n = 23 premolares para sellante convencional y n = 23 premolares para resina fluida con nanopartículas

$$n = \frac{2(1.96 + 0.84)^2(1.20 * (\bar{x}_1 - \bar{x}_2))^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

$$n = 2(2.80)^2(1.20)^2$$

$$n = 2 * 7.84 * 1.44$$

$$n = 22.58$$

$$n = 23$$

4.2.2. Criterios de inclusión

Dientes completamente sanos

Dientes premolares extraídos por indicación ortodóntica

4.2.3. Criterios de exclusión

Dientes que presenten lesiones cariosas

Dientes con alteraciones en su estructura y forma en el esmalte

Dientes que aún no completan su apicoformación

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Dependiente						
Microfiltración	Paso o movimiento de bacterias, fluidos, moléculas, o iones entre la pared cavitaria del diente y el material de restauración ^{2 4.}	Profundidad alcanzada por el nitrato de plata amoniacal según el índice de Övrebro y Raadal ⁶	Índice de Övrebro y Raadal ⁶	Nivel 0: no hay microfiltración marginal Nivel 1: microfiltración marginal limitada a la mitad del material Nivel 2: Microfiltración marginal en todo el material Nivel 3: microfiltración marginal debajo del material.	Cualitativo	Ordinal
Independiente						
Sellante	Materiales de resina, en estado fluido antes de su polimerización, que se coloca en la superficie masticatoria de los dientes posteriores ^{15.}		Material que sirve como barrera mecánica para evitar la proliferación bacteriana y por consiguiente caries dental	Sellante convencional Resina fluida de nanopartículas	Cualitativa	Nominal

4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

Protocolo de conservación y desinfección de los dientes

Se utilizaron 46 dientes premolares humanos, no se incluyeron dientes con caries o alguna alteración en la estructura del esmalte, se tomó como muestra dientes extraídos recientemente por razones terapéuticas.

Las piezas fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio retirando los restos orgánicos con ayuda de una cureta, y se almacenaron en cloruro de sodio al 0.9 %.

Antes de la colocación de los sellantes, las superficies oclusales de las piezas dentarias fueron limpiadas durante 20 segundos con escobilla Robinson, con un motor de baja, y se lavaron durante 10 segundos con agua de la jeringa triple.

En los ápices se colocó cianocrilato (Super Glue), y la zona radicular fue pincelada con esmalte de uñas (se colocó 2 capas), con la finalidad de evitar algún tipo de filtración por estas zonas.¹³

A ambas muestras se aplicó grabado ácido con Scotchbond al esmalte, durante 20 segundos, se enjuago y se secó.¹³

Protocolo de colocación de sellantes según los fabricantes

Resina fluida Filtek Flow Z350 XT

Se colocaron dos capas consecutivas de adhesivo Adper Single Bond2 (3M ESPE) con el aplicador, frotando suavemente durante 15 segundos sobre las fosas y fisuras, se le aplicó un chorro de aire suave para adelgazar la capa de adhesivo y evaporar los solventes, finalmente se fotopolimerizó durante 10 segundos con lámpara LED – F de Wookpecker.³²

Posteriormente se aplicó la Resina Fluida Filtek™ Z350 XT (3M ESPE) con la punta dispensadora y con la parte activa de un explorador se procedió a dispersar en todas las fisuras; se fotopolimerizó por 20 segundos con una lámpara LED – F de Wookpecker.³³

Sellante convencional Fissurit Fx (Voco)

Se aplicó el sellante en las fosas y fisuras con la cánula y se dejó penetrar durante 15 segundos, se eliminaron las burbujas de aire con la parte activa de un explorador, luego se procedió a polimerizar por 20 segundos con la lámpara LED – F de Wookpecker con intensidad de luz de 400 mW/cm².³⁴

Colocación de muestras en soluciones diferentes soluciones

Las muestras se almacenaron en cloruro de sodio al 0.9 %, durante un periodo de 24 horas.¹³

Las muestras fueron sometidas a 100 ciclos de termociclado (manual), cada ciclo consistía en colocar las muestras durante 30 segundos a 5°C y a 47°C.⁸

Luego se colocaron en una solución de nitrato de plata amoniacal, a completa oscuridad durante 24 horas. Posteriormente fueron lavadas durante un minuto con agua destilada, y se sumergieron en revelador radiográfico durante 8 horas, en exposición a luz fluorescente.¹³

Los grupos de estudio se lavaron con agua destilada durante 1 minuto y fueron almacenadas en formalina.¹³

Corte de las Piezas Dentales

Finalmente, las piezas fueron seccionadas longitudinalmente en dirección vestibulo- palatino usando un disco diamantado siendo refrigerados constantemente, con un equipo rotatorio de baja velocidad. ¹³

Posterior a los cortes se sumergieron en xilol. ¹³

LA LECTURA

Las muestras fueron llevadas al centro de investigación de la UPAO, donde el jefe del laboratorio, apoyó en el uso y manejo del estereomicroscopio, para la toma de las fotografías de este estudio.

La lectura de la microfiltración se dio mediante el uso del índice de Överbo y Raadal:³⁵

- 0: no hay microfiltración marginal
- 1: microfiltración marginal limitada a la mitad del material
- 2: microfiltración marginal en todo el material
- 3: microfiltración marginal debajo del material.³⁵

4.5. Plan de análisis

Para analizar la información se construyeron tablas de frecuencias de una entrada y doble entrada con sus valores absolutos y relativos, con sus respectivos gráficos.

Se empleó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney con un nivel de significancia del 5%.

Se contó con el apoyo de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el programa SPSS.

4.6. Matriz de consistencia

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	POBLACION
¿Cuál es la diferencia entre la comparación de la microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida con nanopartículas?	<p>Objetivo General Comparar la microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida con nanopartículas.</p> <p>Objetivo Especifico Evaluar el grado de microfiltración de un sellante convencional. Evaluar el grado de microfiltración de una resina fluida con nanopartículas</p>	El sellante convencional presenta menor microfiltración frente a la resina fluida con nanopartículas	<p>Microfiltración</p> <p>Sellantes</p>	<p>Tipo de investigación El presente trabajo de investigación es de tipo cuantitativa, prospectivo, transversal</p> <p>Nivel de investigación El presente trabajo es de nivel explicativo</p> <p>Diseño de la investigación El diseño del presente trabajo de investigaciones experimental</p>	<p>La población está conformada por dientes premolares recientemente extraídos.</p> <p>La muestra está conformada por 46 dientes premolares sanos.</p>

4.7 Principios éticos

De acuerdo al código de ética para la investigación, con Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica, con fecha 16 de agosto del 2019.³⁶

Durante este estudio se utilizaron soluciones como el nitrato de plata amoniacal, la formalina que son perjudiciales que podrían traer efectos adversos para el medio ambiente y la biodiversidad, es por ello que se tomaron las medidas y protocolos de bioseguridad necesarios para el cuidado de estos.³⁶

Otro de los principios que se tomó en cuenta fue la integridad científica, ya que se utilizaron equipos mecánicos los cuales se conocieron, y se tomaron medidas de seguridad durante la manipulación de estos, también se declararon conflictos de intereses que pudieran alterar el curso del estudio.³⁶

V. Resultados

5.1 Resultados

Tabla1: Comparación de la microfiltración entre sellante convencional y resina fluida con nano partículas

	Sellante Convencional		Resina fluida	
	n°	%	n°	%
No hay microfiltración	19	82.6	0	0
Microfiltración a la mitad del material	4	17.4	22	95.7
Microfiltración en todo el material	0	0	1	4.3
Microfiltración debajo el material	0	0	0	0
Total	23	100	23	100

Fuente: Datos propios obtenidos de la medición**

Prueba: U de Mann-Whitney (Nivel de significancia 0.05) *

Microfiltración	
U de Mann-Whitney	194.5
Z	3.79
p* (sig)	0.000

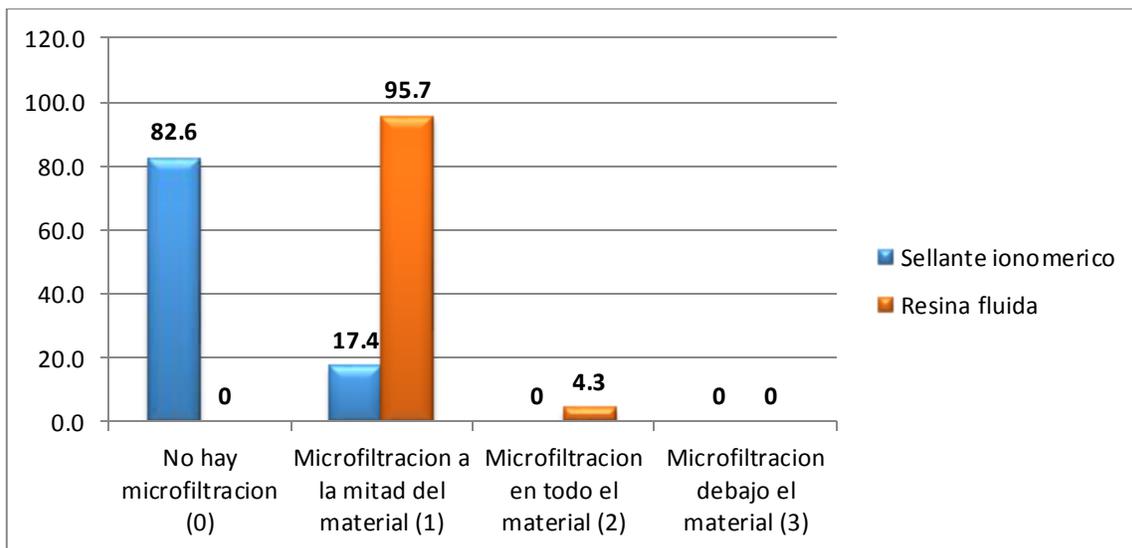
*Significancia al 0.05

Interpretación:

Respecto al sellante convencional el 82.6% no presenta microfiltración, mientras que el 17.4% presenta microfiltración a la mitad del material. Respecto a la resina fluida de nanopartículas el 95.7% presenta microfiltración a la mitad del material, mientras que el 4.3% presenta microfiltración en todo el material.

En la Comparación entre el sellante convencional y la resina fluida de nanopartículas. Se realizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, donde se obtuvo ($p=0.000 < 0.05$), por lo que podemos indicar que existe una diferencia significativa entre los materiales evaluados.

GRAFICO. 1 comparación de la microfiltración entre sellante convencional y resina fluida de nano partículas.



5.2. Análisis de resultados

El objetivo de esta investigación fue comparar el nivel de microfiltración entre un sellante convencional y una resina fluida de nanopartículas, utilizando una muestra de 46 piezas dentarias divididas en dos grupos, después de los procedimientos realizados obtuvimos como resultado que existe diferencia estadísticamente significativa; además clínicamente el grupo de resina fluida el 100% de repeticiones presentó microfiltración, a diferencia del grupo del sellante convencional que el 87.5 % no presentó microfiltración.

Guerra K⁸, quien del mismo modo realizó un estudio para evaluar el grado de microfiltración utilizando una resina fluida y un sellante convencional, obtuvo como resultado que ambos materiales presentaron igual grado de microfiltración con predominio del grado 1, lo que difiere con nuestro estudio, esto puede haberse debido a que en dicho estudio no se siguió con el protocolo que indica el fabricante en cuanto a la colocación de sellante, trayendo consigo una alteración en cuanto a la adaptación del material y por consiguiente mayor microfiltración en el sellante convencional, otro de los factores pudo ser el uso de una lámpara de luz halógena con una inadecuada intensidad de luz, que a diferencia de nuestro estudio se usó una lámpara LED, teniendo en cuenta la intensidad de luz con un radiómetro, de acuerdo a las instrucciones de fotocurado.

El estudio de Garay R¹⁰, concuerda con nuestro estudio al demostrar que el sellante convencional presenta mejor comportamiento frente a la resina Fluida utilizada como sellante, ya que en sus resultados encontró que el grupo del sellante convencional presentó ausencia de microfiltración en el 100 % de su población frente a la resina fluida

que presentó 30% de microfiltración (Grado 1), Arrieta A, et al.⁶ ratificaron nuestros resultados, de que el sellante convencional presentó menor grado de microfiltración con un 50 % de ausencia de microfiltración, frente a dos resinas fluidas que presentaron el 100 % y 84.21 % de microfiltración en sus resultados, la diferencia de estos estudios fue que usaron azul de metileno al 2 % para cuantificar la microfiltración y no usaron refrigeración en el corte de las piezas, ya que de haberlo hecho, podría haberse dado la remoción o disolución de esta tinción trayendo consigo alteraciones en cuanto a los niveles de microfiltración, en nuestro estudio realizamos los cortes con refrigeración y como tinción utilizamos nitrato de plata amoniacal, que al entrar en contacto con la solución reveladora se convierte en partículas metálicas de plata que no son solubles en agua.¹³

En comparación con el estudio de Bahrololoomi Z, et al.¹² el sellante también presentó menor grado de microfiltración con respecto a la resina fluida, esto es debido a que el sellante convencional presenta baja viscosidad, leve expansión al polimerizar, además de dispersarse rápidamente entre las fosas y fisuras, lo cual favorece para un buen sellado marginal.⁶

Por lo cual, al evaluar la microfiltración el sellante convencional obtiene mejores resultados a diferencia de la resina fluida; esto puede explicarse por la composición y consistencia característica del sellante convencional, la cual favorece la distribución uniforme en las fosas y fisuras de las piezas dentales; en comparación con la mayor viscosidad presente en la resina fluida con nanopartículas, lo que dificulta la aplicación y la correcta distribución del material.^{8,10}

VI. Conclusiones:

La resina fluida de nanopartículas presentó mayor grado de microfiltración que el sellante convencional.

El sellante convencional presentó grado 0 de microfiltración.

La resina fluida de nanopartículas presentó grado de microfiltración 1.

Aspectos complementarios

Recomendación

- Se recomienda que los estudiantes de odontología sigan investigando sobre los materiales de prevención de caries dental enfocándose más en los componentes que tienen para realizar una mejor elección a la hora de colocar un sellante dental, con el fin de reducir la presencia de microfiltración.
- Se recomienda que se realicen estudios complementarios como uso de la lámpara de fotopolimerización y el uso de sistemas adhesivos para determinar si influyen o no en el sellado marginal.

Referencias Bibliográficas

1. Heng C. Tooth Decay Is the Most Prevalent Disease. Fed Pract (internet). 2016 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 33(10): 31–33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6373711/>
2. Castañeda Z. Prevalencia de caries dental y necesidad de tratamiento en los alumnos de la I.E.P. sagrado Ignacio de Loyola, pomalca Lambayeque 2015 [Tesis pregrado]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán;2016. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/132/TESIS.%20PREVALENCIA%20ODE%20CARIES%20DENTAL%20Y%20NECESIDAD%20TRATAMIENTO.%20ZABDIEL%20CASTA%20C3%91EDA%20MORENO.CORREGIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Sreedevi A, Mohamed S. Selladores, fosas y fisuras. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; First ed; 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448116/>
4. Hevinga M, Opdam N, Frencken J, Bronkhorst E, TruinG. Microleakage and sealant penetration in contaminated carious fissures. J Dent (internet). 2007 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 35: 909-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17961903>
5. Gorseta K, Borzabadi-Farahani A, Vrazic T, Glavina D. An In-Vitro Analysis of Microleakage of Self-Adhesive Fissure Sealant vs. Conventional and GIC Fissure Sealants. Dent J (Basel) (internet). 2019 (consultado el 11 de enero del 2019), 28;7(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30925796>

6. Arrieta A, Zamora M. Comparación del efecto del uso de tres materiales resinosos en la microfiltración marginal de sellantes de fosas y fisuras in vitro. [Tesis de Pregrado]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo: Peru; 2018. Disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/609/COMPARACION%20DEL%20EFECTO%20DEL%20USO%20DE%20TRES%20MATERIALES%20RESINOSOS%20EN%20LA%20MICROFILTRACION%20MARGINAL%20DE%20SELLANTES%20DE%20FOSAS%20Y%20FISURAS%20in%20vitro-1%20-%20copia%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Betancourt S, Padilla L, Isassi H, Padilla J, Oliver R, Trejo S. Microfiltration of three sealants of fissures and fissures with different filling structures: in vitro study. ev. Acad. Mex. Odon. Ped (internet). 2017(consultado el 11 de enero del 2019); 29(1):6-10. Disponible:
https://www.researchgate.net/publication/324900494_Microfiltracion_de_tres_selladores_de_fosetas_y_fisuras_con_diferentes_estructuras_de_relleno_estudio_in_vitro
http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1084/T_047_76980103-T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Guerra K. Grado de microfiltración del dyad flow frente al fissurit fx como sellantes en dientes premolares en la clínica estomatológica de la universidad de Huánuco. 2017 [Tesis de Pregrado]. Universidad de Huánuco: Perú 2017. Disponible en:
http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1084/T_047_76980103-T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. Quispe A. Evaluación del grado de microfiltración de tres materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras profundas. [Tesis Doctoral]. Universidad Mayor de San Marcos: Perú; 2017. Disponible en:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6530/Quispe_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Garay R. Microfiltración marginal entre dos resinas fluidas usadas como selladores de fosas y fisuras y un sellador convencional en premolares con ameloplastia y sin ameloplastia. [Tesis Doctoral]. Universidad Mayor de San Marcos: Perú; 2014. Disponible en:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3642/Garay_pr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. De Nordenflycht D, Villalobos P, Buchett O, Baez A. Self-adhesive flowable composite-resin as a fissure sealant. A microleakage study. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral (internet) 2013 (consultado el 11 de enero del 2019) 6(1); 5-8. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v6n1/art01.pdf>
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6530/Quispe_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Bahrololoomi Z, Soleymani AI, Heydari Z. In Vitro Comparison of Microleakage of Two Materials Used as Pit and Fissure Sealants. J Dent Res Dent Clin Dent Prospect (internet). 2011 (consultado el 4 de setiembre del 2020); 5(3): 83–86. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3442452/>
13. Harz D , Urzúa I , Córdova C , Fresno MC. In vitro Microleakage of a Self-etching Fissure Sealant. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabíl. Oral (internet) 2019

- (consultado el 11 de enero del 2019) 2(3); 148-151 Disponible :
<https://www.sciencedirect.com > science > article > pii > pdf>
14. Angelova A, Zaugg L, Neves V, Liu Y, Sharpe P. Tooth Repair and Regeneration. *Curr Oral Health Rep* (internet). 2018 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 5(4): 295-303. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6244610/#CR9>
 15. Alvesalo L, Nuutila M, Portin P. The cusp of Carabelli. Occurrence in first upper molars and evaluation of its heritability. *Acta Odontol Scand* (internet). 1975 (consultado el 27 de noviembre del 2019) ;33(4):191-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1067720>
 16. Khraisat A, Alsoleihat F, Sawair F, Shaweesh A. Entoconulid (cusp 6), metaconulid (cusp 7), post-metaconulid and pre-entoconulid expression on permanent mandibular first molar in the living Jordanian population and inter-trait interactions. *Odontostomatol Trop* (internet). 2011 (consultado el 27 de noviembre del 2019) ;34 (136):11-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22457988>
 17. Wan B, Shahmoradi M, Zhang Z, Shibata Y, Sarrafpour B, Swain M, Li Q. Modelling of stress distribution and fracture in dental occlusal fissures. *Scientific Reports* (internet). 2019 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-41304-z>
 18. Ahovuo A, Foss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä, Worthington H. *Cochrane Database Syst Rev* (internet). 2017 (consultado el 27 de noviembre del 2019) ;(7). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6483295/>
 19. Gonzales P, Gonzales G. *Odontología micro y mínimamente invasiva selladores*. (internet) 2013 (consultado el 11 de enero del 2019) Disponible :

http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_odontologia/Imagenes/Portal/Odontologia_Operatoria/Odontologia_Micro_y_Minimamente_Invasiva_Selladores..pdf

20. Edwina A. Microleakage: a review. Rev. Journal of Dentistry (internet). 1976 (consultado el 11 de enero Del 2019); 4 (5). Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0300571276900488>
21. Tejada V, Quispe S. Microfiltración marginal. Rev. Act. Clin Med (internet). 2013 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 30. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000300008&script=sci_arttext
22. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol (internet). 2011 (consultado el 27 de noviembre del 2019). 4(3); 106-109. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v4n3/art04.pdf>
23. Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora, Odontoestomatología, (internet) 2015 (consultado el 11 de enero del 2019) 17(26); 50-56 Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/4796/479647295006.pdf>
24. Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Ripano S.A; 2010
25. Herrera E. Fracasos en la Adhesión. Av. Odontoestomatología (internet) 2005 (consultado el 11 de enero del 2019) 21(2); 63-69. Disponible: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v21n2/original1.pdf>
26. Garrofé A, Martucci D, Picca M. Adhesión a Tejidos Dentarios. Rev. Fac. de Odon. UBA (internet) 2014 (consultado el 11 de enero del 2019) 29(67). Disponible: <http://od.odontologia.uba.ar/revista/pdf/revvol29-67.pdf>

27. Waggoner W, Siegal M. Pit and fissure sealant application: updating the technique. Jada (internet). 1996 (consultado el 27 de noviembre del 2019), 127 (3) Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)65995-X/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)65995-X/fulltext)
28. Condo R, Cioffi A, Motino M, Condó S, Cerroni L. Sealants in dentistry: a systematic review of the literature. Oral Implantol (Rome) (internet). 2013 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 6(3): 67-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3982302/>
29. Chaple A, Alea M. Infiltración de resina como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones de caries dental incipiente. Rev Cubana Estomatol (internet). 2017 (consultado el 27 de noviembre del 2019), 24 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100009
30. Cedillo J. Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico. Revista ADM (internet) 2011 (consultado el 27 de noviembre del 2019); 68(5):258-265 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od115j.pdf>
31. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la investigación, 5ta ed. México: McGraw Hill; 2010. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
32. Ficha Técnica. Adper Single Bond2.3M ESPE (citado el 25 de setiembre del 2020) Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/290769O/informacion-tecnica-adper-single-bond-2.pdf&fn=TPP%20Spanish.pdf>

33. Ficha Técnica. Filtek Flow Z350 XT.3M ESPE (citado el 25 de setiembre del 2020)

Disponible en:

<https://multimedia.3m.com/mws/media/205131O/filtektm-flow-technical%20profile.pdf>

34. Ficha Técnica. Fissurit FX.Voco (citado 25 de setiembre del 2020) Disponible en:

https://www.voco.dental/es/portaldata/1/resources/products/instructions-for-use/e1/fissurit-fx_ifu_e1.pdf

35. Ovrebo R, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. Scand J Dent Res (internet) 1990 consultado el 27 de setiembre del 2020) ; 98:

66-9 . Disponible en:

<https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1990.tb00941.x>

36. Código de ética para la investigación. ULADECH. Versión 002 (Internet). (citado 26

Agosto 2020). Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7455/codigo-de-etica-parala-investigacionv001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO 1


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

JEFATURA DE LABORATORIOS_FILIAL TRUJILLO
SOLICITUD DE LABORATORIOS

Trujillo, 02 de 05 de 2019.

Nosotros los estudiantes del IX ciclo de la Carrera Profesional de Odontología Farmacología SOLICITAMOS el LABORATORIO de: _____
para el día (fecha): 04 Mayo / 2019 en el horario de _____ para realizar la (s) siguiente (s) actividad (es):
Ejecución del Proyecto de Tesis + Comparación de la microfiltración entre sillante de Ionómero modificado con Resina y Resina de Llamapartidas (Flow)
Actividad (es) que corresponde (n) a la asignatura de Tesis II
siendo el docente tutor: Cara Urquiza Plasencia
Para ello se requiere la siguiente CANTIDAD de reactivos y materiales:

REACTIVOS	MATERIALES E INSTRUMENTOS
• _____	• <u>Cama Hacia (1)</u>
• _____	• <u>Vaso de Precipitación (1)</u>
• _____	• <u>Termómetro (1)</u>
• _____	• <u>Coladores (2)</u>
• _____	• <u>Agua Destilada (2) litros</u>
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____

El RESPONSABLE de nuestra supervisión en el desarrollo de esta (s) actividad (es) será el profesor

Los ESTUDIANTES responsables de dicha actividad somos:

	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA
1.	Stiven Rojas Lopez	[Firma]
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Nota: Este formulario debe ser presentado, como mínimo, con dos días de anticipación. No se otorgará si este formato no está debidamente firmado por el docente tutor (responsable).

[Firma]
VºBº DOCENTE TUTOR DE PRÁCTICA (RESPONSABLE)

[Firma]
ESTUDIANTE REPRESENTANTE

[Firma]
VºBº JEFATURA DE LABORATORIOS

ASISTENTE DE LABORATORIO: [Firma]

ANEXO 2

CONSTANCIA DE ASESORIA

Yo, González Cabeza José Guillermo, jefe de la Oficina de Centros de Investigación de la UPAO y Coordinador del Lab. de Microbiología Molecular y Biotecnología.

Dejo constancia de haber apoyado con el uso del Microscopio Estereoscopio en la obtención de tomas fotográficas, al alumno **STEIN ROJAS BRAYAN JOSE**, estudiante de la carrera de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote filial Trujillo, quien es autor de la tesis titulada **“COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACION ENTRE UN SELLANTE CONVENCIONAL Y UNA RESINA FLUIDA DE NANOPARTICULAS, TRUJILLO – 2019”**



Dr. José Guillermo González Cabeza
JEFE
UNIDAD DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 3



Trujillo, 07 de septiembre del 2020

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, González Cabeza José Guillermo, jefe de la Oficina de Centros de Investigación de la UPAO y Coordinador del Lab. de Microbiología Molecular y Biotecnología.

Mediante el presente documento constato que el Microscopio Estereoscopio OLYMPUS, modelo SZX7, es un instrumento nuevo, por ello, aún no ha recibido el correspondiente mantenimiento de calibración.


Dr. José Guillermo González Cabeza
JEFE
UNIDAD DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN



ANEXO 4

Ficha de recolección de datos

NUMERO DE PIEZA	NIVEL DE MICROFILTRACION MARGINAL							
	RESINA FLUIDA FILTEK FLOW Z350 XT (3M)				SELLANTE FISSURIT FX (VOCO)			
	0	1	2	3	0	1	2	3
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

ANEXO 5

Ficha de recolección de datos

NUMERO DE PIEZA	NIVEL DE MICROFILTRACION MARGINAL							
	RESINA FLUIDA FILTEK FLOW Z350 XT (3M)				SELLANTE FISSURIT FX (VOCO)			
	0	1	2	3	0	1	2	3
1		X			X			
2		X			X			
3		X			X			
4		X			X			
5		X			X			
6		X			X			
7		X			X			
8		X			X			
9		X			X			
10		X			X			
11		X				X		
12		X			X			
13		X				X		
14		X			X			
15		X			X			
16		X			X			
17		X				X		
18		X			X			
19		X			X			
20			X		X			
21		X			X			
22		X				X		
23		X			X			

ANEXO 6

Figura 1. A las piezas dentarias se le realizó una limpieza previa a la colocación de los materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras

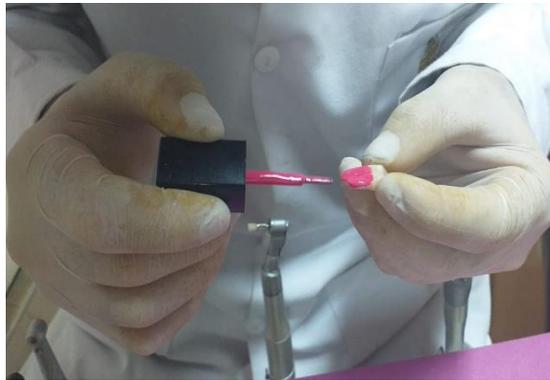


Figura 2. Se colocó cianocrilato (en los apices de las piezas dentarias), y esmalte de uñas, con el fin de evitar la microfiltración por esas zonas del diente.

Figura 3. Se procedió a acondicionar las superficies del esmalte con ácido grabador Scotchbond durante 20 segundos, este procedimiento se realizó en ambos grupos de estudio.





Figura 4. En el grupo de estudio de la resina fluida con nanopartículas se aplicó adhesivo, y se procedió a frotar durante 15 segundos.

Figura 5. Fotocurado durante 10 segundos



Figura 6. Aplicación De Materiales Utilizados Como Sellantes De Fosas Y Fisuras

Figura 7. Ambos Grupos De Muestras Fueron Sometidos A 100 Ciclos De Termociclado



Figura 8. Dientes sumergidos en nitrato de plata

Figura 9. Muestras listas para ser cortadas en sentido bucolingual



Figura 10. Corte de las muestras en sentido bucolingual

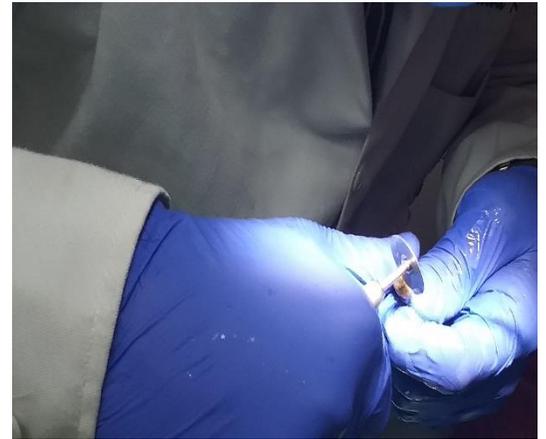


Figura 11. Muestras seccionadas, listas para ser vistas en el estereomicroscopio

Figura 12. Determinación de la microfiltración mediante estereomicroscopio



Figura 13. Ausencia de micro filtración (nivel 0) según el índice de Overbo y Raadal

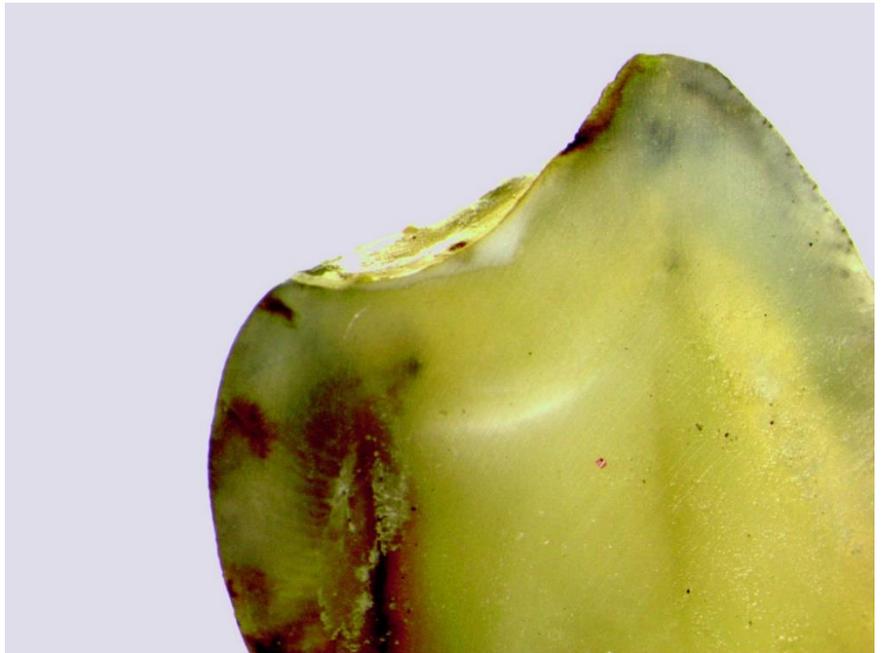


Figura 14. Presencia de microfiltración marginal limitada a la mitad del material (nivel 1) según el índice de Overbo y Raadal

DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERES

Mediante este documento el autor declara que la tesis “**COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACION ENTRE UN SELLANTE CONVENCIONAL Y UNA RESINA FLUIDA DE NANOPARTICULAS, TRUJILLO - 2019**”

se llevó a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.



STEIN ROJAS BRAYAN JOSE

