



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO

**Línea de investigación:
Biomateriales**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora

Torres Camacho, Fiorella

Asesora

García Rupaya, Carmen Rosa

ORCID: 0000-0003-0657-6011

Jurado

Mendoza García, Eloy Javier

Sánchez León, Jairo

Martínez Campos, Reynaldo

Lima - Perú

2026



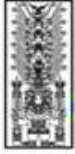
COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 20% | 18% | 3% | 7% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 5% |
| 2 | Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante | 5% |
| 3 | repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet | 3% |
| 4 | core.ac.uk Fuente de Internet | 1% |
| 5 | docplayer.es Fuente de Internet | <1% |
| 6 | repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 7 | dokumen.pub Fuente de Internet | <1% |
| 8 | pesquisa.teste.bvsalud.org Fuente de Internet | <1% |
| 9 | fgmdentalgroup.com Fuente de Internet | <1% |
| 10 | repository.javeriana.edu.co Fuente de Internet | <1% |
| 11 | revistadigital.uce.edu.ec Fuente de Internet | <1% |



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y
MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO

Línea de Investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora

Torres Camacho, Fiorella

Asesora

García Rupaya, Carmen Rosa

ORCID: 0000-0003-0657-6011

Jurado

Mendoza García, Eloy Javier

Sánchez León, Jairo

Martínez Campos, Reynaldo

Lima – Perú

2026

DEDICATORIA

A mi querida familia, por su gran amor y apoyo constante a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mami y papi, Luisa y José, que siempre creyeron mucho más en mí de lo que yo lo hacía, cada palabra de aliento y consejo me dieron la fuerza para seguir.

A mi hermana Carito, el mejor regalo que me dieron mis padres, quien es mi motivo para ser mejor cada día.

Este logro se los dedico con mucho amor, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, los pilares de mi vida. Gracias por inspirarme a siempre perseguir mis metas.

A cada uno de mis docentes, por todos sus conocimientos brindados durante mi formación universitaria. En especial a mi asesora por su inmensa paciencia, valiosos aportes y orientación constante.

Finalmente, agradezco a mis amigos, colegas y a todas las personas que con su apoyo directo e indirecto sumaron para hacer posible la ejecución de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Descripción y formulación del problema..... | 2 |
| 1.2. Antecedentes..... | 3 |
| 1.3. Objetivos..... | 5 |
| 1.3.1. <i>Objetivo general</i> | 5 |
| 1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> | 5 |
| 1.4. Justificación..... | 5 |
| 1.4.1. <i>Justificación teórica</i> | 5 |
| 1.4.2. <i>Justificación práctica</i> | 6 |
| 1.4.3. <i>Justificación social</i> | 6 |
| 1.5. Hipótesis..... | 7 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 8 |
| 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación..... | 8 |
| 2.1.1. <i>Sellado marginal</i> | 8 |
| 2.1.2. <i>Materiales restauradores</i> | 8 |
| 2.1.3. <i>Giómero</i> | 10 |
| 2.1.4. <i>Envejecimiento in vitro</i> | 15 |
| III. MÉTODO..... | 16 |
| 3.1. Tipo de investigación..... | 16 |
| 3.2. Ámbito temporal y espacial..... | 16 |
| 3.3. Variables..... | 16 |
| 3.3.1. <i>Variable dependiente</i> | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2. <i>Variable independiente</i> | 16 |
| 3.3.3. <i>Variable interviniente</i> | 16 |
| 3.3.4. <i>Operacionalización de variables</i> | 16 |
| 3.4. Población y muestra..... | 18 |
| 3.4.1. <i>Población</i> | 18 |
| 3.4.2. <i>Muestra</i> | 18 |
| 3.4.3. <i>Unidad de análisis</i> | 18 |
| 3.4.4. <i>Muestreo</i> | 18 |
| 3.4.5. <i>Criterios de selección</i> | 18 |
| 3.5. Instrumentos..... | 18 |
| 3.6. Procedimientos..... | 19 |
| 3.6.1. <i>Recolección de piezas dentarias</i> | 19 |
| 3.6.2. <i>Limpieza y almacenamiento de las muestras</i> | 19 |
| 3.6.3. <i>División de las muestras</i> | 19 |
| 3.6.4. <i>Preparación de las muestras</i> | 19 |
| 3.6.5. <i>Preparación de las cavidades</i> | 20 |
| 3.6.6. <i>Restauración de cavidades</i> | 20 |
| 3.6.7. <i>Ejecución de la prueba</i> | 21 |
| 3.7. Análisis de datos..... | 23 |
| 3.8. Consideraciones éticas..... | 23 |
| IV. RESULTADOS..... | 24 |
| V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 27 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 31 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 32 |
| VIII. REFERENCIAS..... | 33 |

| | |
|--|----|
| IX. ANEXOS..... | 38 |
| 9.1. Anexo A..... | 38 |
| 9.1.1. <i>Carta de presentación al Laboratorio de Endodoncia</i> | 38 |
| 9.2. Anexo B..... | 39 |
| 9.2.1. <i>Carta de autorización para el uso del Laboratorio de Endodoncia</i> | 39 |
| 9.3. Anexo C..... | 40 |
| 9.3.1. <i>Carta de presentación al High Technology Laboratory Certificate</i> | 40 |
| 9.4. Anexo D..... | 41 |
| 9.4.1. <i>Constancia sanitaria de la obtención de dientes incisivos de bovinos</i> | 41 |
| 9.5. Anexo E..... | 42 |
| 9.5.1. <i>Especificación técnica ISO/TS 11405:2015</i> | 42 |
| 9.6. Anexo F..... | 47 |
| 9.6.1. <i>Ficha de recolección de datos</i> | 47 |
| 9.7. Anexo G..... | 49 |
| 9.7.1. <i>Recolección de piezas dentarias</i> | 49 |
| 9.8. Anexo H..... | 50 |
| 9.8.1. <i>Limpieza y almacenamiento de las muestras</i> | 50 |
| 9.9. Anexo I..... | 51 |
| 9.9.1. <i>Preparación de las muestras</i> | 51 |
| 9.10. Anexo J..... | 52 |
| 9.10.1. <i>Preparación de las cavidades</i> | 52 |
| 9.11. Anexo K..... | 53 |
| 9.11.1. <i>Ficha técnica del ácido fosfórico al 37% Condac 37</i> | 53 |
| 9.12. Anexo L..... | 54 |
| 9.12.1. <i>Ficha técnica del adhesivo AdperTM Single Bond 2</i> | 54 |

| | |
|--|----|
| 9.13. Anexo M..... | 55 |
| 9.13.1. <i>Ficha técnica del giómero Beautifil Flow Plus</i> | 55 |
| 9.14. Anexo N..... | 56 |
| 9.14.1. <i>Restauración de las cavidades</i> | 56 |
| 9.15. Anexo Ñ..... | 58 |
| 9.15.1. <i>Pulido de las restauraciones</i> | 58 |
| 9.16. Anexo O..... | 59 |
| 9.16.1. <i>Constancia de ejecución del procedimiento en el Laboratorio de Endodoncia</i> | 59 |
| 9.17. Anexo P..... | 60 |
| 9.17.1. <i>Ejecución de la prueba</i> | 60 |
| 9.18. Anexo Q..... | 64 |
| 9.18.1. <i>Informe de resultados en el High Technology Laboratory Certificate</i> | 64 |
| 9.19. Anexo R..... | 68 |
| 9.19. <i>Constancia de ejecución en el High Technology Laboratory Certificate</i> | 68 |
| 9.20. Anexo S..... | 69 |
| 9.20.1. <i>Análisis de normalidad</i> | 69 |
| 9.21. Anexo T..... | 70 |
| 9.21.1. <i>Matriz de consistencia</i> | 70 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Descripción y comparación de los valores de microfiltración en el sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro..... | 24 |
| Tabla 2. Comparación del sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro..... | 26 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Distribución de los valores de microfiltración en el sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro..... | 25 |
|---|----|

RESUMEN

Objetivo: Comparar el sellado marginal entre el giómero alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro. **Método:** El estudio fue comparativo, experimental, longitudinal y prospectivo. Se tuvo un tamaño de muestra total de 40 incisivos de bovinos dividido en cuatro grupos, compuesto por 10 piezas dentarias restauradas en cavidades clase V de Black, las cuales fueron sometidas a dos periodos de envejecimiento in vitro de 5000 ciclos y 10 000 ciclos, bajo temperaturas de 5 °C y 55 °C. Posteriormente fueron sellados los ápices y sumergidas en azul de metileno al 0.5%, luego seccionadas longitudinalmente y observadas en un estereomicroscopio electrónico para determinar el grado de microfiltración en el sellado marginal. **Resultados:** El sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad sometidos bajo distintos periodos de envejecimiento in vitro, mostraron que tras someter a 5000 ciclos el grado de microfiltración fue similar entre el giómero Beautifil Flow Plus F00 y el giómero Beautifil Flow Plus F03, obteniéndose valores promedios de 1.106 ± 0.276 y 1.259 ± 0.419 ; donde se evidenció que no hubo diferencias estadísticamente significativas, ($p > 0.05$). Además, que pese a aumentar el periodo de envejecimiento a 10 000 ciclos, se observó que el grado de microfiltración promedio fue ligeramente menor con valores promedios respectos de 0.986 ± 0.404 y 1.135 ± 0.587 . **Conclusiones:** Los giómeros de alta y mediana viscosidad mantiene su comportamiento clínico estable en cuanto a sellado marginal, incluso bajo condiciones de envejecimiento in vitro.

Palabras clave: sellado marginal, microfiltración, giómeros fluidos, viscosidad, envejecimiento in vitro

ABSTRACT

Objective: To compare the marginal sealing between high and medium viscosity giomers according to in vitro aging periods. **Method:** The study was comparative, experimental, longitudinal and prospective. A total sample size of 40 bovine incisors was divided into four groups, composed of 10 teeth restored in Black class V cavities, which were subjected to two in vitro aging periods of 5000 cycles and 10 000 cycles, under temperatures of 5 °C and 55 °C. Subsequently, the apices were sealed and immersed in 0.5% methylene blue, then longitudinally sectioned and observed under an electron stereomicroscope to determine the degree of microleakage in the marginal sealing. **Results:** Marginal sealing between high and medium viscosity giomers subjected to different periods of in vitro aging showed that after 5000 cycles the degree of microleakage was similar between the Beautifil Flow Plus F00 giomer and the Beautifil Flow Plus F03 giomer, obtaining average values of 1.106 ± 0.276 and 1.259 ± 0.419 ; where it was evident that there were no statistically significant differences ($p > 0.05$). Furthermore, despite increasing the ageing period to 10 000 cycles, it was observed that the average microleakage degree was slightly lower with average values of 0.986 ± 0.404 and 1.135 ± 0.587 . **Conclusions:** High and medium viscosity giomers maintain their stable clinical behavior in terms of marginal sealing, even under in vitro aging conditions.

Keywords: marginal sealing, microleakage, fluid giomers, viscosity, in vitro aging

I. INTRODUCCIÓN

La problemática de salud dental a nivel mundial durante muchos años ha sido y sigue siendo la enfermedad de caries dental, que afecta sobre todo a países en vías de desarrollo como el Perú. La prevalencia de esta enfermedad multifactorial en escolares es una cifra bastante alarmante equivalente al 90.4%, según estudio epidemiológico realizado a nivel nacional (Carrasco y Orejuela, 2018).

Frente a este escenario la odontología moderna busca encontrar materiales restauradores ideales, es decir aquellos que puedan adaptarse para sellar por completo la cavidad, evitando así a futuro las microfiltraciones. Puesto que un sellado marginal adecuado es esencial para la longevidad a largo plazo de cualquier restauración (Rajendran y Vijayan, 2021).

Con la innovación tecnológica y la necesidad de encontrar materiales restauradores para diferentes situaciones clínicas, se tiene en el mercado hace unos años a un grupo de materiales bioactivos denominados giómeros fluidos que surgen de la combinación entre ionómero de vidrio pre-reaccionado superficialmente (S-PRG) y resina compuesta (Pássaro et al., 2021).

Estos son materiales que incorporan las propiedades de liberación y recarga de iones de flúor, así como también protección antibacteriana del ionómero de vidrio y la estética, facilidad de uso y propiedades físicas de los composites. Los giómeros fluidos dentro de sus múltiples usos y su fácil manejo pueden ser utilizados para lesiones cervicales, donde muchas veces la adhesión suele ser ineficiente (Meza y Pérez, 2020; Rusnac et al., 2019).

Sin embargo, como sabemos la mayoría de los materiales restauradores presentan diversos grados de microfiltración marginal debido a cambios dimensionales o falta de adaptación en las paredes cavitarias.

En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo comparar la microfiltración en el sellado marginal del giómero de alta y mediana viscosidad en distintos periodos de envejecimiento in vitro.

1.1. Descripción y formulación del problema

Uno de los problemas más desafiantes en la odontología y que se ve en la práctica clínica diaria es tener un sellado marginal deficiente en las restauraciones dentales, ya que esto favorece a la microfiltración lo cual puede generar complicaciones como hipersensibilidad dental, recidiva de caries, deterioro marginal o incluso patologías pulpares, es decir a mayor grado de microfiltración habrá menor longevidad de la restauración y por ende afecta la permanencia de la pieza dentaria en boca generando diversas alteraciones en la cavidad oral (Abdullah et al., 2024; Algailani et al., 2022).

Existen múltiples factores que influyen que haya una mayor microfiltración en el sellado marginal tales como son la contracción de polimerización, la adhesión a las paredes de la cavidad, la rigidez del composite, la flexibilidad de las paredes de la cavidad y la viscosidad del material utilizado (Chandurkar et al., 2012).

Por ello la elección del material restaurador es clave, si bien en diversos estudios se ha demostrado que los materiales elaborados a base de resina ofrecen mejor sellado marginal en comparación con los ionómeros de vidrio, lo cual las posiciona como una opción eficaz para prevenir la microfiltración pues los ionómeros de vidrio presentan la ventaja del efecto cariostático, lo que contribuye a prevenir nuevas lesiones cariosas (Colceriu et al., 2019).

Ante estas limitaciones y ventajas de ambos materiales tenemos a los giómeros que son materiales híbridos que combinan las propiedades estéticas y mecánicas de los materiales de resina compuesta y la protección contra caries mediante la liberación y recarga continua de flúor que ofrecen los ionómeros de vidrio, ya que potencian la remineralización de las lesiones de caries, haciendo que el proceso de desmineralización disminuya mediante la formación de

fluorapatita, lo que los convierte en una alternativa prometedora para restauraciones dentales duraderas y preventivas (Carlos et al., 2024).

Actualmente tenemos a los giómeros fluidos en distintas viscosidades, lo cual podría influir en su capacidad de sellado marginal, asimismo los efectos de envejecimiento in vitro pueden afectar el desempeño clínico del material (Nie et al., 2018).

Por este motivo, en este estudio se comparó la microfiltración en el sellado marginal entre el giómero alta y mediana viscosidad sometidos a diferentes periodos de envejecimiento in vitro, haciendo necesario poder responder la siguiente pregunta: ¿Cuál será el sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad al comparar dos periodos de envejecimiento in vitro?

1.2. Antecedentes

Ozer et al. (2021) en EE.UU, realizaron una evaluación clínica a tres años comparando a dos materiales basados en giómeros uno fluido (Beautiful Flow Plus F00) y otro convencional (Beautiful II) en restauraciones directas, colocaron 88 restauraciones en cavidades de clase I donde evaluaron con base en criterios modificados de USPHS con parámetros como coincidencia de color, integridad marginal, decoloración marginal, retención, formación de caries secundaria, forma anatómica, textura de la superficie y sensibilidad posoperatoria. Obtuvieron como resultados que ambos materiales tienen desempeño similar sin diferencias significativas en los criterios evaluados, pero si encontraron que Beautiful Flow Plus F00 conservo sus propiedades restauradoras y estéticas en el seguimiento de tres años. Concluyendo que una viscosidad más baja y una elasticidad más alta pueden ser factores que contribuyan a la durabilidad clínica de los giómeros.

Rajendran y Vijayan (2021) en la India, en su investigación in vitro evaluaron la microfiltración marginal de cuatro materiales restauradores, giómeros, compómeros, resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, utilizaron 80 premolares

a los que les hicieron cavidades clase V, las sometieron a termociclado de 500 ciclos y tinción de azul de metileno al 0.5%. Los resultados que obtuvieron fueron que el giómero presentó una menor microfiltración marginal significativa en comparación con el compómero y el RMGIC, pero comparable con la resina compuesta. Los autores concluyeron que los giómeros ofrecen mejor sellado marginal lo que lo convierte en una opción restauradora viable.

Mutluay et al. (2019) en Turquía, realizaron una investigación con el objetivo de determinar si los diversos métodos de desinfección afectaban la microfiltración de los giómeros en restauraciones Clase V comparando a la clorhexidina al 2%, hipoclorito de sodio al 6% y al láser Er,Cr:YSGG. Prepararon cavidades en 40 incisivos humanos y tras la desinfección, aplicaron adhesivo BeautiBond y giómero Beautifil II, luego fueron sometidos a termociclado de 5000 ciclos bajo temperaturas de 5 - 55 °C y luego sumergidos en azul de metileno al 0.5% durante 24 horas. Posteriormente, se seccionaron y se evaluó la penetración del tinte bajo un estereomicroscopio para determinar la microfiltración. Obteniendo resultados estadísticos, que indicaron que no hubo diferencias significativas entre métodos de desinfección ($p > 0.05$). Sin embargo, ellos observaron que la microfiltración fue significativamente mayor en los márgenes gingivales comparada con los incisales ($p < 0.0001$). Así, concluyendo que los distintos desinfectantes no influyen en la microfiltración de las restauraciones clase V con giómeros.

Salman et al. (2019) en la India, en su estudio compararon la microfiltración en cavidades clase V restauradas con cuatro diferentes materiales: giómero, ionómero de vidrio modificado con resina, zirconomer y nano-ionómero, para ello prepararon 60 cavidades en premolares humanos y evaluaron bajo estereomicroscopio la microfiltración de los márgenes oclusal y gingival luego de someterlas a termociclado de 500 ciclos en temperaturas de 4°C - 55°C, además de sumergirlas en azul de metileno. El análisis estadístico mostro diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.05$), destacando que el nano-ionómero presentó la menor microfiltración, seguido por el zirconomer, el RMGIC y finalmente el giómero, que mostró

mayor. Estos hallazgos sugieren que el nano-ionómero ofrece una mejor adaptación marginal y menor riesgo de filtración en comparación con los demás evaluados.

Heba et al. (2016) en Egipto, realizaron un estudio donde su propósito fue comparar la microfiltración del giómero y del compómero en cavidades de tipo clase II de dientes deciduos. Para ello, utilizaron 24 molares deciduos que se les sometidos a termociclado de 1000 ciclos térmicos de temperaturas de 5° y 55°C, luego también sumergieron en azul de metileno al 2%, se obtuvieron como resultado que ambos materiales presentan niveles similares de microfiltración. Es por ello que, llegaron a la conclusión que tanto giómeros como compómeros pueden ser utilizados de forma efectiva en restauraciones de pacientes pediátricos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Comparar el sellado marginal entre el giómero alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el grado de microfiltración en el sellado marginal del giómero de alta viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F00) y del giómero de mediana viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F03) según periodo de envejecimiento in vitro de 5000 ciclos.

- Determinar el grado de microfiltración en el sellado marginal del giómero de alta viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F00) y del giómero de mediana viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F03) según periodo de envejecimiento in vitro de 10 000 ciclos.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Hoy en día la búsqueda de materiales que ofrezcan biocompatibilidad, alta durabilidad y sobre todo un adecuado sellado marginal es una prioridad. Frente a ello los giómeros fluidos representan una innovación bastante prometedora de materiales dentales, pero a pesar de su

creciente uso existe poca evidencia científica respecto a su comportamiento frente al sellado marginal en especial si comparamos a los giómeros de alta y mediana viscosidad sometidos a diferentes termociclados como procesos de envejecimiento in vitro, es por ello que la presente investigación proporcionará información valiosa que contribuirá a ampliar nuestros conocimientos sobre las propiedades de estos materiales y permitirá comprender mejor si la viscosidad influye en la microfiltración, de esta manera sirviendo como base teórica para futuros estudios.

1.4.2. Justificación práctica

En la práctica odontológica se requiere seleccionar materiales restauradores los cuales mantengan restauraciones duraderas con un óptimo sellado marginal a lo largo del tiempo, ya que una falla en el sellado puede llegar a influir en la aparición de microfiltraciones y por ende en el fracaso del tratamiento dental. Por ello, los resultados de este trabajo de investigación permitirán identificar qué tipo de giómero ofrece un mejor sellado marginal frente a la microfiltración después de someterse a diferentes periodos de envejecimiento in vitro, con esta base los odontólogos podrán tomar mejores decisiones terapéuticas. Además de esta manera, esta investigación beneficia la práctica clínica diaria logrando optimizar la calidad del tratamiento ofrecido a los pacientes.

1.4.3. Justificación social

Actualmente, la caries dental es un problema de salud pública más prevalente que continúa afectado a miles de personas, tanto niños como adultos. La implementación de materiales restauradores con mayor capacidad de sellado y durabilidad clínica reduce la necesidad de retratamientos, disminuye los costos odontológicos y a su vez contribuye a mejorar la salud bucal de los pacientes. Esta investigación busca aportar evidencias científicas que permita fomentar el uso de materiales más efectivos, beneficiando tanto a los profesionales de la odontología como a la población.

1.5. Hipótesis

Existe diferencia significativa en el sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad, según periodos de envejecimiento in vitro.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Sellado marginal*

El sellado marginal hace referencia a la capacidad de un material restaurador para adherirse de forma adecuada a las paredes cavitarias del diente, estableciendo una barrera continua y hermética que impida el paso de agentes externos (Salman et al., 2019).

La falta de sellado marginal permite el ingreso de fluidos orales, bacterias, iones y moléculas que dan origen al fenómeno conocido como microfiltración, lo cual trae consecuencias clínicas como la hipersensibilidad, el cambio de color, caries secundaria e incluso patologías pulpares (Mali et al., 2006).

Por ende, la microfiltración en odontología es considerada un indicador fundamental que permite evaluar cuan efectiva es la unión entre el material restaurador y la estructura dental (Fuertes et al., 2023).

La unión entre el diente y el material restaurador puede verse afectada durante el proceso de polimerización, debido a la contracción del material restaurador y la diferencia en la expansión térmica entre este. Para evaluar la eficacia del sellado marginal, se emplea comúnmente en laboratorio la prueba de microfiltración. Esta, junto con la resistencia adhesiva, constituye una medida clave en los estudios de adhesión en el ámbito odontológico (Cahuayme y Chávez, 2023).

2.1.2. *Materiales restauradores*

En la odontología restauradora moderna, uno de los principales objetivos es devolver la función, estética y salud de las piezas dentarias mediante el uso de materiales adecuados que permitan una integración eficaz con los tejidos dentales. La selección del material restaurador depende de múltiples factores, como localización de la cavidad, las cargas funcionales, las condiciones clínicas y las propiedades fisicoquímicas del material. En particular, las cavidades

Clase V de Black representan un desafío por su difícil acceso, escaso contenido de esmalte en los márgenes cervicales y mayor riesgo de microfiltración. (Algailani et al., 2022).

En el caso de caries, se recomiendan materiales restauradores como los cementos de ionómeros de vidrio, compómeros y resinas compuestas.

2.1.2.1. Cemento de ionómeros de vidrio. Son materiales que combinan el polvo de vidrio de fluoroaluminosilicato de calcio/estroncio con un ácido polialquenoico soluble en agua, como el ácido poliacrílico, lo cual debido a su interacción da lugar a matriz endurecida que libera flúor, lo que puede contribuir a la prevención de caries secundaria, además de que presentan adhesión a los tejidos dentales, dentro de sus desventajas están la sensibilidad a la humedad y la desecación, la baja resistencia al desgaste, bajas propiedades mecánicas y una estética relativamente pobre . Adicionalmente, la viscosidad del ionómero varía según su composición y proporción polvo-líquido, afectando directamente su manipulación clínica, tiempo de trabajo y adaptación marginal (Carlos et al., 2024; Colceriu et al., 2019).

2.1.2.2. Resinas compuestas. También conocidas como composites son materiales considerados como trifásicos que están formados por una sustancia inorgánica, una orgánica y un material de relleno. Se han establecido como una opción ampliamente utilizada debido a su estética que brindan al igualar el color natural del diente, y capacidad adhesiva, sin embargo, presentan limitaciones como la contracción de polimerización, compromete el sellado marginal y puede dar lugar a filtraciones, fracturas o fallos adhesivos, mientras que la viscosidad va a depender de la cantidad de relleno y la composición de la matriz (Cahuayme y Chávez, 2023; Ventreña y Barrionuevo, 2024).

2.1.2.3. Compómero. Es un material que combina una matriz de resina con partículas de vidrio y ácido polialquenoico en forma deshidratada. Su principal característica es que presenta una doble reacción de fraguado donde inicialmente, se endurece rápidamente gracias a una polimerización fotoactivada, mientras que posteriormente se desencadena una lenta

reacción ácido-base como resultado de la absorción de humedad, que activa el ácido polialquenoico. Aunque su capacidad para liberar flúor supera a la de los composites tradicionales, sigue siendo inferior a la de los ionómeros de vidrio convencionales y, además, no permite la recarga de flúor una vez colocado (Najma y Meena, 2015).

2.1.3. Giómero

Encontrar materiales restauradores ideales, que ayuden a disminuir la incidencia de caries se ha asociado prevalentemente con el uso del flúor y, sobre todo, que puedan promover la remineralización e inhibir la desmineralización dental. Afortunadamente contamos con esta nueva categoría de materiales que presentan todas estas propiedades antes mencionadas, denominados giómeros (Şişmanoğlu, 2019).

El giómero es un material relativamente nuevo que se ha desarrollado para mejorar las propiedades físicas, mecánicas y estéticas. Los fabricantes de giómero han afirmado que estos materiales exhiben mejores propiedades físicas y mecánicas, así como mejores propiedades estéticas (Sesiliana y Riyanti, 2021).

2.1.3.1. Definición. La palabra giómero surge de la combinación lingüística de glass ionomer (ionómero de vidrio) y composite. Esta clase de materiales fluidos representa una innovación en odontología restauradora, ya que su composición incluye un ionómero de vidrio que ha sido pre-reaccionado junto con una resina compuesta, utilizando nanotecnología. Esta integración confiere al material obtener ventajas de ambos, del ionómero de vidrio, su capacidad de liberación de iones de flúor que proporciona un efecto anticariogénico y la recarga de flúor; y de la resina, la estética, pulibilidad, la fácil manipulación y sus propiedades físicas de los composites híbridos al utilizarlos juntos (Abdel-Karim et al., 2014; Arce et al., 2020; Meza y Pérez, 2020).

2.1.3.2. Composición química. Los giómeros cuentan con una matriz de resina bis-GMA y un relleno de vidrio pre-reaccionado (S-PRG) y propiedades de liberación controlada

de flúor. El relleno PRG es el resultado de una reacción química ácido – base entre un vidrio de fluoroaluminosilicato y ácido polialquenoico (PAA) en presencia de agua, lo que da lugar a un ionómero de vidrio en una forma estable “hidrogel de silicio húmedo” (Jáuregui, 2017; Rusnac et al., 2021).

La tecnología PRG se divide en tipo de reacción completa (FPRG) y tipo de reacción superficial (SPRG). Con FPRG, todo el relleno de vidrio reacciona con poliácidos, mientras que en SPRG solo reacciona la superficie del relleno de vidrio y permanece el núcleo de vidrio (Jyothi et al., 2011; Sesiliana y Riyanti, 2021).

Estos materiales incorporan una matriz de bis-GMA junto con rellenos de vidrio bioactivo, donde su proceso de fraguado se activa mediante exposición a la luz. Se encuentran disponibles tanto en presentación fluida como en viscosidad convencional, y su liberación de flúor es suficiente para ofrecer protección antibacteriana (Rusnac et al., 2019).

Por otro lado, Shofu complementa que la propiedad “S-PRG” actúan como rellenos bioactivos capaces de liberar seis tipos específicos de iones: Fluoruro (F^-), Sodio (Na^+), Estroncio (Sr^{2+}), Aluminio (Al^{3+}), Silicato (SiO^{2-}) y Borato (BO^{3-}). Esta liberación iónica ha demostrado ser eficaz en la reducción de la formación de placa bacteriana.

- Fluoruro: El fluoruro iónico, que favorece a la formación de fluoroapatita, actividad antibacteriana y el efecto de remineralización en zonas de lesiones descalcificadas o desmineralizada.

- Sodio: El ion de sodio que tiene la característica de solubilidad en agua además actúa como un agente que promueve la actividad de los otros cinco iones liberados.

- Estroncio: El ion estroncio que mejora de la formación y calcificación ósea, tiene efecto de neutralización y amortiguación de los ácidos mejorando así la resistencia a los ácidos.

- Aluminio: El ion aluminio que actúa minimizando la hipersensibilidad dentinaria mediante su acción sobre los túbulos dentinarios expuestos.

- Silicato: El ion silicato que se encarga de optimizar la remineralización del diente y fomenta la calcificación ósea.

- Borato: El ion boro que con su actividad bactericida mejora el efecto antibacteriano, limitando así la colonización microbiana y ejerciendo un efecto antiplaca. (Najma y Meena, 2015; Jáuregui, 2017).

Los giómeros usan tecnología basada en intercambio iónico lo cual favorece a la remineralización del esmalte dental, al liberar iones beneficiosos al entorno bucal. Esta liberación contribuye a neutralizar los ácidos que son generados por la actividad bacteriana, responsables directos de la desmineralización y el desarrollo progresivo de caries dental (Sesiliana y Riyanti, 2021).

2.1.3.3. Características. Los giómeros tienen características como recarga o liberación de flúor, efecto antiplaca, efecto antimicrobiano, remineralización dentinaria, alta estética y fuerza al cizallamiento.

A. Recarga o liberación de flúor. El relleno S-PRG tiene la capacidad de liberar y a su vez de recargar flúor, pero esto va a depender de la cantidad que este en el entorno bucal ya que esta será la cantidad que se liberará. Cabe resaltar que no se modifica la estructura de la superficie al liberar el flúor, es decir las áreas de contacto adyacentes del diente están protegidas de la enfermedad de caries dental, además está comprobado que el flúor liberado es tomado de colutorios, geles, barnices o pastas dentales, y esto lo vemos reflejado al momento de cepillarnos o enjugarnos (Meza y Pérez, 2020; Rusnac et al., 2021; Sesiliana y Riyanti, 2021).

B. Efecto antiplaca. El flúor liberado por los rellenos de S-PRG junto a la saliva forman una placa de protección en el área de restauración, impidiendo así la colonización y acumulación de placa bacteriana en la superficie (Najma y Meena, 2015).

C. Efecto antimicrobiano. La acción iónica del relleno S-PRG promueve la formación de una delgada capa protectora que reduce significativamente el crecimiento y la adherencia de bacterias en la superficie dental (Carlos et al., 2024; Meza y Pérez, 2020).

D. Remineralización dentinaria. Proporcionan una barrera capaz de proteger a la dentina de los distintos reactivos residuales, induciendo la mineralización (Jáuregui, 2017; Meza y Pérez, 2020).

E. Alta estética. Su estructura de relleno imita la luz y brillo que refleja el esmalte dental de los dientes naturales, además que el color del material no cambia antes ni después del fotocurado, el resultado es un efecto camaleón donde la gama de color que se coloca es muy similar a la de las piezas dentales, incluso con una sola capa haciéndolo imperceptible. Los giómeros están disponibles en múltiples tonalidades para adaptarse a diferentes necesidades estéticas, clasificados por el sistema de guía de tonos VITA Classical en los cuatro grupos de tonos A, B, C y D, cada uno con subgrupos de saturaciones (Carlos et al., 2024; Meza y Pérez, 2020; Najma y Meena, 2015; Rusnac et al., 2020).

F. Fuerza al cizallamiento. Presentan una microestructura homogénea y carga de alto relleno proporcionan alta resistencia a la fuerza de cizallamiento; proporcionan alta resistencia al desgaste por compresión ya sea por la fuerza del cepillado. Además, presentan mayor flexibilidad y son menos susceptibles a dislocarse en zonas con alto estrés funcional (Meza y Pérez, 2020; Najma y Meena, 2015; Rusnac et al., 2019; Rusnac et al., 2020).

2.1.3.4. Tipos de Giómeros. En el mercado comercial Shofu ha introducido a los giómeros convencionales, que están indicados para la reconstrucción amplia de la anatomía dental y los fluidos, que tienen indicaciones más específicas, es decir, de acuerdo con sus consistencias individuales: áreas de alto estrés, como restauraciones de clase V, o crestas marginales, revestimientos de cavidades y restauraciones pequeñas (Rusnac et al., 2021).

Según Abdel-Karim et al. (2014) señalan que los giómeros fluidos los tenemos en distintas viscosidades teniendo así a el giómero Beautifil Flow Plus F00 (flujo cero), el giómero Beautifil Flow Plus F03 (flujo moderado), giómero Beautifil Flow F02 (flujo bajo) y giómero Beautifil Flow F10 (flujo alto).

El giómero Beautifil Flow Plus F00, fue desarrollado como giómero fluido estable, el cual presenta una gran fluidez que no se llega a deformar, que puede soportar la restauración óptima de la forma, crestas marginales y todos los detalles anatómicos de todas las clases de relleno, en cambio el giómero Beautifil Flow Plus F03 está indicado para restauraciones de clase V o como revestimiento de cavidades, esto debido a que se adhiere perfectamente a las paredes de las cavidades, lo que lo convierte en la alternativa óptima para el relleno, puede utilizarse tanto como primera capa en la profundidad de la cavidad, esto como rellenos de pequeñas cavidades oclusales o en los cuellos. Por otro lado, el giómero Beautifil Flow F02 de bajo flujo y giómero Beautifil Flow F10 de alto flujo, están indicados para restauraciones pequeñas o superficiales (clase I a III y clase V) y también como revestimientos de cavidades (Rusnac et al., 2021).

2.1.3.5. Indicaciones. Los giómeros son fáciles de manejar, son materiales biocompatibles que pueden ser usados en las superficies de masticación como selladores de fosas y fisuras, sobre todo en el área de odontopediatría. En el área de estética son usados como en las carillas directas por su alta propiedad estética, también pueden ser usados para la reconstrucción de los piezas dentarias posteriores, para todo tipo restauraciones dentales ya sean en clase I, II, III, IV y V, en especial en pacientes con el alto índice de caries dental, así como en lesiones cervicales no cariosas conocida como abfracciones, también como base o revestimiento debajo de las restauraciones, y para prevenir manchas blancas, para la hipersensibilidad dental y en restauraciones en dientes temporales (Najma y Meena, 2015; Jáuregui, 2017; Meza y Pérez, 2020; Rusnac et al., 2021; Carlos et al., 2024).

2.1.4. Envejecimiento in vitro

El envejecimiento fisiológico de los biomateriales en la práctica clínica se simula con el termociclado, donde se imita las variaciones de temperatura y donde intervienen los fluidos intraorales como la saliva o extraorales como los alimentos y bebidas, como por ejemplo los refrescos helados que se acercan a las temperaturas de 0 °C mientras que las bebidas calientes como el té o café que pueden superar temperaturas de 60 °C (Ventrera y Barrinuevo, 2024).

Es por ello que para el envejecimiento in vitro, uno de los métodos más usados es el de termociclado, puesto que el medio intraoral es térmicamente dinámico (Bittencourt et al., 2003).

La temperatura de la cavidad oral fluctúa de 20 a 50 veces al día, o 10000 veces al año en promedio, es por ello que unos 10000 ciclos podrían representar un año de cambios térmicos que ocurren clínicamente en la cavidad oral (Abdul y Hanno, 2024).

Sin embargo, a pesar de la cantidad de estudios in vitro publicados el termociclado se considera un método indispensable para envejecer los materiales, de lo cual existe un consenso entre los investigadores donde indican que las muestras en un ciclo térmico deben variar entre 5°C y 55 °C +/-2 °C, la cual concuerda con la norma ISO/TS 11405 (De León et al.,2020; Eliasson y Dahl, 2020).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

- Comparativo: Porque se compararon los dos tipos de materiales de estudio.
- Experimental: Porque en este estudio se busca encontrar una relación causa y efecto.
- Longitudinal: Porque los datos que se obtuvieron fueron de dos momentos.
- Prospectivo: Porque la recopilación de datos se efectuó mientras iban sucediendo.

3.2. Ámbito temporal y espacial

La parte experimental del presente estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal ubicado en el distrito de Pueblo Libre y en el High Technology Laboratory Certificate ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho, para lo cual se solicitaron los permisos mediante cartas de presentación (Anexo A, B y C).

3.3. Variables

3.3.1. *Variable dependiente*

- Sellado marginal

3.3.2. *Variable independiente*

- Giómero fluido

3.3.3. *Variable interviniente*

- Periodos de envejecimiento in vitro

3.3.4. *Operacionalización de variables*

| Variables | Definición conceptual | Indicador | Escala | Valores |
|-------------------------------------|---|---|---------------|---------------------------------|
| Sellado marginal | Es la capacidad para adherirse de forma adecuada a las paredes cavitarias del diente, estableciendo una barrera continua y hermética impidiendo el paso de fluidos entre la estructura dentaria y el material restaurador | Microfiltración del tinte | Razón | mm = milímetros |
| Giómero fluido | Material que combina al ionómero de vidrio previamente reaccionado y la resina compuesta, lo que permite obtener las propiedades de ambos | Giómero de alta viscosidad Giómero de mediana viscosidad | Nominal | Giómero Beautifil Flow Plus F00 |
| | | | | Giómero Beautifil Flow Plus F03 |
| Periodos de envejecimiento in vitro | Exposición a cambios de temperaturas durante un determinado tiempo | Termociclado | Razón | 5000 ciclos |
| | | | | 10 000 ciclos |

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población de este estudio estuvo conformada por dientes incisivos de bovinos que se obtuvieron del Camal Frigorífico Yerbateros en el distrito de Ate (Anexo D).

3.4.2. Muestra

La muestra total estuvo constituida por 40 piezas dentarias incisivos de bovinos dividido en 4 grupos, lo cual coincide con las especificaciones de la Organización Internacional de Estandarización de acuerdo con la norma PD ISO/TS 11405:2015 donde se indica que debe ser examinado un mínimo de 10 especímenes por grupo (Anexo E).

3.4.3. Unidad de análisis

Incisivo de bovino con restauración clase V (interfase diente – restauración).

3.4.4. Muestreo

La muestra fue dividida por muestreo probabilístico aleatorio simple.

3.4.5 Criterios de selección

3.4.5.1. Criterios de inclusión. Incisivos de bovino completos y sanos, incisivos de bovino sin lesiones cariosas, incisivos de bovino sin fracturas, incisivo de bovino sin anomalías dentarias.

3.4.5.2. Criterios de exclusión. Incisivos de bovino con lesiones cariosas, incisivos de bovino con fracturas, incisivos de bovino que no tengan la corona completamente integra.

3.5. Instrumentos

Se utilizó la observación directa mediante el uso del estereomicroscopio electrónico (INSKAM-YPCX02) según norma ISO/TS 11405:2015, donde los datos que se obtuvieron fueron registrados en una ficha de recolección de datos elaborada por la investigadora (Anexo F).

3.6. Procedimientos

3.6.1. *Recolección de piezas dentarias*

Se recolectó piezas dentarias incisivos de bovinos del Camal Frigorífico Yerbateros que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales se extrajeron de forma manual con botadores y fórceps inmediatamente después del sacrificio de los bovinos (Anexo G).

3.6.2. *Limpieza y almacenamiento de las muestras*

Se llevó a cabo la limpieza de las piezas dentarias utilizando abundante agua, un mango de bisturí N°3 y una hoja de bisturí N°11 para eliminar todo residuo de tejido adherido y material orgánico. Posteriormente, las piezas se colocaron en frascos estériles con agua destilada con el fin de evitar la deshidratación y se mantuvieron en refrigeración de 4°C, de acuerdo con norma ISO/TS 11405:2015 (Anexo H).

3.6.3. *División de las muestras*

La división de la muestra de los 40 incisivos de bovino fue de forma aleatoria en 4 grupos, Grupo A, Grupo B, Grupo C y Grupo D.

- Grupo A: 10 piezas dentarias a las que se colocó giómero de alta viscosidad (giómero Beautifil Flow Plus F00) y se sometió a termociclado de 5000 ciclos.

- Grupo B: 10 piezas dentarias a las que se colocó giómero de mediana viscosidad (giómero Beautifil Flow Plus F03) y se sometió a termociclado de 5000 ciclos.

- Grupo C : 10 piezas dentarias a las que se colocó giómero de alta viscosidad (giómero Beautifil Flow Plus F00) y se sometió a termociclado de 10 000 ciclos.

- Grupo D: 10 piezas dentarias a las que se colocó giómero de mediana viscosidad (giómero Beautifil Flow Plus F03) y se sometió a termociclado de 10 000 ciclos.

3.6.4. *Preparación de las muestras*

En el Laboratorio de Endodoncia los 40 incisivos de bovinos fueron limpiados con la técnica de profilaxis con escobilla Robinson, piedra pómez y agua oxigenada usando un

instrumento rotatorio, un micromotor de baja velocidad NSK (EX-203C Set, Japón) después se lavaron con agua por 15 segundos y fueron secadas con jeringa triple (Anexo I).

3.6.5. Preparación de las cavidades

Posteriormente se prepararon cavidades clase V de Black en cada incisivo de bovino, usando fresas de diamante cilíndrica con punta redondeada (N°12) y una pieza de mano de alta velocidad NSK a 4000 rpm con irrigación, se estandarizaron las cavidades sin biselar a las medidas de 3 mm de ancho, 2 mm de longitud y 2 mm de profundidad (Deshpande et al., 2006; Mutluay y Mutluy., 2019; Algailani et al., 2022; Alqarni y Al Ghwainem., 2024; Mohamad, 2024) y aproximadamente a 1 mm de la unión amelocementaria (Chandurkar et al., 2012; Patil et al., 2020), esto se realizó con la ayuda de una sonda periodontal milimetrada de Williams con el objetivo de medir, controlar y a su vez asegurar que todas las dimensiones sean iguales en todas las muestras. Además, según Abdullah et al. (2024) se fue cambiando las fresas cada 5 preparaciones (Anexo J).

3.6.6. Restauración de cavidades

Las muestras del grupo A y C se aplicó el ácido fosfórico al 37% Condac 37 de la marca FGM (Anexo K) durante 15 segundos, a continuación, se lavó la superficie con jeringa triple a chorro de agua por 20 segundos, se realizó el secado de la superficie con la presión del aire de la jeringa triple por 20 segundos. Luego, se aplicó el adhesivo de 5ta generación Adper™ Single bond 2 marca 3M ESPE (Anexo L) con microbrush frotado durante 15 segundos por toda la superficie, se aplicó aire seco con fuerza muy ligera de la jeringa triple hasta volatizar el solvente por completo y se fotopolimerizó durante 20 segundos. Finalmente se aplicó el giómero alta viscosidad Beautifil Flow Plus F00 de SHOFU (Anexo M) en las 20 piezas dentarias bajo las indicaciones del producto (se aplica directamente con la punta de la jeringa del giómero), se eliminó excesos del giómero con el explorador y se fotopolimerizó con una lámpara ILED II de marca Woodpecker a una intensidad de 1400 mW/cm² por 20 segundos,

que según las indicaciones por el fabricante la potencia lumínica debe ser ≥ 1000 mW/cm² en Beautifil Flow Plus.

Para las muestras del grupo B y D se realizó los mismos procedimientos, es decir, se aplicó el ácido fosfórico al 37% Condac 37 (FGM) durante 15 segundos, se lavó la superficie con jeringa triple a chorro de agua por 20 segundos, se realizó el secado de la superficie con la presión del aire de la jeringa triple por 20 segundos. Luego, se aplicó adhesivo de 5ta generación AdperTM Single bond 2 (3M ESPE) con microbrush frotado durante 15 segundos por toda la superficie, se aplicó aire seco con fuerza muy ligera de la jeringa triple hasta volatizar el solvente por completo y fotopolimerizó durante 20 segundos. Finalmente se aplicó el giómero de mediana viscosidad Beautifil Flow Plus F03 (SHOFU) en las 20 piezas dentarias restantes bajo las indicaciones del producto (se aplica directamente con la punta de la jeringa del giómero), se eliminó los excesos del giómero con explorador dental y se fotopolimerizó con una lámpara ILED II Woodpecker a una intensidad de 1400 mW/cm² por 20 segundos (Anexo N).

Posteriormente se realizó el pulido de cada restauración con un micromotor eléctrico Marathon clínico, junto a un micromotor de baja velocidad NSK (EX-203C Set, Japón) y discos Soflex de pulido, terminado el proceso se almacenaron en envases estériles con agua destilada a 37°C por 24 horas según la norma PD ISO/TS 11405:2015 (Anexo Ñ). Finalmente, una vez obtenidas todas las muestras fue emitido la constancia de ejecución (Anexo O) para así continuar con la ejecución de la prueba.

3.6.7. Ejecución de la prueba

En el laboratorio “High Technology Laboratory Certificate” se continuó con el procedimiento de envejecimiento in vitro bajo dos ciclos de termociclado (Anexo P).

3.6.7.1. Termociclado. Este procedimiento se realizó según la norma PD ISO/TS 11405:2015 donde recomiendan ciclos a temperatura con intervalos de 5 °C – 55 °C con un

tiempo de inmersión de 20 segundos y un tiempo de transferencia de las muestras entre 5 – 10 segundos completando así un ciclo. En donde los grupos A y B fueron sometidos a 5000 ciclos y los grupos C y D a 10 000 ciclos respectivamente, esto se hizo para simular el medio bucal y así lograr el envejecimiento del material. Completados todos los ciclos, las muestras se colocaron en un horno ambientador simulando a una temperatura de 37 °C para así eliminar la humedad.

3.6.7.2. Sellado de ápices. Los ápices de las piezas dentarias se cubrieron con acrílico de autocurado con el objetivo de impedir la filtración del azul de metileno a otra zona que no fuese la interfase diente – restauración.

3.6.7.3. Tinción de las muestras. Se colocaron las muestras en envases de vidrios ámbar y se añadió el tinte de azul de metileno al 0.5%, se sumergieron todas las muestras durante 24 horas, después se realizó un lavado minucioso hasta verificar la remoción total del tinte sobre las superficies de las muestras, luego se dejaron secar antes del seccionamiento.

3.6.7.4. Seccionamiento de las muestras. Se seccionaron todas las muestras en sentido longitudinal tomando en consideración la línea media de cada pieza dentaria, con el uso de discos bioactivos de corte diamantado en un motor de baja velocidad y con refrigeración constante de agua, según la norma internacional PD/ISO 11405:2015. Por lo cual se obtuvieron 80 partes que fueron almacenados en recipientes asignados a cada grupo.

3.6.7.5. Evaluación en el estereomicroscopio. Para la observación de muestras se tomó como el lado de mayor microfiltración del pigmento y se utilizó un estereomicroscopio electrónico de marca INSKAM-YPCX02 bajo un aumento de 10X para observar y determinar el grado de microfiltración del tinte en la interfase entre el diente y la restauración (Anexo Q), para la medición de penetración del tinte en milímetros se usó el programa ImageMeter y al finalizar las pruebas del trabajo de investigación fue emitido la constancia de ejecución firmada por el jefe de laboratorio (Anexo R).

3.7. Análisis de datos

Una vez obtenido los datos en las fichas de registro, fueron trasladados en una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel 2019, para luego ser procesados mediante el programa informático estadístico Stata versión 19.0. Para el análisis descriptivo se elaboraron tablas donde se calcularon las estadísticas descriptivas de media aritmética, mediana, desviación estándar, rango intercuartil, mínimo y máximo para ver la dispersión y distribución de microfiltración para cada tipo de glómero en cada periodo de envejecimiento. Mientras que, para el análisis inferencial se evaluó la normalidad de las mediciones de cada grupo mediante la prueba de Shapiro Wilk (Anexo S). Posteriormente los resultados que se obtuvieron se representaron en gráficas de caja y bigotes para ver la distribución de la microfiltración en cada grupo. La prueba estadística utilizada fue la prueba t de Student con un nivel de significancia de 0.05.

3.8. Consideraciones éticas

El presente estudio experimental fue revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, mediante el acta de aprobación N°030-02-2025, debido a que se utilizaron dientes de bovinos, por lo que, al trabajar con variables controladas no fue requerida la firma de consentimiento informado. Además, la investigación no tuvo propósitos lucrativos ni buscó beneficiar o afectar alguna empresa y no presentó ningún conflicto de interés ya que no se tiene vínculo con los materiales que se emplearon en esta investigación.

IV. RESULTADOS

El propósito de la presente investigación fue comparar el sellado marginal mediante la microfiltración entre el giómero alta viscosidad Beautifil Flow Plus F00 (Beautifil_F00) y mediana viscosidad giómero Beautifil Flow Plus F03 (Beautifil_F03), donde la muestra fueron 40 incisivos de bovinos a los que se les realizó cavidades clase V de Black 3 mm de ancho, 2 mm de longitud y 2 mm de profundidad, y que posteriormente fueron sometidos a distintos periodos de envejecimiento in vitro de 5000 ciclos y 10 000 ciclos.

Tabla 1

Descripción de los valores de microfiltración en el sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro

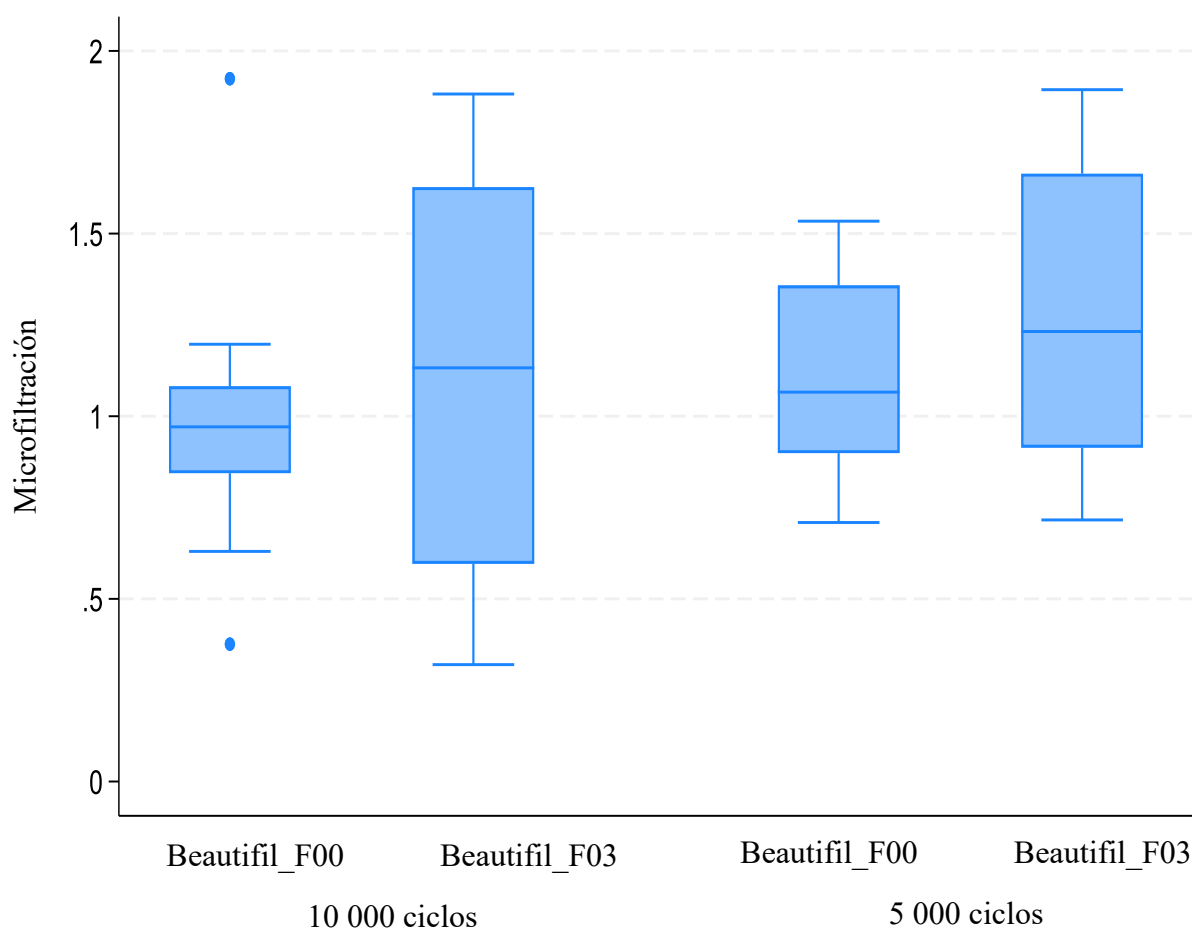
| Tipo de giómero | Periodo de envejecimiento | N° | Media | DE | Mediana | RIQ | Mínimo | Máximo |
|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|-----------|----------------|------------|---------------|---------------|
| Beautifil_F00 | 5000 ciclos | 10 | 1.106 | 0.276 | 1.066 | 0.459 | 0.709 | 1.534 |
| Beautifil_F03 | 5000 ciclos | 10 | 1.259 | 0.419 | 1.232 | 0.750 | 0.716 | 1.894 |
| Beautifil_F00 | 10 000 ciclos | 10 | 0.986 | 0.404 | 0.971 | 0.238 | 0.376 | 1.924 |
| Beautifil_F03 | 10 000 ciclos | 10 | 1.135 | 0.587 | 1.133 | 1.031 | 0.320 | 1.882 |

Nota. En la tabla los resultados muestran que 5000 ciclos de envejecimiento in vitro, el nivel de microfiltración promedio \pm DE fue similar entre el giómero Beautifil Flow Plus F00 y el giómero Beautifil Flow Plus F03, observando los valores de 1.106 ± 0.276 en el de alta viscosidad y 1.259 ± 0.419 en el de mediana viscosidad. No encontrando diferencias

estadísticamente significativas, $p > 0.05$. En el periodo de envejecimiento a 10 000 ciclos, el grado de microfiltración promedio \pm DS fue ligeramente menor en el giómero de alta viscosidad con una media de 0.986 ± 0.404 , a comparación del giómero de mediana viscosidad donde la media fue de 1.135 ± 0.587 . Tampoco se encontró diferencias estadísticamente significativas, $p > 0.05$.

Figura 1

Distribución de los valores de microfiltración en el sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro



Nota. En la figura se observa que el grupo del giómero Beautiful Flow Plus F03 presentó mayor dispersión en los valores evidenciada por rangos intercuartílicos más amplios, pero sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados ($p > 0.05$).

Tabla 2

Comparación del sellado marginal entre el giómero de alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro

| Tipo de giómero y periodo de envejecimiento | N | Media (M) | DE | IC 95% | P |
|--|----------|------------------|-----------|------------------|----------|
| Giómero Beautiful | 10 | 1.1059 | 0.2765 | 0.9081 - 1.30327 | |
| Flow Plus F00 con 5000 ciclos | | | | | |
| Giómero Beautiful | 10 | 1.2593 | 0.4192 | 0.9595 – 1.5591 | 0.3468 |
| Flow Plus F03 con 5000 ciclos | | | | | |
| Giómero Beautiful | 10 | 0.9855 | 0.4038 | 0.6967 - 1.2743 | |
| Flow Plus F00 con 10000 ciclos | | | | | |
| Giómero Beautiful | 10 | 1.1 | 0.5872 | 0.7152 - 1.5554 | 0.5146 |
| Flow Plus F03 con 10 000 ciclos | | 353 | | | |

Nota. En la tabla se presentan los datos obtenidos con la prueba t-Student, donde se observa diferencias en los valores de las medias entre los grupos evaluados, el valor de significancia de todos los grupos es $p > 0.05$ (95% de confianza), por lo que se puede concluir que no existe diferencia significativa entre las medias de la microfiltración en el sellado marginal según giómeros y periodos de envejecimiento in vitro.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La microfiltración en las restauraciones dentales continúa siendo uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la odontología actual. Frente a ese escenario, hoy en día se busca el desarrollo de materiales restauradores que ofrezcan un mejor sellado marginal, buena adhesión y estabilidad a largo plazo, como es el caso de los giómeros (Mohamad, 2024).

Debido a que las lesiones cervicales son las zonas que representan mayor complejidad para restaurar, en este estudio se prepararon cavidades clase V de Black, coincidiendo con investigaciones previas como las de Cahuayme y Chávez (2023) y Mutluay y Mutluay (2019), quienes también prepararon este tipo de cavidades en dientes incisivos de bovinos.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo comparar el sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad, evaluándolos bajo distintos periodos de envejecimiento in vitro. Para ello, se analizaron a el grupo de giómeros de alta viscosidad los cuales fueron representados por el giómero Beautifil Flow Plus F00, y el grupo de giómeros de mediana viscosidad, representados por el giómero Beautifil Flow Plus F03. Todas las muestras fueron sometidas a periodos de envejecimiento in vitro mediante el termociclado de 5000 ciclos y 10 000 ciclos, lo cual simula un año de funcionalidad en la cavidad oral, según lo propuesto por Gale et al. (1999, como citaron Ventretera y Barrionuevo, 2023) en su investigación.

Los resultados mostraron que tras someter a 5000 ciclos térmicos el grado de microfiltración fue similar entre el giómero Beautifil Flow Plus F00 y el giómero Beautifil Flow Plus F03, obteniéndose valores promedios de 1.106 ± 0.276 y 1.259 ± 0.419 ; respectivamente. Mostrando así que no hubo diferencias estadísticamente significativas, ($p > 0.05$). Mientras que, al aumentar el periodo de envejecimiento a 10 000 ciclos, se observó que el grado de microfiltración promedio fue ligeramente menor en el giómero Beautifil Flow Plus F00 con una media de 0.986 ± 0.404 , a comparación del giómero Beautifil Flow Plus F03 cuya media fue de 1.135 ± 0.587 . Esto sugiere que el giómero mantiene su comportamiento clínico

estable en cuanto a sellado marginal, incluso bajo condiciones de envejecimiento in vitro lo cual refuerza su efectividad como material restaurador.

Estos hallazgos coinciden con el estudio de Rajendran y Vijayan (2021), quienes evaluaron la microfiltración marginal de cuatro materiales restauradores entre giómeros, compómeros, resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, demostrando que el giómero presentó una menor microfiltración marginal significativa en comparación con el compómero y el RMGIC, pero similar con la resina compuesta. De manera similar, en este estudio se constató que los giómeros ofrecen buen sellado marginal.

En el estudio Ozer et al. (2021) concuerdan con los resultados de nuestra investigación, ya que tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas en un seguimiento de tres años del desempeño clínico de los giómeros, destacando que su consistencia fluida de los giómeros favorece a una adecuada adaptación a las paredes de la cavidad, lo cual coincide con la evidencia obtenida en la presente investigación.

De acuerdo con los resultados del estudio de Mutluay y Mutluay (2019), quienes evaluaron in vitro el efecto de distintos métodos de desinfección (clorhexidina al 2%, hipoclorito de sodio al 6% y láser Er,Cr:YSGG). Los autores concluyeron que no existían entre los métodos de desinfección empleados, observando que el giómero mantenía un buen sellado marginal sin verse afectado por el protocolo de limpieza utilizado previamente. Esto refuerza los resultados de nuestra investigación, que los giómeros conservan una capacidad de sellado marginal consistente, independientemente de factores clínicos variables como el tipo de desinfección o el envejecimiento térmico.

Por otro lado, los resultados de la investigación de Salman et al. (2019), reportaron al giómero que presentó el mayor grado de microfiltración en comparación con otros materiales restauradores como el nano-ionómero, zirconomer y el ionómero de vidrio modificado con resina, estos hallazgos difieren parcialmente de los resultados obtenidos en esta investigación,

es posible que estas discrepancias se deban a variaciones metodológicas, como el número de ciclos de termociclado y los materiales específicos utilizados.

Según el estudio de Heba et al. (2016), quienes observaron niveles similares de microfiltración entre giómeros y compómeros en cavidades clase II de dientes deciduos, concluyendo que ambos materiales ofrecían un sellado marginal efectivo. De manera similar, en esta investigación se evidenció que el giómero mantiene una microfiltración estable, sin diferencias significativas entre sus variantes de viscosidad, incluso tras someterse a condiciones de termociclado.

Con base en los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis del estudio que planteaba la existencia de una diferencia significativa en el sellado marginal entre los giómeros de alta y mediana viscosidad, según los periodos de envejecimiento in vitro. Los análisis estadísticos demostraron que no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) entre ambos grupos, tanto tras 5000 como 10 000 ciclos térmicos. Si bien se observaron ligeras variaciones en los valores promedio de microfiltración, estas no fueron suficientes para establecer una diferencia estadísticamente significativa, lo cual indica que el comportamiento de sellado marginal de los dos tipos de giómeros evaluados es comparable bajo las condiciones del presente estudio.

Los resultados obtenidos en el presente estudio revisten importancia desde el punto de vista experimental, ya que aportan evidencia sobre el comportamiento del sellado marginal de giómeros de distintas viscosidades sometidos a envejecimiento térmico in vitro. La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados sugiere que, bajo condiciones controladas de laboratorio, ambos materiales presentan un rendimiento similar en términos de microfiltración marginal. Estos hallazgos constituyen una base relevante para futuras investigaciones que busquen profundizar en la estabilidad fisicoquímica de los giómeros frente a diferentes factores de estrés térmico, así como para estudios posteriores que pretendan validar estos resultados en contextos clínicos. Asimismo, esta información

contribuye al fortalecimiento del conocimiento científico sobre los materiales restauradores de base bioactiva y su potencial aplicación en zonas de alta exigencia como las lesiones cervicales.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Los gémeros de alta viscosidad y mediana viscosidad mostraron un comportamiento clínico estable frente a la microfiltración, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos, tanto a los 5000 como a los 10 000 ciclos de termociclado.

6.2. El envejecimiento in vitro, mediante ciclos de termociclado, no afectó de manera significativa el sellado marginal de los gémeros evaluados, lo cual evidencia su resistencia a los cambios térmicos simulados y su capacidad de adaptación a las paredes cavitarias.

6.3. El gémero alta viscosidad presentó valores ligeramente menores de microfiltración en ambos periodos de envejecimiento en comparación con el gémero de mediana viscosidad, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Realizar estudios clínicos a largo plazo que evalúen el desempeño de los giómeros en boca, con el propósito de confirmar los resultados obtenidos en este estudio in vitro.

7.2. Ejecutar investigaciones que comparen la microfiltración de giómeros con otros materiales restauradores como resinas compuestas, compómeros o ionómeros modificados, en cavidades clase V.

7.3. Continuar la línea de investigación con otras variables que influyen en la microfiltración, como el tipo de adhesivo, la técnica de inserción o el manejo de la humedad.

VIII. REFERENCIAS

- Abdel-Karim, U. M., El-Eraky, M. & Etmanb, W. M. (2014). Three-year clinical evaluation of two nano-hybrid giomer restorative composites. *Tanta Dental Journal*, 11(3), 213–222. <https://doi.org/10.1016/j.tdj.2014.10.004>
- Abdul, M. M. & Hanno, K. I. (2024). Effect of thermocycling on surface topography and fracture toughness of milled and additively manufactured denture base materials: an in-vitro study. *BMC Oral Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03991-7>
- Abdullah, A. M., Saed, R. & Jamil, W. E. (2024). Microleakage Evaluation of Self-Adhesive Restorative Materials Applied With Different Bonding Techniques (An in-vitro Study). *Egyptian Dental Journal*, 70(3), 2739–2751. <https://doi.org/10.21608/edj.2024.271161.2955>
- Al Ghwainem S. & Alqarni, A. (2024). Comparative Assessment of Marginal Micro Leakage of Different Esthetic Restorative Materials Used on Primary Teeth: An In-vitro Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 25(1), 58–61. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3595>
- Algailani, U., Alshaikhli, L. O., Al-Zahawi, A., Alzbeede, A., Diyya, M. & Osman, O. (2022). Comparing occlusal and cervical microleakage in class V restorations using two different nanohybrid resin composite with different insertion techniques. *Materials Today Proceedings*, 60(3), 1736–1740. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.309>
- Arce, M., Torres, G., Alvino, M. & Barzola, M. (2020). Giómeros fluidos en la eliminación de sensibilidad en molar permanente afectada con Hipomineralización Incisivo Molar (HIM). Reporte de caso. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry*, 13(2), 95–98. <https://doi.org/10.4067/s2452-55882020000200095>

- Bittencourt, F., Campos, B., Costa, L. C. & Atta, M. T. (2003). Effect of the number of thermocycles on microleakage of resin composite restorations. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 17(4), 337–341. <https://doi.org/10.1590/s1517-74912003000400008>
- Cahuayme, A. & Chávez, M. (2023). Comparación del grado de microfiltración en tres sistemas restauradores utilizando adhesivos universales: estudio in vitro. *Revista Estomatológica Herediana*, 33(4), 311–319. <https://doi.org/10.20453/reh.v33i4.5111>
- Carlos, M. D., Martínez, R. M., Tavizón, J. A., De la Rosa, M. P. & Delijorge, M. P. (2024). Revisión de tres materiales de restauración para tratamiento de caries en niños. En E. C. Dos Santos (Ed.), *Odontologia: práticas e inovações, desafios e avanços*. (1a ed., pp.76–88). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.218240803>
- Carrasco, M. & Orejuela, F. (2018). Consecuencias clínicas de caries dental no tratada en preescolares y escolares de instituciones educativas públicas. *Revista Estomatológica Herediana*, 28(4), 223–228. <https://doi.org/10.20453/reh.v28i4.3425>
- Chandurkar, A. M., Metgud, S., Yakub, S. & Kalburge, V. J. (2012). Evaluation of Microleakage in Class V Composite Restoration using Different Techniques of Polymerization. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10019-1039>
- Colceriu, L., Prejmerean, C., Prodan, D., Baldea, I., Vlassa, M., Filip, M., Moldovan, M., Moldovan, M. A. L., Antoniac, A., Prejmerean, V. & Ambrosie, I. (2019). New Pre-reacted Glass Containing Dental Composites (giomers) with Improved Fluoride Release and Biocompatibility. *Materials*, 12(23), 4021. <https://doi.org/10.3390/ma12234021>
- De León, M. E., Mederos, M., Cuevas, C. E., Maglione, F. & Grazioli, G. S. (2020). Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en

- resinas compuestas fotopolimerizables. *Odontoestomatología*, 22(35).
<https://doi.org/10.22592/ode2020n35a6>
- Eliasson, S. T. & Dahl, J. E. (2020). Effect of thermal cycling on temperature changes and bond strength in different test specimens. *Biomaterial Investigations in Dentistry*, 7(1), 16–24. <https://doi.org/10.1080/26415275.2019.1709470>
- Fuertes, M. A., Carrera, G. L. & Chichanda, B. F. (2023). Grado de microfiltración en ionómero de vidrio y resina compuesta nanoparticulada en lesiones cervicales no cariosas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 42(1)
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002023000100025
- Heba I., E., Azza G., H., Niveen S., B. & Dawlat M., A. (2016). Marginal leakage evaluation of giomer and compomer in primary teeth (in-vitro study). *Alexandria Dental Journal*, 41(2), 188–193. <https://doi.org/10.21608/adjalexu.2016.59278>
- Jáuregui, J. (2017). *Manejo odontológico preventivo, con aplicación de giómeros fluidos. Reporte Clínico*. (Tesis de segunda especialidad profesional, Universidad Nacional Mayor De San Marcos). Repositorio de UNMSM.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/6009>
- Jyothi, K. N., Annapurna, S., Kumar, A., Jayashankara, C. M. & Venugopal, P. (2011). Clinical evaluation of giomer and resin-modified glass ionomer cement in class V noncarious cervical lesions: An in vivo study. *Journal of Conservative Dentistry*, 14(4), 409–413.
<https://doi.org/10.4103/0972-0707.87214>
- Mali, P., Deshpande, S. & Singh, A. (2006). Microleakage of restorative materials: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 24(1), 15–18. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.22828>
- Meza, R. & Pérez, A. (2020). Giómeros en Odontopediatría. Revisión narrativa. *Odontología Sanmarquina*, 23(4), 445–449. <https://doi.org/10.15381/os.v23i4.19105>

- Mohamad, A. (2024). Evaluation of Class V Cervical Marginal Microleakage Following Restoration by Different Types of Composite Resins. *International Clinical and Medical Case Reports Journal*, 3(5), 1–13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11140395>
- Mutluay, A. T. & Mutluay, M. (2019). Effects of Different Disinfection Methods on Microleakage of Giomer Restorations. *European Journal of Dentistry*, 13(04), 569–573. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698370>
- Najma, N. S. & Meena N. (2015). GIOMER- The Intelligent Particle (New Generation Glass Ionomer Cement). *International Journal of Dentistry and Oral Health* 2(4), 1–5. <http://dx.doi.org/10.16966/2378-7090.166>
- Nie, J., Yap, A. U. & Wang, X. Y. (2018). Influence of shrinkage and viscosity of flowable composite liners on cervical microleakage of class II restorations: A micro-CT analysis. *Operative Dentistry*, 43(6), 656-665. <https://doi.org/10.2341/17-091-L>
- Ozer, F., Irmak, O., Yakymiv, O., Mahoma, U., Pande, R., Saleh, N. & Blatz, M. (2021). Three-year Clinical Performance of Two Giomer Restorative Materials in Restorations. *Operative Dentistry*, 46(1), 60–67. <https://doi.org/10.2341/17-353-c>
- Pássaro, A., Olegário, I. C., Laux, C., Oliveira, R., Tedesco, T. & Raggio, D. (2021). Giomer composite compared to glass ionomer in occlusoproximal ART restorations of primary molars: 24-month RCT. *Australian Dental Journal*. 67(2), 148–158. <https://doi.org/10.1111/adj.12894>
- Patil, B. S., Kamatagi, L., Saojii, H., Chhabra, N. & Mutsaddi, S. (2020). Cervical Microleakage in Giomer Restorations: An *In Vitro* Study. *The journal of contemporary dental practice*, 21(2), 161–165. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2744>
- Rajendran, R. & Vijayan, M. (2021). An in-vitro comparative evaluation of microleakage between giomer, compomer, composite and resin-modified GIC. *International Dental Journal of Student Research*, 9(2), 105–111. <https://doi.org/10.18231/j.idjrsr.2021.020>

- Rusnac, M. E., Gasparik, C., Irimie, A. I., Grecu, A. G., Mesaroş, A. S. & 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>
- Rusnac, M. E., Prodan, D., Cuc, S., Petean I., Prejmerean, C., Gasparik, C., Dudea, D. & Moldovan, M. (2021). Water Sorption and Solubility of Flowable Giomers. *Materials*, 14(9), 23–99. <https://doi.org/10.3390/ma14092399>
- Salman, K., Naik, S., Kumar, N., Merwade, S., Brigit, B. & Jalan, R. (2019). S. Comparative evaluation of microleakage in Class V cavities restored with giomer, resin-modified glass ionomer, zirconomer and nano-ionomer: An In vitro study. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization*, 11(1), 20–20. https://doi.org/10.4103/jicdro.jicdro_2_19
- Sesiliana, M. & Riyanti, E. (2021). Giomer S-PRG Technology as an Alternative Restoration in Early Childhood Caries. *World Journal of Dentistry*, 12(3), 241–246. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1826>
- Şişmanoğlu, S. (2019). Fluoride Release of Giomer and Resin Based Fissure Sealants. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 21(2), 45–52. <https://doi.org/10.15517/ijds.v0i0.36860>
- Ventrera, V. L. & Barrionuevo, M. E. A. (2024). Influence of thermocycling on the color stability of two composite resins. *Revista de La Asociación Odontológica Argentina*, 1–8. <https://doi.org/10.52979/raoa.1120412.1239>

IX. ANEXOS

9.1. Anexo A

9.1.1. Carta de presentación al Laboratorio de Endodoncia



Universidad Nacional
Federico Villarreal

FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 16 de junio de 2025

Dr.
PAUL ORESTES MENDOZA MURILLO
DIRECTOR – DEPARTAMENTO ACADÉMICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ATENCIÓN: TALLER CLÍNICA DE ENDODONCIA
Presente.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología, Srta. Fiorella Torres Camacho quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

«COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO»

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Torres quien realizará el siguiente trabajo:

✓ *Realizará la preparación de 40 muestras de dientes incisivos de bovinos desde la profilaxis, preparación de las cavidades y restauración de las cavidades con giomeras de alta y mediana viscosidad*

Estas actividades, le permitirán al bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



Firmado digitalmente por:
MEDINA Y MENDOZA, Julia
[Bia FAU 20170914289 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 16/06/2025 20:47:42-0600

Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA
JEFE
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis – folios (60)
e-mail: 2018028119@unfv.edu.pe

042-2025
NT: 042530 - 2025

JEMM/Luz V.

Calle San Marcos N° 351 – Pueblo Libre -
Correo electrónico: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

9.2. Anexo B

9.2.1. Carta de autorización para el uso del Laboratorio de Endodoncia



Pueblo Libre, 18 de junio de 2025.

OFICIO Nº 0153-2025-DA-FO-UNFV

Magister
CESAR HUMBERTO CHAVEZ DIAZ
RESPONSABLE DEL TALLER - CLINICA DE ENDODONCIA
Presente. -

ASUNTO: Autorización para el Uso del Laboratorio.

REFERENCIA: 1. Carta S/N de la OFICINA DE GRADOS Y
GESTIÓN DEL EGRESADO (recibida 18/06/2025)
2. Racionalización 2025.

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y en atención a la racionalización académica 2025, sírvase brindar las facilidades del caso a la Bachiller en Odontología Srta. **FIGRELLA TORRES CAMACHO**, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis, Titulado: «**COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO**», la misma que permitirá desarrollar su trabajo de investigación, en preparación de las muestras del proyecto.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de nuestra especial consideración.

Atentamente,


Dr. Paul Orestes Mendoza Murillo
Director
Departamento Académico

Se adjunta Protocolo de Tesis
//Flor Barrant

CC. FIGRELLA TORRES CAMACHO
Folios:61
NT: 042530 - 2025

9.3. Anexo C

9.3.1. Carta de presentación al High Technology Laboratory Certificate S.A.C



Universidad Nacional
Federico Villarreal

**FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

“Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 16 de junio de 2025

**ING.
ROBERT EUSEBIO TEHERAN
JEFE DE LABORATORIO
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología, Srta. Fiorella Torres Camacho quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

«COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO»

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Torres quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ Realizará el proceso de termociclado, corte y observación en microscopio de las piezas dentarias de bovino que previamente serán restauradas con giómeras de alta y mediana viscosidad.

Estas actividades, le permitirán al bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



Se adjunta: Plan de Tesis - folios (60)

041-2025

NT: 042527 - 2025

JEMM/Luz V.



Calle San Marcos N° 351 - Pueblo Libre -
Correo electrónico: net.fn@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

9.4. Anexo D

9.4.1. Constancia sanitaria de la obtención de dientes incisivos de bovinos



CONSTANCIA SANITARIA


Departamento Médico Veterinario del Camal Frigorífico Yerbateros SAC.

HACE CONSTAR:

Que: FIORELLA TORRES CAMACHO
Con: DNI 70553638

Se **autoriza** la salida dientes incisivos íntegramente desde su raíz junto a sus mandíbulas, para la realización de un trabajo de investigación. Estas estructuras extraídas pertenecen a carcasas de bovinos de primera calidad, libre de enfermedades infecto contagiosas y parasitarias. Las mismas que son sometidas a los exámenes ante *mortem* del ganado y post *mortem*, considerándose **APTO** para el consumo humano. Para tal fin, se han cumplido con los controles establecidos en el D.S. 015-2012-AG. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto y cumpliendo con lo establecido en el DS 004-2011-AG "Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria".

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines pertinentes.



M.V. Rómulo Gregorio Mergarejo Huamancaza
CMVP- N° 12636
Camal Frigorífico Yerbateros S.A.C.

ATE, 06 DE MAYO DEL 2025

9.5. Anexo E

9.5.1. Especificación técnica ISO/TS 11405:2015

PD ISO/TS 11405:2015
**TECHNICAL
SPECIFICATION** **ISO/TS
11405**

Third edition
2015-02-01

Dentistry — Testing of adhesion to tooth structure

Art dentaire — Essais d'adhésion à la structure de la dent



Reference number
ISO/TS 11405:2015(E)

© ISO 2015

| Contents | | Page |
|--|---|-----------|
| Foreword | | iv |
| Introduction | | v |
| 1 | Scope | 1 |
| 2 | Normative references | 1 |
| 3 | Terms and definitions | 1 |
| 4 | Sampling | 2 |
| 5 | Test methods | 2 |
| 5.1 | Bond strength tests..... | 2 |
| 5.1.1 | General..... | 2 |
| 5.1.2 | Tooth substrate and storage..... | 3 |
| 5.1.3 | Treatment of results..... | 4 |
| 5.1.4 | Tensile bond strength..... | 5 |
| 5.2 | Gap measurement test for adhesion to dentine..... | 6 |
| 5.2.1 | General..... | 6 |
| 5.2.2 | Tooth substrate and storage..... | 7 |
| 5.2.3 | Cavity preparation..... | 7 |
| 5.2.4 | Filling procedure..... | 7 |
| 5.2.5 | Storage of specimen..... | 7 |
| 5.2.6 | Gap measurement..... | 7 |
| 5.3 | Microleakage test..... | 7 |
| 5.3.1 | General..... | 7 |
| 5.3.2 | Tooth substrate and storage..... | 8 |
| 5.3.3 | Cavity preparation..... | 8 |
| 5.3.4 | Filling procedure..... | 8 |
| 5.3.5 | Storage of specimens..... | 8 |
| 5.3.6 | Measurement of microleakage..... | 8 |
| 5.3.7 | Treatment of results..... | 9 |
| 5.4 | Clinical usage tests..... | 9 |
| 5.4.1 | Introduction..... | 9 |
| 5.4.2 | Method..... | 9 |
| 5.4.3 | Restorations..... | 9 |
| 5.4.4 | Study duration..... | 9 |
| 5.4.5 | Sample size..... | 9 |
| 5.4.6 | Clinical procedures..... | 9 |
| 5.4.7 | Evaluation..... | 9 |
| 5.4.8 | Treatment of results..... | 10 |
| Annex A (informative) Examples of test methods for measurement of bond strength | | 11 |
| Bibliography | | 12 |

5.1.4.5 Storage of test specimens

Test specimens should be prepared at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and stored in water at $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$ prior to testing. Storage in water for 24 h is normally sufficient to discriminate between materials that may withstand a wet environment and those that may not. Thermocycling between $5 ^\circ\text{C}$ and $55 ^\circ\text{C}$ may be used as an accelerated ageing test. Longer periods of water storage may be necessary to show durability of the bond. Simple water storage has been found to mimic clinically observed restoration degradation.^[19]

The recommended procedures are the following:

- test type 1: short-term test after 24 h in water at $37 ^\circ\text{C}$;
- test type 2: thermocycling test comprising 500 cycles in water between $5 ^\circ\text{C}$ and $55 ^\circ\text{C}$ starting after (20 – 24) h storage in water at $37 ^\circ\text{C}$;

The exposure to each bath should be at least 20 s and the transfer time between baths should be (5 – 10) s.

- test type 3: long term test after six months storage in water at $37 ^\circ\text{C}$ (medium changed every seven days to avoid contamination).

The specimens should be tested for bond strength immediately after removal from water.

5.1.4.6 Tensile loading

Perform the test at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and $(50 \pm 10) \% \text{RH}$. Mount the tensile test specimen in the testing apparatus. Do not apply any bending or rotational forces to the adhesive material during mounting. Apply the tensile load as described in 5.1.4.7.

5.1.4.7 Strain rate for bond breakage

The standard strain rate for testing a bonded specimen is recommended to be $(0,75 \pm 0,30) \text{ mm/min}$ crosshead speed or a loading rate of $(50 \pm 2) \text{ N/min}$.

NOTE The stiffness of the various testing machines and bond assemblies varies widely and hence, loading rate is more meaningful than crosshead speed.

5.2 Gap measurement test for adhesion to dentine

5.2.1 General

The gap measurement test is another approach that may demonstrate the efficacy of an adhesive material that is intended to bond a filling material to dentine.^{[5],[6]} This type of test involves the laboratory preparation of a tooth cavity and its subsequent filling by the test material or combination of materials. The resulting "restoration" and tooth are sectioned or ground to reveal the cavity wall/restoration interface.

If the filling has been placed correctly, the principal reason for the formation of a gap or gaps around it is the polymerization shrinkage of the restorative material system. The dentine-bonding agent is intended to withstand the forces of this shrinkage and, if it is totally effective, no gap will be formed.

If the bond is partially effective at withstanding the forces, some of the polymerization shrinkage will be manifested by external dimensional changes before the interface breaks down. Therefore, a small gap will demonstrate a more effective agent compared to the one associated with a large gap. The test may be used to evaluate the effectiveness of the adhesive at various times after completion of the restoration.

It is important that if a particular bonding agent is recommended for a specific restorative material, then this particular combination should be tested. The test is technique sensitive and the tester needs good training in handling and application of all the materials used in the procedure as well as being proficient at dental cavity preparation.^[5]

Perform the test at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and $(50 \pm 10) \% \text{RH}$ to limit influences from thermal changes.

5.2.2 Tooth substrate and storage

See [5.1.2](#).

5.2.3 Cavity preparation

Condition the teeth in distilled water at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ for a minimum of 12 h prior to the experimental procedure.

Plane the buccal surface of the tooth on wet silicon carbide paper (see [5.1.2.5](#)) fixed to a hard, plane surface to expose a dentine area of at least 4 mm diameter. Prepare a dentine cavity $(3,0 \pm 0,5)$ mm diameter approximately 1,5 mm deep with a cavosurface angle of approximately 90° . Use a carbide bur with a straight flat fissure head with flat end and without cross-cuts in accordance with ISO 3823-1:1997, 5.3.2.4 at approximately 4 000 rpm and liberal water-cooling. The specimen should be assessed at $5 \times$ magnification to ensure that the entire cavosurface margin is surrounded by dentine.

5.2.4 Filling procedure

Follow the manufacturer's instructions closely including the choice of other necessary materials and all other necessary steps to complete the total filling procedure.

NOTE Syringing high viscosity materials into the cavity reduces the risk of voids along the cavity walls.

5.2.5 Storage of specimen

After completion of the restoration, store the specimen in water of grade 3, in accordance with ISO 3696:1987, at $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$. To test the initial effect of an adhesive in preventing gaps due to contraction of the restorative material, specimens should be inspected at (10 ± 2) min of storage. Other storage times will be appropriate for long-term assessment of an adhesive.

5.2.6 Gap measurement

Remove approximately 0,1 mm of the surface of the filling and dentine by gentle, wet grinding on silicon carbide paper with a median particle size of $8 \mu\text{m}$ of grade P2500 in accordance with ISO 6344-1:1998. The surface of the specimen should be kept wet continuously and at a temperature of $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Rinse the specimen surface thoroughly with a water spray to remove debris in the gaps. Measure the maximum width of the widest gap observed along the circumference of cavity wall using a device such as a measuring microscope. The measurement should be performed without dehydration of the tooth/filling surface, e.g. in a water-saturated chamber. A minimum of 10 cavities should be examined.

5.3 Microleakage test

5.3.1 General

Microleakage testing is another way to test the efficacy of a material or a combination of materials to establish bonds to both enamel and dentine. Many methods have been described with some variation in results. Standardization of such methods is therefore necessary in order to obtain comparable results from different laboratories. In this respect, it seems important to standardize quality of teeth, type of cavity, and the quantification of leakage. The type of tracer substance does not seem to be of major importance apart from radioactive tracers that will show diffusion of water through closed interfaces in addition to leakage along patent interfaces.

In addition, the phenomenon of "nanoleakage" has been described.^[2] This is a specific type of leakage within the dentine margins of restorations which appears as a consequence of the acid etching procedure allowing the penetration of oral and pulpal liquids, such as acids, into porosities within or adjacent

to the hybrid layer. Nanoleakage is independent of microleakage. The amount of penetration depends on the type of bonding agent and the application technique. Nanoleakage is much less extensive than microleakage and has probably no short-term clinical relevance. The long-term stability of the adhesive bond between dentine and restorative material, however, could be adversely affected.

While there have been many papers reporting microleakage studies, a correlation with clinical performance has not been established.

5.3.2 Tooth substrate and storage

See [5.1.2](#).

5.3.3 Cavity preparation

Condition teeth in distilled water at (23 ± 2) °C for a minimum of 12 h prior to use.

Several cavity types are of interest when studying leakage. When testing the quality of a particular material or combination of materials to prevent leakage, a standard 3 mm diameter cavity with a depth of at least 1 mm into the dentine in the mid-part of the buccal surface of a third molar should be used.

Start cavity preparation in enamel with a high speed hand piece using a small cylindrical diamond bur. Finish cavity walls to a diameter of $(3 \pm 0,2)$ mm with a carbide bur with a straight flat fissure head with flat end and without cross-cuts in accordance with ISO 3823-1:1997, 5.3.2.4 at approximately 4 000 rpm and with liberal water cooling.

If a cavity solely surrounded by dentine is of interest, follow the procedure described in [5.2.3](#). A minimum of 10 cavities should be examined.

5.3.4 Filling procedure

Follow the manufacturer's instructions. See also [5.2.4](#).

5.3.5 Storage of specimens

Immediately after completion of the filling procedure, immerse the specimen in the chosen tracer solution and store at (37 ± 2) °C for 24 h.

If the effect of thermocycling is part of the test, start the thermocycling procedure according to [5.1.4.5](#) after 24 h storage at (37 ± 2) °C. After the end of thermocycling, immerse the tooth in a tracer solution for (2 – 4) h.

NOTE Many tracer solutions have been used including inorganic dyes, organic dyes, electrolytes, and silver nitrate. Suspensions of pigment particles are not recommended.

5.3.6 Measurement of microleakage

Cut the tooth longitudinally twice to either side of midline of the cavity with a slow speed diamond saw under water-cooling. Score all four surfaces, if possible, for microleakage. Inspect under a microscope at $10 \times$ magnification for penetration of tracer along the cavity walls.

Use the following scoring system:

- no penetration = 0;
- penetration into the enamel part of the cavity wall = 1;
- penetration into the dentine part of the cavity wall, but not including the pulpal floor of the cavity = 2;
- penetration including the pulpal floor of the cavity = 3.

9.6. Anexo F

9.6.1. Ficha de recolección de datos

9.6.1.1. **Ficha 1.** Giómero de alta y mediana viscosidad con periodo de envejecimiento in vitro de 5000 ciclos

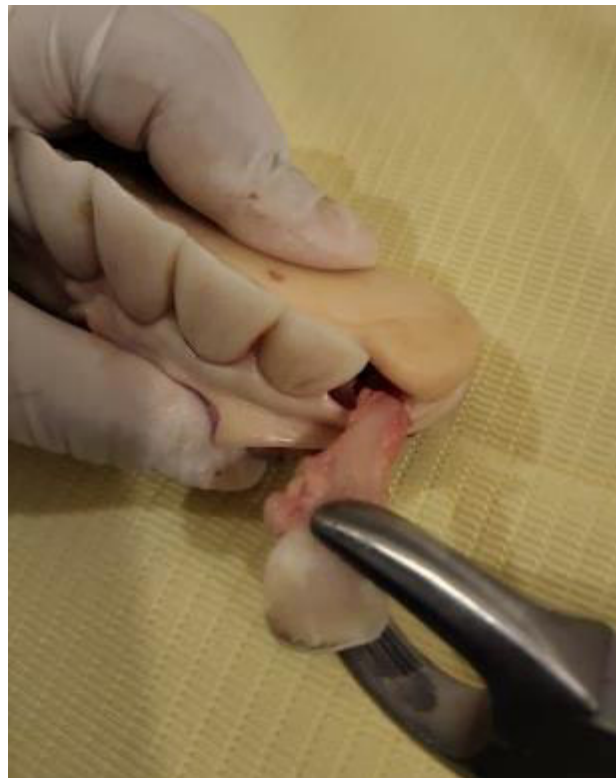
| Giómero Beautifil Flow Plus F00 | | Giómero Beautifil Flow Plus F03 | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Muestras | Microfiltración (mm) | Muestras | Microfiltración (mm) |
| A1 | 1.098 mm | B1 | 0.965 mm |
| A2 | 1.09 mm | B2 | 1.664 mm |
| A3 | 0.942 mm | B3 | 0.813 mm |
| A4 | 0.709 mm | B4 | 1.418mm |
| A5 | 1.358 mm | B5 | 0.914 mm |
| A6 | 1.534 mm | B6 | 1.894 mm |
| A7 | 0.882 mm | B7 | 1.393 mm |
| A8 | 0.899 mm | B8 | 1.071 mm |
| A9 | 1.505 mm | B9 | 0.716 mm |
| A10 | 1.042 mm | B10 | 1.745 mm |

9.6.1.2. Ficha 2. Giómero de alta y mediana viscosidad con periodo de envejecimiento in vitro de 10 000 ciclos

| Giómero Beautifil Flow Plus F00 | | Giómero Beautifil Flow Plus F03 | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Muestras | Microfiltración (mm) | Muestras | Microfiltración (mm) |
| C1 | 0.630 mm | D1 | 1.330 mm |
| C2 | 0.376 mm | D2 | 1.800 mm |
| C3 | 0.992 mm | D3 | 1.882 mm |
| C4 | 1.924 mm | D4 | 0.596 mm |
| C5 | 1.197 mm | D5 | 0.455 mm |
| C6 | 0.958 mm | D6 | 1.627 mm |
| C7 | 0.868 mm | D7 | 0.320 mm |
| C8 | 0.844 mm | D8 | 0.782 mm |
| C9 | 0.984 mm | D9 | 0.935 mm |
| C10 | 1.082 mm | D10 | 1.626 mm |

9.7. Anexo G

9.7.1. *Recolección de piezas dentarias*



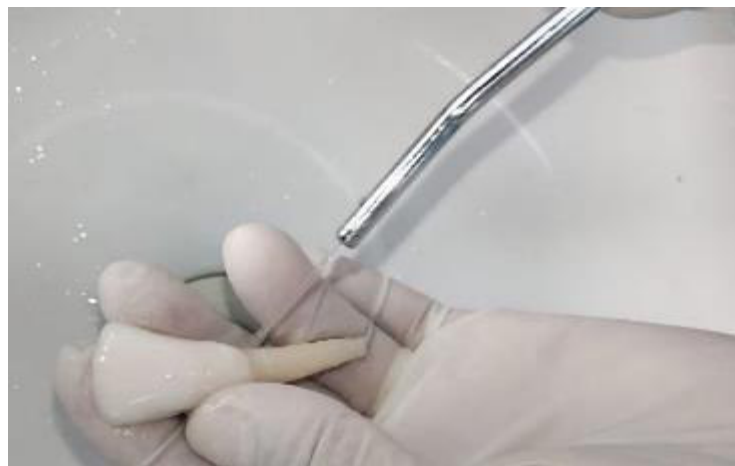
9.8. Anexo H

9.8.1. Limpieza y almacenamiento de las muestras



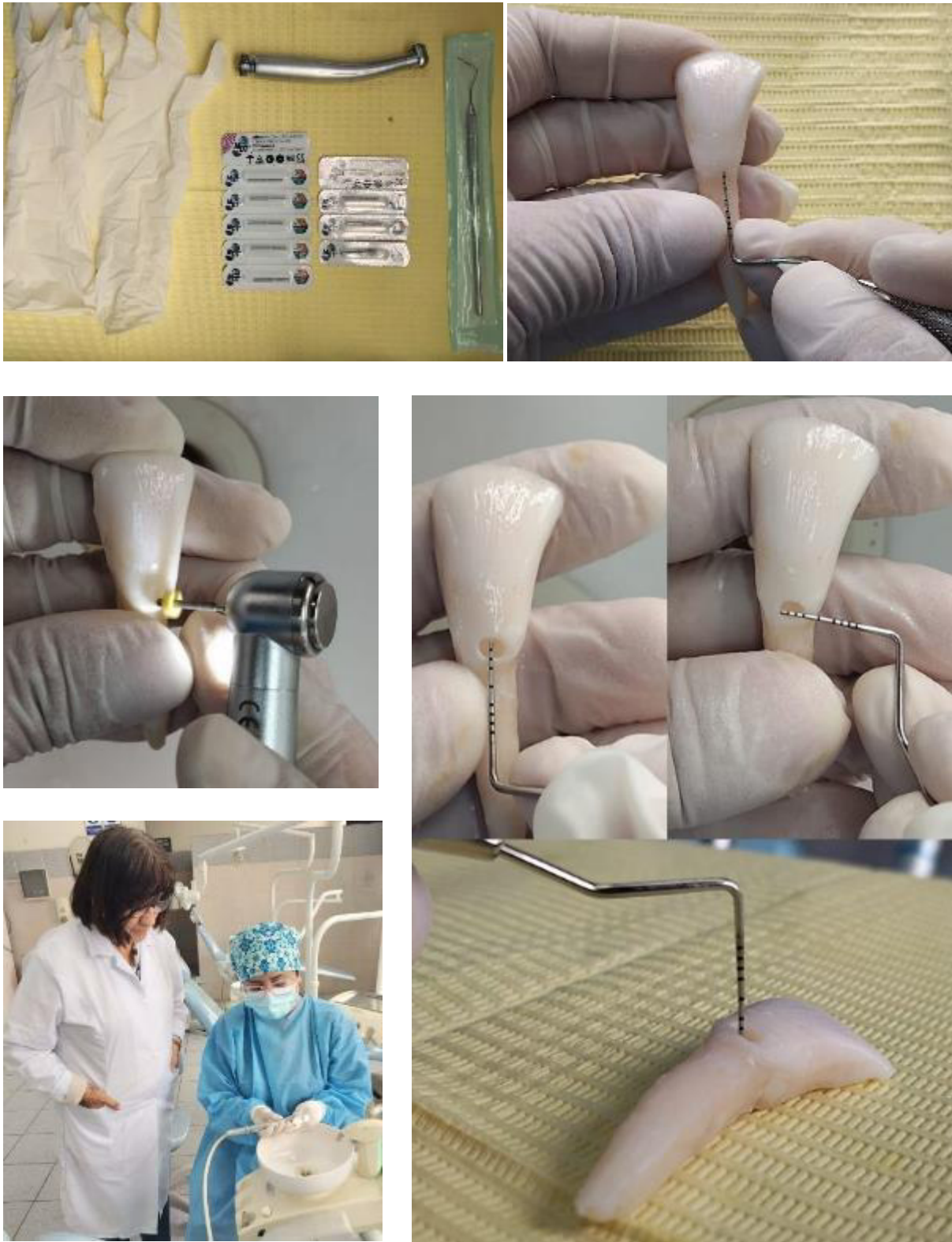
9.9. Anexo I

9.9.1. Preparación de las muestras



9.10. Anexo J

9.10.1. Preparación de las cavidades



9.11. Anexo K

9.11.1. Ficha técnica del ácido fosfórico al 37% Condac 37

del completo dentino-pulpar con un material de revestimiento o base cavitaria.

2- El ácido deberá ser aplicado por 15 segundos tanto en el esmalte como en la dentina.

3- Después de la aplicación, el diente deberá ser lavado con agua en abundancia de modo a remover totalmente el ácido de la superficie dental. La dentina deberá estar seca pero o deshidratada (mantiene humedad), conforme protocolo de aplicación del adhesivo utilizado.

Conservación y almacenamiento
Mantenga el producto en su empaque original siempre bien cerrado. Almacene el producto en temperaturas entre 5°C y 30°C | 41°F y 86°F. No congelar el producto.

Fecha de caducidad
Impreso en el empaque del producto.

Advertencias
No utilice el producto caso este fuera del fecha de validez. Para el desecho del producto siga a legislación de su país. Mantenga fuera del alcance de los niños.

Este material fue fabricado solamente para uso dental y debe ser manipulado de acuerdo con su manual de instrucciones. El fabricante no es responsable por daños causados por otros usos o por manipulación incorrecta. Además de esto, el usuario está obligado a comprobar antes del uso y bajo su responsabilidad, si este material es compatible con la utilización prevista, principalmente cuando esta aplicación no está indicada en estas instrucciones ni según tipo de garantía y, por eso, no poseen cualquier riesgo.

37% Phosphoric acid etchant for enamel and dentin
Professional use only
Read all the information in these instructions for use carefully before using the product. Keep them for consultation, at least until the product has been totally used or there is no more interaction of the product with its last patient.

Product description
Condac 37% is water-based gel containing phosphoric acid at 37%, with low viscosity and thixotropic properties. It is blue, which makes it easier to be visualized and controlled during the application. It mixes well with water which allows it to be easily removed after the etching. The content of phosphoric acid (orthophosphoric) allows for each a good chemical treatment of the surface.

Commercial availability
Check the commercially available packages in your country.
- 3 syringes with 2.5mL each and 3 applicator tips.
- 1 syringe with 12.5g and 5 applicator tips.
Basic composition
Phosphoric acid at 37%, thickener, pigment and country.

Instrucciones de uso
Acido fosforico al 37% para el grabado de esmalte y dentina
Solamente uso profesional
Lea con atención todas las informaciones contenidas en estas instrucciones de uso antes de utilizar el producto. Guarde para consulta, por lo menos, hasta el total consumo del producto y/o hasta que el producto no sea más utilizado con su último paciente.

Descripción del producto
Condac 37% es un gel de base acuosa conteniendo ácido fosfórico a 37%, de baja viscosidad y con propiedad de tixotrópicas. Posee color azul que facilita su visualización y control durante la aplicación, además posee buena afinidad con agua, lo que permite su fácil remoción después del grabado. El tener de ácido fosfórico (ortofosfórico) utilizado es idéntico al de la gran mayoría de los productos utilizados comercialmente para este fin. Esta concentración permite un buen ataque químico de la superficie.

Formas de presentación
Verifique las presentaciones disponibles en su país.
- 3 jeringas con 2.5mL cada y 3 puntas de aplicación.
- 1 jeringa con 12.5g y 5 puntas de aplicación.

Composición básica
Acido fosforico al 37%, espesante, colorante y agua desionizada.

Indicación del producto
Indicado para el grabado del esmalte y dentina para mejorar la adhesión de los materiales restauradores al diente.

Precauciones y contraindicaciones
- Producto fuertemente ácido.
- Durante el manejo del producto, el profesional debe usar guantes y anteojos de protección.
- Verificar si la punta de aplicación está desobstruida y la jeringa funcionando bien antes de iniciar la aplicación del producto.
- El paciente debe usar dentinal para que no ocurra contacto con la piel o ojos, y también anteojos de protección. Evite manipular el producto sobre el paciente o muy proximo a él.
- En caso de contacto con la piel y tejidos blandos de la cavidad oral lave inmediatamente con agua.
- Evite el contacto con los ojos. En contacto accidental, lave con agua en abundancia y, si necesario, entre en contacto con un médico.
- Proteja las superficies dentales vecinas que no se desean grabar, con una cinta de poliéster o barrera fotocurable top dam (FGM).

Efectos colaterales
La permeancia del producto sobre la superficie dental por tiempos superiores a los especificados puede causar desmineralización excesiva.

Instrucciones de uso
1- Prepare la región a ser grabada limpiándola y secándola.
En cavidades muy profundas, haga la protección

CE PROFESIONAL
Condac37
PROFESIONAL
PROFESIONAL
PROFESIONAL
PROFESIONAL
PROFESIONAL

DENTSCAPE LTDA - Av. Edgar Nelson Meier, 474 - Distrito Industrial - 86219-501 - Jorville - SC - Brasil / BRAZIL / Tax ID: 06.106.945-0001-06 / INDUSTRIA BRASILEIRA / BRAZILIAN INDUSTRY - Responsável Técnico / Technical Authority: Friedrich Georg Mitschke, CRQ. 13100147 - SC - ANVISA nº 80172310025 - Marca / Brand: FGM® / Fabricado no Brasil / Made in Brazil

NUJO FLORES - Al. Bonifácio Lázaro Lozano, 3 - Piso 0 - C 2780-125 Deias / Portugal - Tel. (351) 21 4439292 - ec.mpo@fgm.ind.br

Instruções de uso
Acido fosforico a 37% para esmalte e dentina
Semente uso profissional
Leia com atenção todas as informações deste manual de instruções antes de utilizar o produto. Guarde-o para consulta, no mínimo, até total consumo do produto e/ou até não haver mais interação do produto com seu último paciente.

Descrição do produto
Condac 37% é um gel de base aquosa contendo ácido fosforico a 37%, de baixa viscosidade e com propriedade tixotomica. Possui corante azul que facilita sua visualização e controle durante a aplicação. Possui boa afinidade com água, o que permite fácil remoção após o condicionamento. O teor de ácido fosfórico (ortofosfórico) permite um bom ataque químico da superfície.

Formas de apresentação
Verifique as apresentações disponíveis em seu país.
- 3 seringas com 2,5mL cada e 3 pontas de aplicação.
- 1 seringa com 12,5g e 5 pontas de aplicação.

Composição básica
Acido fosforico a 37%, espessante, corante e água desionizada

Indicações do produto
Indicado no condicionamento do esmalte e dentina para melhorar a adesão dos materiais restauradores ao dente.

Precações e contra-indicações
- Produto fuertemente ácido.

During the manipulation of the product, use gloves and eye protection. Verify if a pointer of application is desobstrued and a syringe functioning well before starting the application of the product.
- The patient should use dental for that it does not occur contact with the skin or eyes, and also eye protection. Avoid manipulating the product on the patient or very close to him.
- In case of contact with the skin and soft tissues of the oral cavity, wash immediately with water.
- Avoid contact with the eyes. In case of accidental contact, wash with water in abundance and, if necessary, contact with a doctor.
- Protect adjacent dental surfaces that you do not want to be etched, with a polyester tape or a light-curable top dam (FGM).

Side effects
The permeability of the product on the dental surface for times superior to the specified ones can cause excessive demineralization.

Instructions for use
1- Prepare the region to be etched cleaning and drying it.
In very deep cavities, make the protection

9.12. Anexo L

9.12.1. Ficha técnica del adhesivo Adper™ Single Bond 2

Instrucciones de Uso

Adhesivo Adper™ Single Bond 2

Información General

El Adhesivo Adper Single Bond 2 fabricado por 3M ESPE es un adhesivo sencillo, de unión adhesiva en húmedo y que contiene 10% de un relleno coloidal de 5 nm

El Adhesivo Adper™ Single Bond 2 ofrece al odontólogo una amplia gama de aplicaciones y usos. Estas incluyen la adhesión a todo tipo de restauraciones directas de resina compuesta así como a los procedimientos que involucran el uso de porcelana, resina compuesta, restauraciones metálicas, amalgama cristalizada, desensibilización de las superficies radiculares y adhesión de carillas (veneers) con el sistema RelyX™ Veneer y el primer cerámico RelyX™ Ceramic Primer, fabricados por 3M ESPE.

Después de fotopolimerizado, el Adhesivo Adper™ Single Bond 2 también puede utilizarse en amalgamas y para procedimientos de adhesión indirecta, cuando combinado con el cemento adhesivo de resina RelyX™ ARC, fabricado por 3M ESPE. La compatibilidad con los procedimientos de adhesión indirecta se debe a la película de bajo grosor (aproximadamente 10 µm) del Adhesivo Adper™ Single Bond 2 polimerizado.

El Adhesivo Adper Single Bond 2 está disponible en dos sistemas de dispensado, un sistema de monodosis y un sistema de frasco dispensador de dosis múltiples.

El uso de ácido grabador en las superficies del esmalte y de la dentina es muy importante.

Recomendaciones

Utilice el ionómero de vidrio Vitrebond™ Light Cure Glass Ionomer Liner/Base, fabricado por 3M ESPE, en áreas profundas de la cavidad, tales como las de las restauraciones de clase I y II. Si ocurre una exposición pulpar, aplique una cantidad mínima de hidróxido de calcio seguida por la aplicación de una base de Vitrebond forro cavitario/base. El Adhesivo Adper™ Single Bond 2 se unirá a la base de Vitrebond forro cavitario/ base independientemente de que el ionómero de vidrio haya sido tratado con un ácido grabador.

El Adhesivo Adper Single Bond 2 incluye el grabado del esmalte y de la dentina como parte del procedimiento de aplicación. Se recomienda que las superficies dentales queden húmedas después de enjuagarse. El exceso de humedad debe retirarse con algún material absorbente.

El Adhesivo Adper Single Bond 2 polimeriza mediante la exposición a la luz visible. En la indicación de tiempos de fotopolimerización se supone el uso de una unidad de fotopolimerizado 3M ESPE, fabricada por 3M ESPE, o el uso de otras unidades de fotopolimerización de potencia similar. Se debe verificar con regularidad que las lámparas para fotopolimerización tengan la potencia adecuada utilizando un sistema confiable de medición de la luz.

El aire que se utilice para secar deberá estar libre de aceite y agua.

Precauciones para el Personal del Consultorio y Pacientes

El ácido grabador Scotchbond™, fabricado por 3M ESPE, contiene ácido fosfórico a una concentración de 35%.

Al usar el ácido grabador, se recomienda el uso de lentes protectores para los pacientes y para el personal del consultorio. Evite el contacto con los tejidos orales blandos, los ojos y la piel. En caso de contacto accidental con los ojos, enjuague inmediatamente con agua en abundancia. En caso de contacto con los ojos consulte a un médico.

9.13. Anexo M

9.13.1. Ficha técnica del gómero Beautifil Flow Plus

BEAUTIFIL Flow Plus

Mode d'emploi Gebrauchsanleitung
 Instrucciones de uso Instruções per l'uso
 Instrucțiuni de utilizare Instrucțiuni de utilizare

07.0.2020-09
72357

CE 0123

SHOFU INC. 1-1-1, Hongocho, Fukuoka, Fukuoka-shi, Kyushu 815-0883, Japan
 www.shofu.com

SHOFU DENTAL GmbH An der Post 70, 48888 Raanigen, Germany

SHOFU DENTAL CORPORATION 10 Science Park Road, #03-12, The Alpha, Science Park II, Singapore 117604

TONOS
 F00 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A10, A20/
 SA0.5, SA0.50, Inc, BW
 F03 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A20, A30/
 SA0.5, Inc, BW, CV (Cervical), MI (Blanquecino)

COMPOSICIÓN
 Bis-GMA, TEGDMA, relleno S-PRG a base de vidrio de fluoroboroaluminosilicato, iniciador de la polimerización, pigmentos y otros

INDICACIONES
 > Restauraciones anteriores y posteriores
 > Reparación de restauraciones y prótesis

PRECAUCIONES
 1. No usar este producto en pacientes con alergias conocidas a este material y/o al monómero de metacrilato.
 2. Los profesionales con alergias conocidas a este material y/o al monómero de metacrilato no deben usar este producto.
 3. Si aparece inflamación o cualquier otra reacción alérgica en el paciente o el profesional mientras se está utilizando este producto, parar su uso inmediatamente y buscar ayuda médica.
 4. Usar guantes médicos (dentales) y gafas protectoras para evitar la sensibilización a este producto. En caso de contacto accidental con el tejido blando oral o la piel, limpiar inmediatamente con una toallita de algodón húmeda en alcohol y lavar con gran cantidad de agua. Los guantes médicos (dentales) proporcionan algo de protección contra el contacto directo con este material; sin embargo algunos monómeros pueden penetrar a través de los guantes y rápidamente hasta alcanzar la piel. Por tanto, si el material contactara con los guantes, quitárselos inmediatamente y lavarse las manos con gran cantidad de agua.
 5. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente los ojos con gran cantidad de agua y buscar ayuda médica.
 6. Este producto está fabricado para uso solo por profesionales dentales.

INSTRUCCIONES DE USO
A. Restauraciones anteriores y posteriores
 A-1. Limpieza de la superficie del diente
 Limpiar completamente la superficie del diente para eliminar la placa.
 A-2. Selección del tono
 Seleccionar el tono apropiado con la guía de tonos mientras el diente aún está húmedo.
 A-3. Preparación de la cavidad
 Preparar la cavidad según el método convencional.
 A-4. Aislamiento
 Aislar con un dique de goma.
 A-5. Protección de la pulpa
 Recubrir la pulpa con hidróxido de calcio cuando la cavidad sea profunda o se exponga la pulpa.
 > No usar materiales que contengan eugenol, ya que pueden inhibir la polimerización o la adhesión del material.
 A-6. Acondicionamiento y aplicación del adhesivo
 Aplicar el adhesivo dentinario según las instrucciones de uso del fabricante.
 A-7. Colocación de la aguja
 Seguir las instrucciones de abajo para ajustar la aguja BEAUTIFIL proporcionada.
 1. Tirar del tapón a la vez que se gira lentamente. (Fig. A)
 2. Ajustar la aguja girándola en sentido de las agujas del reloj hasta que esté bien ajustada. (Fig. B)
 > Usar guantes médicos (dentales) limpios al sustituir la aguja.
 A-8. Colocación
 Aplicar la cantidad necesaria de BEAUTIFIL Flow Plus directamente en la cavidad y crear la forma deseada. BEAUTIFIL Flow Plus también se puede dispensar en un papel de mezza para ser aplicado dentro de la cavidad con un instrumento adecuado.
 > Cuando el material está guardado en la nevera, esperar a que alcance la temperatura ambiente antes de usarlo.
 > La pasta dispensada en el papel de mezza debe protegerse de la luz ambiente con una cubierta de protección de la luz para evitar la polimerización del material.
 > Las agujas se deben usar para un solo paciente y luego desecharlas al final del procedimiento para evitar la contaminación cruzada.
 A-9. Fotopolimerización
 Fotopolimerizar con una lámpara dental de fotopolimerización.
 > Si la cavidad es profunda, se recomienda realizar un rellevo incremental y una fotopolimerización no superior a 2 mm.
 > Si la superficie de la cavidad es grande, fotopolimerizar por segmentos.
 > Lámpara dental de fotopolimerización y tiempo de fotopolimerización

| Unidad de fotopolimerización | Halógena | LED |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Tiempo de fotopolimerización | 20 segundos | 10 segundos |

> Unidad halógena de fotopolimerización
 Longitud de onda: 400-500 nm.
 Intensidad lumínica: ≥ 500 mW/cm²
 > Unidad LED de fotopolimerización
 Longitud de onda: 440-490 nm.
 Intensidad lumínica: ≥ 1.000 mW/cm²
 > Usar una lámpara dental de fotopolimerización con las mismas especificaciones que aquellas descritas anteriormente. Si se usa otro tipo de lámpara de fotopolimerización, seguir las instrucciones de cada una para fotopolimerizar correctamente el BEAUTIFIL Flow Plus.
 > Los operadores deben usar gafas protectoras o plástico protector para evitar mirar directamente a la luz de fotopolimerización. Los operadores también deben proteger los ojos del paciente para evitar su exposición directa a la luz de fotopolimerización.
 > Desinfectar la pinza y el tapón con alcohol después de cada uso para evitar la contaminación cruzada. A continuación, cerrar correctamente el tapón. Proceder con precaución para evitar que penetre alcohol en la pasta.
 > Desinfectar la lámpara de fotopolimerización con alcohol después de cada uso para evitar la contaminación cruzada.

A-10. Acabado y pulido
 Después de la fotopolimerización, contornear, terminar y pulir la restauración siguiendo la técnica convencional.

B. Reparación de restauraciones y prótesis
 B-1. Limpieza de la restauración
 Limpiar completamente la restauración para eliminar la placa.
 B-2. Selección del tono
 Seleccionar el tono adecuado utilizando una guía de tonos.
 B-3. Aislamiento
 Aislar con un dique de goma.

Fluoride Releasing Flowable Restorative Material

BEAUTIFIL Flow Plus is a light-cured radiopaque restorative material indicated for anterior and posterior restoration. Two different flowabilities, F00 and F03, are available. F00 hardly shows flowability while F03 shows slight flowability.

SHADES
 F00 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A10, A20/
 SA0.5, SA0.50, Inc, BW
 F03 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A20, A30/
 SA0.5, Inc, BW, CV (Cervical), MI (Milky)

COMPOSICIÓN
 Bis-GMA, TEGDMA, S-PRG filler based on fluoroboroaluminosilicate glass, Polymerization initiator, Pigments and others

INDICACIONES
 > Anterior and posterior restorations
 > Repair of restorations and prostheses

PRECAUCIONES
 1. Do not use this product on patients with known allergies to the material and/or methacrylate monomer.
 2. Operators with known allergies to this material and/or methacrylate monomer must not use this product.
 3. If any inflammation or other allergic reactions occur on either the patient or operator, immediately discontinue use and seek medical advice.
 4. Use medical (dental) gloves and protective glasses to avoid sensitization to this product. In case of accidental contact with oral soft tissue or skin, immediately blot with alcohol moistened cotton ball, and rinse with plenty of water. Medical (dental) glove provide some protection against direct contact with this material however some monomers can penetrate through the gloves very quickly to reach the skin. Therefore, should this material contact even the gloves, immediately remove them and wash hands with plenty of water.
 5. In case of contact with eyes, immediately flush the eyes with plenty of water and seek medical advice.
 6. This product is intended for use by dental professionals only.

DIRECCIONES DE USO
A. Anterior and posterior restorations
 A-1. Cleaning of tooth surface
 Thoroughly clean the tooth surface to remove plaque.
 A-2. Shade selection
 Select appropriate shade using a shade guide while the tooth is still moist.
 A-3. Cavity preparation
 Prepare the cavity following the conventional method.
 A-4. Isolation
 Isolate with a rubber dam.
 A-5. Pulp protection
 In the case where the pulp is exposed or the affected area is close to the pulp, cap the pulp with calcium hydroxide etc.

B-4. Tratamiento previo del material a adherir
 Realizar el tratamiento previo adecuado en cada uno de los materiales a adherir (resina compuesta, porcelana, metal o diente natural).
 > Seguir las instrucciones pertinentes de cada material de tratamiento previo.

B-5. Colocación de la aguja
 Seguir las instrucciones de abajo para ajustar la aguja BEAUTIFIL proporcionada.
 > Seguir los pasos de A-7 descritos anteriormente.

B-6. Colocación
 Aplicar la cantidad necesaria de BEAUTIFIL Flow Plus directamente en la restauración y crear la forma deseada. BEAUTIFIL Flow Plus también se puede dispensar en un papel de mezza para ser aplicado en la restauración con un instrumento adecuado.
 > Seguir los pasos de A-8 descritos anteriormente.

B-7. Fotopolimerización
 Fotopolimerizar con una lámpara dental de fotopolimerización.
 > Seguir el paso de A-9 descrito anteriormente.

B-8. Acabado y pulido
 Después de la fotopolimerización, contornear, terminar y pulir la restauración siguiendo la técnica convencional.

NOTA DE USO
 1. Seguir las instrucciones de uso de cada material dental o instrumento que se va a usar junto con este producto.
 2. No usar este producto para otras indicaciones que no sean las especificadas en INDICACIONES de estas instrucciones de uso.
 3. Usar este producto dentro de la fecha de caducidad indicada en el envase y el embalaje.
 (Ejemplo: AAAA-MM-DD — Año-Mes-Día de la fecha de caducidad)

ALMACENAJE
 1. Almacenar a temperatura ambiente (1-30 °C). Evitar temperatura y humedad altas. Mantener alejado de la luz directa del sol y de cualquier fuente de calor.
 2. Desechar la aguja usada y almacenar el producto de cualquiera de las siguientes formas:
 2-1. Colocar una aguja nueva. Insertar la aguja en el hueco de la cabeza del tapón. (Fig. C)
 2-2. Colocar de nuevo el tapón. (Fig. D)

LEGGERE ATTENTAMENTE PRIMA DELL'USO

Materiale ricostruttivo fluido a rilascio di fluoro

BEAUTIFIL Flow Plus è un materiale ricostruttivo radiopaco fotopolimerizzabile indicato per il restauro anteriore e posteriore. Due diverse flowability sono disponibili. F00 e F03. F00 presenta flowability pressoché nulla, mentre F03 mostra scarsa flowability.

COLORI
 F00 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A10, A20/
 SA0.5, SA0.50, Inc, BW
 F03 A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, C2, D2, A20, A30/
 SA0.5, Inc, BW, CV (cervicale), MI (milky)

COMPOSIZIONE
 Bis-GMA, TEGDMA, riempitivo S-PRG a base di vetro silicato di alluminio fluoroboro, iniziatore della polimerizzazione, pigmenti e altro

INDICAZIONI
 > Restauri anteriori e posteriori
 > Riparazione di restauri e protesi

MISURE DI SICUREZZA
 1. Non usare questo prodotto su pazienti con allergie note al materiale e/o al monomero metacrilato.
 2. Il prodotto non deve essere usato da operatori con allergie note al materiale e/o al monomero metacrilato.
 3. Se un paziente o un operatore dovesse presentare infiammazione o altre reazioni allergiche, interrompere immediatamente l'uso del prodotto e consultare un medico.
 4. Indossare guanti protettivi medicali ed occhiali protettivi per evitare la sensibilizzazione a questo prodotto. In caso di contatto accidentale con i tessuti molli della cavità orale o con la pelle, pulire immediatamente con un batuffolo di cotone imbevuto di alcol e risciacquare abbondantemente con acqua. I guanti protettivi medicali forniscono protezione dal contatto diretto con il prodotto, ma alcuni monomeri possono penetrare molto velocemente attraverso il guanto e arrivare alla pelle. Qualora il prodotto entrasse a contatto con i guanti, toglierli immediatamente e lavare le mani con abbondante acqua.
 5. In caso di contatto con gli occhi, risciacquare immediatamente con abbondante acqua e consultare un medico.
 6. Questo prodotto è destinato esclusivamente all'uso odontoiatrico professionale.

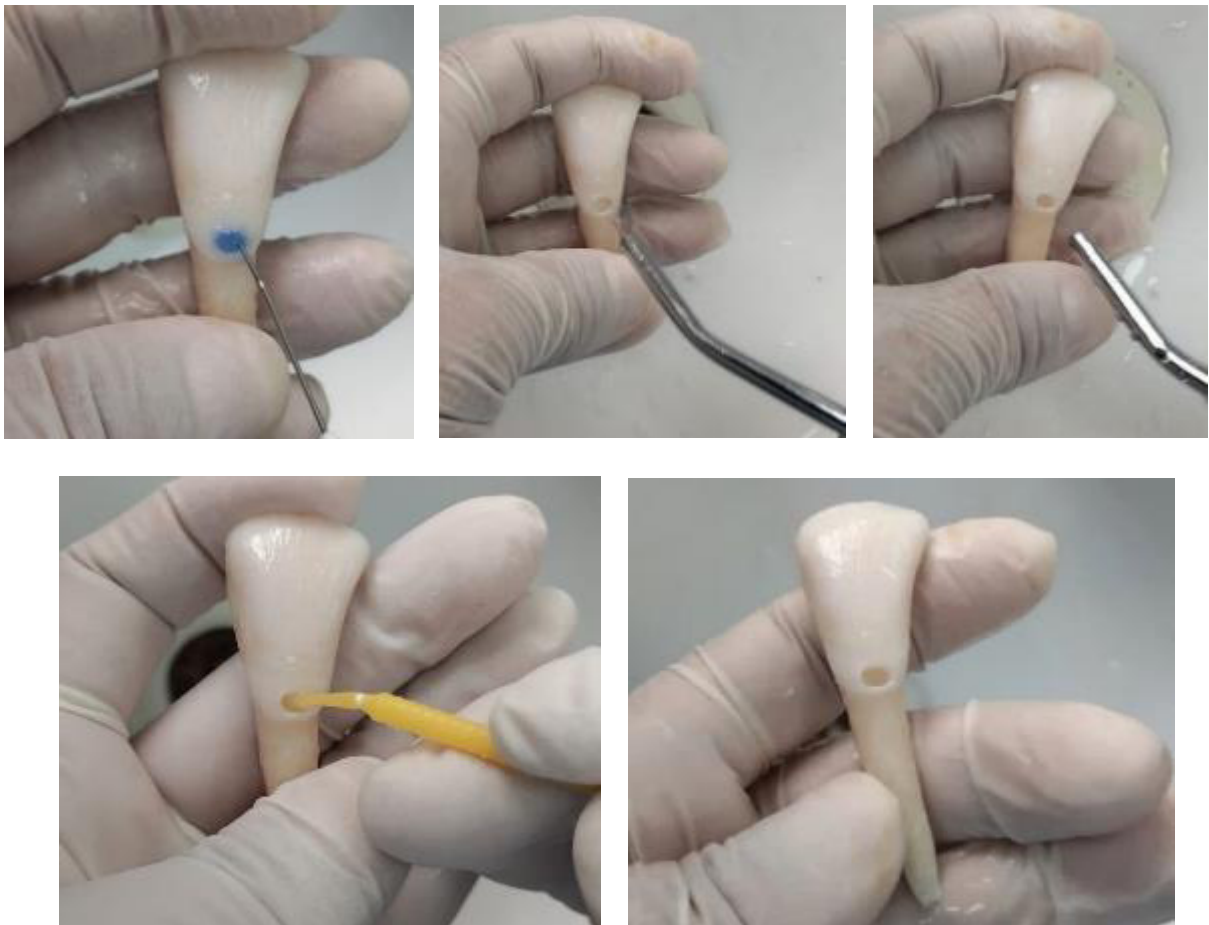
ISTRUZIONI PER L'USO
A. Restauri anteriori e posteriori
 A-1. Pulizia della superficie dentaria
 Pulire accuratamente la superficie dentaria dalla placca.
 A-2. Scelta del colore
 Scegliere il colore adatto avvalendosi di una scala colori, finché il dente è ancora umido.
 A-3. Preparazione della cavità
 Preparare la cavità come di consueto.
 A-4. Isolamento
 Isolare con una diga di gomma.
 A-5. Protezione della pulpa
 In caso di esposizione pulpare o qualora l'area interessata si trovi vicino alla polpa, eseguire un incapezzamento con idrossido di calcio, ecc.
 > Non usare materiali contenenti eugenolo, poiché potrebbero inibire la polimerizzazione o l'adesione del materiale.
 A-6. Acondizionamento e applicazione di adesivo
 Applicare un adesivo dentinario secondo le istruzioni del produttore.
 A-7. Preparazione del puntale della cannula
 Seguire le istruzioni di seguito riportate per fissare il puntale della cannula BEAUTIFIL fornita.
 1. Togliere il cappuccio protettivo con una lenta rotazione (Fig. A).
 2. Avvitare il puntale della cannula in senso orario fino a quando è fissato saldamente (Fig. B).
 > Indossare guanti medicali (dentari) durante la sostituzione del puntale della cannula.
 A-8. Posizionamento
 Applicare la quantità necessaria di BEAUTIFIL Flow Plus direttamente nella cavità e modellare come desiderato. BEAUTIFIL Flow Plus può inoltre essere erogato su un blocchetto di carta, ecc., e applicato nella cavità con uno strumento adatto.
 > Utilizzare il materiale conservato nei frigoriferi solo quando ha raggiunto la temperatura ambiente.
 > Il materiale erogato sul blocco di carta deve essere protetto dalla luce ambientale con un apposito schermo; fotografarlo in modo da evitare la polimerizzazione indesiderata.

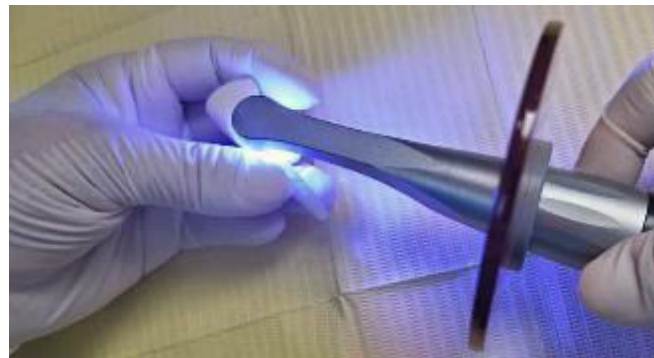
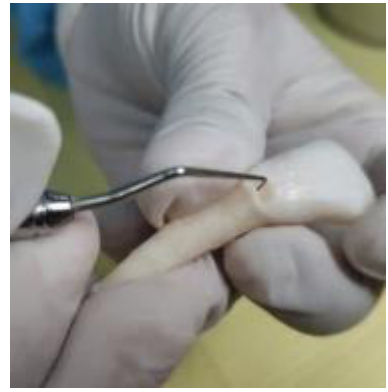
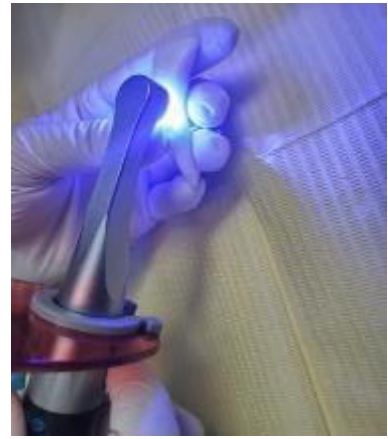
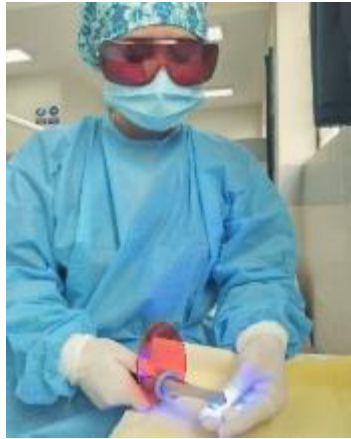
9.14. Anexo N

9.14.1. Restauración de las cavidades

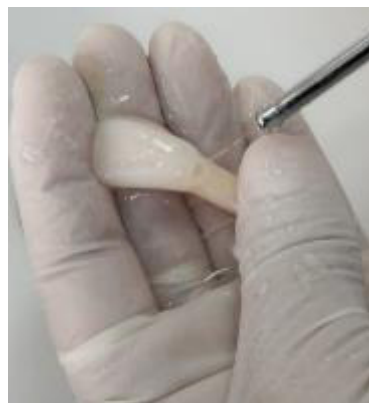


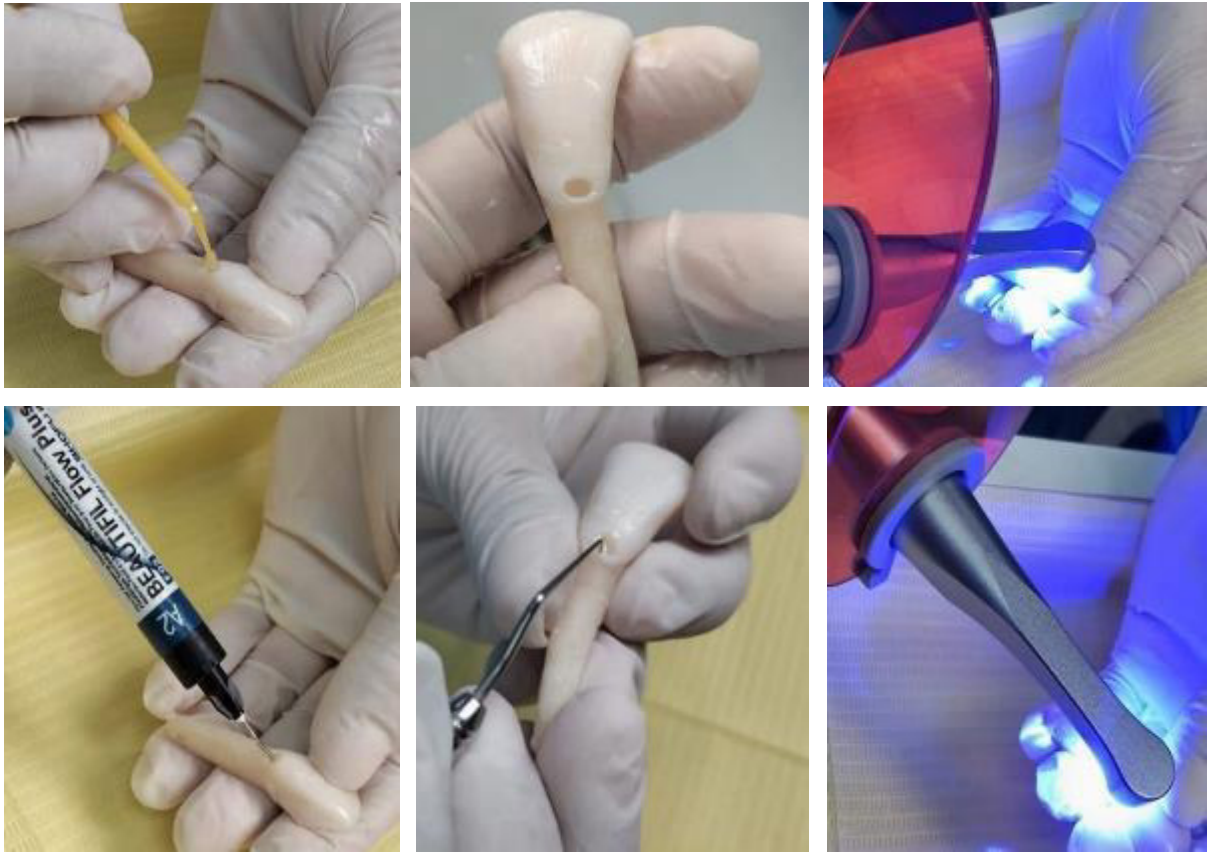
Restauración del grupo A y C





Restauración del grupo B y D





9.15. Anexo Ñ

9.15.1. Pulido de las restauraciones



9.16. Anexo O

9.16.1. Constancia de ejecución del procedimiento en el Laboratorio de Endodoncia

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

TALLER – CLÍNICA DE ENDODONCIA

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

Por el medio del presente documento se deja constancia que la bachiller en Odontología TORRES CAMACHO FIORELLA, realizó la ejecución de su trabajo de tesis titulado "COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO", en el taller – clínica de endodoncia, supervisado por la Mg. García Rupaya, Carmen Rosa.

Donde se realizó la preparación de 40 muestras en dientes incisivos de bovinos desde la profilaxis, preparaciones cavitarias clase V con dimensiones de 3mm x 2mm x 2mm y restauración de las cavidades con giomeros de alta y mediana viscosidad.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Pueblo Libre, 18 de junio de 2025

ATTE:



Mg. CARMEN ROSA GARCIA RUPAYA

9.17. Anexo P

9.17.1. Ejecución de la prueba

9.17.1.1. Termociclado.



9.17.1.2. Sellado de ápices.



9.17.1.3. Tinción de las muestras.



9.17.1.4. Seccionamiento de las muestras.

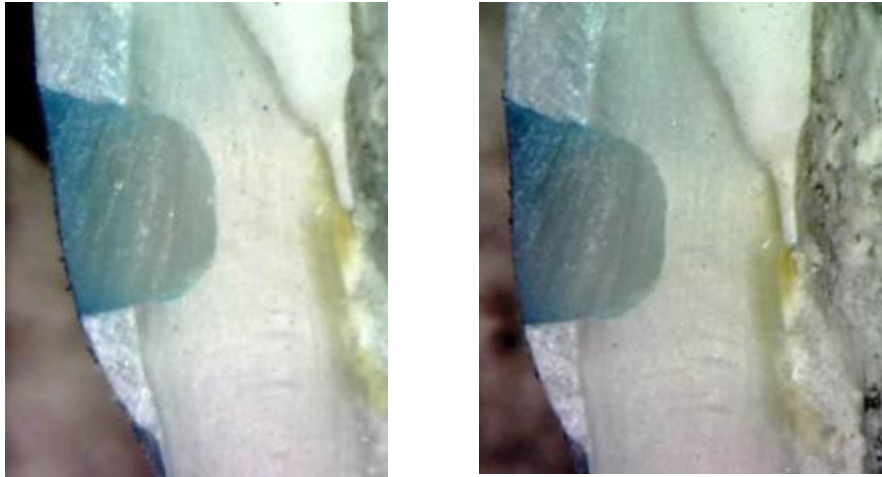


9.17.1.5. Evaluación en el estereomicroscopio.

Grupo A: GBFP F00 alta viscosidad 5000 ciclos



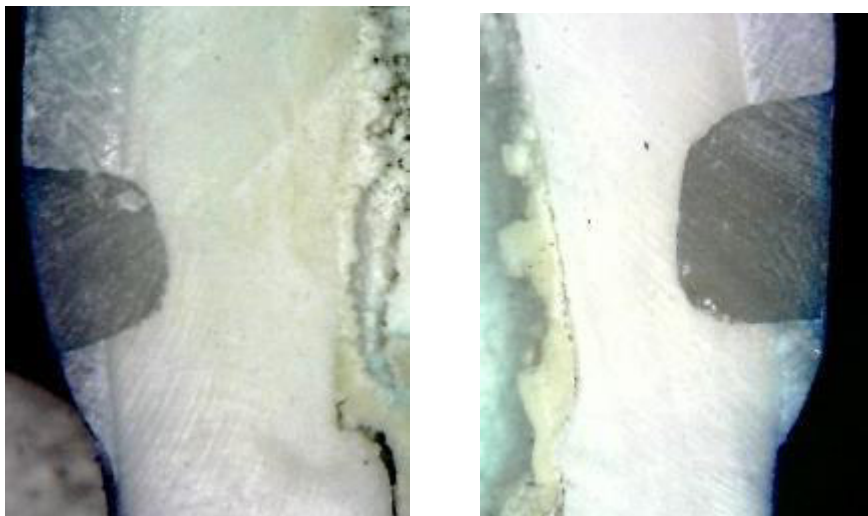
Grupo B: GBFP F03 mediana viscosidad 5000 ciclos



Grupo C: GBFP F00 alta viscosidad 10 000 ciclos



Grupo D: GBFP F03 mediana viscosidad 10 000 ciclos



9.18. Anexo Q

9.18.1. Informe de resultados en el High Technology Laboratory Certificate



Figura 1 de 4

| INFORME DE ENSAYO N° | | IEO-087-2025 | VERSIÓN N° 01 | Fecha de emisión: | 24-06-2025 |
|---|--|--------------|---|--|------------|
| ENSAYO DE GRADO DE MICROFILTRACIÓN POR MÉTODO VISUAL | | | | | |
| 1. DATOS DEL SOLICITANTE | | | | | |
| Nombre de tesis | COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGUN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO * | | | | |
| Nombres y Apellidos | Florella Torres Canache | | | | |
| DNI | 70553638 | | | | |
| Dirección | Jr. Picaflor 641 Urb. Resid. Horizonte - S.J.L | | | | |
| 2. EQUIPOS UTILIZADOS | | | | | |
| Instrumento | Marca | Aproximación | Calibración | Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y con valores truncados para las medidas enmascaradas. | |
| Esteroscopio electrónico | ENSKAM YPCX02 | 1X - 1000X | | | |
| Micrometro digital | Insizer | 0.001 mm | CLII-401-2024 | | |
| Termómetro infrarrojo | MESTEK - IR02B | 0.1 °C | CTU-2348-2024 | | |
| Termociclador | Controlador Siemens | 5°C - 55 °C | | | |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | | | | | |
| Cantidad | Cuarenta (40) muestras | | | | |
| Material | Dientes con tratamientos de sellantes: | | | | |
| Grupo 1 | Giomero Beautiful Flow Plus F00 (A) | | | | |
| Grupo 2 | Giomero Beautiful Flow Plus F03 (B) | | | | |
| Grupo 3 | Giomero Beautiful Flow Plus F00 (C) | | | | |
| Grupo 4 | (Giomero Beautiful Flow Plus F01 (D)) | | | | |
| Muestras de dientes odontológicos | *Ejemplares proporcionados por el solicitante. | | | | |
| 4. DATOS DE ENSAYO | | | | | |
| Fecha de Recepción de muestras | 16 de Junio del 2025 | | | | |
| Analista asignado | RET | | | | |
| Condiciones de la muestra | -- | | | | |
| Fecha de Ensayo | 19 de Junio del 2025 al 24 de Junio del 2025 | | | | |
| Lugar de Ensayo | HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima | | | | |
| 5. CONDICIONES DE ENSAYO | | | | | |
| | Inicial | Final | El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez. | | |
| Temperatura | 19.1 °C | 19.1 °C | | | |
| Humedad Relativa | 80.0 %HR | 80.0 %HR | | | |

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima


+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshi.pe // ingenieria@ensayoshi.pe

www.ensayoshi.pe


| INFORME DE ENSAYO N° | IEO-087-2025 | VERSIÓN N° 01 | Fecha de emisión: | 24-06-2025 |
|---|--|---|-------------------|---|
| 6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO | | | | |
| El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma: | | | | |
| PROCEDIMIENTO | DESCRIPCIÓN | | CAPITULO/NUMERAL | |
| El grado de macrofiltración se realizó según la tabla indicada por el solicitante | Grado | Descripción | --- | |
| | 0 | Sin penetración | | |
| | 1 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria | | |
| | 2 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | | |
| 3 | Penetración incluyendo el suelo pulpar | | | |
| Según solicitante | Se realizó el acondicionamiento de los dientes, en el proceso de termociclado a temperaturas de 5 y 55°C, las muestras se dividieron en 4 grupos hasta completar los 5000 ciclos y 10000 ciclos. | | | --- |
| Grupo 1: Ciomero Beautifil Flow Plus F00 (A) 5000 ciclos | | | | |
| Muestra | Lado | Grado | Filtración (mm) | Observación |
| 1 | A | 2 | 1.098 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| | B | 2 | 1.07 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 2 | A | 2 | 1.09 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| | B | 1 | 0.843 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| 3 | A | 1 | 0.765 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| | B | 2 | 0.942 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 4 | A | 1 | 0.709 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| | B | 1 | 0.667 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| 5 | A | 1 | 0.64 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| | B | 2 | 1.358 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 6 | A | 2 | 1.266 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| | B | 2 | 1.534 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 7 | A | 2 | 0.882 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| | B | 1 | 0.724 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| 8 | A | 1 | 0.449 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| | B | 2 | 0.899 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 9 | A | 2 | 1.505 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| | B | 2 | 0.923 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |
| 10 | A | 1 | 0.545 | Penetración en la parte del esmalte de la pared cavitaria |
| | B | 2 | 1.042 | Penetración en la parte de la dentina de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar |

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe


 www.ensayoshtl.pe

| INFORME DE ENSAYO N° | | IEO-087-2025 | VERSIÓN N° 01 | Fecha de emisión: | 24-06-2025 |
|--|------|--------------|-----------------|---|------------|
| Grupo 2: Giomero Beautiful Flow Plus F03 (B) - 5000 ciclos | | | | | |
| Muestra | Lado | Grado | Grado | Observación | |
| 1 | A | 1 | 0.75 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 2 | 0.965 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 2 | A | 2 | 1.664 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.606 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 3 | A | 1 | 0.402 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 1 | 0.813 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 4 | A | 1 | 0.557 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 2 | 1.418 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 5 | A | 1 | 0.58 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 2 | 0.914 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 6 | A | 2 | 1.081 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.894 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 7 | A | 2 | 1.393 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 1 | 0.315 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 8 | A | 2 | 1.03 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.071 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 9 | A | 1 | 0.318 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 1 | 0.716 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 10 | A | 2 | 0.926 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.745 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| Grupo 3: Giomero Beautiful Flow Plus F00 (C) - 10000 ciclos | | | | | |
| Muestra | Lado | Grado | Filtración (mm) | Observación | |
| 1 | A | 1 | 0.63 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 1 | 0.369 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 2 | A | 1 | 0.297 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 1 | 0.376 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 3 | A | 2 | 0.992 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 0.914 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 4 | A | 2 | 0.893 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.924 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 5 | A | 2 | 1.168 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.197 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 6 | A | 2 | 0.868 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 0.958 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 7 | A | 2 | 0.85 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 0.868 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 8 | A | 1 | 0.732 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| | B | 2 | 0.844 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| 9 | A | 2 | 0.984 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 1 | 0.552 | Penetración en la parte del escante de la pared cavitaria | |
| 10 | A | 2 | 0.866 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |
| | B | 2 | 1.082 | Penetración en la parte de la dentada de la pared cavitaria, pero sin incluir el suelo pulpar | |

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Napentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe

 www.ensayoshti.pe



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 4 de 4

| INFORME DE ENSAYO N° | | IEO-087-2025 | | VERSIÓN N° 01 | | Fecha de emisión: | | 24-06-2025 | |
|---|------|--------------|-------|--|--|-------------------|--|------------|--|
| Grupo 4: (Gomero Beautifil Flow Plus F03 (D) - 10000 ciclos) | | | | | | | | | |
| Muestra | Lado | Grado | Grado | Observación | | | | | |
| 1 | A | 2 | 1.272 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 2 | 1.33 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| 2 | A | 2 | 1.800 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 2 | 1.500 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| 3 | A | 2 | 1.826 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 2 | 1.882 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| 4 | A | 1 | 0.409 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| | B | 2 | 0.596 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| 5 | A | 1 | 0.376 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| | B | 1 | 0.455 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| 6 | A | 2 | 1.627 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 2 | 1.363 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| 7 | A | 1 | 0.23 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| | B | 1 | 0.32 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| 8 | A | 1 | 0.357 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| | B | 1 | 0.782 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| 9 | A | 2 | 0.935 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 1 | 0.756 | Penetración en la parte del escante de la pared curvada | | | | | |
| 10 | A | 2 | 1.514 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| | B | 2 | 1.626 | Penetración en la parte de la dentada de la pared curvada, pero sin alcanzar el suelo pulpar | | | | | |
| ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio | | | | HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE | | | | | |
| El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo. | | | | | | | | | |
| FIN DEL DOCUMENTO | | | | | | | | | |

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe

9.19. Anexo R

9.19.1. Constancia de ejecución en el High Technology Laboratory Certificate



CONSTANCIA DE EJECUCIÓN
0012-2025

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

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 investigación denominado " **COMPARACIÓN DEL SELLADO MARGINAL ENTRE GIOMEROS DE ALTA Y MEDIANA VISCOSIDAD SEGÚN PERIODOS DE ENVEJECIMIENTO IN VITRO**", donde se realizó el proceso de termociclado a temperaturas de 5 °C y 55°C, con una cantidad de 10000 ciclos; el proceso de corte y la medición con el estereomicroscopio que realizola Srt.:

- Fiorella Torres Camacho DNI: 70553638

De la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados.

Lima, 02 Julio del 2025



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

9.20. Anexo S

9.20.1. Análisis de normalidad

| Shapiro –Wilk W test for normal data | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Grupos | n | W | V | z | P |
| Giómero de alta viscosidad con 5000 ciclos | 10 | 0.92518 | 1.153 | 0.248 | 0.40219 |
| Giómero de mediana viscosidad con 5000 ciclos | 10 | 0.92856 | 1.101 | 0.166 | 0.43390 |
| Giómero de alta viscosidad con 10 000 ciclos | 10 | 0.88868 | 1.716 | 0.979 | 0.16385 |
| Giómero de mediana viscosidad con 10 000 ciclos | 10 | 0.90852 | 1.410 | 0.610 | 0.27098 |

Nota. Se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk para evaluar la distribución de los datos de cada grupo, debido a que eran muestras pequeñas. Los resultados indicaron que las muestras provienen de una distribución normal, con valores $p > 0.05$ (95% de confianza).

9.21. Anexo T

9.21.1. Matriz de consistencia

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Metodología |
|---|---|--|---|---|
| ¿Cuál será el sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad al comparar dos periodos de envejecimiento in vitro? | <p>Objetivo general</p> <p>Comparar el sellado marginal entre el giómero alta y mediana viscosidad según periodos de envejecimiento in vitro.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Determinar el grado de microfiltración en el sellado marginal del giómero de alta viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F00) y del giómero de mediana viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus</p> | Existe diferencia significativa en el sellado marginal entre giómeros de alta y mediana viscosidad, según periodos de envejecimiento in vitro. | <p>Variable dependiente</p> <p>-Sellado marginal</p> <p>Variable independiente</p> <p>-Giómero fluido</p> <p>Variable interviniente</p> <p>-Periodos de envejecimiento</p> | <p>Tipo de Investigación</p> <p>Comparativo, experimental, longitudinal y prospectivo.</p> <p>Ámbito temporal y espacial</p> <p>El presente estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la UNFV ubicada en el distrito de Pueblo Libre y en el High Technology Laboratory Cetificate ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho.</p> <p>Población y muestra</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>F03) según periodo de envejecimiento in vitro de 5000 ciclos.</p> <p>- Determinar el grado de microfiltración en el sellado marginal del giómero de alta viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F00) y del giómero de mediana viscosidad (Giómero Beautifil Flow Plus F03) según periodo de envejecimiento in vitro de 10 000 ciclos.</p> | | | <p>- La población de este estudio estuvo constituida por dientes incisivos de bovinos que se obtendrán del Camal Frigorífico Yerbateros en el distrito de Ate.</p> <p>- La muestra estuvo constituida por 40 piezas dentarias de dientes bovinos. Se dividió en cuatros grupos de 10 muestras cada uno, según norma PD ISO/TS 11405:2015.</p> <p>Técnica</p> <p>Observación</p> <p>Instrumentos</p> <p>- Ficha de recolección de datos</p> <p>- Estereomicroscopio</p> |
|--|---|--|--|--|