



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EFFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE EL GRADO DE
MICROFILTRACIÓN EN LA APLICACIÓN DEL GIOMERO BEAUTIFUL FLOW
UTILIZADO COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS, IN VITRO**

Línea de investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Valencia Navarrete, Claudia Yasmin

Asesor:

Alvitez Temoche, Daniel Augusto

ORCID: 0000-0002-3337-4098

Jurado:

García Rupaya, Carmen Rosa

Medina y Mendoza, Julia Elbia

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

Lima - Perú

2024



EFFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE EL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA APLICACIÓN DEL GIOMERO BEAUTIFUL FLOW UTILIZADO COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS, IN VITRO

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	1%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	1%
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EFFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE EL GRADO DE
MICROFILTRACIÓN EN LA APLICACIÓN DEL GIOMERO BEAUTIFUL FLOW
UTILIZADO COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS, IN VITRO**

Línea de Investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora:

Valencia Navarrete, Claudia Yasmin

Asesor:

Alvitez Temoche, Daniel Augusto

ORCID: 0000-0002-3337-4098

Jurado:

García Rupaya, Carmen Rosa

Medina y Mendoza, Julia Elbia

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

Lima- Perú

2024

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada:

A Dios por haberme dado la fuerza necesaria y valentía para perseverar y concluir este proceso tan importante en mi vida.

A mis padres Tomás y Yolanda por ser la razón principal para la obtención de este logro, gracias padres por todo el amor y paciencia brindada hasta el día de hoy, todos mis pasos son un reflejo de la enseñanza de vida que me han demostrado desde muy pequeña.

A mis hermanos Margaret y José por el apoyo y palabras de aliento para no rendirme, gracias por todos los ánimos y escucharme cuando sentía tanta presión, fueron realmente un alivio.

A mis sobrinos Emilio y Ángelo, a ustedes que a pesar de su corta edad me regalan esas bellas sonrisas que me hacían saber que no me podía rendir, porque quiero ser un ejemplo para ustedes.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud inmensa a Dios por no soltarme la mano, por haberme brindado salud y bienestar a mí y a toda mi familia.

De la misma manera agradezco a todas las autoridades y docentes que me han dado su apoyo, guía y conocimientos para la ejecución de este trabajo de manera exitosa.

Por último, quiero agradecer a toda la familia que abarca la Universidad Nacional Federico Villarreal, pues cada uno de los miembros y espacios hicieron que en la actualidad sepa hacia dónde dirigirme en esta área de la Odontología con todos los conocimientos y virtudes que me han regalado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Justificación.....	7
1.5 Hipótesis.....	8
II MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	9
2.1.1 Selladores de fosas y fisuras.....	9
2.1.2 Giomeros.....	19
2.1.3 Desproteínización.....	21
2.1.4 Microfiltración.....	22
III MÉTODO.....	24
3.1 Tipo de investigación.....	24
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	24
3.3 Variables.....	24
3.3.1 Variable dependiente.....	24
3.3.2 Variable independiente.....	24
3.4 Población y muestra.....	25
3.4.1 Población.....	25

3.4.2	Muestra.....	25
3.5	Instrumento.....	26
3.6	Procedimientos.....	26
3.6.1	Prueba piloto.....	26
3.6.2	Recolección de piezas.....	26
3.6.3	Preparación de la muestra.....	26
3.7	Análisis de datos.....	29
3.8	Consideraciones éticas.....	29
IV	RESULTADOS.....	31
V	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	35
VI	CONCLUSIONES.....	38
VII	RECOMENDACIONES.....	39
VIII	REFERENCIAS.....	40
IX	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Microfiltración sin la técnica de desproteización con la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	31
Tabla 2. Nivel de microfiltración con la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	32
Tabla 3. Comparación del nivel de microfiltración con y sin la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	33
Tabla 4. Evaluación de la significancia del efecto de la desproteización sobre el nivel de microfiltración.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Microfiltración sin la técnica de desproteinización con la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	31
Figura 2. Nivel de microfiltración con la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	32
Figura 3. Comparación del nivel de microfiltración con y sin la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow.....	33

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto de la desproteínización sobre el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellantes de fosas y fisuras en piezas molares y premolares. **Método:** Se distribuyó aleatoriamente 60 piezas dentarias en dos grupos iguales, Grupo A (desproteínización y sellante) y Grupo B (sellante), los cuales una vez realizado la aplicación del sellante fueron sometidos al termociclado con 300 ciclos y después sumergidos en el tinte de azul de metileno al 2%, finalmente se realizó el seccionamiento de las piezas y fueron llevados al estereomicroscopio. **Resultados:** En el grupo A se determinó que el 66.7% estuvieron en el grado 1 y el 30% en el grado 0, en el grupo B se obtuvo que el 53.5% y el 20% estuvieron en el grado 1 y 2 respectivamente. Se compararon los grados obtenidos en ambos grupos encontrando que el grupo con técnica de desproteínización tuvieron un 96.67% de grado de microfiltración 0 o 1; mientras que, en el grupo sin la técnica obtuvo un 70% en los mismo grados de microfiltración. Se realizó la prueba de estadística no paramétrica de U de Mann – Whitney, hallando una significancia de 0.016. **Conclusiones:** Se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación y no de la técnica de desproteínización.

Palabras clave: selladores de fosas y fisuras, microfiltración, hipoclorito de sodio, dientes premolares, dientes molares.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of deproteinization on the level of microleakage in the sealant-tooth interface in the application of Giomero Beautifil Flow as pit and fissure sealants in molars and premolars. **Method:** 60 teeth were randomly distributed into two equal groups, Group A (deproteinization and sealant) and Group B (sealant), which once the sealant had been applied were subjected to thermocycling with 300 cycles and then immersed in the dye 2% methylene blue, finally the pieces were sectioned and taken to the stereomicroscope. **Results:** In group A it was determined that 66.7% were in grade 1 and 30% in grade 0, in group B it was determined that 53.5% and 20% were in grade 1 and 2 respectively. The grades obtained in both groups were compared, finding that the group with the deproteinization technique had a 96.67% microfiltration grade of 0 or 1; while, in the group without the technique, they obtained 70% in the same degrees of microfiltration. The non-parametric Mann-Whitney U statistical test was performed, finding a significance of 0.016. **Conclusions:** It was determined that there are statistically significant differences between the application and non-application of the deproteinization technique.

Keywords: pit and fissure sealants, microstraining, sodium hypochlorite, bicuspid, molar.

I. INTRODUCCIÓN

La prevención de salud, según Leavell y Clark, está dividida en tres niveles: primario, secundario y terciario, siendo el primario un periodo pre patogénico con un enfoque en la disminución de los factores de riesgos de una enfermedad, basándose en la promoción de salud y medidas de protección; como por ejemplo, la fluorización y sellantes de fosas y fisuras (Álvarez y Kuri-Morales, 2018).

A nivel nacional, el estudio de salud bucal del 2001-2002 muestra un porcentaje de 60.5% de prevalencia de caries dental en dentición decidua, 90.4% en dentición mixta y 60.6% en dentición permanente, mientras en el 2012-2014 la prevalencia de caries es de 59.1% en dentición decidua, 85.6% en dentición mixta y 57.6% en dentición permanente (MINSA, 2017).

Considerando los datos mencionados anteriormente la prevención oral primaria debe tener un rol importante sobre la incidencia de caries dental temprana, por ello es fundamental la aplicación de sellantes de fosas y fisuras a tiempo ya que tiene la finalidad de controlar la existencia de caries dental, debido a que produce un sellado total en el esmalte del diente; sin embargo, suelen existir problemas en la interfase diente-sellante, tal como la microfiltración, producto de una falta de control de la humedad, el cual conlleva a un ingreso de líquidos con contenido de agentes bacterianos. Por ello se siguen innovando diferentes materiales utilizados como selladores de fosas y fisuras (Dean, 2016).

1.1 Descripción y formulación del problema

Distintos productos han obtenido características más deseables para un tratamiento efectivo; entre ellos, uno de los sellantes más utilizados es el Helioseal F, sellador fotopolimerizable con alta viscosidad, fuerte capacidad de adhesión, de color pigmentado para un reconocimiento inmediato además de presentar liberación de fluoruro que beneficia a la resistencia contra las bacterias cariogénicas. En los últimos años se ha desarrollado y

empezado a utilizar el Giomero Beautifil Flow, el cual es un material nano híbrido, que combina las propiedades deseables de los ionómeros y la fuerza de un composite fluido, por ello tiene como característica ideal la liberación y recambio de flúor, lo cual causa una acción antibacteriana y por ende ayuda a la prevención contra la caries secundaria (Jáuregui, 2017). Sin embargo, investigaciones han evidenciado diferencias significativas sobre la eficiencia de las propiedades entre ambos materiales. Adicionalmente, en la actualidad se está implementando una técnica llamada desproteínización, la cual consiste en la eliminación del material orgánico que se encuentra en el esmalte, favoreciendo un mejor grabado ácido y así una mayor adherencia y retención entre el material y el esmalte del diente (Egas y Amores, 2018).

En base a lo mencionado, el propósito de este estudio es evaluar el efecto de la desproteínización sobre la microfiltración en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautifil Flow utilizado como sellantes de fosas y fisuras. Por lo tanto, para el propósito es necesario formular la interrogante: ¿Cuál es el efecto de la desproteínización sobre el grado de microfiltración en la aplicación del Giomero Beautifil Flow utilizado como sellante de fosas y fisuras, *in vitro*?

1.2 Antecedentes

Ozer et al. (2021) realizaron la investigación titulada “Desempeño clínico de tres años de dos materiales de restauración de giomero en restauraciones” con la finalidad de evaluar y comparar el desempeño clínico entre el giomero fluido como material restaurado y otro convencional después de 3 años. Para ello se tuvo una muestra de 88 restauraciones de cavidad tipo Clase I, la mitad de ellos con giomero fluido y la otra parte con giomero convencional. Entre los resultados destacan que no hubo restauraciones con pérdida de retención, caries secundaria, cambio de color o sensibilidad postoperatoria. Hubo diferencias significativas en los criterios de integridad marginal, forma anatómica y decoloración marginal teniendo el

giomero convencional los resultados mas bajos. Concluyeron que con respecto a los demás criterios no hubo diferencias significativas.

Butail et al. (2020) anunciaron un estudio titulado: “Evaluación de la microfiltración y profundidad de penetración de diferentes materiales usados como sellantes de fosas y fisuras”, cuyo objetivo fue evaluar la capacidad de sellado marginal mediante la profundidad de penetración de diferentes materiales usados como sellantes de fosas y fisuras, para dicho estudio se utilizó una muestra de 60 premolares extraídos y clasificados arbitrariamente en cuatro grupos con 15 muestras: Grupo 1 (sellante), grupo 2 (resina fluida), grupo 3 (resina fluida con nano relleno) y grupo 4 (ionómero base). Las muestras fueron sometidas al termociclado e inmersión en azul de metileno al 5% para luego ser examinados mediante un estereomicroscopio y aplicadas a pruebas de Kruskal Wallis y Mann Whitney, dando como resultado que la mayor microfiltración se encontró en el ionómero de base, seguido por la resina fluida, teniendo mejores resultados y sin diferencia significativa el sellante y la resina fluida con nano relleno, se concluyó que la resina fluida con nano relleno puede ser sustituido del sellante convencional Helioseal.

Bahari et al. (2018) realizaron un estudio titulado: “Efectos de diferentes estrategias de grabado sobre la fuerza de unión de reparación de microtracción del material de giomero beautiful II” con el propósito de evaluar los efectos del grabado con ácido fosfórico y ácido fluorhídrico sobre la resistencia en la microtracción del giomero. Para su realización diseñaron 10 bloques de giomeros asignados de forma aleatoria en los diferentes ácidos y concentraciones, de tal manera, que de cada uno de los bloques se prepararon 18 muestras. Se encontró que la resistencia a la microtracción en los grupos que se aplicó ácido fluorhídrico al 3%, 9% y 6% por 20 segundos, 9.6% por 120 segundos, y ácido fosfórico al 37% por 120 segundos fueron significativamente más altos que el grupo control. Concluyeron que el grupo con ácido fosfórico al 37% por 20 segundos tuvo una disminución de la resistencia a la microtracción

que el grupo control.

Ozgun et al. (2022) han realizado una investigación titulada “Evaluación clínica de selladores de fisuras a base de giomero y resina en molares permanentes afectados por hipomineralización molar-incisivo: ensayo clínico aleatorizado” con el propósito de evaluar el éxito clínico de sellantes a base de resinas convencionales y giomeros utilizados sobre primeros molares permanentes que han sido afectados por hipomineralización molar-incisivo. Para ello se recolectó una muestra de 100 primeros molares inferiores de niños entre 6 a 12 años de edad, distribuyendo al primer grupo para un sellante a base de resina y el segundo grupo para el sellante de giomero. Se encontró que a los 12 meses hubo una tasa de retención del 68% para el primer grupo y 8% para el segundo. De igual manera, la tasa de supervivencia de los sellantes del primer grupo fue significativamente más alta que el segundo grupo. Concluyeron que el tiempo promedio de supervivencia de los sellantes a base de resina fue de 10.46 meses y en los sellantes de giomero fue de 4.02 meses.

Koohepeima et al. (2017) elaboraron un estudio titulado “Comparación de la citotoxicidad del nuevo compuesto nanohíbrido, giomero, ionómero de vidrio y ionómero de vidrio reforzado con plata utilizando la línea celular de fibroblastos gingivales humanos” con el propósito de evaluar los efectos citotóxicos del ionomero de vidrio reforzado con plata, convencionales, giomeros mediante la comparación de su biocompatibilidad. Para ello se realizaron cultivos de células cultivadas por 24 horas, evidenciando que el ionómero de vidrio reforzado con plata produjo un efecto citotóxico significativamente mayor que los demás materiales en todas sus concentraciones. Concluyeron que el giomero no mostró citotoxicidad significativa, mientras que el ionómero convencional y modificado con resina mejoraron la proliferación celular.

Markovic et al. (2019) desarrollaron una investigación titulada “Evaluación de la penetración del sellador en relación con la morfología de la fisura, protocolo de preparación de

la superficie del esmalte y material sellador” con la finalidad de evaluar el efecto de la profundidad de la fisura y los protocolos de preparación de superficie del esmalte sobre la penetración de sellantes a base de resina, giomero y ionómero de vidrio. Para ello recolectaron una muestra de 90 terceros molares y se asignaron a tres grupos según el material utilizado. Posteriormente en cada grupo se dividió según la preparación de la superficie con ácido poliacrílico 10%, ácido fosfórico 37% o adhesivo de autograbado. Se encontró que en los grupos que fueron tratados con ácidos tuvieron una penetración superior en los sellantes a base de resina y de ionómero de vidrio. Concluyendo que la profundidad de la fisura no tuvo un impacto significativo en la penetración del sellante.

López et al. (2019) realizaron un trabajo de investigación que titularon “Desproteínización del esmalte primario con hipoclorito de sodio antes del grabado con ácido fosfórico”, en el cual tuvieron como objetivo evaluar la desproteínización del esmalte primario mediante el uso y sin de hipoclorito de sodio al 5% con ácido fosfórico al 37%, para ello juntaron 15 dientes extraídos y divididos al azar en dos grupos, para el grupo A se utilizó el grabado ácido con H_3PO_4 al 37% por 15 segundos, mientras que en el grupo B se utilizó primero el hipoclorito de sodio al 5% por 60 segundos y posterior grabado ácido. Las muestras se evaluaron mediante la calidad de grabado tipo I y II, los datos fueron procesados mediante la prueba Kolgomorv Smirnov y Mann Witney, obteniendo como resultado un valor medio de $1922,314 \mu m^2$ y $3840,473 \mu m^2$ para el grupo A y B, respectivamente; así se concluyó que el uso de hipoclorito de sodio al 5% favorece la adhesión y calidad de grabado ácido.

Hatirli et al. (2018) publicaron un artículo llamado “Microfiltración y profundidad de penetración de diferentes materiales usados como sellantes de fosas y fisuras después de la simulación del termociclado y cepillado”, teniendo como objetivo evaluar la microfiltración y profundidad de penetración en diferentes materiales selladores de fisuras con y sin aplicación de la ameloplastía, para lo cual se recolectó un total de 160 dientes extraídos divididos

aleatoriamente, realizando la desproteinización previo a la colocación de sellantes, se evaluó el grado de microfiltración con el uso de un microscopio estereoscópico (10X) y el test no paramétrico de Kruskal Walls y U Mann Whitney, obteniendo un grado 2 de microfiltración de 43.3% en la resina fluida, 76.7% en el ionómero para base, 26.7% en el Giomero y para el grupo control un 26.7%, concluyendo que el mayor grado de microfiltración se encuentra en el ionómero para base de reconstrucción.

Betancourt et al. (2017) publican un estudio llamado “Microfiltración de tres selladores de fosas y fisuras con diferentes estructuras de relleno: estudio in vitro”, en el cual se buscó como objetivo comparar el nivel de microfiltración en la zona marginal oclusal de premolares en los sellantes de fosas y fisuras Grandio Seal, Helioclear F y UltraSeal XT plus, para este estudio se recolectó una muestra de 90 premolares sanos seleccionados aleatoriamente en tres grupos: A (UltraSeal XT plus), B (Helioclear F) y C (Grandio Seal), siendo evaluados mediante un microscopio estereoscópico (20x) para determinar el nivel de microfiltración por el grado y profundidad de penetración de los materiales implicados. Se obtuvo como resultado que en el Helioclear F hubo menor grado de microfiltración, mientras que en el caso de Grandio Seal los valores fueron mayores, concluyendo que el sellante de fosas y fisuras Helioclear F obtuvo un menor grado de microfiltración.

Sridhar et al. (2016) realizaron un estudio llamado “Evaluación y comparación de la capacidad de sellado marginal de dos selladores de fosas y fisuras disponibles comercialmente”, con el objetivo de evaluar y comparar el sellado marginal especialmente en dos productos aplicados como sellantes de fosas y fisuras disponibles en el mercado. Se recolectó un total de 50 premolares extraídos para este estudio in vitro, dividiendo la muestra en dos grupos: Grupo 1 (Sellante Climpro) y Grupo 2 (Sellante Helioclear F). Posterior a la colocación de los sellantes se procedió a almacenar las muestras en saliva artificial por 72 horas para luego ser sumergidos en la solución de azul de metileno al 2%. Para la evaluación se utilizó

un estereomicroscopio considerando la extensión y penetración del tinte en la interface diente-sellante, así como también la prueba de Mann Whitney, teniendo como resultado un 48% de grado 0 en 12 muestras y un 24% de grado 0 en 6 muestras en el grupo 1 y 2, respectivamente; concluyendo que existe un mejor rendimiento en el sellante Helioseal F en comparación al sellante Climpro.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Evaluar el efecto de la desproteización sobre el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellantes de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.

1.3.2 *Objetivos específicos*

✓ Determinar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante sin la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.

✓ Determinar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante con la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.

✓ Comparar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante con y sin la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.

1.4 Justificación

Este trabajo de investigación in vitro sirve fundamentalmente para poder evaluar la eficacia e importancia del uso de la técnica de desproteización previo a la aplicación del Giomero. Debido a ello da un aporte teórico ya que se realizará una revisión la literatura científica sobre este material, sus usos, beneficios y aplicación permitiendo así una actualización de

conocimientos científicos y las tendencias en investigación.

También dará un aporte práctico para la profesión odontológica principalmente en la prevención para la salud oral, ya que la aplicación de sellantes de fosas y fisuras en edad temprana reduce la probabilidad de la existencia de caries dental. Mejorando de esta manera las alternativas terapéuticas que tiene el odontólogo en pro de la recuperación de la salud oral, ya que gracias a la técnica estudiada se busca conseguir un grado de microfiltración cero con lo cual la calidad del tratamiento realizado será óptima.

Este estudio también dará un aporte social enfocado en los pacientes, especialmente los de tipo pediátrico, ya que gracias a las propiedades del material se podrá tener un mejor control de la humedad durante el tratamiento lo que dará una repercusión positiva en aspectos del manejo del paciente como la movilidad corporal o de la lengua durante el tratamiento y/o la falta de colaboración para realizar el aislamiento absoluto, el cual complica lograr una adecuada adherencia entre el material y el esmalte del diente: de este modo, la aplicación de dicha técnica nos beneficiará a contrarrestar esta complicación en niños.

1.5 Hipótesis

Si existe efecto de la técnica de desproteinización previo a la aplicación del gomero beautiful flow sobre el grado de microfiltración.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Selladores de fosas y fisuras*

2.1.1.1 Historia. La odontología preventiva en el pasado definía a la caries dental como un proceso de desmineralización continuo, por lo que buscaba ampliarse en el ámbito terapéutico concluyendo que los sellantes podrían llegar a detener el proceso de desmineralización de una caries incipiente, entrando así a discusión hasta fines del 2000, cuando se decide aceptar que los sellantes pueden prevenir la aparición de una lesión cariosa y también paralizar una caries incipiente no cavitada. Las lesiones cariosas son mucho más frecuentes en las fosas y fisuras de las caras oclusales, por ello el uso de los sellantes es más eficientes para el tratamiento preventivo de caries dental en caras oclusales en niños y adolescentes; sin embargo, aún faltan datos científicos que demuestren la misma efectividad en dientes deciduos. (Alberto et al., 2017).

Las formas y profundidades de las fosas y fisuras fueron un tema de estudio desde un principio, ya que se tuvo la idea que eran una anomalía dentaria del esmalte producidos en la etapa de la odontogénesis. A causa de esta gran variedad de formas se comenzaron a implementar diferentes técnicas para lograr una mejor accesibilidad y optimizar la limpieza; tal como, ensanchar las fosas, aplicar nitrato de plata amoniacal, sin dar ningún resultado positivo, pero en 1923 se añade una técnica dada por Hyatt, que consistió en una previa preparación de las fosas y fisuras en clase I, siendo la técnica utilizada hasta la década de los 70. A partir de esta aceptación se comenzó a buscar nuevas técnicas que optimizaran la colocación de sellantes, en 1955 Buonocore introdujo la técnica de grabado ácido beneficiando la adhesión al utilizar materiales a base de resina como selladores. Después, en 1960, Cueto lanzó un nuevo material a base de cianoacrilato de metilo; sin embargo, al ser susceptible a la desintegración bacteriana se impidió su acceso al mercado, a raíz de esta idea, Bowen introduce un famoso material

llamado BIS-GMA, superando dicho defecto del material de Cueto, además que actuaba muy bien con la técnica de grabado ácido. Ya en 1970 con estos avances, Buonocore perfecciona su técnica, añadiendo el uso de resina BIS-GMA más luz ultravioleta (Naaman et al., 2017).

A partir del conocimiento sobre el efecto de la desmineralización en las fosas y fisuras se comenzó a recomendar el uso de selladores de fosas y fisuras en las molares como tratamiento preventivo, logrando desde ese momento una disminución de la desmineralización, y ya a partir del año 1992, se recomendó el uso de resina sobre el esmalte, con el criterio que así se impide su desmineralización. Posteriormente se comenzó a profundizar el estudio de los grupos bacterianos, clasificando así las lesiones en incipientes, leves y moderadas, las cuales iban a depender de la cantidad de bacterias encontradas. Finalmente se observó que al colocar los sellantes se impedía el paso del *Streptococcus mutans* a su fuente de nutrición, logrando un cambio en la acción de desmineralización, transformado una lesión activa a inactiva, y que la supervivencia de los sellantes era semejante en superficies desmineralizadas o sanas. Concluyendo que el uso de selladores de fosas y fisuras como tratamiento preventivo es eficaz, así también, se determinó que al interceptar una lesión incipiente no cavitada y evitar la progresión de las lesiones cumple la función de tratamiento terapéutico (Benavides, 2022).

2.1.1.2 Definición. El término de selladores de fosas y fisuras tuvo varias propuestas de definición según se iban descubriendo nuevos agentes que beneficiaran su uso preventivo. Simonsen, lo catalogaba como un acto de rellenar las fosas y fisuras mediante un material con la capacidad de adherirse a la superficie del esmalte de las piezas dentarias con riesgo a caries dental, actuando como una barrera contra el biofilm que se forma en las fosas y fisuras (Benavides, 2022). Por otro lado, los selladores también son considerados materiales con cualidades de adhesión que cumplen la función de protección a las fosas y fisuras por tener un uso terapéutico y ser aplicados tanto en zonas sanas o con lesiones cariosas inactivas (Alberto et al., 2017).

Esta técnica es considerada beneficiosa y de aplicación con pasos rigurosos a seguir si se desea obtener un resultado positivo, ya que se debe de evaluar algunos puntos, como el control de humedad, realización de aislamiento, preparación de la superficie dentaria y uso de agentes de adhesión, teniendo en cuenta también el momento exacto de retiro o cambio del sellante para perdurar con su función de protección (Naaman et al., 2017).

2.1.1.3. Clasificación. La clasificación de los sellantes que existen en el mercado van a variar según su activación, relleno, composición y base, teniendo en la actualidad 3 tipos: Sellantes a base de resina, sellantes de resina modificada y sellantes de resina modificada con poliácidos.

A. Sellantes a base de resina (RBS). Estos materiales pueden a su vez clasificarse en 4 generaciones que van a depender según el tipo de polimerización. La primera generación no se encuentra en el mercado actualmente, se caracterizaban por tener una polimerización a base de luz ultravioleta. A raíz de esta idea, surge la segunda generación, llamados sellantes a base de resina autopolimerizables (ARBS), los cuales, a diferencia de la primera, tienen una composición química con un activador que permite la autopolimerización. Para mejorar esta idea, surge la tercera generación, llamados sellantes a base de resina fotopolimerizables (LRBS), teniendo una polimerización a partir de la exposición de luz halógena, ya con este cambio se comenzó a evaluar algunos puntos como la reducción de tiempo de trabajo y producción de burbujas al colocar el producto. Finalmente, surge la cuarta generación, denominados sellantes a base de resina liberadores de flúor (FRBS), siendo básicamente igual a la tercera generación, pero ahora con partículas liberadoras de flúor, teniendo la finalidad de detener la caries dental en primera etapa, aunque esta liberación no es de tiempo prolongado, por lo que aún no hay evidencia que demuestre mayor efectividad en comparación con su predecesor (Naaman et al., 2017).

Los sellantes a base de resina también varían según su viscosidad, por lo que se puede

clasificar en dos tipos, con relleno y sin relleno, caracterizándose el primero por tener una alta resistencia contra el desgaste dental, baja accesibilidad de penetración a las fosas y fisuras, y mayor demanda de tiempo para el ajuste oclusal. Los materiales sin relleno; sin embargo al tener baja viscosidad, permiten que la penetración a las fosas y fisuras sea más accesible y por ende, mayor retención del sellante (Naaman et al., 2017).

Por otro lado, estos materiales pueden variar de color, por lo que también se clasifican según su translucidez. En primer lugar, encontramos a los opacos, los cuales pueden ser o blanco o del color del diente, variando su uso según el operador, ya que, si se desea tener una mayor visualización y detección durante el tiempo, se optaría por uno blanco. En segundo lugar, tenemos los transparentes, que también tendrá una variedad de color por ofrecer, como el rosado, ámbar y transparente, variando también su uso según el operador (Naaman et al., 2017).

B. Sellantes de ionómero de vidrio (GIS). Encontramos dos tipos, los ionómeros de vidrios convencionales que se utilizan también como selladores de fosas y fisuras, los cuales se dividen según su viscosidad, alta o baja, siendo los cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad (HVGIC) los de mayor uso por adecuarse perfectamente al nuevo concepto de tratamiento restaurador atraumático (ART), además de ser de fácil manipulación y tener resistencia a la humedad; por otro lado, tenemos a los ionómeros de vidrio con resina modificada (RMGI), que tienen como característica una gran mejora en sus propiedades físicas, lo cual es ideal para dientes completamente erupcionados; sin embargo requiere de mayor tiempo de trabajo (Naaman et al., 2017).

C. Sellantes de resina modificada con poliácidos. Este material es una combinación entre las propiedades de los sellantes a base de resina de tercera generación y los sellantes de ionómero de vidrio, mejorando así su sistema de adhesión, resistencia al agua y mayor prolongación de liberación de flúor (Naaman et al., 2017).

En la literatura podemos encontrar otro tipo de clasificación muy similar, encontrando

así a los sellantes a base de resina (Ejm: Tetric Flow de Ivoclar, Concise y Climpro de 3M, UltrasealXT de Ultradent, Helioseal F de Ivoclar, Admira seal de Voco y Delton de Dent sply), sellantes de ionómero de vidrio (Ejm: Fuji Triage, Fuji VII, Fuji IX de GC, y Ketac Molar easymix, Ketac fil, Ketac bond de 3M), sellantes de resina modificada con poliácidos (Ejm: Dyract Seal de Dentsply), y en esta clasificación como un grupo aparte, tenemos a los sellantes de ionómero de vidrio con resina modificada (Ejm: Vitramer de 3M y Fuji II de GC) (Wright et al., 2016).

Según Sylvia Gudiño Fernandez, los sellantes también se pueden clasificar de tres maneras; según el tipo de material, pudiendo ser un polímero de alta fluidez o un ionómero fluido; según la técnica a utilizar, invasivo o no invasivo; y según la función que desempeñará, preventivo o terapéutico, siendo este último de tres tipos, convencional, ionómero fluido remineralizante o los que sellan y fortalecen (Wright et al., 2016).

2.1.1.4 Indicaciones. Las indicaciones para el uso de los sellantes dependerán del enfoque que se realice, ya sea terapéutico o preventivo, de esta manera si se busca un uso preventivo, se evalúa las formas de algunas estructuras anatómicas, la profundidad y ancho de las fosas y fisuras de las caras oclusales, la profundidad de los surcos vestibulares y palatinos de las molares, y los surcos de los cíngulos con mayor volumen de los incisivos (Campos y Rojas, 2018). Desde el punto de vista preventivo, también se tiene en consideración no solo al diente y sus estructuras, sino también al individuo y población, esto quiere decir, pacientes con un nivel socioeconómico bajo, con dificultad a tener acceso a los servicios de salud, con padre y/o madre con falta de escolaridad y pacientes con antecedentes de experiencia de caries dental. Sin embargo, desde el punto de vista terapéutico, los sellantes de fosas y fisuras están indicados para las estructuras anatómicas con presencia de caries dental inicial ya sean cavitadas o no con el objetivo de lograr la paralización de estas, y también para aquellas piezas dentarias que sufran de alguna alteración del esmalte.

Así también, se tiene como indicación evaluar el costo efectividad, ya que el uso de sellantes está indicado en un paciente con alto riesgo de caries y así evitar un mayor gasto económico con tratamientos más traumáticos y prolongados (Alberto et al., 2017).

2.1.1.5 Contraindicaciones. Para un adecuado uso de los selladores, se tiene que realizar previamente una rigurosa limpieza en las zonas a aplicar, por lo tanto, áreas anatómicas en las que no se pueda efectuar este paso con el uso de una escobilla profiláctica, sería una de las primeras contraindicaciones.

Por otro lado, para cualquier tratamiento en odontopediatría es necesario el trabajo de 4 manos; así que, cuando hay ausencia del personal necesario para poder ayudar y alistar los materiales a utilizar, también se considera una contraindicación. De igual manera, están incluidos los pacientes con gran presencia de caries dental en proximal, ya que en estos casos sería necesario efectuar un tratamiento específico para estas zonas. Otro punto como contraindicación es tener en cuenta la probabilidad de que el paciente tenga alguna alergia a los componentes del material seleccionado como sellador (Campos y Rojas, 2018).

2.1.1.6 Limitaciones. Se debe de tener en cuenta que para el área de odontopediatría siempre se requerirá de ayuda de un asistente dental; sin embargo, esta persona debe de ser entrenada para desarrollar las capacidades que se requieren en esta área. De igual manera, para la colocación de los sellantes dentales, se debe de evaluar cuanta capacidad existe para realizar un correcto aislamiento o hasta donde nos permite según sea el paciente, y así elegir el material adecuado. Cabe resaltar que con respecto al control de humedad, se trata de hacer la colocación de sellantes de fosas y fisuras con aislamiento absoluto, de no ser así se realizará con el aislamiento relativo, no habiendo diferencia significativa entre el uso del uno y el otro para el éxito del tratamiento, sin embargo es imprescindible el uso de alguna de estas opciones (Alberto et al., 2017).

Por otro lado, una limitación clara, es el criterio clínico de los profesionales, ya que

depende de cada uno decidir que material es el más adecuado frente al tipo de paciente con el que se encuentren, un caso muy común, es cuando hay presencia de un diente parcialmente erupcionado y se debe de decidir si realizar un sellado temprano o tardío de las fosas y fisuras. Asimismo, frente a la batalla continua de reducción de tiempo de trabajo, los tratamientos deben de ser los más cortos posibles; esto quiere decir, implementar y experimentar con materiales que reduzcan pasos, así como adhesivos que no requieran de grabado ácido. Por último, una limitación más, es el tiempo de vida de los sellantes, ya que conforme transcurre el tiempo, estos suelen desprenderse completamente o tener una pérdida parcial, por lo que requiere de un continuo control del paciente y así hacer un seguimiento por al menos dos veces al año, y así poder reparar o cambiarlos sellantes necesarios (Naaman et al., 2017).

2.1.1.7 Propiedades. Los sellantes que se encuentran en el mercado tienen las siguientes propiedades: Ser biocompatibles y de toxicidad mínima, facilidad de penetración, resistente a la contracción y abrasión, manipulación sencilla, estabilidad dimensional, fluidez escurrida, acción de adhesividad, insoluble al medio ambiente de la cavidad bucal, acción rápida ante la polimerización, y con propiedades remineralizantes, y cariostáticas (Campos y Rojas, 2018). Con respecto a los materiales que encontramos como sellantes de fosas y fisuras, deben de resaltar sobretodos en dos puntos, la reducción de riesgo de producir caries dental y pérdida de retención al esmalte, así encontramos que: Los sellantes a base de resina tienen mayor riesgo de producción de caries dental comparado con los sellantes de ionómero de vidrio; estos a su vez, tienen mayor riesgo comparado con los sellantes de ionómero de vidrio con resina modificada; siendo este último, más beneficioso que los sellantes de resina modificada con poliácidos; sin embargo, los últimos sellantes mencionado presentan mayor riesgo de producción de caries comparado con los sellantes a base de resina. Por lo tanto, el material que tiene menor riesgo de producción de caries dental es el sellante de ionómero de vidrio con resina modificada.

Con respecto al riesgo de la pérdida de retención, tenemos que: Los sellantes a base de resina son mejores comparado con los sellantes de ionómero de vidrio; aunque estos sellantes tienen mayor probabilidad de pérdida de retención en comparación a los sellantes de ionómero de vidrio con resina modificada; y estos últimos, son superados beneficiosamente por los sellantes de resina modificada con poliácidos; continuando así, con un menor riesgo de pérdida de resistencia comparado con los sellantes a base de resina. Por lo tanto, los materiales con mayor retención son los sellantes de resina modificada con poliácidos (Wright, y otros, 2016).

2.1.1.8 Protocolos. Según el fabricante de cada material indicará que pasos seguir; sin embargo, siempre se inicia mediante una limpieza rigurosa de la superficie dentaria para así poder eliminar cualquier partícula de material orgánico, seguido de la selección de acondicionamiento, el tiempo sugerido es de 30 segundos al usar el ácido fosfórico, continuando con abundante lavado y secado de la superficie dentaria y así estar listo para la colocación del sellante de fosas y fisuras (Sismanoglu, 2019).

A. Tratamiento previo a la colocación del sellante. Previamente a la colocación del material seleccionado como sellante de las fosas y fisuras, es necesario la técnica de profilaxis, esta puede ser realizada mediante una escobilla profiláctica o en algunos casos con el uso de un cepillo dental. Sin embargo, la colocación de agentes de flúor antes o después de la aplicación del sellante es discutida, ya que se afirma que podría alterar la fuerza de retención. Algunos estudios afirman que no existe diferencia significativa al colocar flúor antes o después de los sellantes a base de resina de segunda generación; sin embargo, sí se encontró una mayor retención al utilizar sellantes a base de resina de tercera generación con dientes tratados previamente con flúor. Otro estudio demuestra que, el aplicar una pasta profiláctica con algún agente de flúor, no afectará en la unión del sellante con el esmalte dentario. Así mismo, se demostró que realizar técnicas de desgaste dentario previo al sellante afectará significativamente a la retención del sellante, ya que habrá un desgaste del esmalte y mayor

probabilidad de contacto dentinario en el transcurso de tiempo, esto a causa de la pérdida parcial o completa del sellante; por lo tanto, mayor probabilidad de riesgo de originar caries dental (Naaman et al., 2017).

B. Aislamiento. El control de humedad es el paso más importante para un tratamiento exitoso, ya que, al realizar el grabado ácido, el esmalte se encuentra preparado para formar fuerza de unión al material seleccionado como sellante; sin embargo, si la saliva se interpone por al menos 0.5 segundos, se tendrá de repetir el grabado ácido. Algunos métodos de aislamiento que tienen resultados óptimos, son el aislamiento absoluto con el uso de un dique de goma, y el aislamiento relativo con ayuda de rollos de algodón y el eyector de saliva. No obstante; el sistema Isolite, demuestra un mejor resultado de retención, ya que hay mayor control de humedad y reducción de tiempo de trabajo, además de ser una técnica que requiere 4 manos, lo cual también beneficia en un 9% a la retención del sellante (Naaman et al., 2017).

C. Grabado ácido y lavado. Con forme ha transcurrido los años el ácido grabador ha ido cambiando de porcentaje, Buonocore introdujo el primer ácido grabador de 85%, tiempo después se redujo a un 50%, encontrando en la actualidad ácidos de 35% y 37%. Además, se ha ido investigando cuál sería el tiempo indicado para un correcto grabado ácido, tanto en dientes deciduos como permanentes, en un principio el tiempo recomendado era de 120 segundos y 60 segundos respectivamente; sin embargo, Simonsen en 1978, hace un estudio donde obtiene un totalde 373 dientes deciduos, los cuales los divide en dos grupos, el primero de 178 que fueron sometidos a 60 segundo de grabado ácido, y 195 a 120 segundos, dando como resultado una tasa de retención de 100% para el segundo grupo y 99% para el primero, concluyendo que un tiempo menor sería suficiente para el proceso de grabado ácido, además de beneficiar menor probabilidadde contacto del esmalte con la saliva.

Otro estudio, evaluó la fuerza de unión en cuatro grupos de dientes que fueron sometidos a 15, 30, 60 y 120 segundos de tiempo de grabado ácido, dando como resultado que no habría

alguna diferencia significativa, concluyendo que 15 segundos sería más que suficiente para un correcto grabado ácido. Por otro lado, el tiempo recomendado para el enjuague de la zona grabada y secado, son de 30 y 15 segundos respectivamente (Naaman et al., 2017).

D. Sistemas de adhesión. En el mercado existen diversos tipos de sistemas de adhesivos, hasta la actualidad encontramos 8 generaciones que han ido cambiando con el tiempo con el propósito de acortar pasos; por eso, las preguntas constantes son si se debería de utilizar algún sistema de adhesión; y de ser así, cual de todos sería la mejor opción. Un estudio evaluó la adhesión en el uso de adhesivos de cuarta y quinta generación previo a la colocación del sellante, dando como resultado que los adhesivos de quinta generación tenían una mayor tasa de retención y corrían menor riesgo de pérdida parcial del sellante, esto gracias a que estos adhesivos están compuestos por acetona o etanol, beneficiando la unión del sellante al esmalte. Otro estudio evaluó la capacidad de retención entre los adhesivos de cuarta, quinta y sexta generación contra el uso de sellantes sin aplicación de algún adhesivo, dando como resultado que los adhesivos de cuarta y quinta generación generaban mayor retención con 80.01% y 74.27% respectivamente, mientras que los de sexta y sin uso de adhesivos reflejaban menor retención con un 42.84% y 62.86% respectivamente. Sin embargo, un siguiente estudio, evaluó la tasa de retención entre los adhesivos de sexta generación y la técnica convencional, concluyendo que no había diferencias significativas para mejorar la retención del sellante.

Finalmente, un estudio de revisión sistemática recopiló 5 estudios donde: 3 concluyeron que los adhesivos de cuarta y quinta generación tenían mayor retención en comparación de los adhesivos de sexta y séptima generación; mientras que, los otros 2 estudios concluyeron que no existía alguna diferencia entre el uso algún sistema de adhesivo para una mejor retención de los sellantes. Por otro lado, en un ensayo reciente, evaluaron los sellantes aplicados previamente con adhesivos de quinta, séptima y octava generación por un periodo de 3, 6 y 12 meses, donde concluyeron que los sellantes con uso de quinta y octava generación se

mantenían en un mejor estado durante el tiempo comparado con los de séptima y sin uso de adhesivo. En conclusión, según todos los estudios mencionados, utilizar un sistema de adhesivo previo a la colocación del sellante, mejorará la adhesión y durabilidad durante el pasar del tiempo (Naaman et al., 2017).

E. Evaluación del sellante. Al concluir la colocación del sellante, el operador debe de verificar que se haya adherido correctamente al esmalte, esto con ayuda de un explorador, y si en caso hubiese algún desprendimiento, se tendrá que volver a realizar todo el procedimiento desde cero. Además, se debe de evaluar si todas las zonas se encuentran selladas, si hay presencia de burbujas o excesos del material para recién poder retirar el aislamiento (Naaman et al., 2017).

2.1.2 *Giomeros*

2.1.2.1 Definición. El término giomero se origina de la combinación de “glass ionomer” y “composite”. Son considerados como materiales odontológicos relativamente nuevos que se basa en el uso del ionómero de vidrio previamente reaccionado y la resina compuesta. Esta unión le permite al material poseer propiedades de ambos compuestos originales como por ejemplo la liberación de flúor del ionómero con su respectivo efecto anticariógeno y la facilidad en su manipulación y estética de la resina (Jáuregui, 2017).

Estas características heredadas de sus materiales de origen le permiten a los giomeros ser usados tanto en superficies oclusales como proximales facilitando su aplicación para la reconstrucción de la pieza dental como de forma preventiva a través de su presentación en sellantes dentales (Jáuregui, 2017).

2.1.2.2 Composición. Los giomeros tienen una composición química que incluye partículas de carga inorgánica y matriz de resina orgánica. En el caso de las cargas inorgánicas, estas se encuentran en un rango de 0.01 a 5 micras y derivan de la reacción de los vidrios fluoroboroaluminosilicate de iones lixiviable con los ácidos polialquenoico. De esta manera se

crea una fase de ionómero estable en un núcleo de vidrio en el que se ha inducido una reacción de tipo ácido-base entre el ácido policarboxílico y el ácido de fluoruro que contiene el vidrio reactivo, de tal manera, que son desarrollados como un relleno de ionómero prereaccionado (PRG). Este suceso de pre-reacción puede incluir solo la superficie de partículas de vidrio por lo que se denomina S-PRG (Jáuregui, 2017).

Este relleno S-PRG tiene la característica de liberar iones de flúor, iones de sodio, aluminio, borato, silicato y estroncio. Los iones sodio mejoran la radiopacidad del material además de inducir la función de los demás iones. En el caso del ion boro, contribuye con el efecto antibacteriano aportando propiedades antiplaca; el ion aluminio, también mejora la radiopacidad y aporta en el control de la hipersensibilidad dentinaria. Los iones aluminio, silicato y estroncio ayudan a mejorar las propiedades de radiopacidad, remineralización y neutralización ácido buffer, respectivamente. Finalmente, el ion flúor va a promover la formación de fluorapatita, mejorando la resistencia frente a los ácidos, con efecto antibacterial y remineralizando superficies descalcificadas (Jáuregui, 2017).

2.1.2.3 Propiedades. Las propiedades que presentan los giomeros son:

- Recarga o liberación de flúor: Al contener el relleno S-PRG le permite poseer la propiedad de liberación y recarga de flúor, lo cual depende de la concentración de este elemento en la boca del paciente. Cabe destacar que la fuerza y estabilidad de este material permanece sin alteración durante este proceso por lo que la liberación del flúor sucede en la localización donde el efecto puede desarrollarse mejor. Investigaciones han evidenciado que los giomeros logran recargarse de iones de flúor de fuentes externas como dentífricos o enjuagatorios que tengan en su contenido flúor, consiguiendo de esta manera una mayor exposición y frecuencia de concentraciones de fluoruros (Meza y Pérez, 2020).

- Resistencia al cizallamiento: Los giomeros tienen una microestructura homogénea con una carga alta de relleno lo que le da una alta resistencia a las fuerzas de cizallamiento

mejorando su estabilidad a largo plazo, además de optimizar su manipulación, pulido y resistencia a compresiones. Cabe destacar que la recarga o no de flúor no afecta su resistencia, así como se han observado mejores resultados en un ambiente con concentración de pH menos ácido (Meza y Pérez, 2020).

- Estabilidad de color: Estos materiales logran imitar la luz que reflejan las propiedades de los dientes naturales, lo que permite que se mimeticen con la estructura dental adyacente, además ya que en su contenido incluye nanorelleno, el pulido es fácil de realizar alcanzando un brillo natural y semejante al esmalte.

- Comportamiento clínico: Los giómeros proporcionan una barrera para dar protección a la dentina de los reactivos recidivantes que se difunden fuera de la restauración o de los fluidos de la cavidad oral que podrían atravesar la interfaz de la restauración con fugas. Diversas investigaciones han determinado que después de más de una década las características mecánicas, morfológicas y funcionales de los giómeros permanecen intactas (Meza y Pérez, 2020).

2.1.3 Desproteínización

2.1.3.1 Definición. La técnica de desproteínización del esmalte es un proceso que consiste en la eliminación de la biopelícula ubicada en la superficie de las piezas dentales, lo cual se logra con la aplicación de sustancias como hipoclorito de sodio o alcohol, ya que tienen la propiedad de disolver las proteínas encontradas en el esmalte de tal manera que se logra un sellado marginal y es compatible con la técnica de hibridación obteniendo una eficiente resistencia a la adhesión de los materiales (Paredes, 2017).

Dentro de la literatura científica se ha propuesto que para realizar la remoción de la materia orgánica se utilice como primera opción el hipoclorito de sodio al 5.25% por 1 minuto, antes de la aplicación del ácido para el grabado, ya que este compuesto desnaturaliza las proteínas sin causar alteración en la estructura mineral del esmalte y tiene la capacidad de

umentar la calidad del patrón del grabado (Paredes, 2017).

2.1.3.2 Mecanismo de acción. Los procesos que suceden durante el mecanismo de acción del hipoclorito de sodio durante esta técnica se tiene: (Calatrava, 2020).

- Saponificación, con lo cual se logra bajar la tensión superficial.
- Disolución de tejidos, dependiendo de la concentración administrada, afectando en mayor medida al tejido necrótico.
- Desproteínización, produciendo una división de las cadenas polipeptídicas que se hallan sobre las fibras de colágeno exponiendo a los prismas del esmalte.
- Cloraminación, en el cual el cloro reacciona con un grupo amino produciendo las cloraminas que inhiben la actividad de las enzimas esenciales de las bacterias, afectando su metabolismo.

2.1.4 Microfiltración

La microfiltración es conceptuada como el ingreso de los fluidos oral dentro de la interface formada por las estructuras dentales y un material odontológico de restauración (Caderano et al., 2019). De esta forma se considera que en la microfiltración ocurre la entrada de microorganismos entre una cavidad preparada y el material, por lo que este fenómeno tiene una incidencia directa sobre el tiempo de vida útil y preservación de una restauración dental (Yaskan y Ermis, 2018). Entre las consecuencias principales que se observan frente a la microfiltración se tiene la hipersensibilidad postoperatoria, la presencia de pigmentos en los bordes marginales, irritación pulpar y caries secundaria producto del ingreso y difusión de endotoxinas bacteriales (Rusnac et al., 2019).

Al estar la microfiltración íntimamente relacionada con características físicas de los materiales se deben de tener en cuenta dos propiedades importantes:

- Coeficiente de variación térmica: Tiene una influencia directa con el cambio de fuerzas en partículas y debido a ello se encontrará un mayor coeficiente de variación térmica

en aquellos materiales con una menor fuerza de cohesión entre partículas. De igual manera se encuentra en proporción a la cantidad de material orgánico y es inversamente proporcional al relleno inorgánico (Tsujimoto et al., 2018).

- Contracción de polimerización: El cual se encuentra asociado con el fenómeno exotérmico (producción de calor) de los materiales y su grado de contracción. En el primer caso se observa un cambio de un estado de más energía a otro con menor energía, y la diferencia de estas diferencias se expresará a través de energía calórica. Para el caso de la contracción se observará una reducción del cuerpo y dimensiones totales de la masa (Tsujimoto et al., 2018).

El grado de microfiltración puede ser evaluada en base a la especificación técnica ISO/TS1140:2015, la cual menciona estos criterios:

- Grado 0 (sin microfiltración)
- Grado 1 (microfiltración hasta esmalte)
- Grado 2 (microfiltración hasta dentina)
- Grado 3 (microfiltración hasta piso pulpar)

III MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo fue:

✓ Experimental In Vitro: Porque se realizó bajo condiciones controladas, de forma aleatorizada, con grupo control. Además se ejecutó sobre elementos inertes en un ambiente controlado de laboratorio.

✓ Prospectivo: Porque los datos fueron obtenidos y analizados pasado un periodo determinado después de haber iniciado la investigación.

✓ Comparativo: Porque se tuvo dos grupos con y sin la aplicación de la técnica de desproteinización.

✓ Transversal: Porque los datos se obtuvieron en un momento exacto.

3.2 Ámbito temporal y espacial

Este estudio se inició el 25 de enero del 2023 con la recolección de piezas dentarias extraídas en la Clínica Odontología Avanzada San Marcos y en la Clínica DentaNova, para luego ser sumergidas en suero fisiológico y así puedan ser consideradas en este estudio in vitro. El tratamiento experimental a estas piezas se realizó en las instalaciones del Laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C.

3.3 Variables

3.3.1 *Variable dependiente*

Microfiltración: El tránsito de moléculas, microorganismos o fluidos que existe entre el material utilizado como restaurador y las superficies de la cavidad dental, siendo el resultado de una falta de control de humedad e inadecuada preparación dentaria (Betancourt et al., 2017).

3.3.2 *Variable independiente*

Técnica de desproteinización: Procedimiento de eliminación del material orgánico que se ubica en la superficie del esmalte dental mediante el uso del hipoclorito de sodio (NaOCl)

y es eficaz para la degradación del exceso de proteínas favoreciendo un grado ácido con mayor alcance (López et al., 2019). Anexo A

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de este estudio estuvo constituida por las piezas dentarias humanas permanentes de tipo premolar y molar extraídas en la Clínica Odontología Avanzada San Marcos y en la Clínica DentaNova en los últimos 6 meses lo cual asciende a 105 piezas dentales.

3.4.2 Muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra se aplicó la fórmula de tamaño muestra para población finitas:

$$n = \frac{Nz^2p q}{(N - 1)e^2 + z^2p q}$$

N: Población

Z: Nivel de confianza (1.96)

P: Probabilidad de éxito (0.9)

Q: Probabilidad de fracaso (0.1)

E: Error máximo admisible (0.05)

De tal manera que se obtiene:

$$N = 105 * (1.96)^2 * 0.9 * 0.1 / (104) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.9 * 0.1$$

$$N = 59.93$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra fue de 60 piezas dentales los cuales fueron divididos en dos grupos de 30 cada uno.

Muestreo

La selección de las piezas dentales para que pertenezcan a la muestra fue de tipo no probabilístico, considerando los criterios de inclusión (Anexo C).

3.5 Instrumentos

Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos (Anexo B).

3.6 Procedimientos

3.6.1 Prueba piloto

Antes de proceder a la ejecución de la investigación se realizó una prueba piloto sobre 10 piezas dentarias las cuales no fueron parte de la muestra de estudio. De igual manera se realizó la calibración de la investigadora con un doctor especialista en el área de odontopediatría con varios años de experiencia y para su comprobación se aplicó la prueba estadística de Kappa.

3.6.2 Recolección de piezas dentarias

Se requirió un total de 60 piezas dentarias humanas que cumplan con los criterios de inclusión (Anexo C) y con un máximo de 6 meses de recolección. Las piezas dentarias extraídas por motivos de ortodoncia a paciente de las clínicas Odontología Avanzada San Marcos y DentaNova, una vez extraídas fueron sumergidas en hipoclorito de sodio para la desinfección y eliminación de material orgánico, para la completa eliminación del tejido blando circundante se utilizó una cureta Gracey de la marca Hu-Friedy para finalmente ser guardadas dentro de un recipiente estéril llena con una solución salina a temperatura de ambiente, el cual fue cambiado por una nueva solución cada 24 horas para evitar la deshidratación de las piezas dentarias, se continuó este proceso hasta llegar a la etapa experimental.

3.6.3 Preparación de la muestra

3.6.3.1 Distribución de la Muestra. Se dividió de forma aleatoria las 60 piezas dentales en dos grupos, obteniendo 30 muestras para cada uno:

- Grupo A: Piezas dentales con aplicación de Técnica de desproteinización previo al Giomero Beautifil Flow F03.

- Grupo B (control): Piezas dentales con aplicación del Giomero Beautifil Flow F03 sin tratamiento previo.

3.6.3.2 Preparación de la muestra. Se procedió a realizar la técnica de profilaxis a las piezas dentales de ambos grupos (A y B) mediante el uso de la escobilla de Robinson con la pasta elaborada de piedra pómez y agua oxigenada diluida, para ello se necesitó un motor de bajavelocidad (EX-203C; NSK, Tokio, Japón), finalmente se lavó con abundante agua para luego secar todas las piezas dentales mediante la jeringa triple. Se introdujeron todas las muestras en cera amarilla para una mejor manipulación durante la aplicación del material utilizado como sellador de fosas y fisuras, manteniendo las indicaciones del fabricante.

- Grupo A: Se realizó primero la técnica de desproteinización en las 30 piezas dentales mediante el uso de hipoclorito de sodio al 5%, para lo cual se sumergió una bolita de algodón en la solución para ser aplicado en el esmalte de la zona oclusal durante 30 segundos, luego se lavó con agua de la jeringa triple durante 20 segundos y se secó con bolitas de algodón. Seguidamente se realizó el acondicionamiento con el uso del ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, se continuó con el lavado por 20 segundos y secado con el uso de la jeringa triple y bolitas de algodón respectivamente, después se aplicó un adhesivo de quinta generación con ayuda de un microbrush de punta fina y se fotopolimerizó con la lámpara LED por 10 segundos. Seguidamente se aplicó el Giomero sobre las fosas y fisuras de las 30 piezas dentales con el uso de la jeringa manteniendo una presión continua hasta terminar de aplicar el material, con el uso de un explorador punta fina se retiró los excesos y se eliminaron las burbujas de ser necesario, por último, se utilizó la lámpara LED (300 mW/cm²) por 20 segundos.

- Grupo B: Sobre las fosas y fisuras de las piezas dentales se aplicó ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, continuando con el lavado por 20 segundos y secado con el uso de la jeringa triple. Seguidamente se aplicó un adhesivo de quinta generación con ayuda de un microbrush de punta fina fotopolimerizando con una lámpara LED por 10

segundos. Se aplicó el Giomero con el uso de la jeringa manteniendo una presión continua hasta terminar de aplicar el material, con el uso de un explorador punta fina se retiró los excesos utilizando una lámpara LED (300 mW/cm²) por 20 segundos.

3.6.3.3 Ejecución de prueba. Una vez concluido la preparación de los 2 grupos se inició los siguientes pasos:

A. Termociclado. Una vez concluido la preparación de los 2 grupos se esperó 24 horas para continuar con el termociclado, el cual consiste en realizar 300 ciclos entre 3 tipos de grado y tiempo, tales como 5°C, 37 °C y 55 °C, con una inmersión de 20 segundos en cada uno y con un intervalo de 10 segundos, esto para simular el medio bucal y ocasionar un envejecimiento de los materiales aplicados en las muestras. Para esta técnica se utilizó 3 envases que fueron asignados para los tres tipos de temperatura, los cuales fueron medidos mediante un termómetro de solvente.

B. Sellado de ápices. Al concluir con el termociclado se procedió a esperar la ausencia de humedad en todas las muestras para sellar los ápices radiculares con el uso del acrílico y así evitar el traspase del tinte. Para tener un mayor control e identificación de las muestras se asignó un color a cada grupo, con el uso del esmalte de uñas se pintó la zona radicular de color rojo al grupo A y verde al B.

C. Tinción de la muestra. En un recipiente se colocó el tinte de azul de metileno al 2%, en el cual se sumergieron todas las muestras durante 24 horas, pasado dicho tiempo se procedió a un lavado minucioso hasta observar completa eliminación del tinte sobre las superficies de las muestras, después se dejó secar hasta la etapa de seccionamiento.

D. Seccionamiento de la muestra. Previamente se retiró el esmalte de uñas de todas las piezas dentarias mediante el uso de la acetona, para luego ser seccionadas en sentido vestíbulo palatino/lingual partiendo de un punto medio de la cara oclusal, con el uso de un disco diamantado en una pieza recta (EX-203C; NSK, Tokio, Japón). Las 120 partes obtenidas fueron

guardadas en recipientes estériles asignados a cada grupo al cual pertenecen.

E. Evaluación en el estereomicroscopio. Para la observación de las muestras se utilizó un estereomicroscopio perteneciente al área de Histología del laboratorio High Technology, para ello cada muestra fue colocada en un porta objetos, con el fin de observar y determinar el grado de microfiltración. Cada dato obtenido fue registrado en la ficha de recolección de datos (Anexo B), se tuvo como guía la clasificación dada por Khera y Chan (1978) donde indican:

0: No hay penetración del tinte.

1: Penetración del tinte en el tercio oclusal (tercio superior) de la interfase esmalte-sellante.

2: Penetración del tinte que se extiende en el tercio medio de la interfase esmalte-sellante.

3: Penetración del tinte hasta el tercio apical (tercio inferior) de la interfase esmalte-sellante.

3.7 Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron trasladados en una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel 2010 para luego ser procesados mediante el Software SPSS versión 21. Se realizaron procedimientos de estadística descriptiva para obtener tablas de contingencia con sus respectivos gráficos. Considerando que la escala de medición de la variable principal fue ordinal se decidió aplicar la prueba de estadística inferencial no paramétrica U Mann Whitney con la finalidad de comparar los resultados entre ambos grupos.

Las pruebas estadísticas fueron verificadas con un nivel de confianza de 95% y un nivel de significancia de 0.05.

3.8 Consideraciones éticas

En este trabajo de investigación se tomó en cuenta las consideraciones éticas para trabajos con humanos (piezas dentales) establecidas por el Consejo de Organizaciones

Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS). De igual manera se respetó los principios bioéticos (beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia) y se presentó ante el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal para su respectiva aprobación.

Las piezas dentales que fueron parte de la muestra se obtuvieron de pacientes a los cuales por motivos ortodónticos se les extrajo premolares para ello se consideró el uso del Consentimiento Informado para el paciente la cual fue expresión de su entendimiento y aceptación de participación en el estudio. Toda la información recolectada ha sido utilizada por el investigador únicamente con fines académicos y científicos, sin revelar ninguna información de índole personal del paciente participante, resguardándolos en una carpeta de datos cifrada y con contraseña.

IV RESULTADOS

En este estudio se evaluó el efecto de desproteínización sobre el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautiful Flow como sellantes de fosas y fisuras, en el cual se distribuyó aleatoriamente 60 piezas dentarias en dos grupos, los cuales fueron sometidos al termociclado con 300 ciclos.

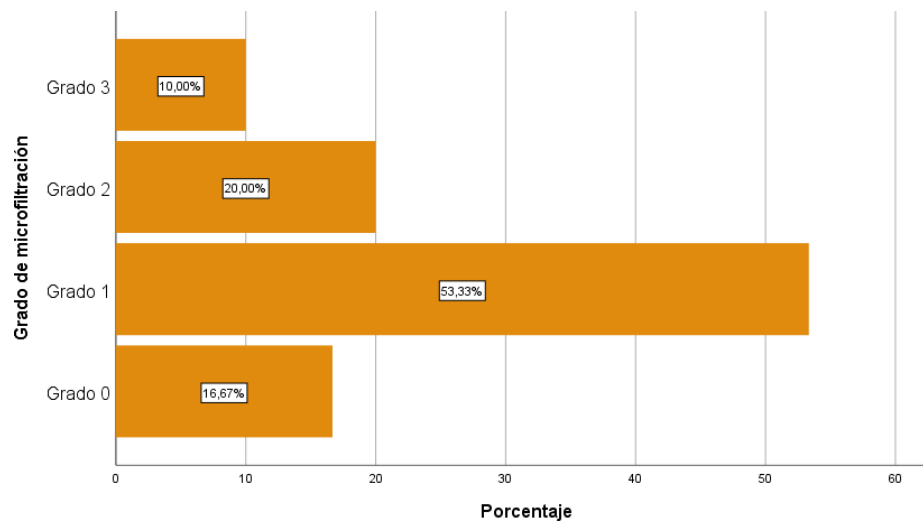
Tabla 1

Microfiltración sin la técnica de desproteínización con la aplicación de Giomero Beautiful Flow

	Frecuencia	Porcentaje
Grado 0	5	16,7
Grado 1	16	53,3
Grado 2	6	20
Grado 3	3	10
Total	30	100

Figura 1

Microfiltración sin la técnica de desproteínización con la aplicación de Giomero Beautiful Flow



Nota. En la Tabla 1 y Figura 1 los grados de microfiltración que se obtuvieron luego de la aplicación de Giomero Beautiful Flow sin el uso previo de la técnica de desproteización, determinando que más de la mitad (53.5%) estuvieron en el grado 1, seguido por el grado 2 con el 20%.

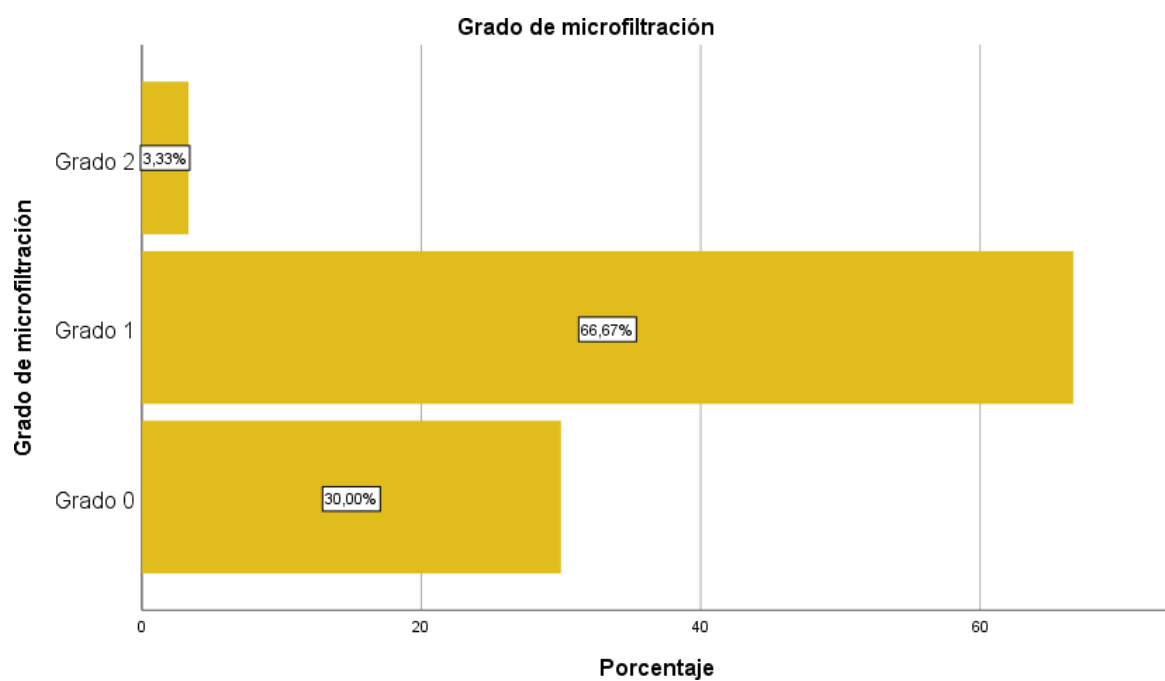
Tabla 2

Nivel de microfiltración con la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow

	Frecuencia	Porcentaje
Grado 0	9	30
Grado 1	20	66,7
Grado 2	1	3,3
Total	30	100

Figura 2

Nivel de microfiltración con la técnica de desproteización en la aplicación de Giomero Beautiful Flow



Nota. En la Tabla 2 y Figura 2 se observan los grados de microfiltración que se obtuvieron luego de la aplicación de Giomero Beautifil Flow con el uso previo de la técnica de desproteinización, determinando que más de la mitad (66.7%) estuvieron en el grado 1, seguido por el grado 0 con el 30%.

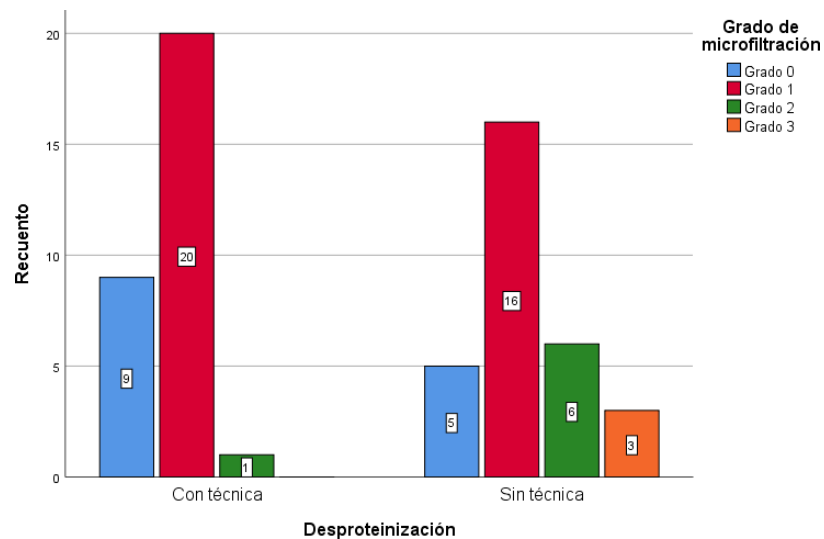
Tabla 3

Comparación del nivel de microfiltración con y sin la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow

		Frecuencia	Porcentaje
Con técnica	Grado 0	9	30,00
	Grado 1	20	66,67
	Grado 2	1	3,33
	Grado 3	0	0,00
Sin técnica	Grado 0	5	16,67
	Grado 1	16	53,33
	Grado 2	6	20,00
	Grado 3	3	10,00

Figura 3

Comparación del nivel de microfiltración con y sin la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow



Nota. En la Tabla 3 y Figura 3 se compara los grados obtenidos de microfiltración con y sin la aplicación de la desproteización. Se encontró que con la aplicación de la técnica el 96.67% de los participantes tuvieron grado 0 o 1, mientras que en el grupo sin la aplicación en esos mismos grados solo se encuentran el 70%.

Tabla 4

Evaluación de la significancia del efecto de la desproteización sobre el nivel de microfiltración

	Grado de microfiltración
U de Mann-Whitney	306,5
W de Wilcoxon	771,5
Z	-2,418
Sig. asintótica(bilateral)	0,016

Nota. Se realizó la prueba de estadística no paramétrica de U de Mann – Whitney para comparar dos grupos independientes, hallando una significancia de 0,016 por lo que al ser menos que 0,05 se determina que existen diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación y no de la técnica de desproteización.

V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este trabajo de investigación tuvo el propósito de evaluar la filtración en la interfase diente sellante con el uso de Giomero Beautiful Flow comparándolo según la aplicación o no de la técnica de desproteínización. Dentro de la literatura científica se encuentran diversas publicaciones como las de Falfan et al. (2022), Ruiz et al. (2021) y Martínez et al. (2019) que señalan la necesidad de modificar el contenido inorgánico en las superficies dentales tratadas a través de un procedimiento denominado desproteínización. Esta técnica es considerada eficiente para aumentar la adhesión sobre las superficies dentales.

Este favorecimiento de la adhesión producido por la técnica de desproteínización se ha visto desarrollada en el estudio de Kielbassa et al. (2017), en ese caso se compararon dos grupos experimentales de 20 piezas dentales a los cuales se les aplicó una resina de baja viscosidad y una resina fluida, en ambos casos previamente se realizó la aplicación de la técnica, encontrándose que favorecía a la reducción de la microfiltración en ambos grupos. Una diferencia importante que se debe anotar es que en este trabajo se utilizó la desproteínización con el uso de hipoclorito al 5% en cambio en el estudio de Kielbassa et al. (2017) la concentración utilizada fue de solo el 2%; sin embargo, con materiales convencionales como las resinas se obtuvo buenos resultados.

Se debe tomar en cuenta que en este estudio se encontró que todas aquellas piezas dentales tratadas con la técnica de desproteínización previo a la aplicación del Giomero Beautiful Flow tuvieron un menor grado de microfiltración de forma significativa por lo que se considera que su adhesión también mejoró. Este resultado es semejante al encontrado por Lopez et al. (2019) el cual determinó que esta técnica a través del uso del hipoclorito de sodio al 5% mejoró la calidad del grabado ácido. Cabe destacar entre las semejanzas que ambas investigaciones fueron realizadas invitro sobre piezas dentales extraídas sin embargo el tamaño de la muestra fue diferente. En este trabajo se utilizaron 30 piezas para cada grupo

experimental en cambio el estudio de López et al. (2019) solo se realizó con 15 piezas en cada grupo. Así también en ese estudio la variable de medición principal fue la calidad de grabado ácido en cambio en este trabajo fue la microfiltración. En el trabajo de investigación desarrollado por Bayrak et al. (2020) se tuvo el propósito de evaluar la microfiltración y la resistencia al corte de un sellador de fisuras para lo cual compararon el hipoclorito de sodio al 5,25% y Papacarie. Hallando que hubo una mejora significativa en cuanto a la resistencia al corte; sin embargo, no se encontró mejoras estadísticamente significativas con respecto a la microfiltración, en cambio, en el presente estudio si se hallaron estas diferencias. Se debe tomar en cuenta que la muestra total del estudio de Bayrack et al. fue considerablemente mayor llegando a 123 piezas las cuales todas fueron solo de terceros molares, en cambio, en este estudio se consideró también el uso de piezas premolares ya que este tipo de dientes en muchas ocasiones debe ser extraído por motivos ortodónticos.

Entre los estudios en los cuales si se halló una diferencia significativa que favorecía la disminución de microfiltración de selladores de fisuras destaca el realizado por Mohammadi et al. (2021). En ese estudio además de evaluar al hipoclorito de sodio al 5%, también tuvieron grupos experimentales de solo ácido fosfórico al 35%, así como agentes liberadores de flúor, sin embargo, fue el hipoclorito de sodio al 5% el que mostró los mejores resultados; sin embargo, se debe señalar que en ese estudio se utilizó como material sellador de fosas y fisuras al cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, en cambio, en este trabajo se utilizó al giomero para el tratamiento de las fisuras.

De forma semejante en el estudio de Solis (2022) se utilizó la desprotección de las superficies dentales como parte de su protocolo de aplicación del giomero. En ese caso se tuvo la finalidad de comparar la microfiltración en dos tipos de giomero (alta y mediana viscosidad) a diferencia de este estudio en la que se trabajó con un solo tipo de material, además en ambos estudios como parte de la técnica de aplicación se realizó el termociclado a las piezas dentales

tratadas. De tal manera que tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos materiales.

En el estudio de Ozer et al. (2021) también se utilizaron dos tipos de giomeros (fluido y convencional) sin embargo en ese caso no se aplicó con la finalidad de un tratamiento sobre fisuras sino para realizar restauraciones comparando ambos tipos de giomero. Para ambos grupos experimentales se utilizó la técnica de desproteización evidenciando que hubo pocos casos de pérdida de retención o caries secundaria a lo largo de 3 años. A diferencia de este trabajo en la cual el tiempo de espera fue considerablemente menor.

En cambio, en la investigación realizada por Mutluay et al. (2019) tuvo la finalidad de comparar la microfiltración de restauraciones a base de giomero pero con diferentes agentes tratantes de las superficies dentales considerando hipoclorito al 6%, clorhexidina al 2%, erbio-cromo y agua destilada. A diferencia del presente trabajo en el cual si hubo diferencias significativas en el trabajo de Mutluay no se halló diferencias entre los 4 grupos experimentales; sin embargo, se debe considerar que en ese trabajo se realizó la preparación cavitaria para una restauración clase V en incisivo central en cambio en este estudio no se realizó ninguna preparación más allá de considerar una superficie limpia.

De igual manera en el trabajo de Waghmode et al. (2023) se demostró que los sellantes a base de giomero mostraron una microfiltración significativamente menor que aquellos sellantes de tipo resinoso o de ionomero modificado con resina. Cabe destacar que el procedimiento utilizado para la aplicación del giomero en ese trabajo también incluyó la técnica de desproteización ya que considera que su realización mejora considerablemente sus propiedades.

VI CONCLUSIONES

6.1 Existe una diferencia estadísticamente significativa sobre el nivel de microfiltración según la aplicación o no de la técnica de desproteinización en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellantes de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.

6.2 El nivel de microfiltración en la interfase diente sellante sin la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras fue en la mayoría de las piezas molares y premolares de grado 1.

6.3 El nivel de microfiltración en la interfase diente sellante con la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras en la mayoría de las piezas molares y premolares de grado 1.

6.4 El nivel de microfiltración en la interfase diente sellante sin la técnica de desproteinización en la aplicación de Giomero Beautifil Flow como sellante de fosas y fisuras fue mayor en los grados 2 y 3 en piezas molares y premolares en comparación al grupo con la técnica de desproteinización.

VII RECOMENDACIONES

7.1 Se recomienda realizar investigaciones que comparen el efecto de la técnica de desproteización con la aplicación de otros compuestos además del hipoclorito de sodio al 5% como la papacaries; así también, estudiar las alteraciones en las estructuras dentales después de su contacto con estos elementos.

7.2 Se sugiere realizar estudios que utilicen otro tipo de selladores de fosas y fisuras comparando la eficacia que tiene el uso de la técnica de desproteización sobre ellos. Además de la evaluación de otras propiedades como la resistencia a la tracción, al cizallamiento o cortes histológicos que analicen la integridad de las estructuras.

7.3 Se sugiere realizar investigaciones que evalúen las variables estudiadas sobre un diseño clínico en la cual se puede analizar la tasa de éxito de este tipo de tratamiento al ser sometido a factores del medio bucal como la saliva, fuerzas de masticación, higiene dental, etc.

7.4 Se recomienda a la comunidad odontológica en general el uso de giomero y la técnica de desproteización para la aplicación de sellantes en fosas y fisuras, ya que con ello se podrá conseguir un tratamiento eficaz con óptimos resultados y que mejore la calidad de atención a los pacientes.

VIII REFERENCIAS

- Álvarez, R, Kuri-Morales, P. (2018) *Salud Pública y Medicina Preventiva*. (5ª ed). Manual Moderno
- Alberto, C., Hebling, J., Aparecida, L., Santos, M., Floriani, P. (2016) *Manual de Referencia para procedimientos en Odontopediatria*. URL: <https://www.revistaodontopediatria.org/publicaciones/manuales/referencia-para-procedimientos-en-odontopediatria/Manual-de-Referencia-para-Procedimientos-en-Odontopediatria-Capitulo-16.pdf>
- Arastoo, S. In vitro microleakage comparison of flowable nanocomposites and conventional materials used in pit and fissure sealant therapy. (2019). *Frontiers in dentistry*. 7 (12): 342-355. <https://doi.org/10.18502/fid.v16i1.1105>
- Bahari, M., Savadi-Oskoe, S., Kimyai, S., Savadi-Oskoe, A., y Abbasi, F. (2018). Effects of different etching strategies on the microtensile repair bond strength of beautiful II giomer material. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 10(8), e732–e738. <https://doi.org/10.4317/jced.54436>
- Bayrak, G., Urdogan, E., Yagmur, D., Selvi, S. Assessment of shear bond strength and microleakage of fissure sealant following enamel deproteinization: An in vitro study (2020). *J Clin Esp Dent*. 12 (3): e220-6. <https://doi.org/10.4317/jced.56281>
- Benavides E. *Microfiltración de sellantes resinosos con diferentes técnicas adhesivas*. 2022 [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]
- Betancourt, S., Padilla, J., Isassi, H., Padilla, I., Parra, R., Trejo, S. Microfiltración de tres selladores de fosetas y fisuras con diferentes estructuras de relleno. Estudio in vitro. (2017). *Rev Academia Mex de Odont Pediatría*. 29 (1): 23-29

- Butail, A., Dua, P., Mangla, R., Saini, S., Chauhan, A., y Rana, S. (2020). Evaluation of Marginal Microleakage and Depth of Penetration of Different Materials Used as Pit and Fissure Sealants: An *In Vitro* Study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 13(1), 38–42. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1742>
- Cadenaro, M., Maravic, T., Comba, A., Mazzoni, A., Fanfoni, L., Hilton, T., Ferracane, J., y Breschi, L. (2019). The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 35(1), e1–e22. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.11.012>
- Campos, J., Rojas, A. (2018). *Criterios de decisión en el uso de sellantes de fosas fisuras*. Odontología Vital. 28 (1): 71-80
- Calatrava L. (2020) *Materiales restauradores bioactivos. Pertenencia y desafíos*. Acta Odontológica Venezolana. 58 (1): 1-10
- Dean, J. (2016) *Odontología pediátrica y del adolescente*. 10ª ed. Elsevier
- Egas, C. Amores, J. *Desproteínización del esmalte previa a la aplicación de materiales selladores de fosas y fisuras. Estudio in vitro*. [Trabajo de titulación, Universidad del Centro de Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16774>
- Falfan, A., Robles, N., Cotreras, R. Desproteínización del esmalte primario: paso fundamental en el protocolo de adhesión. (2022). *Rev Odontopediatría Lat*. 12 (Suplem): 1-5. Disponible en : <https://congreso.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/170>
- Hatirli, H., Yasa, B., y Yasa, E. (2018). Microleakage and penetration depth of different fissure sealant materials after cyclic thermo-mechanic and brushing simulation. *Dental materials journal*, 37(1), 15–23. <https://doi.org/10.4012/dmj.2016-234>

- Jauregui, J. (2017) *Manejo odontológico preventivo, con aplicación de giomeros fluidos*. [Reporte clínico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6009/Jauregui_pj.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Kielbassa, A., Ulrich, I., Schmidl, R. (2017). Resin infiltration of deproteinised natural occlusal subsurface lesions improves initial quality of fissure sealing. *Int J Oral Sci* **9**, 117–124. <https://doi.org/10.1038/ijos.2017.15>
- Koohpeima, F., Mokhtari, M. J., Doozandeh, M., Jowkar, Z., y Yazdanshenas, F. (2017). Comparison of Cytotoxicity of New Nanohybrid Composite, Giomer, Glass Ionomer and Silver Reinforced Glass Ionomer using Human Gingival Fibroblast Cell Line. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 41(5), 368–373. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-41.5.368>
- Lopez, N., Munayco, E., Torres G., Blanco, D. (2019) Desproteínización del esmalte primario con hipoclorito de sodio antes del grabado con ácido fosforico. *Acta Odontologica Latinoamericana*. 32 (1): 5-12
- Markovic, D. L., Petrovic, B. B., Peric, T. O., Trisic, D., Kojic, S., Kuljic, B. L., y Stojanovic, G. (2019). Evaluation of Sealant Penetration in Relation to Fissure Morphology, Enamel Surface Preparation Protocol and Sealing Material. *Oral health & preventive dentistry*, 17(4), 349–355. <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a42689>
- Martínez, R., Ramírez, Y. *Evaluación clínica e la retención de sellantes de fosas y fisuras con la técnica convencional vs la técnica de desproteínización en molares permanentes en el área de odontopediatría de la clínica odontológica de la Universidad Nacional Henríquez Ureña, 2019*. (2019). Trabajo de grado. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

- Meza R., Pérez A. (2020) *Giomeros en Odontopediatría Revisión Narrativa*. *Odontol Sanmarquina* 23 (4): 445-449
- Ministerio de Salud del Perú. (2016) *Prevalencia nacional de caries dental, fluorosis del esmalte y urgencia de tratamiento en escolares de 6 a 8, 10, 12 y 15 años, Perú. 2001-2002*. Oficina General de Epidemiología
- Mohammadi, N., Karimkhani, A., Bagheri, R., Manton, D. (2021) The effect of sodium hypochlorite enamel pretreatment on the shear bond strength of fissure sealant using a resin-modified glass ionomer cement and a fluoride-releasing self-etch resin adhesive. *Dent Res J (Isfahan)* 17 (18): 13-17.
- Mutluay, A. T., y Mutluay, M. (2019). Effects of Different Disinfection Methods on Microleakage of Giomer Restorations. *European journal of dentistry*, 13(4), 569–573. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698370>
- Naaman, R., El-Housseiny, A. A., y Alamoudi, N. (2017). The Use of Pit and Fissure Sealants- A Literature Review. *Dentistry journal*, 5(4): 34-39. <https://doi.org/10.3390/dj5040034>
- Ozer, F., Irmak, O., Yakymiv, O., Mohammed, A., Pande, R., Saleh, N., y Blatz, M. (2021). Three-year Clinical Performance of Two Giomer Restorative Materials in Restorations. *Operative dentistry*, 46(1), E60–E67. <https://doi.org/10.2341/17-353-C>
- Özgür, B., Kargın, S. T., y Ölmez, M. S. (2022). Clinical evaluation of giomer- and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC oral health*, 22(1), 275. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02298-9>
- Paredes J. (2017). *Manejo odontológico preventivo con aplicación de giomeros fluidos* [trabajo de especialidad, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

- Pitchika, V., Birlbauer, S., Chiang, M. L., Schuldt, C., Crispin, A., Hickel, R., y Kühnisch, J. (2018). Shear bond strength and microleakage of a new self-etch adhesive pit and fissure sealant. *Dental materials journal*, 37(2), 266–271. <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-072>
- Quispe A. *Evaluación del grado de microfiltración de tres materiales utilizados como sellantes de fosas y fisuras profundas*. 2017. [tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Ruiz, V., Acosta, M., Natera, A. Adhesión y los defectos de desarrollo del esmalte. (2021). *Rev Acta Odontológica*. 59 (1): 5-10. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2021/1/art-4/>
- Rusnac, M. E., Gasparik, C., Irimie, A. I., Grecu, A. G., Mesaroş, A. Ş., y Dudea, D. (2019). Giomers in dentistry - at the boundary between dental composites and glass-ionomers. *Medicine and pharmacy reports*, 92(2), 123–128. <https://doi.org/10.15386/mpr-1169>
- Sismanoglu, S. (2019). Liberación de flúor de sellantes de fosas y fisuras a base de resina y/o ionómero. *Odovtos-Int J Dent Sc*. 21(2):45-52
- Schwendicke, F., Blunck, U., Tu, Y. K., y Göstemeyer, G. (2018). Does Classification of Composites for Network Meta-analyses Lead to Erroneous Conclusions?. *Operative dentistry*, 43(2), 213–222. <https://doi.org/10.2341/16-344-LIT>
- Solis, G. (2022) Comparación de la microfiltración de dos Giómeros fluídos en el sellado de superficies oclusales de premolares extraídos. *Tesis para título Profesional*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18111/Solis_vg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Sridhar, L. P., Moses, J., Rangeeth, B. N., y Sivakumar, S. (2016). Comparative Evaluation of the Marginal Sealing Ability of two Commercially Available Pit and Fissure Sealants. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 10(9), ZC01–ZC04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/19996.8413>
- Suryavanshi, R., Choudhary, H., Tandon, S., Singh, N., Abdullah, A. A stereomicroscopic evaluation of commercially available pit and fissure sealants for coronal microleakage (2019). *J Adv Med Dental Sciences Res*. 7 (8): 153-157
- Tsujimoto, A., Barkmeier, W. W., Takamizawa, T., Latta, M. A., y Miyazaki, M. (2017). Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill giomers and resin composites. *Dental materials journal*, 36(2), 205–213. <https://doi.org/10.4012/dmj.2016-131>
- Waghmode, S. K., Devendrappa, S. N., Hadakar, S. G., Gaonkar, N. N., Gugawad, S., y Taur, S. (2023). Comparative Evaluation of the Microleakage and Shear Bond Strength of Three Filled Pit and Fissure Sealants Using Subpressure and Adhesive System: An Experimental Analysis. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 16(Suppl 1), S97–S100. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2633>
- Wright, J. T., Tampi, M. P., Graham, L., Estrich, C., Crall, J. J., Fontana, M., Gillette, E. J., Nový, B. B., Dhar, V., Donly, K., Hewlett, E. R., Quinonez, R. B., Chaffin, J., Crespín, M., Iafolla, T., Siegal, M. D., y Carrasco-Labra, A. (2016). Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: A systematic review of randomized controlled trials-a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 147(8), 631–645.e18. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.06.003>

Yazkan, B., y Ermis, R. B. (2018). Effect of resin infiltration and microabrasion on the microhardness, surface roughness and morphology of incipient carious lesions. *Acta odontologica Scandinavica*, 76(7), 473481.
<https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1437217>

IX ANEXOS

Anexo A. Operacionalización de Variables

Variables	Definición	Indicadores	Tipo de Medición	Escala	Valor
Microfiltración (Dependiente)	Paso de microorganismos y/o fluidos entre un material restaurador y una superficie dentaria.	Grado de microfiltración	Cualitativa	Ordinal	Grado 0: Sin penetración del tinte
					Grado 1: Penetración en el tercio Oclusal
					Grado 2: Penetración hasta el tercio medio
					Grado 3: Penetración hasta el tercio apical
Desproteización (Independiente)	Técnica mediante el cual se elimina material orgánico ubicado en la superficie del esmalte de una pieza dentaria.	Aplicación de la técnica antes del material aplicado como sellador de fosas y fisuras.	Cualitativa	Nominal	Sí
					No

Anexo B. Ficha de Recolección de Datos

Marcar con un **X** el grado de microfiltración encontrado.

Ficha 1: Sellante de giomero con técnica de desproteización.

Sellador	Número de Muestra	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3
Giomero	N° 1				
	N° 2				
	N° 3				
	N° 4				
	N° 5				
	N° 6				
	N° 7				
	N° 8				
	N° 9				
	N° 10				
	N° 11				
	N° 12				
	N° 13				
	N° 14				
	N° 15				
	N° 16				
	N° 17				
	N° 18				
	N° 19				
	N° 20				
	N° 21				
	N° 22				
	N° 23				
	N° 24				
	N° 25				
	N° 26				
	N° 27				
	N° 28				
	N° 29				
	N° 30				

Marcar con un X el grado de microfiltración encontrado.

Ficha 2: Sellante de giomero sin técnica de desproteización.

Sellador	Número de Muestra	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3
Giomero	N° 1				
	N° 2				
	N° 3				
	N° 4				
	N° 5				
	N° 6				
	N° 7				
	N° 8				
	N° 9				
	N° 10				
	N° 11				
	N° 12				
	N° 13				
	N° 14				
	N° 15				
	N° 16				
	N° 17				
	N° 18				
	N° 19				
	N° 20				
	N° 21				
	N° 22				
	N° 23				
	N° 24				
	N° 25				
	N° 26				
	N° 27				
	N° 28				
	N° 29				
	N° 30				

Anexo C. Criterios de selección de muestra

Criterios de Inclusión	1. Premolares superiores e inferiores que serán extraídas por motivos ortodónticos, y con estructura coronal del 100%.
	2. Molares superiores e inferiores con estructura coronal del 100%.
	3. Premolares y molares con fosas y fisuras profundas.
	4. Premolares y molares extraídas máximo hace 6 meses.
Criterios de Exclusión	1. Piezas dentarias con fracturas o pérdida de la superficie coronal.
	2. Piezas dentarias con caries dental.
	3. Piezas dentarias con defectos del esmalte.
	4. Piezas dentarias con restauraciones u otro tratamiento.
	5. Piezas dentarias con fosas y fisuras superficiales.
	6. Piezas dentarias extraídas hace más de 6 meses.

Anexo D. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es el efecto de la desprotección sobre el grado de microfiltración en la aplicación del Giomero Beautiful Flow utilizado como sellante de fosas y fisuras, in vitro?	<p>Objetivo General Evaluar el efecto de la desprotección sobre el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante en la aplicación de Giomero Beautiful Flow como sellantes de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.</p> <p>Objetivo Específicos -Determinar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante sin la técnica de desprotección en la aplicación de Giomero Beautiful Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro. -Determinar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante con la técnica de desprotección en la aplicación de Giomero Beautiful Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro. -Comparar el nivel de microfiltración en la interfase diente sellante con y sin la técnica de desprotección en la aplicación de Giomero Beautiful Flow como sellante de fosas y fisuras en piezas molares y premolares, in vitro.</p>	<p>Ho: No existe efecto de la técnica de desprotección previo a la aplicación del giomero beautiful flow sobre el grado de microfiltración</p> <p>H1: Si existe efecto de la técnica de desprotección previo a la aplicación del giomero beautiful flow sobre el grado de microfiltración</p>	<p>Variable Dependiente: - Microfiltración</p> <p>Variable Independiente: -Técnica de Desprotección.</p>	<p>-Tipo de Investigación: Experimental, prospectivo, comparativo y transversal. -Ámbito Temporal y Espacial: Se inició el 25 de enero del 2023 con la recolección de piezas dentarias extraídas en la Clínica Odontología Avanzada San Marcos y DentaNova. El tratamiento experimental se realizó en el Laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C. -Población y Muestra: Población: Estuvo constituida por las piezas dentarias humanas permanentes premolar y molar extraídas en los últimos 6 meses lo cual asciende a 105 piezas dentales. Muestra Se aplicó la fórmula de tamaño muestra para población finitas; por lo tanto, fue de 60 piezas los cuales fueron divididos en dos grupos de 30 cada uno. Muestreo La selección de las piezas dentales para que pertenezcan a la muestra fue de tipo no probabilístico.</p>

Anexo E. Consentimiento Informado

Título: Efecto de la desproteínización sobre el grado de microfiltración en la aplicación del Giomero Beautiful Flow utilizado como sellante de fosas y fisuras, in vitro

Investigador Principal: Claudia Yasmin Valencia Navarrete

Propósito del estudio

Se le invita a participar en una investigación que será completamente voluntaria con la finalidad de evaluar el efecto de la técnica de desproteínización sobre el grado de microfiltración en el uso del material odontológico Giomero Beautiful Flow, el cual será desarrollado por la investigadora en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Procedimiento

A usted como parte de su procedimiento odontológico de ortodoncia se le retirarán las piezas dentales premolares a través del procedimiento de exodoncia, por lo que si usted otorga su consentimiento, estas piezas dentales serán procesadas para la aplicación del sellante de fosas y fisuras Giomero Beautiful Flow y técnica de desproteínización para posteriormente ser evaluadas según su microfiltración.

Riesgos

Riesgos propios de un procedimiento dental de extracción dental simple.

Beneficios

Al término de la investigación usted podrá tener acceso a los resultados finales.

Costos y compensación

Usted no deberá pagar por su participación en este estudio. De igual manera no recibirá ningún incentivo económico por el mismo.

Confidencialidad

Toda información guardada se codificará para mantener el anonimato de su participación. Los datos recolectados solo se usarán para fines académicos o científicos y no para otros fines.

Derechos del participante

Si usted decide participar en el estudio, puede retirarse en cualquier momento que lo considere conveniente sin ningún tipo de repercusión o daño alguno. Cualquier duda o consulta sobre esta investigación se podrá comunicar con la investigadora Claudia Yasmin Valencia Navarrete, al teléfono 924213376 o al correo electrónico claudia.valencia.17.cv@gmail.com.

Declaración y/o consentimiento:

Mediante este consentimiento informado, yo:
 identificado con DNI acepto participar de manera voluntaria en este estudio, entiendo las actividades en las que participaré si decido ingresar a la investigación, asimismo puedo decidir retirarme en cualquier momento o no participar de ello.

Nombre y apellido del participante

Firma del participante

Fecha

Anexo F. Fotos de ejecución



Distribución de la Muestra.



Profilaxis a las piezas dentales de ambos grupos (A y B)



Profilaxis con uso de la escobilla de Robinson con la pasta elaborada de piedra pómez y agua oxigenada diluida.



Lavado con agua para luego secar todas las piezas dentales mediante la jeringa triple.



Intrucción de todas las muestras en cera amarilla para una mejor manipulación (Grupo A y B).



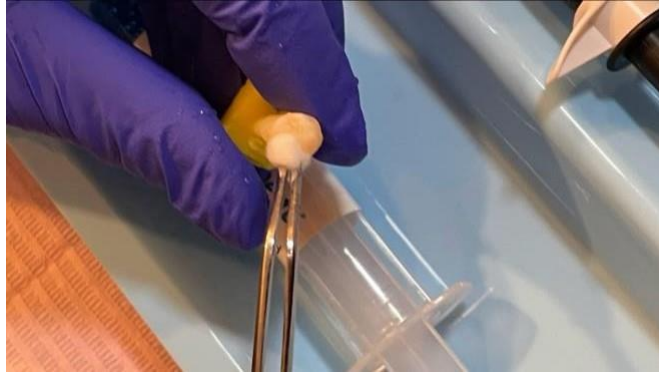
Aplicación de la técnica de desproteínización con hipoclorito de sodio al 5% en el Grupo A.



Lavado con agua de la jeringa triple durante 20 segundos.



Acondicionamiento con el uso del ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos.



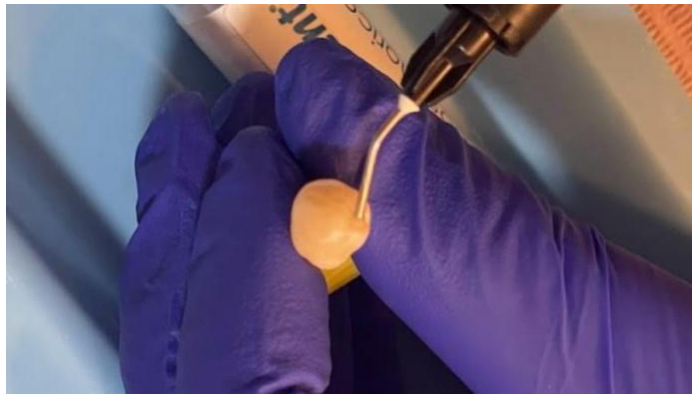
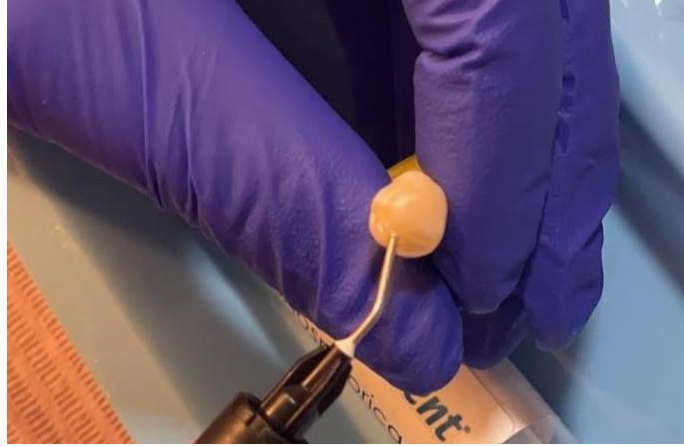
Secado con bolitas de algodón después del lavado con jeringa triple.



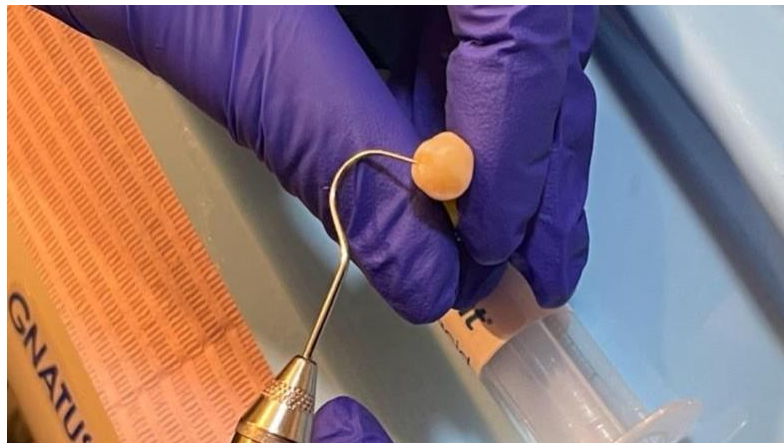
Aplicación del adhesivo de quinta generación con ayuda de un microbrush de punta fina.



Fotopolimerización con la lámpara LED por 10 segundos previa aplicación del adhesivo.



Aplicación del Giomero sobre las fosas y fisuras de las piezas dentales (Grupo A y B).



Eliminación de burbujas con uso del explorador.



Fotopolimerización final.



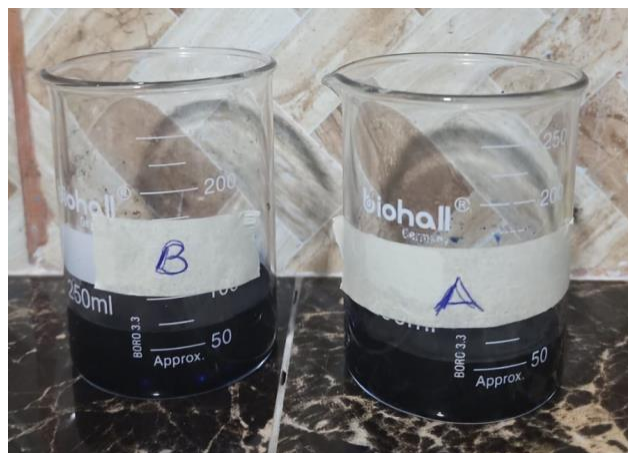
Termociclado de 300 ciclos en temperaturas 5, 37 y 55.



Sellado de ápices con acrílico.



Se pintó la zona radicular con esmalte color rojo (Grupo A) y verde (Grupo B).



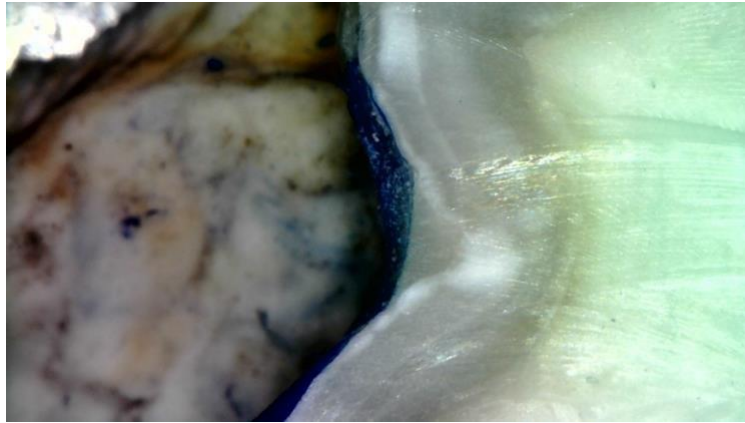
Sumersión de las muestras en azul de metileno al 2% durante 24h.



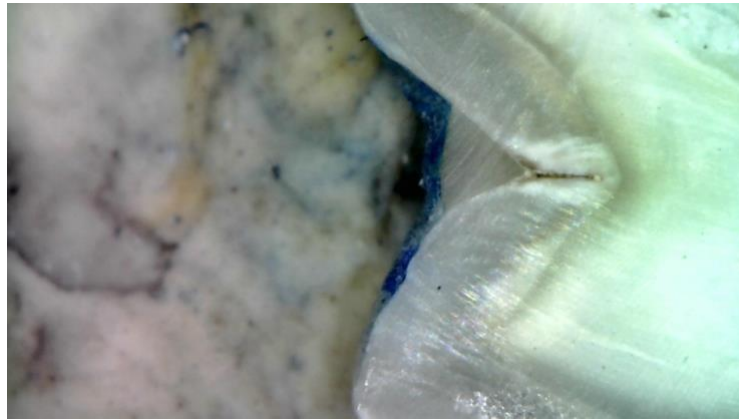
Seccionamiento de las muestras.



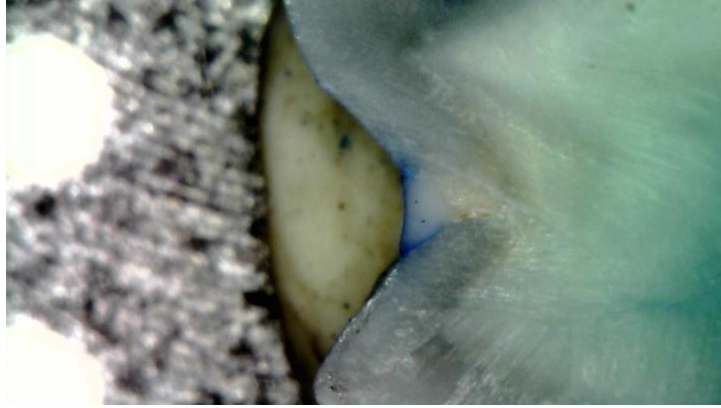
Muestras total Grupo A y B.



Evaluación en el estereomicroscopio (Microfiltración Grado 0)



Evaluación en el estereomicroscopio (Microfiltración Grado 1)



Evaluación en el estereomicroscopio (Microfiltración Grado 2)



Evaluación en el estereomicroscopio (Microfiltración Grado 3)



Evaluación en el estereomicroscopio (Microfiltración Grado 3)

Anexo G. Constancia de ejecución del trabajo de investigación



CONSTANCIA DE EJECUCIÓN 027-2023

A QUIEN CORRESPONDA

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de tesis denominado **"EFECTO DE LA DESPROTEINIZACIÓN SOBRE EL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN LA APLICACIÓN DEL GIOMERO BEAUTIFUL FLOW UTILIZADO COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS, IN VITRO"**; que se encontró realizando la Srta.:

• Claudia Valencia Navarrete DNI 77270463

De la facultad de Odontología de la universidad Nacional Federico Villarreal.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados.

Lima, 06 de Noviembre del 2023

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio

 997 123 584 / 949 059 602
 laboratoriomec@ensayoshtl.pe
 Jr. Nepentas 364, San Juan de Lurigancho - Lima