



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Estabilidad del color de la resina híbrida, influenciado por 3 sellantes de esmalte
sumergido en diferentes bebidas estudio comparativo in vitro

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Portuguez Sandoval, Allison Hylari


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9817-8006>

Asesora: Mg. Huamani Caquiamarca, Yuliana Esther

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0155-5417>

Lima – Perú

2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Allison Hylari Portuguez Sandoval egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Odontología / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Estabilidad del color de la resina híbrida, influenciado por 3 sellantes de esmalte sumergido en diferentes bebidas estudio comparativo *in vitro*.” Asesorado por el docente: Yuliana Huamani Caquiamarca DNI 41236087 ORCID 0000 – 0002 – 0155 – 5417 tiene un índice de similitud de 12% con código 14912:434728198 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



DNI: 72079706

Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Allison Hylari Portuguez Sandoval


DNI: 72079706



Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Yuliana Esther Huamani Caquiamarca

DNI: 41236087

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. En caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

El trabajo presentó el porcentaje global permitido por la normativa; sin embargo, se consideró en fuentes primarias un valor de 5%, siendo el mínimo 4%, debido a que después del análisis Turnitin, la similitud observada comprende a términos insustituibles, pues competen a términos estructurales, como títulos, subtítulos, carátula, etc.; por ello se valida la originalidad de la investigación.

A Dios, por darme la oportunidad de llegar a este momento tan especial de mi vida. Le agradezco por todas las bendiciones recibidas, por llenarme de fuerza y valentía, para enfrentar cada desafío que se me presento en este arduo camino.

A mis padres por haberme forjado con carácter y como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de todo, me motivaron constantemente para alcanzar mis metas y anhelos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo agradecer a Dios ya que en los momentos más difíciles y desafiantes a lo largo de mi proyecto de investigación puso en mi camino personas que me guiaron ya que sin el apoyo y la colaboración de ellas no habría sido posible su culminación. Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a cada uno.

Agradecer profundamente a mis padres Ricardo Portuguez y Rosario Sandoval por su constante apoyo incondicional, moral y económico durante estos años. Muchas gracias por toda la paciencia, amor y comprensión que me han dado durante toda mi carrera y más aún en la realización de esta tesis.

Reconocer el esfuerzo de mi querida asesora la Dra Yuliana Huamani. Su apoyo incondicional me ha inspirado a alcanzar mis metas académicas. Gracias por creer en mí y por enseñarme a perseverar en la búsqueda del conocimiento.

Agradecer al Dr Hugo Caballero, por su incansable dedicación y sabios consejos. Su experiencia y orientación han sido fundamentales para el éxito de este estudio. Su mentoría y compromiso no solo han enriquecido mi investigación, sino que también han dejado una huella indeleble en mi desarrollo profesional y personal.

Al laboratorio High Technology Laboratory (HTL), por brindarme el apoyo, la confianza y conocimientos necesarios para que este estudio procedimental pudiera salir adelante.

Finalmente, a todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron al desarrollo de esta tesis, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice general	v
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1. Planteamiento del problema	1
2. Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	3
3. Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	4
4. Justificación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica	5
1.4.4 Social	5
5. Limitaciones	5

1.5.1 Temporal	5
1.5.2 Espacio	6
1.5.3 Recursos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases teóricas	17
2.3 Formulación de hipótesis	33
2.3.1 Hipótesis general	33
2.3.2 Hipótesis específicas	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	35
3.1 Método de la investigación	35
3.2 Enfoque de la investigación	35
3.3 Tipo de investigación	35
3.4 Diseño de la investigación	35
3.5 Población, muestra y muestreo	36
3.6 Variables y operacionalización	38
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.7.1 Técnica	40
3.7.2 Descripción	41
3.7.3 Validación	42
3.7.4 Confiabilidad	42
3.8 Procesamiento y análisis de datos	42
3.9 Aspectos éticos	43

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	44
4.1 Resultados	44
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	44
4.1.2 Prueba de hipótesis	50
4.1.3 Discusión de resultados	52
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 Conclusiones	58
5.2 Recomendaciones	59
REFERENCIAS	60
ANEXOS	
Anexo 1: Matriz de consistencia	
Anexo 2: Ficha de recolección de datos	
Anexo 3: Validación del instrumento	
Anexo 4: Índice de Kappa	
Anexo 5: Prueba de normalidad	
Anexo 6: Constancia de exoneración de revisión	
Anexo 7: Informe del índice de similitud	
Anexo 8: Constancia de ejecución	
Anexo 9: Fotos de ejecución de estudio	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
N°01	Sellador de superficie con mejor efecto en estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> 44
N°02	Efecto del Sellante Permaseal(Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> 47
N°03	Efecto del Sellador Clinpro (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> 48
N°04	Efecto del Sellador Fissurit F (Voco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> 50

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
N°01	Sellador de superficie con mejor efecto en estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i>	44
N°02	Efecto del Sellante Permaseal(Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i>	47
N°03	Efecto del Sellador Clinpro (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i>	48
N°04	Efecto del Sellador Fissurit F (Voco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i>	50

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el sellador de superficie (PermaSeal, de Ultradent; Clinpro™ Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Vocco) que mostró mejor efecto en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250, de 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante

7 días, estudio *in vitro*. El método fue experimental, el enfoque fue cuantitativo y de tipo básica; además, prospectivo y longitudinal; el diseño fue experimental *in vitro*. La población estuvo constituida por discos de resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M pulidas, de 5mm de diámetro y 2 mm de espesor; y cuya muestra fue de 40 discos, obtenidos mediante un muestreo probabilístico (aleatorio simple). La técnica utilizada fue experimental *in vitro*; el instrumento usado fue una ficha de recolección de datos, habiendo sido validado por un Juicio de expertos. Resultados, se apreció que en los 3 grupos de selladores de superficie, el grupo del sellador Permaseal en el subgrupo de discos de resina sumergidos en suero fisiológico no mostró un efecto significativo ($p=0.729$); mientras que, en el análisis de los grupos selladores en los subgrupos de bebidas de color restantes mostraron tener un efecto significativo sobre la estabilidad del color de la resina ($p<0.05$), en los diferentes tiempos de evaluación. Se concluye que si bien los tres selladores del estudio mostraron un efecto sobre la estabilidad del color de la resina ($p=0.000$) sumergidos en bebidas de color; el sellador que mostró un mejor efecto fue el PermaSeal (Ultradent), por presentar una menor variación cromática en los diferentes casos de bebidas y en los distintos tiempos de medición ($p<0.05$).

Palabra clave

Estabilidad de color. Resina híbrida. Sellantes. Bebidas.

Abstract

The aim of the research was to determine the surface sealant (PermaSeal, from Ultradent; Clinpro™ Sealant, from 3M; and Fissurit F, from Vocco) that showed the best effect on the color stability of the microhybrid resin Filtek™ Z250, from 3M immersed in Nescafé®, Volt® and Coca-Cola® drinks at 24, 48 hours and 3 hours daily for 7 days, *in vitro* study. The method was experimental, the approach was quantitative

and basic; also, prospective and longitudinal; The design was experimental *in vitro*. The population consisted of polished Filtek™ Z250 3M microhybrid resin discs, 5mm in diameter and 2mm thick; and whose sample was 40 discs, obtained through probabilistic sampling (simple random). The technique used was experimental *in vitro*; The instrument used was a data collection sheet, having been validated by an expert judgment. Results, it was noted that in the 3 groups of surface sealants, the Permaseal sealant group in the subgroup of resin discs immersed in physiological saline did not show a significant effect ($p=0.729$); while, in the analysis of the sealant groups in the remaining subgroups of colored drinks, they showed to have a significant effect on the color stability of the resin ($p<0.05$), at the different evaluation times. It is concluded that although the three sealants in the study showed an effect on the color stability of the resin ($p=0.000$) immersed in colored drinks; The sealant that showed the best effect was PermaSeal (Ultradent), for presenting a lower chromatic variation in the different cases of drinks and at the different measurement times ($p<0.05$).

Keyword

Color stability. Hybrid resin. Sealants. Drinks.

Introducción

La composición de los compuestos de resina (RBC), ha cambiado significativamente con el tiempo, para la mejora de las propiedades de las resinas y solución de numerosos inconvenientes de las mismas, conllevando a optimizar su composición.^{1,2} Es así, que, en un intento de combinar las ventajas de propiedades mecánicas aceptables y buena capacidad de pulido, se introdujeron y comercializaron los “RBC híbridos”.³ Los RBC híbridos como su nombre lo indica se desarrolló en un intento de obtener una

combinación de las mejores propiedades mecánicas del RBC de macrorrelleno con un mejor acabado superficial del RBC de microrrelleno,^{4,5} pues el objetivo de su composición es optimizar el volumen de matriz incorporando un mayor número de partículas y así mejorar las propiedades del composite.⁶ Los RBC híbridos presentan diversos beneficios debido a sus propiedades, como gran variedad de colores, varios grafos de opacidad y translucidez, baja concentración de curado, baja absorción de agua, alta capacidad de pulido, dureza Knoop (microdureza) de 50 a 60 KHN, radiopacidad y otros.⁷ En cuanto, a los selladores de superficie son materiales polimerizables,⁸ constituidos por resinas fluidas de baja viscosidad.⁹ y alta humectabilidad. La eficacia de los selladores de superficie está directamente relacionada con el caudal y la profundidad de penetración (fluidez) en la microestructura de subsuelo antes de la polimerización.¹⁰ por lo que, los SS eficaces deben tener una buena humectabilidad superficial, en ángulo de contacto bajo, una viscosidad baja y una buena capacidad de penetración.⁹

Capítulo I, en este capítulo se realizó el relato de la realidad problemática del estudio. Además, se planteó la formulación del problema y luego se describió el objetivo general y los objetivos específicos considerados. Para continuar, con la justificación y delimitación del estudio.

Capítulo II, en este capítulo se consideró la descripción del marco teórico, planteando las investigaciones precedentes al estudio, tanto internacionales como nacionales; se continua, con las bases teóricas que sostienen la condición científica del estudio. Además, se tomó en cuenta las hipótesis correspondientes.

Capítulo III, en este capítulo se observa la metodología utilizada en el estudio; tomando en cuenta, el método, el enfoque, así como, se describe la población, muestra y muestreo utilizado. Luego, las variables y su operacionalización: Se continua, con las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Se sigue, con el procesamiento y análisis de los datos y para finalizar los aspectos éticos tomados en cuenta en el estudio.

Capítulo IV, en este capítulo se da a mostrar los resultados después de ejecutar el proyecto y el procesamiento realizado a los datos; se continua, con la contrastación de hipótesis y se termina con la discusión de los resultados con las investigaciones tomadas en cuenta en el estudio.

Capítulo V, en este capítulo se describe las conclusiones a que se llega en la investigación, que están relacionadas con los objetivos planteados y se acabe con las recomendaciones, de acuerdo a las conclusiones y a los objetivos descritos en el estudio.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los composites a base de resina (RBC) se han convertido en los materiales de restauración dental más utilizados con una amplia aplicación clínica,^{11,12,13} siendo una opción popular en la odontología moderna para muchos profesionales en todo el mundo,¹⁴ debido a sus propiedades estéticas, resistencia mecánica, adherencia a la estructura dentaria, simplificación de los procedimientos, preparación conservadora y costo accesible.^{12,13} No obstante, aunque los avances recientes en tecnología han mejorado la confiabilidad de los RBC, todavía existen preocupaciones con la longevidad clínica de estos materiales;¹² a ello se le suma las altas exigencias estéticas de los pacientes; por lo que, los materiales de restauración deben contener adecuados rasgos característicos que le brinden una apariencia estética óptima; siendo uno de estos rasgos, la “estabilidad de color”,^{15,16} la cual es definida como aquella propiedad óptica que describe la capacidad del material para resistir cambios de color;¹² es un elemento importante en el éxito a largo plazo de las restauraciones estéticas y de la aceptación del paciente;^{17,18} entendiéndose que la tasa anual de fracaso de restauraciones de composite oscilan entre el 0.08% y el 6.3%, y donde el compromiso estético es una de las principales razones de fracaso,¹⁹ representando al 24%, conllevando a reemplazarlas.²⁰ Además, las manchas y la decoloración son las principales causas de sustitución de materiales restauradores estéticos.²¹ Estos cambios de color tienen un origen multifactorial, que incluyen factores intrínsecos y/o extrínsecos; este último incluye la tinción por absorción de colorantes como resultado de la contaminación de fuentes exógenas, como las bebidas y/o alimentos colorantes (café, té, cola, vino tinto, whisky, zumo de uva), enjuagues bucales (clorhexidina) y sustancias adictivas (tabaco,

nicotina).^{22,23,24,25} Y, que en general, el cambio de color en las restauraciones provoca una falta de coincidencia de colores, la consiguiente insatisfacción del paciente y, eventualmente, costos adicionales por la corrección / reemplazo de la restauración.²²

Ante ello, se planteó un enfoque para superar el cambio de color en los RBC, está consistía en la aplicación de los “selladores de superficies” (SS), pues estos materiales restauradores debido a su composición y propiedades (baja viscosidad y una alta humectabilidad) tienen como propósito rellenar la rugosidad de la superficie de los composites para mejorar la integridad marginal, el brillo de la superficie, la resistencia a la abrasión; asimismo, pueden afectar la absorción de pigmentos y la estabilidad del color de las restauraciones de composite.^{26,27}

Ante lo expuesto, el presente estudio *in vitro* tiene como propósito determinar el sellador de superficie que mostró mejor estabilidad del color sobre una resina microhíbrida, sumergido en distintas bebidas.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué sellador de superficie mostró mejor efecto en la estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en

bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®] a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*?

2. ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie Clinpro[™] Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek[™] Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®] a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*?
3. ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek[™] Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®] a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el sellador de superficie que mostró mejor efecto en la estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek[™] Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®] a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar el efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek[™] Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®] a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

2. Determinar el efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.
3. Determinar el efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

En el estudio *in vitro* se buscó determinar al sellador de superficie que mostró mejor estabilidad del color sobre una resina microhíbrida sumergido en tres bebidas distintas a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días. Los resultados aportan a la comunidad odontológica, en especial a los especialistas de odontología restauradora y estética; contribuyendo al marco teórico mediante el estudio *in vitro*, indicando el sellador de superficie que obtuvo mejores resultados sobre el color de la resina microhíbrida.

1.4.2 Metodológica

Se aplicó una ficha de recolección, la cual contuvo los requerimientos de medidas adecuados para la evaluación de las variables; a su vez fue validada y procesada

mediante la prueba estadística índice de Kappa de Cohen; este aporte metodológico fue un estudio cimiento para futuras investigaciones *in vitro*.

1.4.3 Práctica

Con los resultados del presente estudio se identificó que sellante de superficie mostró la mejor estabilidad de color sobre la resina híbrida sumergida en distintas bebidas, a diferentes tiempos de medición; ello contribuyó en la toma de decisiones terapéuticas de los odontólogos generales y especialistas.

1.4.4 Social

Tiene un aporte a la sociedad en general, sobre todo a los pacientes odontológicos, puesto que, de acuerdo a los resultados, se pueda recomendar el sellante de superficie más adecuado, pues con ello se obtiene una mayor longevidad de las restauraciones de composite.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Temporal

El estudio se ejecutó en el mes de abril del año 2024, posterior a los correspondientes permisos para su desarrollo.

1.5.2 Espacial

Se constó con el apoyo del laboratorio especializado High Technology Laboratory (HTL) en ensayos mecánicos de materiales, donde se ejecutó el estudio.

1.5.3 Recursos

Respecto a este ítem, en relación a lo económico, la investigadora cubrió todos los gastos que implicó el desarrollo del estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Sarialioglu A. et al., (2022, Turquía). Efectuaron una investigación cuyo propósito fue “Evaluar el impacto de un sellador de superficie en la estabilidad del color de la resina compuesta nanohíbrida sumergida en diferentes enjuagues orales”. Es un estudio in

vitro, que incluyó 42 muestras, siendo conformadas por discos de resina nanohíbrida (Herculite XRV Ultra), además se dividieron en 2 grupos (con y sin sellador; n=21 cada uno) y divididos en 3 subgrupos según los enjuagues orales (Gengigel, Oderol y Chlorhex). Luego de la preparación, los discos fueron sometidos a medición de color usando un espectrofotómetro (para la determinación de cambio de color “ ΔE ”), luego se las sometió a inmersión en los enjuagues durante 24 horas, y finalmente midieron el color nuevamente. Encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las muestras de resina no selladas sumergidas en Chlorhex y los otros enjuagues orales en términos de valores de ΔE . El cambio de color que parecía más severo estaba relacionado con el Chlorhex (5.14 ± 0.83), después Gengigel (2.21 ± 1.46) y Oderol (1.94 ± 1.75). En cuanto a los cambios de color, no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las muestras de resina sin sellante y selladas. Concluyeron que la aplicación de un material sellador líquido de baja viscosidad no mostró el efecto esperado sobre la estabilidad del color de una resina nanohíbrida en términos de tres enjuagues orales diferentes.²⁸

Korkut B. et al., (2022, Turquía). Realizaron una investigación cuyo propósito fue “Evaluar el efecto de los selladores de esmalte sobre la estabilidad del color de diferentes materiales compuestos”. Es un estudio in vitro, que incluyó 120 muestras, siendo conformadas por discos de resina color A2 de 12mm de diámetro y 2mm de espesor [un composite nano-relleno: FU (Filtek ultimate, 3M) y dos composites nanohíbridos: CM (Clearfil majesty ES-2, Kuraray) y CT (Charisma topaz, Kulzer)]; asimismo, usaron 3 tipos de sellantes: Permaseal (Ultradent), Biscover LV (Bisco) y Optiglaze color clear (GC Corp.); es decir, la muestra fue distribuida en tres grupos

según el tipo de resina (n=40); a su vez, cada grupo se dividió en 3 grupos experimentales (3 selladores) y un grupo control (sin sellador). Después del proceso de preparación y pulido de discos, realizaron un protocolo de decoloración (en solución de café, por 144 horas en una incubadora con agitación); posterior a ello, evaluaron los cambios de color (ΔE) mediante un espectrofotómetro clínico de contacto (EasyShade 5). Hallaron que todos los sellantes presentaron cambios de color perceptibles (>1.2) e inaceptables (>2.7); además, el sellante Bico presentó el ΔE más bajo entre todos los sellantes ($p<0.001$); el ΔE más alto lo obtuvo el Permaseal ($p<0.001$); y los cambios de color para Optiglaze y el grupo control fueron similares ($p>0.05$); la resina FU presentó mayor estabilidad de color ($p<0.001$), seguido de CT y CM; además, se observó que la combinación de FU con Bisco presentó la mayor estabilidad de color, mientras que la combinación de CM con Permaseal fue la más baja, entre todas. Concluyeron que los selladores usados fueron relativamente eficaces en la estabilidad del color de los composites, dependiendo del tipo de sellador y del composite; sin embargo, el uso de selladores puede no ser ventajoso siempre; puesto que, si bien Bisco inhibió el nivel de decoloración, el Permaseal tuvo un efecto creciente de decoloración.²⁹

Abduljabbar H. et al., (2021, Iraq). En su investigación cuyo propósito fue “Evaluar la estabilidad del color de dos materiales restauradores compuestos después de la aplicación de un sellador de superficie”. Es un estudio in vitro, que incluyó 48 muestras, siendo conformadas por discos de 2 tipos de resina (G-aenial posterior [GC, resina microhíbrida] y Ceram X sphere TEC one [CX, resina nanohíbrida]), utilizaron el sellante Permaseal - Ultradent (PS) y la sumersión en té negro durante 15 minutos

durante 14 días. La muestra total fue dividida en 6 grupos según el tratamiento aplicado, siendo: A1, grupo GC sin inmersión (control); A2, grupo GC con inmersión en té sin tratamiento PS; A3, grupo GC con inmersión en té y con tratamiento PS; B1; grupo CX sin inmersión (control); B2, grupo CX con inmersión en té sin tratamiento PS y B3, grupo CX con inmersión en té y tratamiento PS. Para la evaluación del color se usó un espectrofotómetro y se usaron el indicador cambio de color (ΔE). Hallaron que el ΔE en todos los grupos experimentales fueron superiores a 3.3, lo que significa que la inmersión de las muestras en té provocó un cambio de color clínicamente inaceptable en comparación con el grupo control. El mayor ΔE se observó con la resina CX tras la inmersión en té con ($\Delta E=18.16$) o sin ($\Delta E=18.22$) aplicación del sellante PS; no hubo diferencias significativas ($p>0.05$) entre las muestras si se aplicaba o no sellador de superficie. El ΔE mínimo se registró en el grupo GC tras la inmersión en té con ($\Delta E=5.78$) o sin ($\Delta E=4.35$) aplicación de PS, la adición de sellador no difirió significativamente. Concluyeron que la adición de sellador no proporcionó resistencia a las manchas para el composite.²⁷

Huarcaya MA. (2021, Perú). En su investigación cuyo objetivo fue “Determinar el efecto de bebidas pigmentantes en la estabilidad de color de 3 resinas compuestas”. Es un estudio in vitro, que incluyó 10 muestras, siendo conformadas por discos de 3 tipos de resina (resinas nanohíbridas: Tetric N-Flow [TN], Tetric N-Ceram [TC] y resina bulk fill: Filtek bulk fill [FB]); luego de su preparación se procedió a identificar el color inicial de las resinas, a través de un método visual, haciendo uso de un colorímetro de marca VITA classical; posteriormente se empleó 3 tipos de bebidas pigmentantes (coca-cola clásica, vino tinto marca Tabernero y el energizante marca

Red Bull clásica) para la sumersión de los discos, considerando el recambio de las soluciones (50ml) cada 24 horas por 15 días; después de este día, los discos fueron retirados de los frascos y enjuagados con agua destilada, finalmente fueron secados y se procedió a tomar el color final. Observaron que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) en el efecto de las 3 bebidas en la estabilidad de color de las 3 resinas (TN, TC y FB); evidenciándose la mayor pigmentación en los discos sumergidos en vino tinto (media: 10.7 ± 2.50 , 10.4 ± 2.8 y 7.8 ± 3.22 , respectivamente) y la menor pigmentación se dio con la coca-cola en las resinas TN y TC (media: 3.3 ± 1.83 y 0.7 ± 0.48 , respectivamente), mientras que en la resina FB, la menor pigmentación se dio con el Red bull (media: 0.7 ± 0.48). Concluyeron que el vino tinto produjo la mayor variación del color en comparación con las otras 2 bebidas.³⁰

Chaves J. et al., (2020, Brasil). En su investigación cuyo propósito fue “Evaluar la influencia del sellante y el desafío erosivo en el cambio de color de la resina compuesta después de la tinción artificial con café”. Es un estudio in vitro, que incluyó 48 muestras, siendo divididas en 4 grupos ($n=12$, cada grupo) según el momento de la aplicación del sellador (inmediata versus retardada) y la exposición al ácido (desafío erosivo versus ningún desafío). Los grupos fueron sometidos a los procedimientos en el siguiente orden: G1, aplicación de sellador, desafío erosivo, medición de color, inmersión en café y medición de color; G2, aplicación de sellador, medición de color, inmersión en café y medición de color; G3, desafío erosivo, medición del color, aplicación de sellador, inmersión en café y medición de color; y G4, medición de color, aplicación de sellador, inmersión en café y medición de color. Es decir, en los grupos G1 y G2, se aplicó sellador inmediatamente después de la preparación de las muestras;

y en los grupos G3 y G4, el sellador se aplicó después de la primera medición del color. El color y su cambio de color (ΔE) se evaluó con un espectrofotómetro y para el desafío erosivo (para grupos 1 y 3) se usó ácido clorhídrico 0.01M (150 ml/ciclo, inmersiones de 2 minutos, 4 veces al día durante 5 días). Después de que todas las muestras se sumergieron en café durante 14 días, realizaron nuevas mediciones de color. Hallaron respecto al ΔE total, los grupos G1 (21.01) y G2 (23.10) presentaron valores inferiores a los del grupo G3 (27.76) y G4 (26.57). Para la luminosidad, ocurrió lo contrario (grupos: G1, -16.84; G2: -17.72; G3: -22.62 y G4: -21.22). El grupo G1 mostró diferencia significativa en su valor Δb^* , que fue el más bajo entre todos los grupos; y la opacidad se mantuvo estable en todos los grupos. Concluyeron que la luminosidad de la resina disminuye y la variación de color aumenta cuando se aplica el sellador de superficie después del ciclo erosivo y el almacenamiento.³¹

Rizzante F. et al., (2019, USA). En su investigación cuyo propósito fue “Comparar la rugosidad de la superficie y la estabilidad del color de las restauraciones antes y después de la aplicación de diferentes agentes de recubrimiento de resina”. Es un estudio in vitro, que incluyó 40 muestras, siendo conformadas por discos de resina compuesta (Filtek Z250), los cuales fueron divididos en 5 grupos según el material de superficie usado (n=8): Fortify (FT), Lasting touch (LT), BisCover (BIS), Fill glaze (FG) y grupo control (CTR); asimismo, para la evaluación de la rugosidad de la superficie se usó un perfilómetro con 3 lecturas para cada muestra antes de la inmersión en una solución de tinción (café) y después de 5 días sumergidos; y para la estabilidad del color (ΔE) usaron un espectrofotómetro antes de ser sumergido (lectura inicial) y después de 6 horas, 12 horas, 1, 2, 3 4 y 5 días. Hallaron que el grupo CTR

presentó los valores de rugosidad más elevados (tanto para las lecturas iniciales como finales), similares a los grupos FT y LT; los grupos BIS y FG mostraron una rugosidad inferior a los demás grupos, pero resultados similares cuando se compararon entre sí. Todos los grupos, excepto LT, mostraron un aumento de los valores de rugosidad tras la inmersión en la solución de café, y el grupo BIS mostró la menor variación con el tiempo. Considerando el grado de cambio de color, los distintos tratamientos superficiales y el tiempo mostraron diferencias significativas ($p < 0.001$, para ambos); es decir, observaron alteración del color en todos los grupos, siendo el grupo CTR, el que mostró valores ΔE más bajos en comparación con los demás grupos, excepto el grupo BIS y LT para todos los momentos evaluados. Todos los grupos mostraron un aumento de ΔE tras las diferentes evaluaciones colorimétricas, siendo FT y FG los que mostraron los valores más altos en todos los momentos de medición. Asimismo, después de los 5 días, el grupo LT mostró valores de ΔE similares a los de FT y FG, mientras que BIS tuvo las variaciones más bajas en comparación con los otros grupos. No se encontró correlación entre la rugosidad de la superficie y el grado de cambio de color ($p = 0.401$). Concluyeron que el sellador BIS mostró la menor rugosidad superficial y la mejor estabilidad del color.¹⁷

Bolat M. et al., (2019, Rumanía). En su investigación cuyo propósito fue “Evaluar los efectos de las bebidas comunes consumidas por los pacientes (café, coca-cola y té negro) en diferentes tipos de restauraciones compuestas, acabado y sellado de superficies, con respecto a los cambios de color (ΔE). Es un estudio in vitro, que incluyó 45 muestras, siendo conformadas por discos de tres tipos de resina (nanocerámica, nanocompuesto y nanohíbrida); a su vez se dividieron en 3 grupos,

siendo: grupo 1 “control” [no fueron terminadas y pulidas]; grupo 2 “acabado en 2 etapas” [NTi y Sof-lex] y grupo 3 “recubierto con un sellante” [Seal and shine-pulpdent]. Una vez preparadas las muestras se almacenaron en saliva artificial durante 24 horas, antes de la primera medición de color; asimismo, la medición fue realizada con un espectrofotómetro; luego de la medición inicial, las muestras fueron insertadas en saliva artificial por 30 días, además cada día los discos fueron retirados de la saliva y sumergidos en 3 bebidas (antes mencionadas) durante 10 minutos; y la espectrofotometría se reanudó a los 7 días y 30 días. Encontraron diferencias significativas entre los grupos en términos de ΔE ($p < 0.001$); los resultados mostraron que para ambos grupos de resina compuestos (G2 y G3), independientemente de la bebida en la que estaban sumergidos, los valores de ΔE fueron significativamente mayores a los 7 días (con rangos de ΔE : 3.17 a 5.98) en comparación con los valores de 30 días (con rangos de ΔE : 1.55 a 3.99); además los cambios más importantes de color ocurrieron en el G2 a los 7 días y en el G3 a los 30 días. Concluyeron que el uso de selladores en restauraciones con resinas compuestas aumenta la posibilidad de su cambio de color, después de entrar en contacto con varios ambientes coloreados. Independientemente del sistema de acabado o recubrimiento usado, los nanocompuestos y las nanocerámicas tienen cualidades significativamente mayores que los nanohíbridos; el material nanocompuesto presentó la mejor estabilidad de color tanto a los 7 días como a los 30 días, por el grupo pulido, lo que les lleva a inferir que la nanotecnología ha tenido un efecto beneficioso en la integración de partículas químicas estables en la matriz de los materiales compuestos, contribuyendo la baja tasa de desgaste de los materiales.³²

Muhittin U. et al., (2019, Turquía). En su investigación cuyo propósito fue “Evaluar el efecto de los selladores que contienen diferentes contenidos de relleno sobre la estabilidad del color de resinas compuestas microhíbridas y nanorellenas”. Es un estudio in vitro, que incluyó 45 muestras, siendo conformadas por discos de dos tipos de resina compuesta: nanorellena (Filtek Ultimate, 3M Espe) y microhíbrida (Filtek Z250, EM Espe); a su vez la muestra se dividió en 3 subgrupos (n=15, cada uno): el control, G-Coat plus y Fortify plus. Para la medición de los valores de color usaron un espectrofotómetro, tomaron una medida inicial y luego, las muestras se sumergieron en vino tinto por un período de 3 horas diarias durante 15 días; culminado el período de inmersión, midieron el valor de cambio de color (ΔE). Hallaron que todos los grupos de resinas indicaron muchos más cambios de color de después de la inmersión de vino tinto ($\Delta E > 3.3$); los mayores valores de ΔE se observaron en los grupos a los que se les aplicaron selladores que en el grupo control ($p < 0.05$). Fortify plus aumentó aún más los valores de ΔE de ambas resinas compuestas que el G-Coat plus ($p < 0.05$); y la resina Filtek Ultimate mostró valores de ΔE más altos que la resina Filtek Z250 en todos los subgrupos ($p < 0.05$). Concluyeron que los selladores, independientemente del contenido de relleno, influyeron negativamente en el cambio de color de las resinas compuestas después de sumergirlas en vino tinto; y la resina compuesta microhíbrida tuvo una mejor estabilidad del color que la resina compuesta nanorellena; por lo que, infieren en que no existe ningún efecto favorable el uso de los selladores en resinas compuestas para prevenir la decoloración; además, los selladores también pueden aumentar la alteración del color.²⁶

Cortopassi L. et al., (2019, Brasil). En su investigación cuyo objetivo fue “Evaluar

ocho materiales de recubrimiento (4 sellantes de superficie y 4 sistemas adhesivos) con respecto de color y rugosidad cuando se aplican sobre una resina compuesta”. Es un estudio in vitro, que incluyó la preparación de discos de resina Filtek supreme ultra shade (color A2, 3M Oral Care) y los materiales de recubrimiento fueron, los sellantes Bioforty (BF), Fortify (FF), Permaseal (PS) y G-Coat plus (GC); mientras que los sistemas adhesivos fueron: Adper single bond plus (SB), Scotchbond universal (US), Clearfil SE bond (CF) y Ambar APS (APS); además se consideró un grupo control (CTRL); siendo una muestra para cada grupo de 10 especímenes. Después de su preparación y almacenados por 24 horas fueron pulidas. Para la evaluación de color usaron un espectrofotómetro, y se evaluó inmediatamente después de la aplicación de los materiales de recubrimiento y después de 24, 72 y 168 horas de inmersión en vino tinto; realizaron lecturas de cada grupo para el cálculo de cambio de color (ΔE); por otra parte, para la rugosidad consideraron los indicadores de rugosidad superficial (R_a), topografía de superficie y espesor de material, haciendo uso del perfilómetro óptico, microscopía electrónica de barrido y microscopía óptica, respectivamente. Hallaron que ninguno de los materiales presentó estabilidad de color; el ΔE aumentó al incrementar el tiempo de conservación del vino tinto, hasta las 72 horas. De manera general, los grupos BF, FF, PS, SB y CTRL presentaron el ΔE más bajo después de 24 horas; mientras que el grupo APS presentó el mayor ΔE (con 32.59 a las 168 horas, $p < 0.05$). Específicamente al grupo de sellantes, el grupo FF mostró un menor ΔE (con 8.78, 12.11 y 12.93 a las 24, 72 y 168 horas, respectivamente); mientras que el grupo GC mostró un mayor ΔE (con 15.92, 18.9 y 18.51 a las 24, 72 y 168 horas, respectivamente). En cuanto a la rugosidad, inicialmente los selladores y el APS presentaron los valores más bajos; y después de 168 horas, el grupo GC presentó el

Ra más bajo (0.60, $p < 0.05$). Concluyeron que todos los materiales presentaron cambios de color y rugosidad luego del almacenamiento en vino tinto.³³

Comba A. et al., (2018, Italia). En su investigación cuyo objetivo fue “Evaluar la eficacia del sellador de revestimiento de superficie (SCS) para reducir la cantidad de absorción de agua y la formación de manchas en compuestos de resina”. Es un estudio in vitro, que incluyó 40 muestras para la evaluación de la cantidad de sorción de agua, conformadas por moldes de acero inoxidable con cuatro tipos de resina compuesta (n=10, cada grupo): Filtek supreme XTE, Venus Diamante, Clearfil majestead ES-2 y Gradia direct anterior; a su vez cada grupo se dividió en dos subgrupos (n=5) según la presencia y ausencia de SCS (Easy glaze); y para la evaluación de la tinción, usaron 48 discos de los mismos composites y aplicaron SCS en una única superficie de cada muestra, luego fueron sumergidas en viales que contenían 5ml de 6 soluciones de tinción diferentes. Las mediciones (medida de las masas y el color) se tomaron al inicio de la obtención de muestras y luego se tomaron después de 1, 4, 12 y 20 semanas para la evaluación de cambio de color (ΔE). Encontraron una acción protectora significativa del SCS ($p < 0.001$), pero no de los composites ($p = 0.366$); las diferencias en peso y ΔE no fueron influenciados por el compuesto de resina, sino sólo por la presencia del recubrimiento en la superficie de las muestras; infirieron que los SCS son materiales bien establecidos para pulir y proteger restauraciones de composite de la absorción de agua y los cambios de color; y los diferentes soluciones de tinción aún pueden producir diferentes efectos en el composite. Concluyeron que los SCS pueden reducir la absorción de agua y la decoloración de los composites, lo que conduce a una menor degradación de las restauraciones de composite con el tiempo.³⁴

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Compuesto de resina (composite a base de resina)

El compuesto de resina, llamado también composite basado en resina (RBC);³⁵ son biomateriales de relleno organominerales los materiales de restauración dental más versátiles y utilizados en odontología;³⁶ usados como la alternativa más común a los empastes de amalgama dental (AM),^{37,38} pues su uso es controversial, ya que son tóxicas para la salud (liberación de mercurio), son antiestéticas y contribuye a la contaminación ambiental;^{39,40} por ello, ante estos inconvenientes de la AM, el RBC ha ganado un papel destacado en la odontología restauradora moderna,⁴¹ siendo considerada como la primera opción para las restauraciones directas,⁴² principalmente por ser un material mínimamente invasivo, por su potencial estético (propiedad ópticas para imitar al diente);^{34,44,45} además, de otras ventajas como: su adaptabilidad a una variedad de indicaciones terapéuticas,³⁹ sus cualidades físicas y químicas superiores, su gran operabilidad,⁴⁶ su relativa insolubilidad en los fluidos orales, su capacidad de reforzar la estructura dental restante y su costo razonable.^{47,48}

Las primeras alternativas estéticas frente a la AM se basaron en materiales como el silicato y las resinas (acrílicas y/o metacrílicas); que si bien tenían ciertas deficiencias (como: la mala resistencia al desgaste, la contracción y expansión térmica significativa y la producción de fugas);⁴⁹ también se observaron algunas cualidades deseables; en el caso de las resinas, características como: la facilidad de uso, la insolubilidad en la boca y la elasticidad; por ello, a mediados del siglo XX se plantearon una serie de investigaciones con el fin de optimizar los materiales;⁵⁰ es así que, un hito importante

respecto al RBC se dio en 1962, cuando el Dr. Raphael Bowen desarrolló y patentó un composite conformado por dimetacrilato de bisfenol-A glicidilo “Bis-GMA” (un monómero que forma una matriz reticulada altamente duradera) y un silano orgánico como agente de acoplamiento (para unir las partículas de relleno a la matriz de resina), superando las desventajas de los materiales dentales previos;^{7,49} por lo que, esta invención revolucionó las técnicas de restauración dental;⁵¹ además, desde su introducción hace aproximadamente 50 años, los composites han experimentado un desarrollo y modificación gradual para mejorar sus propiedades (físicas y mecánicas),⁵² su rendimiento clínico y su longevidad a largo plazo,⁵³ haciéndola cada vez más aceptable para la restauración dental en dientes anteriores y posteriores.⁵⁴

El RBC se sintetiza de cuatro componentes principales: primero, una “matriz de resina orgánica”, generalmente monómeros de metacrilato, como el Bis-GMA, UDMA, HEMA, TEGDMA y otros (cuya función es brindar características de resistencia, plasticidad y curado); segundo, las “partículas de relleno inorgánico”, entre sílice coloidal, cuarzo, vidrio de sílice u óxidos cerámicos (cuya función es mejorar la resistencia a la compresión, el módulo elástico, la dureza y la resistencia al desgaste de los materiales, etc.); tercero, un “agente de acoplamiento”, como el silano orgánico, por ejemplo el MPTS, MPDMS o γ -MPS (cuya función es vincular químicamente el relleno y la matriz, logrando la unión de estas 2 fases); y cuarto, el “sistema (foto)iniciador”, como los sistemas CQ, PPD, BPO y otros (cuya función iniciar la reacción de polimerización, sistemas promotores de la polimerización);^{39,55,56} y finalmente, otros componentes, como colorante (óxido metálico); sistema de aceleración (como el DMAEM, EDMAB o CEMA); sistema estabilizador o inhibidor

(como el éter monometílico de hidroquinona, para optimizar la vida útil del producto antes del curado y su estabilidad química) y absorbedores (como el 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, para proporcionar estabilidad del color y eliminar los efectos de la luz ultravioleta sobre los compuestos de amina en el sistema iniciador); es decir, estos componentes tienen la función de dar un efecto auxiliar de mejora del material.^{56,57}

El RBC se pueden clasificar de acuerdo a varios criterios;⁴ por ejemplo, según:

- La matriz de resina usada, podría ser resina basada en Bis-GMA, en UDMA, en Silorane.⁴
- El tipo de curado, podría ser resina de curado químico, luz activada, por calor y dual.⁵⁷
- El modo de curado, podría ser resina de curado instantáneo y curdo suave (en rampa, escalonado, oscilante o retardado).⁴
- La viscosidad y consistencia, podría ser resina universal, empaquetable o fluida.⁵⁷
- El modo de aplicación, podrían ser directos, indirectos o tipo Bulk-fill.⁵⁷
- La especificación ISO, podría ser resina de clase 1 (autocurado, se activa con la mezcla de un iniciador y activador), 2 (requiere de la aplicación de energía de una fuente externa, como la luz azul o el calor) o 3 (curado dual).⁴
- Las características morfológicas y mecánicas, podría ser resina de compuesto densificado, relleno medio, relleno compacto, composite microfino, composites misceláneos, composite tradicional y composite reforzado con fibras.⁴
- El tamaño de partículas de relleno inorgánico, es el método de clasificación generalmente utilizado,⁵⁸ planteándose plantean distintas clasificaciones;⁴ sin

embargo, se considera la siguiente: macrorrelleno [macrofill] (10-50 μm); relleno intermedio [midifill] (fino: 1-5 μm); minirelleno [minifill] (muy fino: 0.4-1 μm); híbrida [hybrid] (0.01-5 μm); microhíbrida [microhybrid] (0.01-1 μm), nanorelleno [nanofill] (0.01-0.04 μm) y nanohíbrida [nanohybrid] (0.01-1 μm).⁵⁹

2.2.2 Resina híbrida

Primero, ha de mencionar que la composición de los RBC ha cambiado significativamente con el tiempo, desde la introducción en la odontología de la resina acrílica en 1950 (polimetilmetacrilato autopolimerizable), seguido con la incorporación del Bis-GMA, y cambios continuos para la mejora de las propiedades de las resinas y solución de numerosos inconvenientes de las mismas,¹ han conllevado a optimizar su composición; es así que, en un principio se desarrollaron composites macrolenos o llamados también convencional o tradicional (con rango de tamaño de partículas de relleno de 10 μm a 50 μm ; e incluso hasta 100 μm); luego a finales de la década de 1970 se introdujo los composites microrellenos, los cuales estaban compuestos por partículas finas de sílice (de entre 40nm [0.04 μm] a 50nm [0.05 μm]) obtenidos mediante hidrólisis y precipitación;^{2,60} sin embargo, si bien estas resinas permitieron una estética superior (mayor pulido y una mejor estabilidad del color), mostraron propiedades mecánicas limitadas y un mayor coeficiente de expansión térmica; es así que, en un intento de combinar las ventajas de propiedades mecánicas aceptables y buena capacidad de pulido, se introdujeron y comercializaron los “RBC híbridos”;³ a principios de la década de 1980, como una verdadera combinación de composites de macrorrellenos y microrrellenos;^{2,60} y que cuando se introdujo por primera vez, contenían un tamaño de partículas de 15 μm - 20 μm y un tamaño de

partícula de sílice coloidal de $0.01\mu\text{m}$ - $0.05\mu\text{m}$;⁶¹ y que actualmente contienen partículas macrorelleno de cuarzo, vidrio o partículas de silicato de Ba/Sr/Al/Zr ($1\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$) con partículas microrrelleno de sílice amorfa ($0.04\mu\text{m}$). Por otra parte, la tendencia durante esta década (1980) fue reducir aún más el tamaño de partículas de macrorrelleno a un promedio de $1\mu\text{m}$ a $5\mu\text{m}$ (midifills) o $0.6\mu\text{m}$ a $1\mu\text{m}$ (minifills). Es así que, los composites híbridos se consideraron una combinación óptima de predecesores de macrorrellenos y microrrellenos por sus propiedades mecánicas, de pulido y ópticas favorables y una mejor resistencia al desgaste; por ello con su inserción, se da una marcada brecha entre los composites previos y los posteriores; por lo que, a finales de los años 80, esta brecha se fue cerrando y fue a principios de 1990, donde se introdujeron en el mercado los composites universales, siendo recomendados para la restauración de dientes anteriores y posteriores.⁶⁰

Los RBC híbridos como su nombre lo indica se desarrolló en un intento de obtener una combinación de las mejores propiedades mecánicas del RBC de macrorrelleno con un mejor acabado superficial del RBC de microrrelleno;^{4,5} pues el objetivo de su composición es optimizar el volumen de matriz disponible incorporando un mayor número de partículas y así mejorar las propiedades del composite;⁶ por lo que, en este tipo de composite se hibridan 2 tipos de partículas de relleno;^{4,5} es decir, tiene en su composición química una matriz polimérica reforzada no orgánica, que representa el 60% o más del volumen total,⁶² compuesta por: sílice coloidal (con un tamaño promedio de partícula de 40nm y un contenido de relleno del 10 a 20% en peso del contenido de relleno) y partículas molidas de vidrio que contienen metales pesados (con un tamaño promedio de partícula de $0.6-1.0\mu\text{m}$ y un contenido total de relleno

del 75-80% en peso),^{4,5} proporcionando tanto las propiedades mecánicas confiables (manejo, desgaste y resistencia), así como un mejor acabado (superficie pulida lisa similar al diente natural). contribuyendo a mejorar significativamente los RCB.⁶³

Los RBC híbridos presentan diversos beneficios debido a sus propiedades, como: una gran variedad de colores que se asemejan a la estructura dental, varios grados de opacidad y translucidez, baja concentración de curado (2 a 3% por volumen), baja absorción de agua (sorción de agua de 0.5 a 0.7mg/cm²), alta capacidad de pulido, resistencia al desgaste, abrasión y coeficiente de expansión térmica (30 a 40 ppm/°C) similares a los dientes naturales, módulo de elasticidad de 11 a 15 GPa, dureza Knoop (microdureza) de 50 a 60 KHN, radiopacidad (2-4mm Al., al tener átomos de metales pesados, ayudan a la detección radiográfica de caries secundaria),^{7,62,64} resistencia al impacto (tenacidad a la fractura), una alta resistencia a la tracción (con rangos promedios de 51.7 a 66.8 MPa), siendo este valor comparable a la resistencia de tracción de la dentina (51.7 MPa) y una alta resistencia a la compresión (de 300 a 450 MPa), siendo este valor comparable a la resistencia a la compresión del esmalte y dentina (400 MPa y 300 MPa, respectivamente).⁶⁵

Las propiedades antes mencionadas permiten a los RBC híbridos englobar consideraciones clínicas amplias, pudiendo ser utilizadas en restauraciones anteriores, incluidas los sitios de clase IV (pues brindan buena estética [suavidad de la superficie] y buena resistencia); asimismo, pueden ser usadas ampliamente para restauraciones posteriores que soportan altas tensiones.^{7,64}

Por otro lado, cabe mencionar que los RBC híbridos pueden categorizarse en función al tamaño de sus partículas de relleno, siendo:⁶

- **Macrohíbridos:** hace referencia a los “composites híbridos” en general, con diámetros de partículas de relleno de 1 a 10 μm ,⁶ dureza 41-77 VHN, contracción 4.5%,⁶⁶ tienen buenas propiedades mecánicas y físicas, pero poco estéticas.⁶
- **Microhíbridos:** estas resinas fueron introducidas en la década de 1990, para referirse a los RBC híbridos que contenían partículas de vidrio, circonio o cerámica de 0.4 a 1 μm en combinación con partículas de sílice amorfa más pequeñas de 0.04 μm ,⁶⁰ y cuyas principales características son: una carga de relleno del 76-81% (del peso), contracción volumétrica de 2.3-3%, resistencia a la flexión de 100-170 MPa, módulo de flexión de 8-10 GPa,⁵⁰ dureza 74-120 VHN y contracción 3%;⁶⁶ por ello, son considerados composites universales (para uso del sector anterior y posterior), siendo ventajosos ya que facilitan el pulido, la aplicación y exhiben excelentes propiedades mecánicas.⁶⁷
- **Nanohíbridos:** es un composite introducido alrededor del año 2000, con la nanotecnología,⁶⁰ este composite busca mejorar la distribución de los rellenos en la matriz al combinar partículas micrométricas ($\leq 1\mu\text{m}$, generalmente con un promedio de 0.5 a 1 μm) y nanométricas ($< 100\text{nm}$),⁶⁸ también contienen logrando mejores propiedades mecánicas, químicas y ópticas;^{69,70} con carga de relleno del 70-86% del peso, contracción volumétrica de 1.6-2.2%, resistencia a la flexión de 80-170 MPa, módulo de flexión de 4.5-7 GPa,⁵⁰ dureza 160-185 VHN y contracción de 1.6-2.5%;⁶⁶ por lo que conservan las propiedades mecánicas de los RCB microhíbridos al mismo tiempo que mejoran la estética.⁶

2.2.3 Resina Filtek™ Z250 Universal Restorative (3M)

Es un producto dental restaurador estético fabricado por 3M ESPE (St. Paul, Minnesota, EE.UU),⁷¹ con una tecnología de relleno microhíbrido,⁷² radiopaca, fotopolimerizable, específicamente diseñada para su uso en restauraciones directas o indirectas, anteriores o posteriores.^{73,74}

Este composite contiene una mezcla de:

- Relleno (matriz inorgánica): conformado por partículas de circonio / sílice, con una distribución del tamaño de las partículas de 0.01µm a 3.5µm con un tamaño de partícula promedio de 0.6µm;⁷⁴ con una carga inorgánica promedio de 84.5% en peso y 60% en volumen (sin tratamiento con silano).^{72,75,76}
- Matriz de resina (componente orgánico): conformada por Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA.^{72,75}

A continuación, se expone en detalle su composición:⁷¹

Compuestos	% por peso
Cerámica tratada con silano	75-85%*
Dimetacrilato de éter diglicídico de Bisfenol A (Bis-GMA)	1-10%*
Bisfenol A polietilenglicol dieter dimetacrilato (BISEMA 6)	1-10%*
Diuretano dimetacrilato (UDMA)	1-10%*
Dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA)	<5%*
Óxido de aluminio	<=1%*
N, N-Dimetilbenzocaína	<0.3%*

* Son rangos referenciales, la identidad química específica y/o el porcentaje exacto de la composición se mantiene como secreto comercial.

En cuanto a sus principales características y/o propiedades, se hace mención:^{51,71,72,74}

Apariencia / presentación	Estado físico: sólido y de color: blanco Presentado: en cápsulas de dosis única o jeringas de dosis múltiples
Tonos	Disponible en 15 tonos
Olor	Leve acrilato
Densidad	2.1 g/cm ³
Gravedad específica	2.1 (referencia estándar: agua=1)
Peso molecular	Alto (comparada con Z100 TM de 3M)
Solubilidad en agua	Insignificante (imparten una mayor hidrofobicidad)
Viscosidad	Aproximada 300.000 centipoise
Contracción	Baja
Tenacidad a la fractura	Excelente
Módulo de flexión	Intermedio
Resistencia a la flexión	Buena
Resistencia al desgaste	Excelente
Técnica de aplicación	Forma incremental (capas)
Profundidad de curado (espesor recomendado)	Hasta 2.5mm
Tiempo de curado e intensidad de luz recomendado	20 segundos / $\geq 400\text{mW/cm}^2$
Adhesión a la estructura dental	Se logra al utilizar un sistema adhesivo dental como el Adhesivo Dental Single de 3M TM o los Sistemas Adhesivos Multipropósito Scotchbond TM de 3M TM
Estética (resultado)	Buena
Pulido	Retención moderada del esmalte

2.2.4 Selladores de superficie

Primero ha de mencionar, que la investigación de Buonocore en 1955 sobre la técnica

de grabado ácido y el concepto de adhesión, y con la invención de Bowen de las resinas Bis-GMA; se da un paso importante en la odontología adhesiva.^{77,78} Es así que el uso de resinas sin relleno para resinas se sugirió por primera vez a fines de los años ochenta, en un intento de llenar los defectos microestructurales y mejorar la resistencia a la abrasión y tinción reduciendo la porosidad.⁷⁹ Por otra parte, debido a los crecientes requisitos estéticos de los pacientes y para superar los diversos defectos relacionados con las características físicas de los materiales, así como las posibles fallas del operador, se ha sugerido varios métodos que plantean agentes de sellado post-operatorio, que se describen como agentes de rebonding / glaseado / pulido líquido y/o selladores de superficie (SS),²⁸ este último llamado también selladores de penetración superficial, agente de rebote o agente de cobertura restaurador.⁸⁰

Los SS son materiales ligeros polimerizables,⁸ constituidos por resinas fluidas de baja viscosidad,⁹ y alta humectabilidad; y cuya composición se basa principalmente en monómeros combinados de bajo peso molecular (como: metacrilato de bisfenol-A-glicidilo [bis-GMA], dimetacrilato de uretano [UDMA], dimetacrilato de trietilenglicol [TEGDMA] y metacrilato de tetrahidrofurfurilo [THFMA]) y sin partículas de relleno; además, de fotoiniciadores y otros modificadores eficientes;^{8,10,81} mientras que, los pulidos líquidos contienen en su composición una baja cantidad de partículas de relleno.⁹

La eficacia de los selladores de superficie está directamente relacionada con el caudal y la profundidad de penetración (fluidez) en la microestructura del subsuelo antes de la polimerización;¹⁰ por lo que, los SS eficaces deben tener una buena humectabilidad

superficial, un ángulo de contacto bajo, una viscosidad baja y una buena capacidad de penetración.⁹

Los SS se aplican sobre la superficie de las restauraciones RBC o ionómeros de vidrio y la estructura dental adyacente (márgenes cavosuperficiales de la restauración acabada), después del paso de acabado y pulido; además, se puede aplicar a todas las restauraciones de composite, incluidas las restauraciones temporales de resina acrílica.^{28,81,82}

Los SS tienen como fin mejorar la apariencia final de la restauración,⁸² y de prolongar la supervivencia clínica de las restauraciones; es decir, mejorar la longevidad de las mismas;^{78,83} asimismo, este mejoramiento implica:

- El relleno de las irregularidades (rugosidad) de la superficie del composite,^{8,9} los microdefectos estructurales y/o microfisuras formadas durante las técnicas de inserción, acabado y pulido, por acción capilar.^{9,80}
- Repara defectos marginales.⁷⁸
- Fortalece la matriz orgánica del RBC.⁸⁴
- Promueve un mejor sellado marginal.^{8,28}
- Minimiza la aparición de microfiltraciones/microfugas en la interfaz diente – restauración.^{82,85}
- Reduce la incidencia de caries recurrente.⁷⁸
- Mejora la suavidad y el brillo de la superficie al proporcionar una superficie más uniforme y organizada.^{80,82}

- Reduce o elimina las variaciones de color o la capacidad de decoloración del composite.^{8,29}
- Mejora la resistencia a la abrasión del composite,⁸ minimizando o evitando la tasa de abrasión de los composites.⁸⁰
- Aumenta la resistencia al desgaste.²⁹
- Garantiza la integridad estructural de la restauración RBC.²⁹

2.2.5 Sellador de superficie PermaSeal (Ultradent)

PermaSeal es un sellador de superficie, fabricado por Ultradent Product Inc., constituye una resina a base de metacrilato sin relleno y fotopolimerizable orientada para polimerizarse en una película muy fina y con una de las capas de inhibición de oxígeno más delgadas que se conocen. Este producto está indicado para el sellado de restauraciones de composite o provisionales nuevas o existentes; pues esta penetra y sella las grietas y la porosidad de la superficie.⁸⁶

Respecto a su composición (y porcentaje referencial) esta mezcla de sustancias comprende:⁸⁷ Dimetacrilato de trietilenglicol ($\geq 1 - 40\%$), metacrilato de amina ($\geq 1 - 5\%$) y óxido de organofosfina ($\geq 0.1 - 1\%$). En cuanto a sus propiedades físicas y químicas disponible se cita que es de forma líquida (presentada en jeringa de administración de 1.2ml), color amarillo, olor acrílico, con punto de inflamabilidad de $>150^{\circ}\text{C}$, en cuanto a su solubilidad / miscibilidad en agua no es miscible o difícil de mezclar, y en cuanto al contenido de solvente comprende de contenido VOC de 2.6% (26.0 g/l / 0.22 lb/gal) y VOC (EC) de 2.6%.⁸⁷

En cuanto a su técnica de aplicación, esta consiste en los siguientes pasos: primero, preparar la jeringa del sellador (conexión a la punta de administración); luego previo aislamiento del diente a tratar y limpieza de la restauración (mecánicamente o uso de lechada de limpieza Consepsis™, micrograbado o una fresa), se procede al grabado de superficies (ácido fosfórico al 35% por 5 segundos /15 segundos), el enjuague y el secado completo de la superficie, finalmente colocar una capa fina del sellador, extenderlo con aire suavemente y polimerizarlo durante 10 segundos; evaluar la oclusión y ajuste si es necesario.⁸⁶

2.2.6 Sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M)

Clinpro™ Sellador, es un sellador de fosas y fisuras a base de polímeros (tipo II),⁸⁸ de resina fotopolimerizable, de baja viscosidad, que libera fluoruro, proporcionando una protección efectiva en la prevención de la caries temprana; además este sellante tiene incorporada una tecnología patentada exclusiva de cambio de color. Es decir, dentro de los aspectos destacados es que, al ser aplicado sobre la superficie dentaria, el Clinpro™ Sellador es rosa, pero pasa a un color blanquecino opaco al ser expuesto a la acción de la luz; esta coloración rosa ayuda al profesional con la precisión y la cantidad de material aplicado durante el proceso de sellado.⁸⁹

El Clinpro™ Sellador se debe aplicar directamente sobre el diente con la jeringa, de forma simple y precisa;⁸⁹ indicado para sellar las fosas y fisuras del esmalte de los dientes para ayudar en la prevención de caries.⁸⁸

La composición del Clinpro™ Sellador, comprende de dos monómeros, 2, 2-bis[4-(2-

hidroxi-3 metacriloxipropoxi)fenil] propano y dimetacrilato de tri(etilenglicol), y un sistema iniciador de fotopolimerización basado en canforquinona, una amina terciaria y una sal de yodonio. La sílice pirógena tratada con silano (6% en peso) ayuda a proporcionar un manejo óptimo. El dióxido de titanio proporciona el color blanco opaco. La sal de fluoruro orgánica patentada proporciona una liberación temprana y sostenida de fluoruro. El tinte Rosa de Bengala proporciona el color rosado que desaparece cuando se expone a una lámpara de polimerización dental.⁸⁹

2.2.7 Sellador de superficie Fissurit F(Vocco)

Fissurit F es un sellador de fisuras blanco y fotopolimerizable con liberación de fluoruro continua, y cuyas propiedades citadas son: excelentes propiedad de fluidez y baja viscosidad, una alta estabilidad y buena adhesión al esmalte; buena adaptación marginal y con una aplicación rápida y simple desde la jeringa NDT[®] sin derrame; utilizado para las siguientes indicaciones: el sellado u obturación de fisuras y superficies oclusales, así como de cavidades pequeñas; sellado de superficies deterioradas del esmalte; sellado de obturaciones de composite o cemento; sellado de lesiones cariosas para frenarlas; restauración de pequeños defectos en obturaciones de composite o amalgama; anclaje de sistemas de ortodoncia y recubrimiento de lugares susceptibles a la caries durante la terapia ortodóntica y el sellado de dientes deciduos. Además, cuya composición comprende de: BisGMA, UDMA, HEDMA, óxido de silicio pirógeno, fluoruro de sodio, TEGDMA y dióxido de titanio.^{90,91}

2.2.8 Estabilidad del color y la variación de los RBC

La “estabilidad del color” es la capacidad de cualquier material dental de poder

conservar su color original. No obstante, debido a que la cavidad bucal tiene un entorno dinámico, con la presencia continua de microflora, saliva y la ingesta frecuente de alimentos coloreados (cromatógenos), la estabilidad del color del material estético puede verse comprometida.⁹²

Es así que, la estabilidad de color de los composites después de la exposición al medio oral por largo plazo constituye una permanente preocupación, pues su cambio o alteración son una razón común de su reemplazo;⁷⁹ estas variaciones en el color implican las manchas, la decoloración y la pérdida de brillo de la superficie, los cuales conllevan al fracaso estético de la restauración, siendo esto un problema clínico relevante;^{86,93} puesto que esta propiedad de los RBC se consideran una necesidad y se aspira que el color permanezca estable durante toda la vida funcional.²³

La alteración del color que experimentan los composites es de origen multifactorial,²⁸ pudiendo ser causada por:

- Factores intrínsecos, implican reacciones (cambios del equilibrio) fisicoquímicas de decoloración en la matriz del composite, en las capas superficiales y más profundas del material, provocadas por la irradiación ultravioleta, la energía térmica o la humedad; asimismo, el cambio u oxidación en el acelerador de amina, oxidación en la estructura de la matriz polimérica, oxidación de los grupos metacrilato remanentes sin reaccionar, al tipo y cantidad de relleno y/o la calidad del polímero.^{10,92}
- Factores extrínsecos, como la acumulación de placa bacteriana, la intensidad y duración de la polimerización del composite, el acabado superficial rugoso, la

exposición a factores ambientales, que incluye la irradiación ambiental y ultravioleta, el calor, el agua y los líquidos colorantes de fuentes exógenas como de la alimentación / bebidas, de la higiene / enjuagues bucales y/o hábitos como el tabaquismo).^{10,92}

Se han descrito tres clases de alteración de color:⁷⁹

- Externa: se da debido a la acumulación de placa bacteriana y tinciones superficiales.
- Superficie o subsuperficie: resulta en una degradación superficial o en una ligera penetración y adsorción de agentes colorantes o tinciones en la capa superficial de los composites.
- Intrínseca: se da debido a distintas causas como las reacciones fisicoquímicas en la matriz del composite en las capas superficiales y más profundas del material, la exposición por radiación UV, energía térmica o la humedad.

2.2.9 Evaluación del color de los RBC

La evaluación de la variación de color (ΔE) de los composites puede realizarse mediante dos métodos: visuales o instrumentales; el primer proceso implica un método subjetivo, el cual presenta desventajas, como la inconstancia y la falta de estandarización;^{79,94} mientras que el segundo implica un método objetivo, las cuales suprimen la interpretación subjetiva de la comparación visual del color mediante el uso de dispositivos especializados para cuantificar el cambio de color, como los espectrofotómetros, los colorímetros y técnicas de análisis de imágenes digitales; estas diversas formas matemáticas atribuyen números al color del material analizado y

convierten estos números en coordenadas tridimensionales, lo que permite cuantificarlo y medir con precisión su variación.²⁴

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H_i: Existe efecto de los selladores de superficie sobre la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

H₀: No existe efecto de los selladores de superficie sobre la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

2.3.2 Hipótesis específicas

H_i¹: Existe efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

H₀¹: No existe efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

H_i²: Existe efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

Ho²: No existe efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

Hi³: Existe efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

Ho³: No existe efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

El método utilizado fue el experimental, porque se tuvo el propósito de investigar las posibles relaciones causa efecto, exponiendo a uno o más grupos experimentales a acción de dos o más condiciones de tratamiento, comparando los resultados con uno o más grupos de control que no reciben tratamiento.⁹⁵

3.2 Enfoque del estudio

El enfoque del estudio fue cuantitativo, porque se usó la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis.⁹⁵

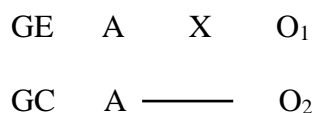
3.3 Tipo de investigación

El tipo fue básica, porque apostará un conjunto de conocimientos científicos y no va a producir necesariamente resultados de utilidad práctica de manera inmediata. Se caracteriza principalmente porque realiza investigaciones originales, experimentales o técnicas, con el propósito de adquirir conocimientos nuevos.⁹⁵ Además, fue prospectivo y longitudinal, basado en la manera de adquirir los datos.

3.4 Diseño de investigación

El diseño a emplear en el estudio fue experimental *in vitro*, porque se va manipular de manera deliberada la variable independiente para observar sus efectos en la variable dependiente.⁹⁵ Permitted la formación de grupos de control y experimental, empleando la aleatorización de sus integrantes. Además, puede desarrollar nuevos productos y mejorar los otros existentes.

El diseño fue del que se mostró:



Su interpretación fue:

- GE = Grupo experimental
- GC = Grupo control
- A = Aleatorización
- X = Variable independiente

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

La población estuvo constituida por discos de resina de 5mm. de diámetro y 2mm. de espesor, pulidas y confeccionados con la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M.

3.5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 40 discos de resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M, de dimensiones de 5mm. de diámetro x 2mm. de espesor; este número de muestra fue obtenido mediante un muestreo probabilístico (aleatorio simple), el cual fue calculado mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Dónde:

- n = Elementos imprescindibles en cada una de las muestras.
- Z_{α} = Nivel de confianza 95% (1.96).
- Z_{β} = Poder estadístico 90% (1.25).
- d = Diferencia de medias.
- S = Desviación estándar.

$$n = \frac{2 (1.96 + 1.25)^2 (4.2)^2}{(12.06 - 6.05)^2}$$

$$n = \frac{2 (3.21)^2 (4.2)^2}{(6.01)^2}$$

$$n = \frac{2 (10.301) (17.64)^2}{(6.01)^2}$$

$$n = \frac{363.53}{36.1201}$$

$$n = 10.0465$$

$$n = 10$$

Por lo que, se consideró tres grupos experimentales (sumersión en las bebidas) y un grupo control (suero fisiológico). Además, se aplicó los criterios de inclusión y exclusión.

- **Criterios de inclusión**

- Discos de resina híbrida Filtek™ Z250 3M.
- Discos de resina de 5mm. de diámetro.
- Discos de resina de 2mm. de espesor.
- Discos de resina pulidos.

- **Criterios de exclusión**

- Discos de resina con grietas o deformidades en su superficie.
- Discos de resina con medidas distintas a las establecidas.
- Discos de resina con polimerización incompleta.

3.5.3 Muestreo

El muestreo fue probabilístico, tuvo como unidad muestral cada disco de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M.

3.6 Variables y operacionalización

3.6.1 Variable

- **Variable dependiente**

- Estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M.

– **Variable independiente**

- Efecto de los sellantes de superficie (SS), sumergidos en bebidas.

3.6.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa
Variable Independiente Efecto de los sellantes de superficie (SS), sumergidos en bebidas	Tipo de sellador de superficie que se emplea para recubrir la restauración (espécimen [disco]).	Efecto de los selladores de superficie (SS)	Permaseal (Ultradent)	Nominal	-
			Clinpro™ Sealant (3M)		
			Fissurit F(Vocco)		
	Tipo de sustancia en la que se sumerge el espécimen (disco).	Sumersión en bebidas	Nescafé®	Nominal	-
	Volt®				
	Coca-Cola®				
			Agua destilada (grupo control)		
Variable Dependiente Estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M	Diferencia de color en la superficie de la resina microhíbrida obtenida entre la toma inicial y posterior a los tiempos definidos en la sumersión de bebidas, medido a través de un espectrofotómetro.	Variación cromática (ΔE)	Valor ΔE , según el sistema de coordenadas CIElab (luminosidad, matiz y croma)	Razón	ΔE L*: 0 = negro 100 = blanco a*: -120 a +120 (+) = rojo (-) = verde b*: -120 a +120 (+) = amarillo (-) = azul
Co-variable Tiempo de sumersión en las bebidas	Período en el cual se realiza el estudio y se evalúa el color de la resina antes y después de la sumersión.	Tiempo de sumersión	Período em que se registra el color.	Ordinal	T ₀ : inicial T ₁ : 24 horas T ₂ : 48 horas T ₃ : 7 días

Fuente: Elaboración propia.

3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.7.1 Técnica

La técnica tiene por significado la preparación de un plan de procedimientos debidamente documentado con el propósito de reunir datos con un objetivo específico.⁹⁵ La técnica usada en el estudio fue experimental *in vitro*, que tuvo como principio la conformación de discos de resina híbrida que se utilizó en la ejecución del estudio.

Fue presentado a la Oficina de Grados y Títulos de Pregrado, de la Universidad Norbert Wiener, con la finalidad de su evaluación y posterior aprobación.

Luego, se solicitó el permiso correspondiente al propietario del laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales, High Technology Laboratory (HTL).

El procedimiento seguido en la preparación de los discos de resina microhíbrida, fue como se detalla a continuación: con el permiso concedido y en el laboratorio especializado, primero se utilizó un molde de acero inoxidable que permitió elaborar los discos de 5mm de diámetro por 2 milímetros de espesor.

Primero, se colocó vaselina en el molde de acero inoxidable, para luego ir agregando porciones de resina, teniendo en consideración el protocolo para colocar el material de la técnica incremental (incrementos de 2mm de resina), siendo fotocurado cada incremento a 600 MW/cm² por espacio de 20 segundos.

Se incluyó 120 muestras siendo divididas en 3 grupos de 40 discos de resina (N=10 cada uno). Terminada la preparación de los discos, se agregó los siguientes sellantes al G1 Permaseal (Ultradent), G2 Clinpro (3M), G3 Fissuret (Vocco) , con un fotocurado de 20 segundos cada disco. Posterior a ello se procedió a realizar las mediciones del color de la resina influenciado por el sellante utilizando el espectrofotómetro de la marca FRU con el tiempo 0 y se tomó los valores en sistema Cielab L-A-B.

Se procedió a sumergir las muestras por 24 horas continuas, para después proceder con la segunda medición, divididas en grupo de 3 y en sub grupos (N=40 discos) de 10 discos. El grupo de muestras experimentales G1, G2 y G3 fueron sumergidas en un recipiente con 15ml. de Nescafé®, 15ml de Volt®, 15ml de Coca-Cola® y 15ml de agua destilada durante días; las cuales, se dejaron en una temperatura ambiente

Después, se sumergieron nuevamente hasta completar las 48 horas continuamente, para realizar la tercera medición. Posterior a las 48 horas se sumergieron 3 horas en las bebidas mencionadas por 7 días, para después tomar la cuarta medición. Las citadas bebidas se cambiaron cada 24 horas, con la finalidad de estandarizar el estudio.

Posteriormente el resultado del color se anotó en la ficha de recolección de datos.

3.7.2 Descripción del instrumento

El instrumento utilizado para realizar la ejecución del estudio, fue una Ficha de Recolección de Datos, que fue elaborada por la tesista conjuntamente con el asesor, por tal motivo se hizo la prueba de confiabilidad.

El instrumento constó de dos partes: primero, introducción donde se describe el propósito del estudio; luego la ficha propiamente dicha, dividida en recuadros, a las 24 horas, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, para las bebidas Nescafé[®], Volt[®] y Coca-Cola[®]; así como, suero fisiológico para el grupo control.

3.7.3 Validación

La validación del instrumento de recolección de datos fue realizada por Juicio de expertos, siendo tres profesionales de la salud, con grado académico de Maestro y Doctor, de preferencia con experiencia en metodología de la investigación

3.7.4 Confiabilidad

Se hizo mediante la prueba estadística índice de Kappa de Cohen, realizando una prueba piloto con el 10% del total de la muestra, para verificar la concordancia interna.

3.8 Procesamiento y análisis de datos

Luego de la ejecución se realizó la elaboración de la base de datos, en una laptop marca Hp, se tomó en cuenta el programa Microsoft Excel 2020. Luego, se procesó una estadística descriptiva, en relación a las variables de estudio. Y, para el análisis estadístico inferencial se realizó mediante el programa SPSS versión 25.0, primero se procedió a identificar si la muestra obtenida tiene distribución normal o no normal; con la resultante se procedió a aplicar la prueba estadística específica que permitió determinar el objetivo propuesto. Además, se presentan tablas y gráficos en el estudio.

3.9 Aspectos éticos

Al respecto, el estudio realizado cumplió con todas las normas tanto nacionales como internacionales sobre investigaciones experimentales *in vitro*; además, se cumplió con todas las disposiciones éticas y legales respecto a bioseguridad; asimismo, se solicitó el permiso correspondiente para realizar la ejecución del estudio a la gerencia del Laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales, High Technology Laboratory Certificate (HTL). Para la elaboración y utilización del instrumento, que fue tomado como base, se hizo la cita bibliográfica respectiva. Se cumplió con el mínimo aprobatorio en la prueba de similitud. Se cumplió con lo dispuesto en la Guía para la elaboración de la tesis, enfoque cuantitativo, de la Universidad Privada Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo

Tabla 1

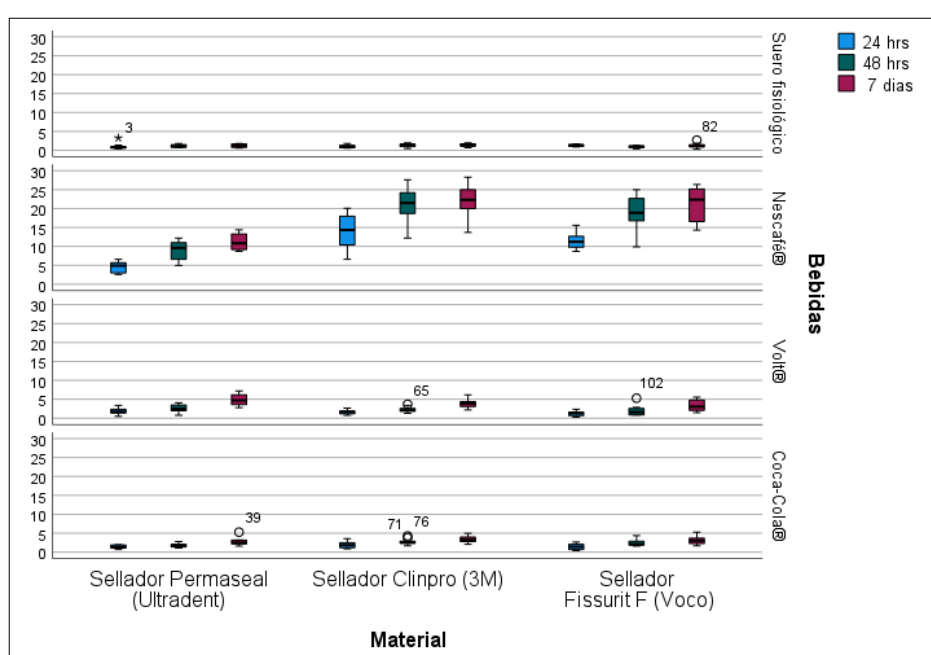
Sellador de superficie con mejor efecto en estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro

			Media	Mediana	Sig. Asint*	Sig. Asint*	
Sellador Permaseal (Ultradent)	Suero fisiológico	24 horas	1.05	0.85			
		48 horas	1.18	1.15	0.729		
		7 días	1.24	1.25			
	Nescafé®	24 horas	4.68	4.95			
		48 horas	8.96	9.6	0.000		
		7 días	11.13	10.85		0.000	
	Volt®	24 horas	1.9	1.75			
		48 horas	2.64	2.5	0.000		
		7 días	4.95	4.75			
	Coca-Cola®	24 horas	1.41	1.4			
		48 horas	1.76	1.75	0.000		
		7 días	2.8	2.5			
	Sellador Clinpro (3M)	Suero fisiológico	24 horas	1.08	1.05		
			48 horas	1.33	1.5	0.042	
			7 días	1.42	1.5		
Nescafé®		24 horas	14.21	14.35			
		48 horas	20.83	21.5	0.000		
		7 días	21.79	22.3		0.000	
Volt®		24 horas	1.6	1.65			
		48 horas	2.32	2.1	0.000		
		7 días	3.84	3.9			
Coca-Cola®		24 horas	1.95	1.85			
		48 horas	2.73	2.55	0.000		
		7 días	3.45	3.3			
Suero fisiológico		24 horas	1.31	1.35			
		48 horas	0.93	0.95	0.027		
		7 días	1.28	1.1			
Sellador Fissurit F (Voco)	Nescafé®	24 horas	11.42	11.25			
		48 horas	18.86	18.9	0.000	0.000	
		7 días	21.39	22.35			
	Volt®	24 horas	1.27	1.3			
		48 horas	1.98	1.6	0.000		
		7 días	3.39	3.05			

	24 horas	1.51	1.45	
Coca-Cola®	48 horas	2.51	2.1	0.000
	7 días	3.24	3.05	

Figura 1

Sellador de superficie con mejor efecto en estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro



Interpretación: Se aprecia el efecto con estabilidad del color de los selladores de superficie sobre resina sumergido en bebidas, respecto al Sellador Permaseal (Ultradent), en el suero fisiológico no se aprecia que existe diferencia significativa ($p > 0.05$) en los diversos tiempos, en las tres bebidas de color si se presentó diferencia significativa ($p < 0.05$) en los diversos tiempos, en mayor valor el Nescafé® a los 7 días presentó una mediana de 10.85; en cuanto al Sellador Permaseal (Ultradent), en las tres bebidas de color se presentó diferencia significativa ($p < 0.05$) en los diversos tiempos, en mayor valor el Nescafé® a los 7 días presentó una mediana de 22.35; y respecto al

Sellador Fissurit F (Voco), en las tres bebidas de color se apreció diferencia significativa ($p < 0.05$) en los diversos tiempos, en mayor valor el Nescafé® a los 7 días presentó una mediana de 22.35 respecto a la estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M, los tres selladores de superficie presentaron tener diferencia significativa ($p < 0.05$) al ser sumergidos en bebidas.

Tabla 2

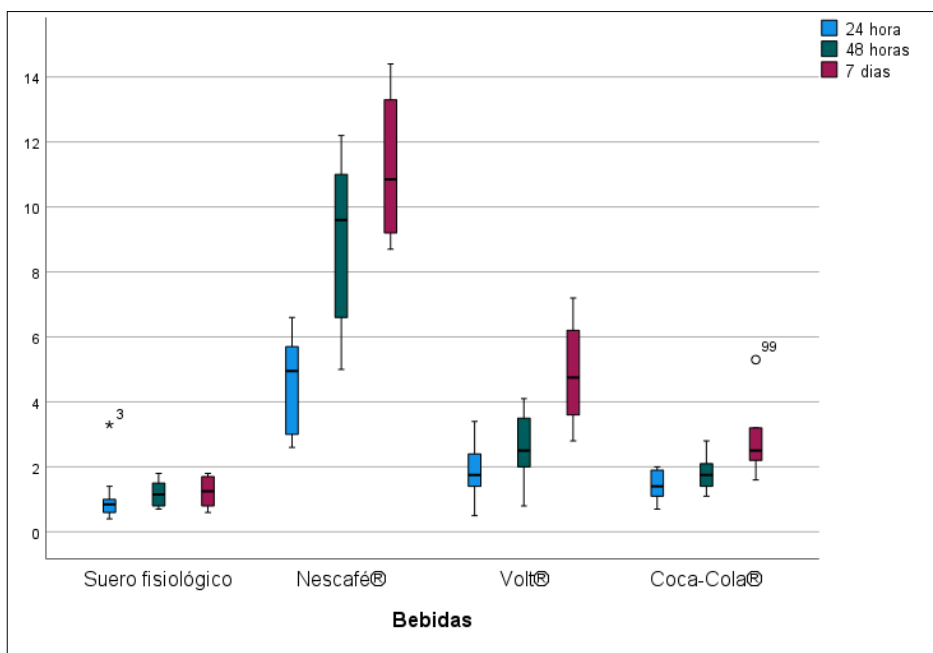
Efecto del Sellante Permaseal(Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro

	Mediana (Horas)			Sig.*
	24 hrs	48 hrs	7 días	
Suero fisiológico	0.85	1.15	1.25	0.000
Nescafé®	4.95	9.6	10.85	
Volt®	1.75	2.5	4.75	
Coca-Cola®	1.4	1.75	2.5	

* Prueba de Friedman para muestras relacionadas

Figura 2

Efecto del Sellante Permaseal(Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro



Interpretación: Se aprecia que los mayores valores en tres diferentes momentos los presenta el Nescafé® siendo estos a las 24 horas una mediana de 4.95, a las 48 horas de 9.6 y a los 7 días una mediana de 10.85. Al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se obtuvo que presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) al ser sumergidos en bebidas a las 24, 48 horas y 7 días.

Tabla 3

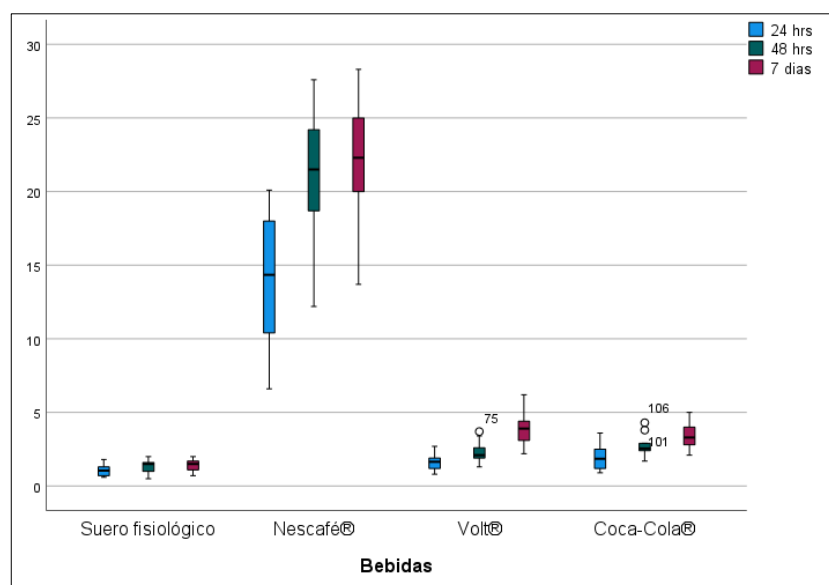
Efecto del Sellador Clinpro (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro

	Mediana (Horas)			Sig.*
	24 hrs	48 hrs	7 días	
Suero fisiológico	1.05	1.5	1.5	0.000
Nescafé®	14.35	21.5	22.3	
Volt®	1.65	2.1	3.9	
Coca-Cola®	1.85	2.55	3.3	

* Prueba de Friedman para muestras relacionadas

Figura 3

Efecto del Sellador Clinpro (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro



Interpretación: Se aprecia que los mayores valores en tres diferentes momentos los presenta el Nescafé® siendo estos a las 24 horas una mediana de 14.35, a las 48 horas de 21.5 y a los 7 días una mediana de 22.3. Al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se obtuvo que presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) al ser sumergidos en bebidas a las 24, 48 horas y 7 días.

Tabla 4

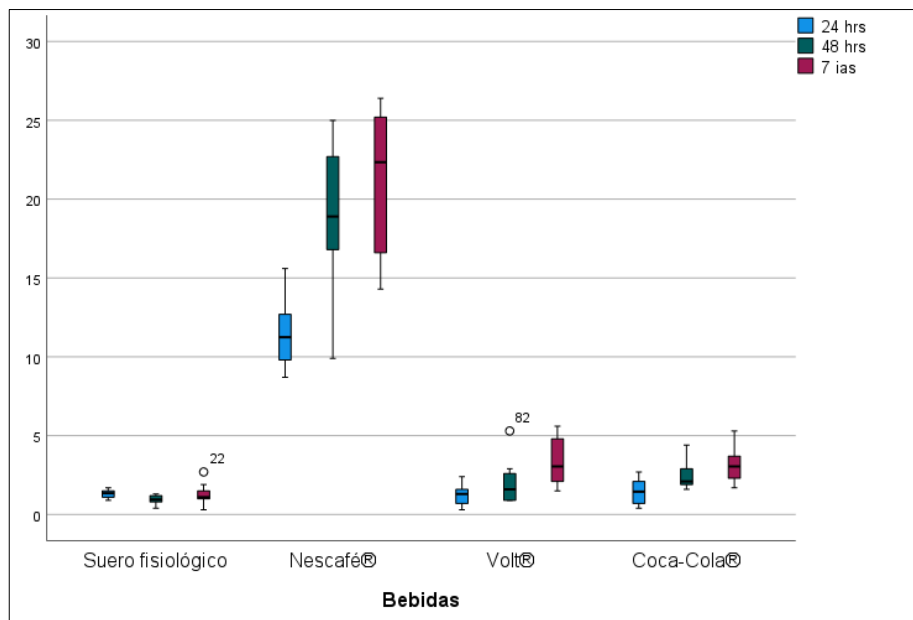
Efecto del Sellador Fissurit F (Voco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro

	Mediana (Horas)			Sig.*
	24 hrs	48 hrs	7 días	
Suero fisiológico	1.35	0.95	1.1	0.000
Nescafé®	11.25	18.9	22.35	
Volt®	1.3	1.6	3.05	
Coca-Cola®	1.45	2.1	3.05	

* Prueba de Friedman para muestras relacionadas

Figura 4

Efecto del Sellador Fissurit F (Voco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio in vitro



Interpretación: Se aprecia que los mayores valores en tres diferentes momentos los presenta el Nescafé® siendo estos a las 24 horas una mediana de 11.25, a las 48 horas de 18.9 y a los 7 días una mediana de 22.35. Al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se obtuvo que presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) al ser sumergidos en bebidas a las 24, 48 horas y 7 días.

4.1.2 Prueba de hipótesis

- Hipótesis General

- Nivel de significancia (α) de 5%: 0.05.
- Estadígrafo empleado: Prueba de Kruskal Walls

Sig. asintótica

Prueba de Kruskal Wallis	0.000
---------------------------------	-------

- **Interpretación:** Se determinó que el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Existe efecto de los selladores de superficie sobre la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

- Hipótesis Específica 1

- Nivel de significancia (α) de 5%: 0.05.
- Estadígrafo empleado: Prueba de Friedman

	Sig. asintótica
Prueba de Friedman	0.000

- **Interpretación:** Se determinó que el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Existe efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

- Hipótesis Específica 2

- Nivel de significancia (α) de 5%: 0.05.
- Estadígrafo empleado: Prueba de Friedman

	Sig. asintótica
Prueba de Friedman	0.000

- **Interpretación:** Se determinó que el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Existe efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

- Hipótesis Específica 3

- Nivel de significancia (α) de 5%: 0.05.
- Estadígrafo empleado: Prueba de Friedman

	Sig. asintótica
Prueba de Friedman	0.000

- **Interpretación:** Se determinó que el p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, Existe efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio *in vitro*.

4.1.3 Discusión de resultados

Con respecto al objetivo general del estudio *in vitro*, este fue determinar el sellador de superficie (PermaSeal, de Ultradent; Clinpro™ Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Voco)

que mostró mejor efecto en la estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días; por consiguiente, en el análisis inferencial se apreció que los selladores mostraron tener un efecto significativo sobre los discos de resina Filtek™ Z250 3M ($p < 0.05$) sumergidos en las bebidas. Sin embargo, se observó que el sellador PermaSeal (Ultradent) en los discos de resina sumergidos en suero fisiológico no tuvieron un efecto significativo en los distintos tiempos de evaluación (24 horas, 48 horas y 7 días), puesto que se halló un $p > 0.05$. En cuanto al Clinpro™ Sealant (3M), en las bebidas de color se presentó diferencia significativa ($p < 0.05$) en los diversos tiempos, en mayor valor fue el Nescafé® a los 7 días, la cual presentó una mediana de 22.3; y respecto al Sellador Fissurit F (Vocco), en las tres bebidas de color se apreció una diferencia significativa ($p < 0.05$) en los diversos tiempos, y en mayor valor el Nescafé® a los 7 días presentó una mediana de 22.3. Por otra parte, se halló que los tres selladores aplicados en el estudio (PermaSeal, de Ultradent; Clinpro™ Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Vocco) tuvieron un efecto sobre la estabilidad del color de la resina Filtek™ Z250 (3M), por observarse un p-valor de 0.000.

Referente, al primer objetivo específico (respecto al sellante PermaSeal de Ultradent), se apreció en los resultados que los mayores valores en tres diferentes momentos los presenta el Nescafé® siendo estos a las 24 horas una mediana de 4.95, a las 48 horas de 9.6 y a los 7 días una mediana de 10.85. Por otra parte, al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se observó que en los distintos tiempos de evaluación en los subgrupos de bebidas colorantes hubo un efecto significativo del sellante sobre la estabilidad de color de la resina ($p < 0.05$); sin embargo, los discos de resina

sumergidos en suero fisiológico (grupo control) no tuvo un efecto significativo sobre la estabilidad del color de la resina ($p>0.05$).

En cuanto, al segundo objetivo específico (respecto al sellante ClinproT^M de 3M), se observó en los resultados que los mayores valores en tres diferentes momentos de evaluación, el grupo de discos sumergidos en Nescafé® tuvieron una mediana de 14.35, de 21.5 y de 22.3, a las 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. Por otro lado, al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se observó que en los 4 subgrupos de discos sumergidos en bebidas colorantes y en suero fisiológico, el sellante mostró un efecto significativo sobre la estabilidad del color de la resina ($p<0.05$).

Respecto, al tercer objetivo específico (referente al sellante Fissurit F de Voco), se apreció que los mayores valores en tres diferentes momentos de evaluación, el grupo de discos sumergidos en Nescafé® tuvieron una mediana de 11.25, de 18.9 y de 22.35 a las 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. Luego, al realizar la comparación mediante la prueba de Friedman se halló que en los 4 subgrupos de discos sumergidos en bebidas colorantes y en suero fisiológico, el sellante mostró un efecto significativo sobre la estabilidad del color de la resina ($p<0.05$).

Con referencia, a la contrastación de resultados del presente estudio con las investigaciones anteladas a nivel nacional, se halló resultados con diferencias y similitudes, con la investigación realizada por Huarcaya MA. (2021, Perú). Cuyo objetivo fue determinar el efecto de bebidas pigmentantes en la estabilidad de color de tres resinas compuestas (nanohíbridas); en los resultados se apreció que, existe

diferencia significativa ($p < 0.05$) en el efecto de las 3 bebidas en la estabilidad de color de las 3 resinas; evidenciándose la mayor pigmentación en los discos sumergidos en vino tinto y la menor pigmentación se dio con la Coca Cola; mientras que en la resina Filtek Bulk Fill a menor pigmentación se dio con el Red Bull, con una media: 07 ± 0.48 ; concluyeron que el vino tinto produjo la mayor variación del color en comparación con las otras dos bebidas. Resultados diversos, puesto que en el presente estudio se halló que los sellantes del estudio (PermaSeal, de Ultradent; Clinpro™ Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Voco) tuvieron un efecto sobre la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M. Dichas resultantes podrían deberse al enfoque distinto del planteamiento de objetivos.

Con respecto a las investigaciones internacionales, se tiene al realizado por Bolat et al. (2019, Rumanía), cuyo propósito fue evaluar los efectos de las bebidas comunes consumidas por los pacientes (café, Coca Cola y té negro) en diferentes tipos de restauraciones compuestas, acabado y sellado de superficies con respecto a los cambios de color (ΔE); en los resultados encontraron diferencias significativas entre los grupos en términos de cambios de color ($p < 0.001$); los cambios más importantes de color ocurrieron en el G2 (NTi y Sof-lex) a los 30 días (con rangos de ΔE de 1.55 a 3.99); concluyeron que el uso de selladores en restauraciones con resinas compuestas aumenta la posibilidad de su cambio de color, después de entrar en contacto con varios ambientes coloreados. Resultados diferentes al presente estudio, debido a que en el presente estudio se observó que los sellantes del estudio (PermaSeal, de Ultradent; Clinpro™ Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Voco) tuvieron un efecto sobre la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M

Referente a la investigación de Muhittin U. et al., (2019, Turquía), cuyo propósito fue evaluar el efecto de los selladores que contienen diferentes contenidos de relleno sobre la estabilidad del color de resinas compuestas microhíbridos y nanorellenas; en sus resultados mostraron que los mayores valores de cambio de color se observaron en los grupos a los que se le aplicaron selladores que en el grupo control ($p < 0.05$); concluyeron que los selladores, independientemente del contenido de relleno, influyeron negativamente en el cambio de color de las resinas compuestas después de sumergirlas en vino tinto; por lo que, infieren en que no existe ningún efecto favorable el uso de los selladores en resinas compuestas para prevenir la decoloración; además, los selladores también pueden aumentar la alteración del color. Resultados no similares al presente estudio por las consideraciones expuestas en la investigación precedente.

Respecto a la investigación que realizaron Cortopassi L. et al., (2019, Brasil), cuyo propósito fue evaluar ocho materiales de recubrimiento (4 sellantes de superficie y cuatro sistemas adhesivos) con respecto al color y rugosidad cuando se aplican sobre una resina compuesta; en los resultados hallaron que ninguno de los materiales utilizados en la investigación presentó estabilidad de color; el cambio de color aumentó al incrementar el tiempo de conservación del vino tinto, hasta las 72 horas; específicamente respecto al grupo de sellantes, el grupo Forfity (FF) mostró un menor cambio de color; mientras que el grupo G-Coat plus (GC) mostró un mayor cambio de color; concluyeron que todos los materiales presentaron cambios de color. Resultantes diversas puesto que los tres sellantes utilizados en el presente estudio PermaSeal, de Ultradent; ClinproTM Sealant, de 3M; y Fissurit F, de Voco) mostraron un efecto significativo sobre la estabilidad del color sobre la resina microhíbrida FiltekTM Z250 3M ($p < 0.05$).

Al término de la discusión con investigaciones internacionales y nacionales que figuran en el presente estudio; se cita que los composites a base de resina (RBC) se han convertido en los materiales de restauración dental más utilizados con una amplia aplicación clínica.^{11,12,13} Por otra parte, los materiales de restauración deben contener adecuados rasgos característicos que le brinden una apariencia estética óptima; siendo uno de estos rasgos, la estabilidad del color.^{15,16} Además, las manchas y la decoloración son las principales causas de sustitución de materiales restauradores estéticos.²¹ Los cambios de color tienen un origen multifactorial, que van a incluir factores intrínsecos y/o extrínsecos; este último incluye la tinción por absorción de color antes como resultado de la contaminación de fuentes exógenas, como las bebidas y/o alimentos colorantes.^{22, 23, 24, 25} Y, en general, el cambio de color en las restauraciones provoca una insatisfacción del paciente.²² Ante ello, se planteó un enfoque para superar el cambio de color en los RBC, está consistía en la aplicación de los “selladores de superficies” (SS); asimismo, entre otras cosas, pueden afectar la absorción de pigmentos y la estabilidad del color en las restauraciones de composite.^{26,27}

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se concluyó, que el sellador de superficie que mostró mejor efecto en la estabilidad de color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M, fue el Sellador PermaSeal (Ultradent). Además, existe efecto significativo de los selladores de superficie sobre la estabilidad del color ($p < 0.05$) de los discos de resina Filtek™ Z250 sumergidos en bebidas de color.
- Se concluye, respecto al efecto del sellador de superficie PermaSeal (Ultradent) en la estabilidad del color, que los mayores valores de variación cromática en los tres diferentes momentos de evaluación se dieron en el grupo de discos de resina sumergidos en Nescafé®, con valores de 4.95, de 9.6 y de 10.85, a las 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. Además, existe un efecto significativo del sellador PermaSeal sobre la estabilidad del color de la resina.
- Se concluye, respecto al efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color, que los mayores valores de variación cromática en los tres diferentes momentos de evaluación se dieron en el grupo de discos de resina sumergidos en Nescafé®, con valores de 14.35, de 21.5 y de 22.3, a las 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. Además, existe un efecto significativo del sellador Clinpro™ sobre la estabilidad del color de la resina.

- Se concluye, respecto al efecto del Sellador de Superficie Fissurit F (Voco) en la estabilidad del color, que los mayores valores de variación cromática en los tres diferentes momentos de evaluación se dieron en el grupo de discos de resina sumergidos en Nescafé®, con valores de 11.25, de 18.9 y de 22.35, a las 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. Además, existe un efecto significativo del sellador Fissurit F sobre la estabilidad del color de la resina.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda tomar en cuenta los resultados, socializando a la comunidad odontológica la consideración del uso del sellante PermaSeal (Ultradent), se lograría mejorar la longevidad de la restauración, mejorando la estabilidad cromática del composite.
- Se recomienda tomar en cuenta los resultados, para dar a conocer el efecto de los selladores de superficie PermaSeal (Xetradent), Clinpro™ Sealant (3M) y Fissurit (Voco) a la comunidad odontológica, asimismo, dar las recomendaciones necesarias a los pacientes respecto a la coloración exógena (como las bebidas colorantes), se lograría brindar optimizar el tiempo de vida de los composites.

REFERENCIAS

1. Lavanya D., Buchi D., Raju S., Varma M., Rai B. y Chandrappa V. Recent Advances in Dental Composites: An Overview. *International Journal of Dental Materials* 2019; 1(2):48-54.
2. Bayne S., Ferracane J., Marshall G., Marshall G. y Van Noort R. The Evolution of Dental Materials over the Past Century: Silver and Gold to Tooth Color and Beyond. *Journal of Dental Research* 2019; 98(3):257–265.
3. Tavangar M., Bagheri R., Kwon T-Y, Mese A. y Manton D. Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 2017.
4. Mahalaxmi S. *Material used in dentistry*. 2 ed. IN: Wolters Kluwer; 2018.
5. Jain C., Kumar Y., Kapoor S., Bhargava R. y Kushwaha s. Comparative evaluation of effects of two different bleaching regimens on flexural strength of nanohybrid and microhybrid composite resins: an in-vitro study. *Eur Chem Bull* 2023; 12 (5):1478-1482.
6. Salmon D. Anterior sector: Choice between composite and ceramic restoration. Narrative review [Tesis de pregrado]. Porto (PO): Universidade Fernando Pessoa; 2022.
7. Reza H., Beigi H., Resaei M. Y Ochsner A. *A review on dental materials (advanced structured materials)*. 1 ed. Switzerland AG; 2020.
8. Khalaj K., Soudi A., Tayefi-Nasrabadi M. y Keshvad M. The evaluation of surface sealants' effect on the color stability of Nano-hybrid composite after polishing with One-Step system (in-vitro). *J Clin Exp Dent* 2018;10(9):927-932.

9. Gurbuz O., Cilingir A., Dikmen B., Ozsoy A. y Mert M. Effect of surface sealant on the surface roughness of different composites and evaluation of their microhardness. *Eur Oral Res* 2020; 54(1):1-8.
10. Caldas MC., Corneta C., Vogt A., De Amoedo M., Nunes D., Marchi G. y Cols. Influence of a hydrophobic monomer on the physical and mechanical properties of experimental surface sealants. *Braz Oral Res* 2018; 32:108.
11. Eltahlah D., Lynch C., Chadwick B., Blum I. y Wilson N. An update on the reasons for placement and replacement of direct restorations. *Journal of Dentistry* 2018; 72:1-7.
12. Sulaiman T., Rodgers B., Suliman A. y Johnston W. Color and translucency stability of contemporary resin-based restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2020:1-7.
13. Azmy E., Reda M. y Fattouh M. Impact of Nanoparticles Additions on the Strength of Dental Composite Resin. *Int J Biomater* 2022.
14. German M. Developments in resin-based composites. *British Dental Journal* 2022; 232:638-643.
15. Aydin N., Topcu F-T., Karaoglanoglu S., Oktay E. y Erdemir U. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. *J Clin Exp Dent* 2021; 13(5):446-454.
16. Hayashi K., Kurokawa H., Saegusa M., Aoki R., Takamizawa T., Kamimoto A. y Cols. Influence of surface roughness of universal shade resin composites on color adjustment potential. *Dental Materials Journal* 2023.

17. Rizzante F., Bombonatti J., Vasconcelos L., Porto T., Teich S. y Mondelli R. Influence of resin-coating agents on the roughness and color of composite resins. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2019.
18. Al-Dulaijan Y., AlGhamdi M., Azmy E., Zaki M., Almulhim K. y Helal M. Color Stability of Nanoparticles-Modified Dental Resin-Based Composites. *Appl Sci* 2023; 13(6):3870.
19. Demarco FF., Cenci MS., Fernandes A., Pereira V. Britto M., Moraes R. y Cols. Longevity of composite restorations is definitely not only about materials. *Dent Mater* 2023; 39(1):1-12.
20. Kusuma H., Rinastiti M., Cune M. y Van der Mei H. Color stability of resin composites depends on the filler and chemical surface composition – an ex vivo study. *AIP Conference Proceedings (American Institute of Physics Inc.)* 2022; 2537:1-9.
21. Kalita T., Kalita C., Das L., Kataki R., Boruah L., Anija R. y Cols. Comparative evaluation of colour stability and surface roughness of nanohybrid composite resins in mouth rinse and colouring beverages. *Cureus* 2023; 15(2).
22. Cinelli F., Scaminaci D. Nieru M. y Giachetti L. Stain Susceptibility of composite resins: pigment penetration analysis. *Materials (Basel)* 2022; 15(14):4874.
23. Ozan G., Sar-Sancakli H., Tiryaki M. y Bayrak I. Effect of light curing modes on the color stability of a nanohybrid composite immersed in different beverage. *Odontos International Journal of Dental Sciences* 2020; 22(2).
24. Alvez H., Anziliero G., Meazza D. y Ferreira M. Effect of grape derived beverages in colour stability of composite resin submitted to different finishing and polishing methods. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada* 2017; 17(1):3435.

25. Allecachuaman R., Medina R., Castro L., Ladera M., Cervantes L., Martínez R. y Cols. In vitro color stability evaluation of three polished and unpolished nanohybrid resin composites immersed in a 0.12% chlorhexidine-based mouthwash at different times. *Polymers* 2023; 15(6):1339.
26. Muhittin U., Burak T. y Kam H. Color stability of microhybrid and nanofilled composite resins: effect of surface sealant agents containing different filler content. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2019; 20(9):1045-1050.
27. Abduljabbar H., Husham O. y Muhammed H. Stain Resistance of Various Composite materials After Surface Sealant Application. *Sys Rev Pharm* 2021; 12(1):1009-1012.
28. Sarialioglu A., Donmez N., Kahya DS. Y Herguner S. Impact of a surface sealant application on the color stability of a nano-hybrid composite resin. *Bezmialem Science* 2022;10(2):219-225.
29. Korkut B., Bud M., Kukey P. y Sar-Sancakli H. Effect of surface sealants on color stability of different resin composites. *Med Pharm Rep* 2022; 95(1):71-79.
30. Huarcaya M. Efecto de bebidas pigmentantes en la estabilidad de color de las resinas compuestas. estudio in vitro Lima - Perú. 2021 [Tesis de pregrado]. Lima (PE): Universidad Privada Norbert Wiener; 2021.
31. Chaves J., Rocha A., Alves Y., Fávoro L., Maranhã D. y Pardo F. Influence of surface sealant and erosive challenge on the color change of composite resin subjected to artificial staining. *Gen Dent* 2020; 68(6): 29-33.
32. Bolati M., Stoleriu S., Vasilache V., Iovan G., Pancu G. Comparative study of color stability of three composite materials, treated by finishing and coated sealing, after immersion in different whiskeys. *Rev Chim* 2019; 70(5):1681-1684.

33. Cortopassi L, Shimokawa C., Willers A. y Sobral M. Surface roughness and color stability of surface sealants and adhesive systems applied over a resin-based composite. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2019.
34. Comba A., Manzon E., Giuliano C., Farina E., Pasqualini D., Michelotto R. y Cols. Influence of surface coating sealer on resin composite water absorption and discoloration: An in vitro study. *American Journal of Dentistry* 2018; 31 (1):24-28.
35. Watts D. Resin composite or composite resin? *Dental Materials* 2020.
36. Pizzolotto L. y Moraes R. Resin Composites in Posterior Teeth: Clinical Performance and Direct Restorative Techniques. *Dent J (Basel)* 2022; 10(12):222.
37. Bohaty B. y Sene F. Clinical presentation: Reconstruction using composite materials. *Material – tissue Interfacial Phenomena*. En: Spencer P. y Misra A., editores. United States (US). 1 ed. Woodhead Publishing; 2017.p. 3-22.
38. Worthington H., Khangura S., Seal K., Mierzwinski M., Veitz A., Sahrman P. y Cols. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021; 2021(8).
39. Aulia RK. Biocompatibility of dental resin composites. *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society* 2022; 7(1):63-68.
40. Chaudhary S., Sachdeva S. Current advances in dental composites- a review article. *International Journal of Advanced Research* 2022; 10(06):901-906.
41. Medeiros B., Larocca J., Gutiérrez MF., Heinstze S., Tardem C., Barceleiro M. y Cols. Nanofilled/nano hybrid and hybrid resin-based composite in patients with

- direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* 2020.
42. Watts D. Light-curing dental resin-based composites: How it works and how you can make it work. *Front Dent Med (Sec Dental Materials)* 2023; 4.
 43. Dionysopoulos D. y Gerasimidou O. Wear of contemporary dental composite resin restorations: a literature review. *Restor Dent Endod* 2021; 46(2):18.
 44. Dias M., Immich F., Oliveira W. y Repair of aged restorations made in direct resin composite – a systematic review. *Research Square* 2022.
 45. Gindri I., Salmoria G. y Souza J. Nanostructured polymer matrix composites for oral and cranio-maxillofacial rehabilitation. En: Souza J., Hotza D., Henrinques B. y Boccaccini A., editores. *Nanostructured Biomaterials for Cranio-Maxillofacial and Oral Applications*. 1 ed. Brasil (BR). Editor Elsevier; 2018. p.81-96.
 46. Bhopatkar J., Ikhar A., Chandak M., Mankar N. y Sedani S. Composite pre-heating: a novel approach in restorative dentistry. *Cureus* 2022; 14(7): 27151.
 47. Vats V. y Sachdeva A. Advances in composite resin: a review. *IP Indian Journal of Conservative and Endodontics* 2020;5(2):40–43.
 48. Ganesh N. y Strassler H. Posterior composite resin restorations: keys to long-term survivability. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 2019; 40(2).
 49. Shen C. Rawls R. y Esquivel J. *Phillips' Science of dental materials*. 13 ed. US: Elsevier; 2022.
 50. Chaput F. y Faure A-C. *Dental composites: techniques de l'ingénieur*. Technologies Biomédicales, 2021.

51. Snider J. Dental materials research “icon” who developed Bis-GMA resin dies. *JADA* 2020; 15(17):477-479.
52. Bakti J., Santosa A., Irawan B. y Damiyanti M. Chameleon effect of nano-filled composite resin restorations in artificial acrylic teeth of various shades. *Journal of Physics: Conference Series* 2018; 1073.
53. Cho K., Rajan G., Farrar P. Prentice L y Gangadhara B. Dental resin composites: a review on materials to product realizations. *Composites part B: engineering* 2022; 230.
54. Valle Y., Rolim G., Fernandes F., Nobre L., Baggio F. y De Azevedo D. Evaluation of the color change of the resins during and after the period of validity. *Dental, Oral and Craniofacial Research* 2019; 5.
55. Iftekhar, H. Nanocomposite restorative materials for dental caries management. *Applications of Nanocomposite Materials in Dentistry*, 2019: 161-169.
56. Zhou X., Huang X., Li M. y Peng X. Development and status of resin composite as dental restorative materials. *Journal of Applied Polymer Science* 2019; 136 (Suppl.1):48180.
57. Al-Rawas M., Johari Y., Yusoff N., Mohamad D. y Husein A. The versatility of flowable composites. Part 1: theory and new classification. *Dental Update* 2022; 49(7):553-560.
58. Rocha R., Pino R., Andrada AC., Men C., Catelan A. y Khurshid Z. Restorative materials used in endodontics. En: Khurshid Z., Sohail M., Najeeb S. Y Ratnayake J., editores. *Biomaterials in Endodontics*. 1 ed. Cambridge (US): p.99-112. Elsevier Ltd.; 2022.

59. Randolph L. Palin W. y Leprince J. Developing a More Appropriate Classification System for Modern Resin-Based Composite Technologies. En: Miletic V., editor. Dental composite materials for direct restorations. 1 ed. Cham (SZ). Springer International Publishing AG; 2019. p.89-96.
60. Miletic V. Development of dental composites. En: Miletic V., editor. Dental composite materials for direct restorations. 1 ed. Cham (SZ). Springer International Publishing AG; 2019. p.3-9.
61. Rachmia Y. y Fauziyah S. Dental composite resin: a review. AIP Conf Proc 2019; 2193:1-6.
62. Nucleota C., Babant A-M., Ionel A., Ilea A., Buhatel D., Sava A. y Cols. Hybrid Dental Composites Biomechanical Properties. Material Plastice 2020; 57(3):70-80.
63. Aljazairy Y., Mitwalli H. y Almoajel N. The effect of polishing systems on surface roughness of nanohybrid and microhybrid resin composites. American Journal of Dentistry 2019; 32(1).
64. Gupta R., Hegde J., Prakash V. y Sirekha A. Concise Conservative dentistry & Endodontics. 1 ed. IN: RELX India Pvt.; 2019.
65. Zubrzycki J., Klepka T., Marchewka M. y Zubrzycki R. Tests of dental properties of composite materials containing nanohybrid filler. Materials (Basel) 2023; 16(1):348.
66. Pradella S. Proven esthetics: six years of success with IPS Empress Direct. Dentistry 2020: 1-11.

67. Sundiharja J. y Elline E Diametral Tensile Strength of Microhybrid and Nanohybrid Composite Resins. *Journal of Indonesian Dental Association* 2021; 4(1):41-46.
68. Jaramillo R., López E., Latorre F. y Agudelo A. Effect of polishing systems on the surface roughness of nano-hybrid and nano-filling composite resins: a systematic review. *Dent J* 2021; 9(8):95.
69. Dan Popescu A., Jana M., Gheorghita L., Osman A., Nicolicescu C., Bugala S. y Cols. An In Vitro Study regarding the Wear of Composite Materials Following the Use of Dental Bleaching Protocols. *J Funct Biomater* 2023; 14(10):532.
70. Hong G., Yang J., Jin X., Wu T., Dai S., Xie H. y Cols. Mechanical Properties of Nanohybrid Resin Composites Containing Various Mass Fractions of Modified Zirconia Particles. *International Journal of Nanomedicine* 2020; 15:9891-9907.
71. 3M Safety Data Sheet. 3M™ Filtek™ Z250 Universal Restorative (All Shades Except B0.5 and B1) [Internet]. 2022 [citado 30 de octubre de 2023]. Disponible en: https://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=SSSSSuUn_zu8I00x1YtvMYtBOv70k17zHvu9lxtD7SSSSSS--
72. Deniz G., Yaman-Dosdogru E. y Selvi-Kuvvetli S. The Effect of two different light-curing units and curing times on bulk-fill restorative materials. *Polymers (Basel)* 2022; 14(9):1885.
73. 3M Filtek Z250 Restaurador Universal [Internet]. 2017 [citado 30 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1507401O/dental-ficha-tecnica-filtek-z250.pdf>

74. 3M Espe. Filtek™ Z250 Restaurador Universal: Perfil técnico del producto [Internet]. 2019 [citado 30 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/2926620/perfil-tecnico-filtek-z250.pdf>
75. Saati K., Khansari S., Mahdisiar F. y Valizadeh S. Evaluation of microhardness of two bulk-fill composite resins compared to a conventional composite resin on surface and in different depths. *J Dent (Shiraz)* 2022; 23(1):58-64.
76. Nica I., Iovan G., Stoleriu S., Chiorghe CA., Pancu G., Comaneci R. y Cols. Comparative study regarding the compressive strength of different composite resins used for direct restorations. *Materiale Plastice* 2018; 55(3):447-453.
77. Jain S., Patil R., Diwan P., Rajput S. Meshram S. y Kak S. Principles and Practice of Conservative Adhesive Restorations: A brief review. *International Journal of Dentistry Research* 2020; 5(2): 110-116.
78. Wells M. Pit and Fissure Sealants. *Pediatric Dentistry* 2019:461-481.
79. Aguirre PA., Gallegos A., Bersezio C., Estay J. y Arias R. Selladores de Superficie en Base a Resina: Potencial de Prevenir Tinción Exógena. *International Journal of Odontostomatology* 2018; 12(4).
80. Khalaj K., Tayefi-Nasrabadi M. y Soudi A. The evaluation of surface sealants' effect on the surface roughness of Nanohybrid composite after polishing with One-Step system (in-vitro). *J Clin Exp Dent* 2018;10(7):635-641.
81. Urquía C., Brasca N., Girardi M., Bonnin C., Ríos A., Girardi I. y Cols. Influence of surface sealants on microleakage in composite restorations. *Int J Odontostomat* 2017; 11(4):467-473.

82. Ruschel V., Bona V., Baratieri L. y Maia, H. Effect of surface sealants and polishing time on composite surface roughness and microhardness. *Operative Dentistry* 2018; 43(4), 408–415.
83. Vishwanath S., Kadandale S., Kumar S., Ramachandran A., Unnikrishnan M. y Manjiri H. Finishing and polishing of composite restoration: assessment of knowledge, attitude and practice among various dental professionals in India. *Cureus* 2022; 14(1):20887.
84. Mohamad R., Mohamed E. y El Hameed M. Micro-Hardness and Surface Roughness of Bulk-Fill Composite Resin: Effect of Surface Sealant Application and Two Bleaching Regimens. *European Journal of General Dentistry* 2023.
85. Kam O., Burak U., Ugurlu M. y Koskan O. The effect of surface sealants with different filler content on microleakage of Class V resin composite restorations. *Eur J Dent* 2016; 10(2):163-169.
86. El-Rashidy A., Abdelraouf R. y Habib N. Effect of two artificial aging protocols on color and gloss of single-shade versus multi-shade resin composites. *BMC Oral Health* 2022; 22(321).
87. Ultradent Products. ParmaSeal™ Safety data sheet [Internet]. 2021 [citado 30 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.ultradent.com/Resources/GetSds?key=85-001-08.89070199-en-us>
88. 3M. 3M™ Clinpro™ Sealant [Internet]. 2018 [citado 25 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1535554O/3m-clinpro-sealant-technical-product-profile.pdf>
89. 3M. Protección completa para las sonrisas del mañana: Productos de Prevención 3M™ Clinpro™ [Internet]. 2017 [citado 25 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1953936O/productos-de-prevencion->

[3mclinpro-folder-proteccion-completa-paralas-sonrisas-del-manana-es.pdf?&fn=3M Clinpro Products Family Brochure ES.pdf](#)

90. Voco. Fissurit® / Fissurit® F [Internet]. 2024 [citado 25 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.voco.dental/en/portaldata/1/resources/products/instructions-for-use/e1/fissurit-f_ifu_e1.pdf
91. Voco. Fissurit F: sellador de fisuras fotopolimerizable con fluoruro, blanco [Internet]. 2024 [citado 25 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.voco.dental/es/productos/cuidado-oral/sellado-de-fisuras/fissurit-f.aspx>
92. Ashok N. y Jayalakshmi S. Factors that influence the color stability of composite restorations. *Int J Orofac Biol* 2017; 1:1-3.
93. Paolone G., Formiga S., De Palma F., Abbruzzese L., Chirico L., Scolavino S. y Cols. Color stability of resin-based composites: Staining procedures with liquids—A narrative review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2022; 34(6):865-887.
94. Sismanoglu S. y Sengez G. Effects of acidic beverages on color stability of bulk-fill composites with different viscosities. *Odovtos International Journal of Dental Sciences* 2022; 24(2):90-99.
95. Valderrama S. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 7 imp. Lima (PE): Editorial San Marcos; 2017.
96. GC Latinoamerica. Optiglaze™ color [Internet]. 2023 [citado 30 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://gclatinamerica.com/descripcion/123>

Anexos

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Diseño Metodológico
<p>Problema General ¿Qué sellador de superficie mostró mejor estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie Permaseal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>? - ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>? - ¿Cuál es el efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, 	<p>Objetivo General Determinar el sellador de superficie que mostró mejor estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el efecto del sellador de superficie Permaseal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. - Determinar el efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. - Determinar el efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, 	<p>Hipótesis General</p> <ul style="list-style-type: none"> - H₁: Existe efecto sellador de superficie que mostró mejor estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. <p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - H₁₁: Existe efecto del sellador de superficie Permaseal (Ultradent) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. - H₂: Existe efecto del sellador de superficie Clinpro™ Sealant (3M) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. - H₃: Existe efecto del sellador de superficie Fissurit F(Vocco) en la estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas diarias durante 7 días, estudio <i>in vitro</i>. 	<p>Sellantes de superficie (SS)</p> <p>Estabilidad del color de la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M</p>	<p>Permaseal (Ultradent) Clinpro™ Sealant (3M) Fissurit F(Vocco)</p> <p>-</p>	<p>Tipo de investigación De tipo Básica, además de prospectivo, longitudinal y enfoque cuantitativo.</p> <p>Método y diseño de la investigación De método experimental y diseño experimental <i>in vitro</i>.</p> <p>Población La población estará constituida por discos de resina de 10mm. de diámetro y 2mm. de espesor, pulidas y confeccionados con la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M.</p> <p>Muestra La muestra se conformará de manera probabilística (aleatoria simple), resultando 10 discos de resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M, por cada uno de los tres selladores más el grupo control, en total 40 discos de 10mm. de diámetro por 2mm. de espesor y pulidas. Además, se aplicará los criterios de inclusión y exclusión.</p>

Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> ?	Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 7 días, estudio <i>in vitro</i> .				
---	---	--	--	--	--

ANEXO 2



**Universidad
Norbert Wiener**

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Estabilidad del color de la resina híbrida, influenciado por el sellante de esmalte sumergido en diferentes bebidas estudio comparativo *in vitro*”

I. Introducción




El propósito del estudio es determinar el sellador de superficie que mostró mejor estabilidad del color sobre la resina microhíbrida Filtek™ Z250 3M sumergido en bebidas Nescafé®, Volt® y Coca-Cola® a las 24, 48 horas y 3 horas por 7 días, estudio *in vitro*.

II. Análisis de grupos experimentales




Grupo experimental 1: Nescafé®		
24 horas	48 horas	3 horas diarias durante 7 días
△ E	△ E	△ E

Grupo experimental 2: Volt®		
24 horas	48 horas	3 horas diarias durante 7 días
△ E	△ E	△ E

Grupo experimental 3: Coca-Cola®

24 horas	48 horas	3 horas diarias durante 7 días
 E	 E	 E

Grupo control: Suero fisiológico

24 horas	48 horas	3 horas diarias durante 7 días
 E	 E	 E

ANEXO 3

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Maria del Pilar Huichello Cevallos*
 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Universidad Norbert Wiener*
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Espectrofotómetro*
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Alison Hylari Botiguera Sandoval*
 1.5 Título de la Investigación: *Estabilidad del color de la Resina Híbrida, Influenciado por Selantes de Esmalte Sumergido en diferentes bebidas*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN *Estudio Comparativo In Vitro*

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					✓
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				✓	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					✓
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					✓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} = 0.84$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Aplicable

21 de *11* del 2021 *3*

MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
 MARIA DEL PILAR HUICHELLO CEVALLOS
 COE. 114 512 114

 Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: VILLACORTA MOLINA, MARIELA
 1.2 Cargo e Institución donde labora: TIEMPO COMPLETO UNIVERSIDAD WIENER
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: ESPECTOFOTOMETRO
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Allison Hylari Portoguez Sandoval
 1.5 Título de la Investigación: "Estabilidad del color de la Resina Híbrida Influenciado por 3 Sellantes de Esmalte Sumergido en diferentes bebidas"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN ESTUDIO In vitro

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				✓	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				✓	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				✓	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				✓	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{0.84}{1} = 0.84$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

APLICABLE

, 21 de 11 del 2021


 Mg. Mariela A. Villacorta Molina
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 13354

Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Mezzich Gálvez Jorge Luis*
 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente de Imagenología*
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Espectrofotómetro*
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *Allison Hylari Portaguez Sandoval*
 1.5 Título de la Investigación: *Estabilidad del color de la Resina Híbrida, Influenciado por 3 sellantes de Esmalte sumergido en diferentes bebidas Estudio In Vitro*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				/	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					/
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					/
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				/	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					/
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					/
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						/
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{0.86}{1} = 0.86$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Aplicable

, 20 de 11 del 2023

Mezzich
 DS. Jorge Mezzich Gálvez
 Radiólogo BMF
 COP. 10071 RNE. 167

.....
 Firma y sello

ANEXO 4

ÍNDICE DE KAPPA

Para verificar la concordancia entre las técnicas se utilizó el índice de Kappa donde se observa que valores próximos a uno indican alta concordancia. Interpretación de los valores de Kappa:

- *Concordancia pobre* = menor que 0,20
- *Concordancia baja* = 0,20 a 0,40
- *Concordancia moderada* = 0,40 a 0,60
- *Buena concordancia* = 0,60 a 0,80
- *Muy Buena concordancia* = 0,80 a 1,00

Índice de Kappa respecto al Sellador Permaseal (Ultradent)

		Valor	Error estándar asintótica	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.911	0.049	0.000
Nº de casos válidos		36		

Índice de Kappa respecto al Sellador Clinpro (3M)

		Valor	Error estándar asintótica	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.881	0.055	0.000
Nº de casos válidos		36		

Índice de Kappa respecto al Sellador Fissurit F (Voco)

		Valor	Error estándar asintótica	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.914	0.048	0.000
Nº de casos válidos		36		

De las tablas anteriores se observa que, respecto al Sellador Permaseal (Ultradent) el valor de Kappa es de 0.911 lo cual significa que presenta Muy buena concordancia; respecto al Sellador Clinpro (3M) el valor de Kappa es de 0.881 lo demuestra una Muy buena concordancia; y en cuanto al Sellador Fissurit F (Voco) el valor de Kappa es de 0.914 con lo que se aprecia que existe Muy buena concordancia.

ANEXO 5

PRUEBA DE NORMALIDAD

Para determinar si los datos presentan distribución normal o no, para ello se empleará el método de Shapiro-Wilk, debido a que aplica en casos donde el número de datos es menor a 50 ($n < 50$).

- H_0 : Los datos provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} \geq 0.05$
- H_a : Los datos no provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} < 0.05$

En las muestras a procesar el valor de $p \geq 0.05$, entonces la muestra tendría una distribución normal, si el valor de $p < 0.05$ entonces la muestra tendría una distribución no normal, pero si de lo contrario

Material		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
24 horas	Sellador Permaseal (Ultradent)	0.859	40	0.000
	Sellador Clinpro (3M)	0.668	40	0.000
	Sellador Fissurit F (Voco)	0.693	40	0.000
48 horas	Sellador Permaseal (Ultradent)	0.763	40	0.000
	Sellador Clinpro (3M)	0.667	40	0.000
	Sellador Fissurit F (Voco)	0.68	40	0.000
7 días	Sellador Permaseal (Ultradent)	0.87	40	0.000
	Sellador Clinpro (3M)	0.708	40	0.000
	Sellador Fissurit F (Voco)	0.709	40	0.000

Se aprecia que luego de aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se obtuvo que el Sellador Permaseal (Ultradent), Sellador Clinpro (3M) y el Sellador Fissurit F (Voco) en tres tiempos diferentes presentaron un $p\text{-valor} < 0.05$; por lo tanto, no presenta una distribución normal y se aplicarán pruebas no paramétricas para el análisis estadístico.

ANEXO 6

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 6 de marzo de 2024

Investigador(a)
Allison Hylari Portuguez Sandoval
Exp. N°: 0089-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: “Estabilidad del color de la resina híbrida, influenciado por el sellante de esmalte sumergido en diferentes bebidas estudio comparativo in vitro” Versión 01 con fecha 12/01/2024.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Allison Hylari Portuguez Sandoval.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Raul Antonio Rojas Ortega
Presidente
Comité Institucional de Ética para la Investigación
UPNW

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

FECHA DE ENTREGA


Nov 16, 2023 10:43 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME


Nov 16, 2023 10:43 PM GMT-5

ANEXO 8


CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-049-2024	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	19-04-2024
ENSAYO DE COLOR EN DISCOS DE RESINA ADHIERIDAS CON SELLANTES ODONTOLÓGICOS					
1. DATOS DE LOS TESISTAS					
Nombre de tesis	"ESTABILIDAD DEL COLOR DE LA RESINA HÍBRIDA, INFLUENCIADO POR 3 SELLANTES DE ESMALTE SUMERGIDO EN DIFERENTES BEBIDAS ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO"				
Nombres y Apellidos	: Allison Hylari Portuarez Sandoval				
Dni	: 72079706				
Dirección	: Urb. San Leonardo Mz. A lote 4 G - Imperial - Cafete				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación		Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Colorimetro	WR10QC	S/N 10QC220990			
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Muestras de resina compuesta adheridas con sellantes	Cantidad	: Ciento veinte (120) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Discos de resina compuesta adheridos con sellantes			
	Grupo 1	: Sellante PermaSeal (Ultradent)			
	Grupo 2	: Sellante CLINPROTM Sealant (3M)			
	Grupo 3	: Sellante FISSURIT F (Vooco)			
4. RECEPCION DE MUESTRAS					
Fecha de recepción de muestras	10 de Abril 2024				El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Ensayo	10 de Abril 2024 al 24 de Abril 2024				
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN			CAPITULO/NUMERAL	
ASTM D2244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates			--	
ASTM D2244-21	Standard Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates			7.5.3 LCH Versions of CIE-LAB and CIE-LUV	
Según testista	Se realizó el ensayo sumergiendo las muestras en las diferentes sustancias indicadas, en la tabla de resultados.			--	
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	20.0 °C	20.0 °C			
Humedad Relativa	59.0 %HR	59.0 %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@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe

 www.ensayoshti.pe

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-049-2024	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	19-04-2024
7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE MEDICIÓN DE COLOR				
SELLANTE PERMASEAL(ULTRADENT) - Agua destilada				
Espécimen	Diferencia de color ΔE Inicial-24 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-48 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-7 Días	
1	0,7	1,8	1,4	
2	1,4	1,1	1,1	
3	3,3	0,9	0,8	
4	0,4	1,7	1,6	
5	0,4	1,4	1,7	
6	1,0	1,5	1,8	
7	0,6	0,7	1,7	
8	1,0	1,2	0,6	
9	0,8	0,7	0,7	
10	0,9	0,8	1,0	
SELLANTE PERMASEAL(ULTRADENT) - Café				
Espécimen	Diferencia de color ΔE Inicial-24 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-48 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-7 Días	
1	5,8	11,0	13,3	
2	5,7	10,2	10,9	
3	5,2	12,2	14,4	
4	6,6	9,7	10,8	
5	2,6	5,0	9,2	
6	5,6	8,1	13,3	
7	4,6	6,6	8,7	
8	3,0	5,9	9,2	
9	4,7	11,4	12,3	
10	3,0	9,5	9,2	
SELLANTE PERMASEAL(ULTRADENT) - Vain				
Espécimen	Diferencia de color ΔE Inicial-24 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-48 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-7 Días	
1	1,7	3,5	5,9	
2	2,4	2,6	4,6	
3	2,7	1,8	2,8	
4	1,4	2,1	2,9	
5	1,8	3,2	6,8	
6	3,4	4,7	6,2	
7	1,2	5,9	7,2	
8	1,6	2,0	4,9	
9	0,5	0,8	4,6	
10	2,3	2,4	3,6	
SELLANTE PERMASEAL(ULTRADENT) - esca cola				
Espécimen	Diferencia de color ΔE Inicial-24 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-48 horas	Diferencia de color ΔE Inicial-7 Días	
1	2,0	2,1	2,3	
2	1,1	1,7	3,1	
3	0,7	1,2	2,1	
4	1,2	1,4	2,2	
5	1,9	2,2	3,2	
6	0,7	1,1	1,6	
7	1,4	1,8	2,5	
8	2,0	1,9	2,5	
9	1,7	2,8	5,3	
10	1,4	1,4	3,2	



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

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-049-2024	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	19-04-2024
SELLANTE CLINPRO (3M) - Agua destilada				
Especímen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	1.1	1.4	1.3	
2	0.7	0.9	1.1	
3	1.0	1.1	1.5	
4	1.0	1.6	1.7	
5	0.6	0.5	0.7	
6	1.1	1.6	1.0	
7	1.8	1.6	1.8	
8	1.3	2.0	2.0	
9	0.7	1.0	1.6	
10	1.5	1.6	1.5	
SELLANTE CLINPRO (3M) - Café				
Especímen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	20.1	27.6	28.3	
2	17.2	18.9	20.3	
3	9.1	16.0	17.0	
4	13.8	20.6	20.0	
5	18.0	24.9	25.0	
6	20.1	24.2	25.8	
7	10.4	18.7	21.9	
8	11.9	22.8	23.2	
9	14.9	22.4	22.7	
10	6.6	12.2	13.7	
SELLANTE CLINPRO (3M) - Valt				
Especímen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	1.4	2.2	3.1	
2	1.5	1.9	3.7	
3	0.8	1.3	3.7	
4	1.8	2.5	2.4	
5	2.7	3.7	4.1	
6	1.9	2.6	6.2	
7	1.8	1.7	4.4	
8	2.1	3.4	4.5	
9	1.2	2.0	4.1	
10	0.8	1.9	2.2	
SELLANTE CLINPRO (3M) - Coca cola				
Especímen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	2.7	3.8	4.6	
2	1.9	2.8	3.5	
3	1.0	1.7	2.8	
4	1.2	2.4	3.8	
5	1.5	2.9	4.0	
6	3.6	4.3	5.0	
7	1.8	2.7	3.1	
8	2.5	2.4	2.9	
9	0.9	1.9	2.1	
10	2.4	2.4	2.7	



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

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO


INFORME DE ENSAYO N°	IEC-049-2024	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	19-04-2024
SELLANTE FISSURIT F (VOCO) - Agua destilada				
Espécimen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	0,9	0,5	1,5	
2	1,1	1,0	2,7	
3	1,5	1,3	1,9	
4	1,5	0,9	1,0	
5	1,1	0,4	0,3	
6	1,2	0,9	0,9	
7	1,1	1,3	1,0	
8	1,5	1,2	1,2	
9	1,7	0,8	1,3	
10	1,5	1,0	1,0	
SELLANTE FISSURIT F (VOCO) - Café				
Espécimen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	13,1	18,7	26,4	
2	9,8	19,1	20,9	
3	12,4	23,1	23,7	
4	15,6	22,7	26,4	
5	10,3	16,8	16,6	
6	10,3	12,4	15,1	
7	12,2	25,0	24,3	
8	8,7	18,4	21,0	
9	9,1	9,9	14,3	
10	12,7	22,5	25,2	
SELLANTE FISSURIT F (VOCO) - Valt				
Espécimen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	1,4	0,9	2,3	
2	2,4	5,3	5,6	
3	2,0	2,6	5,1	
4	0,7	0,9	1,5	
5	0,7	2,9	3,8	
6	1,0	1,2	2,0	
7	1,2	1,6	4,8	
8	1,6	1,9	2,3	
9	0,3	0,9	4,4	
10	1,4	1,6	2,1	
SELLANTE FISSURIT F (VOCO) - coca cola				
Espécimen	Diferencia de color AE Inicial-24 horas	Diferencia de color AE Inicial-48 horas	Diferencia de color AE Inicial-7 Días	
1	0,7	2,3	3,2	
2	0,4	4,0	5,3	
3	1,4	1,6	1,7	
4	1,9	1,9	2,4	
5	2,7	4,4	3,7	
6	2,7	2,9	3,7	
7	1,0	1,9	5,0	
8	1,5	1,8	2,3	
9	2,1	2,4	2,9	
10	0,7	1,9	2,2	



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

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 5

INFORME DE ENSAYO N°	IEC-049-2024	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	19-04-2024
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP. 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
SIN SER DOCUMENTADO				

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



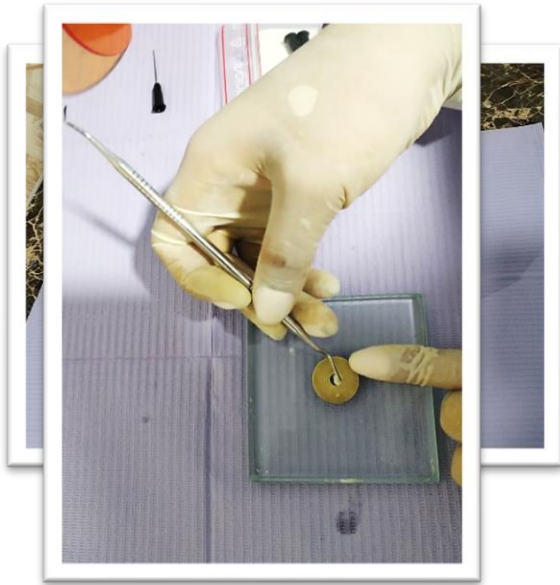
ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe



www.ensayoshti.pe

ANEXO 9

FOTOS DE EJECUCIÓN DE ESTUDIO

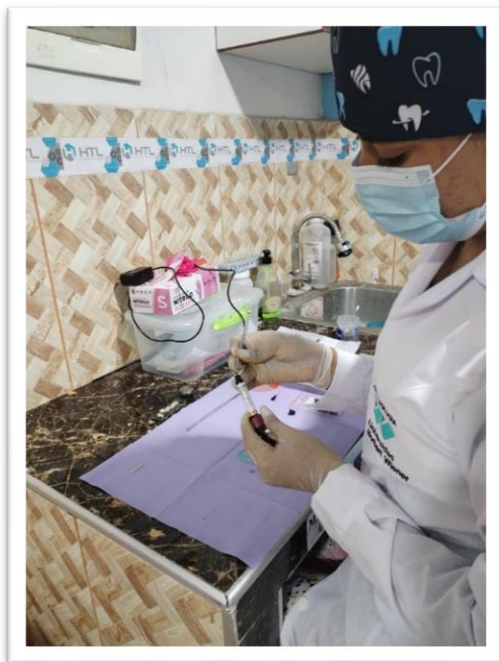


Materiales que se utilizaron para la elaboración de los discos de resina.

Se procede con la colocación de vaselina en el molde de acero inoxidable.

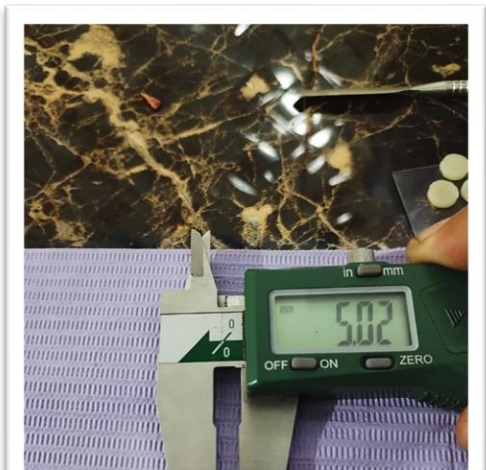
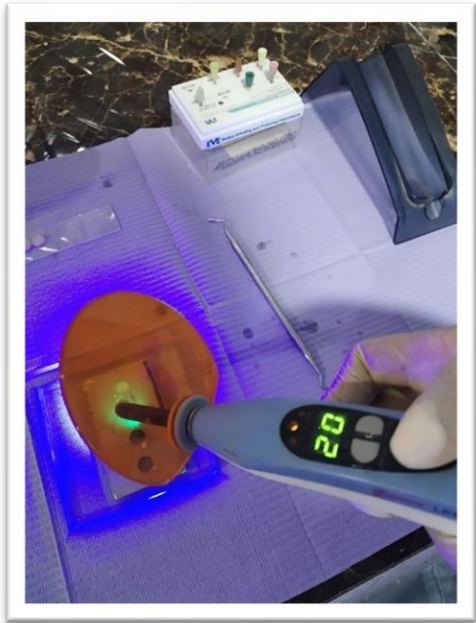


Tomamos una cantidad moderada de resina, con la técnica incremental, para llevarla al molde de acero inoxidable.

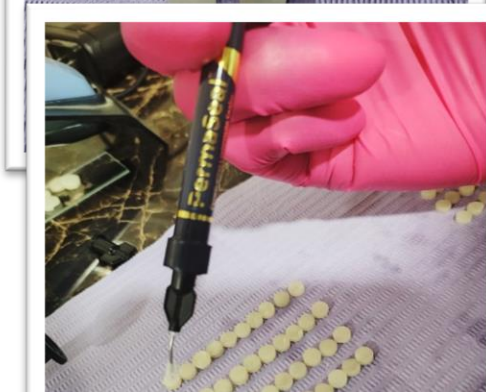


Se aplica la resina dentro del disco de acero inoxidable.

Fotocuramos cada incremento a $600\text{MW}/\text{cm}^2$ por espacio de 20 segundos.



Se procede a calibrar los discos de resina la cual miden 5mm de diámetro por 2mm de espesor.



Se

Se aplica a cada muestra del grupo el sellante PermaSeal una fina capa en la superficie de los discos de resina.

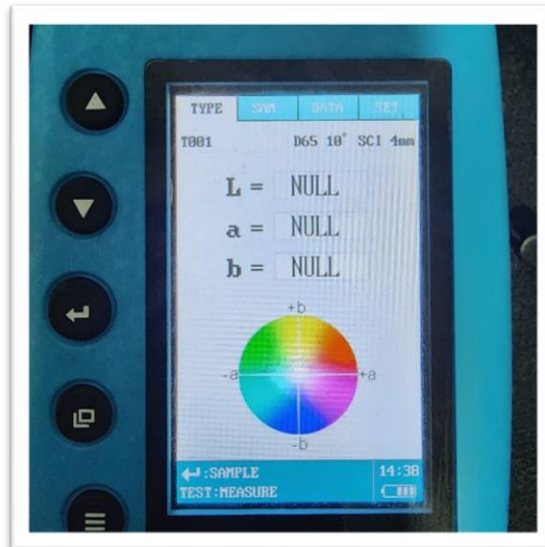


Se aplica a cada muestra del grupo el sellante Fissurit F una fina capa en la superficie de los discos de resina.





Se aplica a cada muestra del grupo el sellante Clinpro 3M una fina capa en la superficie de los discos de resina.



Se procede a tomar el color con el espectrofotómetro de la marca FRU en tiempo 0 y se tomó los valores en sistema CIELAB L-A-B.





Se sumergieron las muestras por 24 h , 48 h y 3 horas diarias durante 7 días, para luego nuevamente tomar las mediciones con el espectrofotómetro.

● 12% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	5%
2	scielo.cl Internet	<1%
3	vbook.pub Internet	<1%
4	docplayer.es Internet	<1%
5	repositorio.uap.edu.pe Internet	<1%
6	assets.ctfassets.net Internet	<1%
7	Universidad Continental on 2023-11-23 Submitted works	<1%
8	red-dental.com Internet	<1%