



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

“EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA
MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE
RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL
AÑO 2021.”

Para optar el título de cirujano dentista

Autor: TAYPE RAMIREZ VICTOR JESÚS

Asesora

Mg. Esp. C.D. Veronica Janice Llerena Meza de Pastor

Lima – Perú

2021

Tesis

“Efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021”

Línea de investigación

Salud, enfermedad y ambiente

Asesora

Mg. Esp. C.D. Veronica Janice Llerena Meza de Pastor

Código ORCID: : 0000 00191460931

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía y brindarme las fuerzas para seguir adelante.

A mi familia, por el apoyo incondicional a pesar de las adversidades, por el cariño y la confianza que han depositado en mi persona.

Agradecimiento

A Dios.

A la Universidad Norbert Wiener, por abrirme las puertas de su honorable casa de estudios.

A la Dra. Veronica Janice Llerena Meza de Pastor, por haber sido mi guía en este largo proceso y por todas las enseñanzas que nos ha dejado.

MIEMBROS DEL JURADO

Asesora :Dra. Verónica Janice Llerena Meza De Pastor

Presidente :Dr. Arauzo Sinchez, Carlos Javier

Secretario :Dr. Schwan Silva, Ignacio

Vocal :Dra. Evaristo Quipas, Pamela Milagritos Viviana

ÍNDICE

Dedicatoria.....	;	Error! Marcador no definido.
Agradecimiento	;	Error! Marcador no definido.
Índice de tablas	;	Error! Marcador no definido.
Índice de gráficos.....	;	Error! Marcador no definido.
Resumen	;	Error! Marcador no definido.
Abstract.....	;	Error! Marcador no definido.
Introducción.....	;	Error! Marcador no definido.i
1. EL PROBLEMA		1
1.1 Planteamiento del problema.....	;	Error! Marcador no definido.
1.2 Formulación del problema	;	Error! Marcador no definido.
1.2.1 Problema General.....	;	Error! Marcador no definido.
1.2.2 Problemas específicos	;	Error! Marcador no definido.
1.3 Objetivos de la Investigación.....	;	Error! Marcador no definido.
1.3.1 Objetivo General		5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.4 Justificación de la Investigación		5
1.4.1 Teórica.....		5
1.4.2 Metodológica.....		6
1.4.3 Práctica		6
1.5 Delimitaciones de la investigación		7
1.5.1 Temporal		7
1.5.2 Espacial		7

1.5.3 Recursos humanos.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases Teóricas	12
2.3 Formulación de hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.1
2.3.1 Hipótesis General.....	¡Error! Marcador no definido.
3. METODOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Método de investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Enfoque investigativo	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Tipo de investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Diseño de la investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5. Población, muestra y muestreo	¡Error! Marcador no definido.
3.6. Variables y operacionalización.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..	¡Error! Marcador no definido.
3.7.1 Técnica.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.2 Instrumento.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.3 Descripción del procedimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos	¡Error! Marcador no definido.
3.9. Aspectos éticos	¡Error! Marcador no definido.
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS;	¡Error! Marcador no
definido.4	
4.1. Resultados.....	¡Error! Marcador no definido.4
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2 Prueba de hipótesis.....	4¡Error! Marcador no definido.

4.1.3 Discusión de resultados.....	¡Error! Marcador no definido.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.2
5.1 Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.2
5.2 Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
5. REFERENCIAS	¡Error! Marcador no definido.4
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Pruebas de Normalidad	45
Tabla 2: Prueba de Homogeneidad de varianzas	46
Tabla 3: Prueba de Kruskall-Wallis	47
Tabla 4: Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local	48
Tabla 5: Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local	49

Resumen

El presente estudio titulado “Efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en el año 2021” presentó como objetivo determinar el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en el año 2021. Se empleó un método de investigación descriptivo-correlacional, de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, transversal y de diseño experimental. Se estudió 60 discos de resina fotopolimerizables, con dimensiones de 4mm de profundidad y un diámetro de 8mm. Los resultados se obtuvieron mediante la prueba estadística de Kruskal Wallis, se estableció la independencia de las variables, es decir que no se acepta la hipótesis nula, como conclusión se obtuvo que existe diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización en el año 2021

Palabras clave: Resinas Bulk fill, polimerización, fotocuración.

Abstract

The present study entitled "Effect of polymerization time on the magnitude of the color of bulk fill resin restorations marketed locally in 2021" presented the objective of determining the effect of polymerization time against the magnitude of the color of the bulk fill resin restorations marketed locally in 2021. A descriptive-correlational research method was used, with a quantitative approach, applied, cross-sectional and experimental design. Sixty light-curing resin discs were studied, with dimensions of 4mm deep and a diameter of 8mm. The results were obtained through the Kruskal Wallis statistical test, the independence of the variables was established, that is, the null hypothesis is not accepted, as a conclusion it was obtained that there are differences in the polymerization time compared to the magnitude of the color of the commercial Bulk fill resin restorations in 2021

Keywords: Bulk fill resins, polymerization, light curing.

Introducción

En la actualidad, el uso por parte de los cirujanos dentistas, de resinas Bulk Fill debido a que permite realizar restauraciones con una calidad máxima, las convierte en materiales imprescindible para las restauraciones en la práctica diaria. Las resinas Bulk Fill debido a que presentan amplias propiedades físico-químicas que permiten brindar la coloración adecuada para las restauraciones estéticas, es por lo cual en el presente estudio se analiza el efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021. En el capítulo I del problema de investigación, se resalta la realidad problemática a nivel internacional y nacional sobre la coloración de las resinas. Se formuló como problema general cuál es el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021. Entonces, se tuvo como objetivo general el determinar el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021. Se describieron tres justificaciones, teórica, metodológica y práctica para establecer la relevancia de la investigación. Se precisaron las delimitaciones respectivas. En el capítulo II, se desarrolló el marco teórico con antecedentes nacionales e internacionales, además del desarrollo de las bases teóricas del estudio, determinándose la influencia de la magnitud color de las resinas Bulk Fill, respecto al tiempo de polimerización en el proceso de fotocurado. En el capítulo III se describieron el método de investigación, el enfoque, tipo de investigación y el diseño. Se determinó la población de estudio, muestra y técnica del muestreo, operacionalización de las variables y técnicas e instrumentos de recolección de datos, seguidamente con el análisis de datos y aspectos éticos. En el capítulo IV se representaron los resultados obtenidos (Descriptivos como de la prueba de hipótesis), además del desarrollo de la discusión de resultados con los antecedentes. Finalizando, en el capítulo V, se describieron las conclusiones y recomendaciones del estudio.

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

De las enfermedades que presentan mayor prevalencia a nivel mundial, la caries dental se caracteriza por ocasionar daño irreversible y la pérdida de tejido al órgano dentario, conllevando al descenso de la calidad de la existencia de los pacientes que presentan dicha dolencia, asimismo de generar un incremento de gasto económico para poder realizar el respectivo tratamiento odontológico (1)

Es por lo cual, que en base a múltiples investigaciones se han mejorado y perfeccionado materiales que tienen como fin conseguir devolver la estructura y la función de la estructura dentaria. Los esfuerzos científicos que se realizan a lo largo del tiempo son muchos, esto permiten desarrollar y optimizar cada vez más estos materiales de restauración, mejorándolos gracias a las nuevas tecnología, como resultados se obtiene productos que presentan características y propiedades físicas similares a la pieza dentaria, entre los cuales se encuentran las resinas compuestas, dichos materiales presentan como principal propiedad una elevada estética y facilidad al momento de su aplicación, lo que les ha permitido posicionarse como uno de los principales materiales empleados para la restauración dental (2)

Pese a lo antes expuesto, las resinas convencionales presentan diversos problemas, dentro de los cuales tenemos a la vulnerabilidad respecto a la a la alteración cromática que es producida por agentes extrínsecos, por ejemplo, Alimentos con alto contenido de colorante, malos hábitos alimenticios y malas condiciones sanitarias, y cambios internos en la resina debido a las reacciones químicas y físicas de la resina. Estudios previos que evaluaron los cambios de color son determinados por ciertas gaseosas o alimentos, producciones cambios de color en la resina.

Además, presentan además la ventaja de tener una fácil manipulación y que permiten la realización de procedimientos restauradores menos invasivos que con otros materiales, ya que, a diferencia de la amalgama dental, las restauraciones con resinas compuestas presentan una mejora y mayor adhesión a las estructuras dentarias (3)

En sus inicios las resinas agregadas se utilizaron como un ingrediente de rehabilitación solo en piezas del sector anterior, pero al ir evolucionando en sus formulaciones, cambiando la calidad y dimensiones de las partículas de relleno que se emplean, pudiera servir como material de restauración en el sector posterior (4). El desempeño en condiciones clínicas y las propiedades que expresen van a depender de su estructura. (5)

Las resinas compuestas presentan fenómenos que van a influir negativamente en la permanencia de la restauración en boca, entre los principales están el estrés y la contracción de polimerización, esto se debe a la variación dimensional que se produce en el material y que ocasiona defectos que se ubican a nivel de la interfase adhesiva y lo que ocasiona la reducción en el tiempo de la restauración en la pieza dentaria (6).

Otro factor importante a considerar es la adecuada polimerización de la resina compuesta, y que va a depender a su vez de varios factores como son: la adecuada energía lumínica entregada por la unidad de fotoactivación, la profundidad de la cavidad a restaurar, la composición de la resina compuesta, el tiempo de fotoactivación, la luminosidad del material y su saturación, la distancia desde la punta de salida de luz y el material restaurador, entre otros. (7)

Se han planteado algunas estrategias reducir el estrés causado por la disminución de la polimerización y asegurar una introducción suficiente de la luz activa, una de ellas es la técnica incremental que propone la colocación de la resina compuesta en incrementos de 2 mm de espesor como máximo, los cuales deben ser fotoactivados en tiempos independientes para cada incremento de material. (8)

Esto conlleva a algunos inconvenientes como son el mayor tiempo de trabajo clínico al realizar una restauración profunda (9), además de la posibilidad de atrapamiento de aire entre los incrementos de resina y la posibilidad material de presentar una alta tensión de contracción y probable contaminación del material de restauración. (10)

Buscando superar estos problemas, últimamente la manifestación en la demanda de materiales dentales las resinas compuestas nanohíbridas monoincrementales, siendo identificado como resinas “Bulk Fill”. Éstas resinas presentan como principal ventaja que permiten colocarla en incrementos de hasta 4 mm con un polimerizado adecuado en toda la

restauración, reduciendo así el tiempo requerido para su adecuado procesamiento y presentando un reducido nivel de contracción que se produce posterior a la polimerización, con estas características físicas las convertiría en materiales de restauración de primera elección para tratamientos dentales, más aún para restauraciones de gran tamaño. Además las resinas compuestas Bulk Fill mantienen los valores de microdureza superficial y otras propiedades físicas muy similares a las resinas compuestas convencionales, lo que posibilita realizar restauraciones en el sector posterior en un tiempo más corto, evitando el agotamiento del profesional y del paciente, con buena durabilidad porque soportan bien las cargas masticatorias, y evitando una posible sensibilidad post operatoria por atrapamiento de aire asociado a la contaminación por humedad entre las capas de incremento. (11)

Las resinas compuestas Bulk Fill se presentan en varias luminosidades y diferentes saturaciones cada una, buscando lograr el mimetismo de la restauración con el tejido dentario. Ha sido reportado en la literatura científica que diferentes saturaciones o cromas de una resina compuesta pueden modificar la absorción, reflexión y transmisión de la luz y dar como resultado una disminución en la profundidad de polimerización. (12)

En la actualidad las resinas compuestas requieren de una fuente emisora de luz para la activación de sus fotoiniciadores, la mayoría de ellas emplea a la Canforquinona (espectro de absorción con una longitud de onda que oscila entre 420-495 nm) que se emplea como fotoiniciador, en otros productos similares emplean la Canforquinona además de diversos fotoiniciadores como reemplazo (espectro de absorción de longitud de onda < 420nm). (13)

Pero hablando del color, se considera que buscar una herramienta que permita una selección de color más objetiva es la creación de un espectrofotómetro. Su función es capturar la reflectancia espectral de un color y convertirla en un valor reconocido internacionalmente, expresado en números de coordenadas. Hay muchas formas de especificar el color Espectro Distribución y valores diferentes, son más utilizados en investigaciones relacionadas con colorímetros: CIEYxy, CIELab y CIELch. La Comisión Internacional de Iluminación (CIE) es la organización más importante en el campo de la luz y la iluminación a escala mundial. La norma brinda al mundo un estándar unificado y es reconocida por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Este sistema nos permite localizar con precisión los colores por sus colores y brillo (L), expresado como: brillo (L *) 100 representa blanco puro, 0 representa negro puro eje a * coordenada verde tono-rojo, positivo a * es rojo, negativo a * es verde. 16 Las coordenadas del eje b * son azul-amarillo, b * positivo es amarillo y b * negativo es azul.

Debido a las diferencias en el espectro de absorción de cada fotoiniciador, actualmente se utilizan unidades activadas por luz LED (diodos emisores de luz) de diferentes tecnologías: monoonda y multionda. El primero tiene solo LED en el rango azul, suficiente para activar la canforquinona, mientras que el segundo posee LED en el espectro violeta además del rango azul para activar fotoiniciadores alternativos.. (14)

Podemos encontrar diversas marcas comerciales tanto de resinas compuestas bulk fill como de unidades de fotoactivación LED, y si tenemos en cuenta el poco tiempo de estas resinas en el país y resulta de suma importancia el escoger adecuadamente la unidad de fotoactivación con la cual se pueda alcanzar una profundidad de adecuada polimerización, y existir una adecuada distancia de separación clínica entre la punta de salida de luz y la superficie de la resina, se plantea el siguiente problema de investigación. (15)

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas?

¿Cuál es el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021.

1.3.2. Objetivos Específicos

Evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

Evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Debido a las novedosas propiedades ofrecidas por los fabricantes de las resinas Bulk Fill, que indican que pueden ser colocadas en incrementos de 4 mm o más, a diferencia de las resinas compuestas convencionales en las que es necesario insertar el material como máximo en incrementos de 2 mm, se hace necesario comprobar si la profundidad de polimerización ofrecida por la empresa realmente cumple y si no afecta por el croma de la resina, debido a la longitud que se puede dar entre la punta de salida de luz LED y la resina, o por el equipo de fotoactivación que se emplean.

Debido a que el uso de unidades de fotoactivación se ha popularizado en los últimos años en nuestro país debido a su costo económico y al no existir estudios que evalúen su desempeño, será importante verificar si cumplen con lograr el polimerizado adecuado de las resinas compuestas, al igual que las unidades de fotoactivación polywave de marcas reconocidas y usadas como referencia en diversos estudios.

1.4.2. Metodológica

A partir del surgimiento, siendo esencial las metas de la estomatología de la reconstrucción solucionado el problema del nivel de tejido dentario, ya sea provocado por caries dental, traumatismos u otras causas, de forma que se restaure la función, estructura anatómica y estética del diente, con la restauración como material principal resina compuesta; Sin embargo, debido al tremendo avance en el campo de los biomateriales dentales, se utilizó resina compuesta Bulk Fill. Su característica principal es la restauración en bloque. Debido a que la restauración se puede realizar en incrementos de 4 mm, se llama resina Bulk Fill, que se utiliza principalmente para ahorrar tiempo y materiales artificiales.

Es por esto que este estudio procuro decidir el tipo de resina compuesta utilizada en nuestro país afectaba de modo importante en la resistencia a la compresión. De esta manera, comprender los efectos a través de una máquina de prueba mecánica de uso general es útil para el beneficio de los profesionales de la salud bucal y los pacientes, porque se puede determinar la resina que exhibe la mayor resistencia a la compresión.

1.4.3. Práctica

Los resultados obtenidos se contribuyen a incrementar el conocimiento teórico y práctico de estos materiales, además servirán de evidencia para el correcto uso en las labores clínicas por parte del odontólogo general y el especialista en rehabilitación, e indirectamente beneficiará a los pacientes que reciban las restauraciones con este material.

Se comprobó que la profundidad de polimerización no se ve afectada por los factores estudiados y al menor tiempo clínico requerido para realizar las restauraciones, se podría ofrecer tratamientos restauradores a mayor cantidad de pacientes en los servicios públicos de salud, beneficiando a la población que más lo necesita.

De los resultados obtenidos respecto a las unidades de fotoactivación se podrá brindar al odontólogo clínico las herramientas necesarias al momento de decidir qué unidad de fotoactivación emplear.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Temporal

El estudio se realizó completamente entre los meses de marzo del 2021 a enero del año 2022.

1.5.2. Espacial

El estudio se realizó en la ciudad de Lima, Perú. se llevó a cabo bajo modelos observacionales mediante el análisis de registros de color de los discos de resina Bulk-Fill de la marca 3M de color A2, de 4 mm de espesor, con el espectrofotómetro VITA, divididos en diferentes grupos muestrales de acuerdo a los tiempos de polimerización (15, 20 y 30 segundos), en los periodos de 24, 48 y 72 horas, llevado a cabo al mediodía en el laboratorio de Stefano romano, ubicados en el Distrito de Lince, los cuales se someterán a los procesos planificados por el investigador permitiendo así comprender mejor el efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de restauraciones de resina Bulk-Fill de comercialización local en el año 2021.

1.5.2. Recursos humanos

Está integrada a un conjunto de actividades metódicas y técnicas que se realizan para recabar la información y datos necesarios sobre el tema a investigar.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes:

A nivel internacional destacan:

Ardu S, et al., (2016). El objetivo fue “*analizar la estabilidad del color de 8 resinas desarrollados recientemente cuando se expone a varios agentes colorantes*”.

Se emplearon doscientos ochenta y ocho especímenes en forma de disco que miden 10 mm de diámetro se hicieron de ocho resinas desarrolladas, fueron presionados entre dos portaobjetos de vidrio de 1 mm de espesor. Las resinas compuestas se fotopolimerizaron durante 20 s a distancia de 1 mm utilizando un dispositivo de polimerización LED (Valo, Ultradent, South Jordan, EE. UU.) utilizado en "modo estándar" con una potencia densidad de [1000 mW/cm² (comprobado por LED Demetron radiómetro 910726, Kerr Corporation Middleton, EE. UU.). Después de 24 h de almacenamiento en seco en una incubadora (INP-500, Memmert), el color inicial de cada espécimen fue evaluado por un calibrado espectrofotómetro de reflectancia (SpectroShade, Handy Tipo dental 713000, número de serie HDL0090, MHT, Arbizzano di Negar, Verona, Italia). Estas mediciones se realizaron con fondo blanco y negro. Seis en forma de disco especímenes hechos de 8 materiales compuestos de resina fueron sumergido en saliva artificial, café, coca cola, té, jugo de naranja y vino tinto. Las soluciones se cambiaron cada 7 días para evitar bacterias o contaminación por levaduras. Después de 4 semanas de almacenamiento en los colorantes. (T1), se repitieron las medidas espectrofotométricas. Cuando se analiza sobre un blanco fondo, los valores medios variaron de 1,5 (Venus Diamond) a 52,4 (Miris 2). Cuando se analiza sobre un negro fondo, los valores medios variaron de 0,8 (Venus Diamante)

a 40,0 (ELS). Las diferencias significativas fueron detectado al comparar valores en T0 y T1 para ambos antecedentes (prueba post hoc de LSD de Anova y Fisher). Todos los materiales del estudio mostraron diferencia significativa ($p < 0.05$) respecto al color, se observó cambios después de 28 días de inmersión en tinción. Cuando se analiza sobre un fondo blanco, la media Los valores ΔE_{00} variaron de 1,5 (Venus Diamond) a 52,4 (Miris 2). Cuando se analiza sobre un fondo negro, la media Los valores ΔE_{00} variaron de 0,8 (Venus Diamond) a 40,0 (ELS). Se concluyó que los materiales compuestos de resina presentan un comportamiento estadísticamente significativo cuando se sumerge en varias soluciones colorantes. (16).

Camacho, (2020). Realizó un estudio descriptivo donde se evaluó la pigmentación en ionómeros de vidrio de prescripción Odontológica, en la Universidad Autónoma de México, tuvo como objetivo *“Analizar la alteración de color de los ionómeros de vidrio al ser sometidos en diversos medios líquidos, y observar el tiempo en que dichas estructuras resultan alteradas en sus propiedades estéticas”*. En este estudio la muestra estuvo representada por 48 discos de ionómero de vidrio de 10 mm de diámetro por 1 mm de grosor, 24 de ionómero de Vitrebond de 3M y 24 de ionómero de vidrio de Fuji II, los cuales se dividieron en parejas por cada tipo de bebida. Se utiliza un disco para cada solución líquida, y el tiempo de uso es de 1 hora, 8 horas, 24 horas y 7 días para determinar el grado de pigmentación que sufren un grupo de ionómeros de vidrio al sumergirlos en diferentes soluciones. La solución líquida seleccionada se compara directamente con el teléfono móvil para obtener las lecturas de color. El fondo de disparo es un fondo oscuro. Además, la escala de colores se utiliza como colorímetro Vita. Al procesar los datos y obtener los resultados, se

observa que los dos ionómeros están bebiendo dos La pigmentación es propensa a aparecer en una variedad de bebidas. En cuanto a los ionómeros Vitrebond, las soluciones más influyentes son el té negro, el vino tinto y el espresso. Estos productos cambian la superficie hasta alcanzar el nivel máximo de saturación. En estos tres casos, C4 y Fuji tienen un mayor impacto en el té negro. La conclusión es espresso. Y el vino tinto tiene un mayor impacto en los ionómeros de vidrio de Fuji, y la bebida tiene un mayor impacto antes de alcanzar el nivel de saturación de C4; con respecto al pegamento de vidrio, el curry tiene un mayor impacto en el color de Fuji en el intervalo de tiempo intermedio de 8 horas y 24 horas La gradación tiene una mayor influencia, al final de las dos muestras, sus gradaciones de color son ambas B3 (17)

Shamszadeh, (2016). Mediante un estudio de corte longitudinal titulado “*Estabilidad del color de las resinas compuestas Bulk Fill con diferentes espesores en respuesta a la inmersión de café / agua*”, llegaron a las siguientes conclusiones: La resina compuesta Bulk Fill tenía mayor susceptibilidad al color después de la inmersión en el café que las resinas compuestas convencionales. Teniendo en cuenta el espesor de incremento se puede observar que la decoloración se incrementa con mayor espesor de incremento. Hemos demostrado que una mayor susceptibilidad a la tinción de las muestras más gruesas puede deberse a su menor profundidad de curado cuando se colocan materiales Bulk Fill. Teniendo en cuenta el espesor de incremento se puede observar que la decoloración se incrementa con mayor espesor de incremento. (18)

A nivel nacional destacan:

Medina, (2018). El objetivo fue “*evaluar in vitro la susceptibilidad a la pigmentación de resinas convencional y resinas de grandes incrementos “Bulk Fill” según el pulido de la superficie*”. Las muestras se fabricaron con resina Herculite Précis tradicional (Kerr, EE. UU.) Y resina de alto incremento SonicFill™ (Kerr, Orange, EE. UU.), Y se utilizaron discos Sof-Lex™ (3M ESPE, EE. UU.) Y caucho pulido Jiffy® (Ultradent, EE. UU.). Se confeccionaron 60 especímenes los cuales fueron divididos en grupos (n=10), estos discos de resina de 7 mm de diámetro por 2 mm de grosor, fueron confeccionados con resina Herculite Précis (Kerr, EEUU), y la resina Bulk Fill SonicFill™ (Kerr, Orange, EEUU), donde se realizaron el pulido de superficie con discos Sof-Lex™ (3M ESPE, EEUU) y cauchos de pulido Jiffy® (Ultradent, EEUU). El número de especímenes por grupo de estudio se determinó por estudios previos. Cada resina de los dos grupos permaneció sin pulir (n = 10). Se utilizó una lámpara LED Valo de 1000 mW / cm² (Ultradent, EE. UU.) Para fotoactivar las muestras durante 20 segundos; se expusieron al café durante 7 días. El espectrofotómetro digital VITA Easyshade Advance 4.0 (VITA, Alemania) con sistema CIE L * a * b * se utiliza para el registro de colores. En comparación con la resina Herculite Précis, cuando la superficie no está pulida (p <0,05), la resina SonicFill™ presenta un cambio de color mayor que la resina Herculite Précis, y cuando se pule con discos Sof-Lex™, en comparación con la resina Herculite Précis, su ΔE, brillo (L) el cambio es más pequeño, pulido con goma Jiffy®. La resina SonicFill™ sin pulir es la más sensible a la pigmentación del café. Cuando se pule con caucho Jiffy®, es más sensible a la pigmentación que los discos Sof-lex®. (19).

Morales, (2019). Realizó una investigación comparativa y descriptiva, que tuvo como objetivo *“Comparar el color y translucidez de la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional de la misma designación de color”*, El estudio fue comparativo y descriptivo, se realizó en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la Universidad Privada Antenor Orrego. Se fabricaron 5 discos de resina compuestas de Filtek® Bulk Fill (3M-ESPE) del color A2, de 4 mm de espesor y 5 mm para cada disco respectivamente. Luego se fabricaron 10 discos estratificados de resina compuesta de nano relleno Filtek®Z350 XT (3M-ESPE) del color A2, para lo cual primero se colocó una cantidad determinada de resina Dentina y Resina Cuerpo sobre la platina de vidrio y encima de ella colocamos la otra platina de vidrio colocando entre ambas un espaciador milimetrado con la medida de 2mm. Se utilizara como instrumento de medición el Colorímetro Se lleva a cabo en el Laboratorio de Industria Alimentaria de la Universidad Privada Antenor Orrego. Se fabricaron cinco discos de resina compuestos por Filtek® Bulk Fill de color A2 (3M-ESPE), cada uno de 4 mm de espesor y 5 mm, respectivamente. Como resultado, el valor L * de los fondos blancos y negros en el Bulk Fill El disco compuesto era más alto en comparación con el tradicional disco óptico laminado de resina compuesta de dos capas de la Z350 XT. En comparación con las muestras diseñadas con resina compuesta Z350 XT en capas convencional en dos capas, las muestras fabricadas con resina compuesta Bulk Fill tienen valores a * más altos para fondos en blanco y negro. No hay una diferencia significativa entre el valor b * del fondo blanco de la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional Z350 XT. Se puede concluir que los discos de resina compuesta Bulk Fill exhiben una mayor translucidez, excepto por su alto brillo y mayor croma "A". está sobre un fondo blanco y negro, el croma de los discos dentales

preparados con resina compuesta estratificada Z350 XT es más bajo en las capas de dentina y esmalte, pero el croma de los discos de resina Bulk Fill sobre un fondo negro "B" es tan pequeño como un disco con dos capas de resina compuesta tradicional Z350 XT. (20)

Gutierrez , (2020). El objetivo fue *“evaluar el efecto del croma de las resinas Bulk fill en la profundidad de polimerización empleando dos unidades distintas”*. Se confeccionó para este estudio 01 matriz de acero inoxidable siguiendo la norma ISO 4049, que establece que el molde donde se elaboran los cuerpos de prueba de resina debe tener 4 mm de diámetro y su altura debe ser 2mm mayor que el doble de la profundidad de polimerización que indica el fabricante, por lo que la altura de la matriz metálica elaborada fue de 10 mm de alto y un diámetro interno de 4mm. Se procedió a la fotoactivación LED a 2 distancias diferentes: fotoactivación Bluephase N (polywave) a la distancia de 0 mm y de 4mm, y fotoactivación LED D (monowave) a la distancia de 0 mm y de 4mm. Concluye que el croma tuvo efecto en la profundidad de polimerización de la resina compuesta Bulk fill al ser fotoactivada tanto con la unidad Bluephase como con la unidad LED D N a 0 mm y a 4 mm de distancia. (21)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Teoría del color

La coloración de una estructura puede apreciarse de manera: óptica o a través de equipos (16) Aunque la subjetividad de los métodos visuales se ha demostrado en diversas investigaciones la comparación visual de los dientes naturales con las escalas

de colores artificiales sigue siendo el principal medio de selección de colores utilizado en odontología. (17). En cuanto a las escalas de color, la primera fue de creación de Clark (1930), el cual propuso 60 muestras cromáticas, (4).

Al observar la diferencia en la escala de color, preste atención a la disimilitud en la norma del modelo de cromaticidad. Las dos primeras escalas de color solo se dividen en grupos de tonos, mientras que la tercera escala de colores se divide en grupos de valores. (23,24).

En 1950, la escala VC se hizo popular porque podía usarse como estándar de color para varios sistemas cerámicos de marcas comerciales. Esta escala se divide en cuatro grupos de color según su tonalidad: A (marrón), B (amarillo), C (gris) y D (rojo). Para el mismo tono, puede ver varios niveles de saturación (croma), que estarán representados por números. Aumentar el número aumentará la saturación del tono. De esta manera, el croma A tiene cinco intensidades de color (A1, A2, A3, A3, 5, A4), el croma B y el croma C tienen cuatro (B1, B2, B3 y B4; C1, C2, C3 y C4) como para la sombra D, solo presenta tres (D2, D3 y D4).

Durante mucho tiempo, se ha demostrado que la escala VC es la escala de referencia en todas las escalas de color, pero en la investigación es difícil determinar su uso. Entre estos problemas, se encuentra que la cobertura de color es inconsistente y el dentista pierde tiempo en el trabajo clínico o no puede obtener la muestra de color ideal para el paciente. (25).

Según diversas investigaciones, los tonos A y B de este grado figura los tonos de la mayoría de los molares genuinos (10). Las diferencias de forma, estructura y color de muestras con el mismo nombre también se describen con frecuencia. (26).

La escasa alteración entre los niveles odontológicos y la fisiología del ojo (la cual permite una simplicidad para encontrar pequeñas divergencias al momento de valorar las variaciones graduales) donde la dimensión principal respecto al color en odontología restauradora (27).

Las fuentes bibliográficas señalan que el reposicionamiento de las muestras de color de tonos claros u oscuros permitirá la creación de un método de valoración unidimensional, que favorece adecuada la colaboración, reduce la privación de la duración clínica y facilita la conexión con los ceramistas (28). En el análisis numérico del triunfo clínico de la reparación de color (en función de la tonalidad o en función del valor), varios investigadores no han determinado diferencias estadísticamente significativas. El hecho de que la escala se utilice según la preferencia de los profesionales (29,30).

La escala CHR se introdujo en el mercado dental en 1990, y sus muestras de color se dividen en cinco grupos según el tono de color y se expresan en porcentajes: 100 (blanco), 200 (amarillo), 300 (naranja), 400 (gris) y 500 (marrón).

El tono proporciona cuatro intensidades, expresadas en valores decimales (10, 20, 30 y 40), lo que aumenta directamente la saturación del tono. Se puede observar que, en esta escala, de acuerdo con la tendencia actual, los fabricantes ordenan los tonos en

orden creciente de valor (los tonos blancos tienen un valor más alto que los amarillos, y así sucesivamente, hasta los tonos marrones).

La escala V3DM desarrollada en 1998 divide sus muestras de color en cinco grupos por valor. Según el fabricante, a diferencia de su predecesor desarrollado empíricamente, la relación se desarrolló para satisfacer los conceptos estéticos modernos. Presenta 26 muestras de color, que se distribuyen en cinco grupos designados por números (1 valor más alto; 5 valor más bajo).

La selección de valores incluye el primer uso. Posteriormente, la bombilla debe seleccionarse dentro del grupo de valores seleccionado. En los grupos de valores 2, 3 y 4, hay tres columnas de muestras de color con las letras M (medio), L (amarillo) y R (rojo).

La selección de cromaticidad debe hacerse primero en la columna de la letra M. Estas letras representan el tono, el último paso de la selección del color. En ese momento, el médico tuvo que evaluar si había un área en el diente más roja o más amarilla que la muestra en la columna M. Varios informes de investigación afirman que, en comparación con otras escalas, la distribución de la muestra en la escala V3DM es mejor (31).

Según estas investigaciones, la báscula tiene mayor cobertura y uniformidad a la hora de distribuir las muestras, lo que puede lograr una mayor precisión y facilidad en la selección del color. Por lo demás, en otros estudios, muestra que aunque esta escala es más uniforme que otras escalas, todavía tiene aberraciones y limitaciones cromáticas. Recientemente, PARAVINA evaluó el desempeño clínico de la escala de colores comparando la escala VC, la escala V3DM y una nueva escala desarrollada

basada en la escala V3DM. Los resultados muestran que la nueva escala ha logrado una mayor eficiencia, comprobando que la evolución continua de la escala es una cuestión de incertidumbre. (32).

2.2.2. Tiempo de polimerización en la magnitud

Cinética de la polimerización

La cinética de polimerización ha atraído mucha atención en odontología, principalmente sobre resinas compuestas como materiales de restauración final. Generalmente, tales materiales se componen de monómeros de polimetacrilato fotopolimerizables para proporcionar una red polimérica reticulada. La velocidad a la que ocurre la reacción no solo afecta la velocidad de conversión final (grado de polimerización), sino que también afecta algunas propiedades físicas y mecánicas importantes del material final. Comprender cómo el progreso de la investigación de la polimerización afecta el desempeño óptimo de la restauración final. Los polímeros están compuestos por una gran cantidad de monómeros de moléculas pequeñas, que se combinan para formar moléculas grandes. (33)

En general, los términos condensación y polimerización por etapas o por adición y polimerización en cadena se usan indistintamente, porque la mayoría de los polímeros de adición se obtienen mediante polimerización de cadena superior y etapas o etapas de polimerización superiores de condensación. Sin embargo, este no es siempre el caso, porque los términos "condensación" y "adición" se basan en la composición y estructura del polímero, mientras que los "pasos" o "cadenas" se caracterizan por el

mecanismo de polimerización. Por tanto, estas clasificaciones consideran diferentes aspectos. (34, 35)

El metacrilato se polimeriza a través de enlaces de vinilo a través de un mecanismo de crecimiento de cadena. Cuando se combina con agentes de transferencia de cadena (como mercaptanos) o sistemas de monómero de mercaptano, se producirán reacciones en cadena y un crecimiento gradual de la combinación, lo que tendrá un impacto profundo en la cinética de reacción y la estructura final del polímero. La reacción de transferencia en cadena se utiliza como estrategia para controlar el peso molecular de los polímeros lineales y para controlar la gelificación de la red reticulada. (36)

Mecanismo de Polimerización

El almacenamiento de cadenas de polímero puede ocurrir a través de dos mecanismos de polimerización: polimerización por etapas o polimerización por crecimiento de cadena. Estos mecanismos difieren según los tipos de monómeros involucrados, así como en la etapa de polimerización, donde se presta más atención al aumento de sustancias de alto peso molecular. Básicamente, en la polimerización de crecimiento en etapa, el peso molecular (en el caso de polímeros lineales) o la red de polímeros (en el caso de polímeros reticulados) no desarrollará tasas de conversión muy altas. Esto tiene un efecto profundo en el desarrollo del comportamiento de gelificación y el estrés final. En la polimerización de crecimiento por etapas, la reacción tiene lugar entre dos grupos funcionales diferentes, ya sea que estén en la misma molécula o en moléculas diferentes. Ejemplos: la reacción de un grupo hidroxilo con un grupo

carboxilo, o el grupo hidroxilo de un isocianato, o una reacción de un monómero de tiol y alqueno. (37)

La polimerización gradual o progresiva incluye esterificación, amidación, sustitución aromática o formación de carbamato. Es importante resaltar que en este mecanismo de reacción se establecen varias cadenas de diferentes tamaños, provenientes de dímeros, trímeros, tetrámeros, pentámeros y hexámeros; y finalmente se juntan en la última parte de la cola. Juntas forman polímeros de alto peso molecular. . El peso molecular del polímero aumentó gradualmente a una velocidad relativamente lenta durante la reacción, y sólo se observaron muestras de alto peso molecular cerca del final de la reacción. En otras palabras, el peso molecular no se acumula hasta después de la conversión. (38)

La principal consecuencia práctica de este hecho es que para los monómeros multifuncionales que se polimerizan mediante un crecimiento gradual (es decir, mediante la formación de una red reticulada mediante un crecimiento gradual), la gelificación y la vitrificación se retrasan a una etapa de conversión muy avanzada, lo que afecta el inicio de la polimerización. La acumulación de módulos y el desarrollo de la presión. Por el contrario, en la polimerización por crecimiento de cadena, el tamaño y el peso finales de la cadena de polímero se alcanzan casi inmediatamente después del inicio de la reacción. Esta reacción es causada por la propagación de sustancias reactivas (radicales libres, cationes o aniones) producidas por el iniciador, lo que promueve la adición continua de moléculas monoméricas en la reacción en cadena. En otras palabras, cadenas muy grandes o complejas. Cuando se forma la red, la tasa de conversión es relativamente baja, especialmente para los sistemas reticulados, lo que conducirá a una conversión de monómero incompleta y a una

acumulación prematura de tensiones. La reacción en cadena de crecimiento ocurre entre monómeros que contienen solo un grupo funcional (generalmente un doble enlace carbono-carbono). (39, 40)

Grado de conversión

El grado de conversión es el porcentaje de dobles enlaces de carbono convertidos en enlaces sencillos, es decir, el grado de conversión de monómeros en polímeros. En la reacción con un solo monómero, el porcentaje se puede obtener mediante la siguiente ecuación: (41)

$$DC = 1 - \frac{[M]}{[M_0]}$$

Donde M_0 es la concentración inicial de monómero. En la reacción de copolimerización, donde reacciona más de un monómero, se debe considerar la concentración de cada componente. En cinética, el grado final de conversión se muestra en la última parte del proceso de polimerización.

Una alta tasa de conversión es muy importante para que la resina compuesta mejore sus propiedades físicas y químicas generales y reduzca el impacto de los monómeros residuales en el cuerpo. Como se mencionó anteriormente, la tasa de conversión límite del metacrilato suele ser de alrededor del 70%. El hecho de que los polimetacrilatos no logran una conversión completa a temperatura ambiente se debe a los radicales libres atrapados en la red, que a su vez se debe al hecho de que la gelificación y la vitrificación se logran a una tasa de conversión relativamente baja. También como se mencionó anteriormente, después de la desaceleración, las restricciones de difusión impidieron que se llevara a cabo cualquier conversión adicional. Esto es cierto al

menos para las condiciones clínicas en las que los metacrilatos suelen polimerizar (con una radiación relativamente alta a temperatura ambiente). (42)

Translucidez del Composite

Una forma de aumentar la translucidez de los materiales compuestos, en el caso de esta resina cargada en particular, es reduciendo su opacidad, lo que conducirá a la consecuencia directa de la polimerización. Este resultado se basa en el hecho de que más fotones provienen de la fuente de luz. , pueden atravesar más fácilmente las nanopartículas de estas resinas, que pueden activar las moléculas iniciadoras. (29,30)

Los diferentes materiales compuestos también brindan este principio de aumento de la translucidez, debido a que cada resina tiene un porcentaje de translucidez diferente; sin embargo, no se recomienda utilizar materiales de reparación con un porcentaje de translucidez menor al 20% en la práctica clínica, debido a que existe una diferencia significativa entre el color natural del diente y el color final del material de restauración. (43)

Optimización del Espectro de Absorción y la Reacción a la Luz

La relación entre el espectro de absorción y la reacción de la resina llena a granel a la luz se debe principalmente a la estrecha relación entre las moléculas iniciadoras en el material de relleno y la existencia de fotones que reaccionan a la luz emitida por la fuente de luz. Proyectarlo. Estos aspectos se refieren al proceso por el cual ocurre la polimerización en todas las resinas compuestas, donde la resina cambia su estado físico de semisólido a sólido. El proceso funciona cuando las partículas de fotones proyectadas en la luz tocan las moléculas del sistema iniciador-activador ubicadas

dentro del relleno inorgánico, cuando esto sucede, la superficie de las moléculas iniciadoras en el ambiente semisólido cambiará de superficie. En un entorno rígido, el resultado final es el endurecimiento de la resina compuesta. Esto significa que cuanto mayor es el número de moléculas iniciadoras en el material de reparación, mayor es el número de fotones que atraen hacia sí mismos y pueden sensibilizarse eficazmente. (44)

Para las resinas compuestas tradicionales, la cantidad de moléculas iniciadoras que procesan es estándar o promedio. Cuando la fuente de luz se proyecta sobre la restauración, cuando el fotón alcanza la superficie del material, sensibilizará más moléculas iniciadoras; los materiales compuestos tradicionales no lo son. Debido a que no tienen una cantidad suficiente de moléculas iniciadoras para hacer un aumento mayor que el promedio en las restauraciones, usan un aumento de 2 mm cada vez. Este nuevo método de optimización de la profundidad de agregación ayuda a realizar restauraciones dentales de manera más rápida y eficiente, sin desperdiciar materiales de restauración, y cumple con éxito las expectativas de los profesionales de la salud bucal y los pacientes. (45).

2.2.3. Espectrofotómetro

Los espectrofotómetros son dispositivos que se emplean para la medición muestra el color de un objeto al reflejar su longitud de onda. Los registros se obtuvieron en coordenadas tridimensionales del sistema CIELab (21). En este sistema, el color se representa en 3 ejes relacionados con la determinación del color de un objeto. El eje L^* representa la coordenada acromática o luminosidad del objeto, con valores que

van desde 0 (absolutamente negro) hasta 100 (absolutamente blanco). Los ejes a^* y b^* representan coordenadas de color que representan la posición tridimensional del objeto en el espacio de color y su orientación. El eje a^* simboliza la cantidad de rojo (valores positivos de a^*) o verde (valores negativos de a^*). El eje b^* representa la cantidad de amarillo (valores b^* positivos) o azul (valores b^* negativos). A medida que los valores de los ejes a^* y b^* se acercan a cero, representan una región acromática, según la escala de valores (44).

Existen diversos tipos de espectrofotómetros, estos pueden presentarse en diversas formas y tamaños diversos, y cumplen diferentes funciones. El espectrofotómetro posee la capacidad para evaluar la luz reflejada por los dientes y presentar los resultados según la escala Vita Classical o la escala Vita 3D Master. También puede presentar el resultado de color en diferentes tercios entre otras posibilidades. El colorímetro también realiza la evaluación del color por longitud de onda reflejada, registrando los resultados en tres ejes de color (Tristimuli X, Y, Z o CIELab). Varios estudios en la literatura sobre el color natural del diente se realizaron utilizando este tipo de dispositivo, que mostró una buena reproducibilidad en estudios tanto in vitro como in vivo. (45).

Las comparaciones llevadas a cabo mediante el uso de imágenes digitales computarizadas, sus resultados obtenidos, resultan ser prometedores, sin embargo, no concluyentes, es por lo cual la necesidad de la realización de nuevos estudios.

Selección del color

Este procedimiento presenta diferencia, respecto al protocolo, dependiendo del tipo de restauración a efectuar. Sin embargo, dichas apreciaciones y el identificar

características de los efectos ópticos de igual manera debe ser registradas. Cuando la selección y la reproducción cromática son realizadas por la misma persona, el proceso se vuelve más simple y más confiable, esto sucede cuando la restauración está hecha directamente de resina compuesta. Para las restauraciones indirectas, la persona que elige el tono de color en varias ocasiones es diferente de la persona que realiza la restauración. Por tanto, es muy importante tener una buena comunicación sobre el tipo de color utilizado en el laboratorio, para que se pueda conseguir el éxito estético de la restauración. En el procedimiento de evaluar el tipo de color del diente se debe identificar previamente características y reproducidas en orden decreciente de importancia: forma, topografía y textura de superficie, valor, translucidez, croma y matiz (46).

Esto se basa en el hecho de que la diferencia de forma, valor, translucidez y morfología de la superficie se puede percibir a una distancia mayor que el tono y el croma. Lógicamente hablando, la reproducción correcta de rasgos de mayor importancia no compensará el error de reproducir factores menos relevantes, pero debilitará la percepción de pequeñas diferencias, principalmente ojos inexpertos. La elección del color en el procedimiento directo con resina compuesta tiene grandes ventajas porque puede aplicar diferentes incrementos de resina en la superficie del diente. Estos aumentos deben ser activados por la luz y la humedad observada, porque estos factores pueden cambiar su translucidez o valor. En este caso, evite el uso de escalas de colores prefabricadas, que generalmente están hechas de un material diferente al material utilizado para la restauración. Además, dichos productos tienden a presentar forma, textura y brillo que en diversas ocasiones confunden al dentista durante el procedimiento de selección de color. Sería beneficioso confeccionar una

escala personalizada, la cual se confeccionará con el mismo sistema restaurador que se emplea para las restauraciones en los pacientes (47).

El valor de la resina compuesta de esmalte se puede seleccionar en el área media del diente adyacente a restaurar, donde el grosor del esmalte es mayor y el efecto sobre el color de la dentina es pequeño. La resina de dentina compuesta debe evaluarse a nivel de un tercio del cuello uterino, donde el esmalte es fino y translúcido, por lo que la dentina subyacente mejora su visualización. La producción de múltiples ensayos de restauración es la técnica de selección de color más interesante para la restauración directa utilizando resina compuesta, que produce una mayor tasa de resultados satisfactorios. La ejecución del programa de dispensación de adhesivo, al combinar diferentes pastas en forma de capas, se puede analizar y repetir hasta encontrar el mejor resultado. Por lo tanto, se puede observar mejor la influencia del grosor del esmalte y la dentina, y los errores de translucidez y valor se pueden corregir en la misma etapa. (44).

En este caso, evite el uso de códigos de colores prefabricados, que suelen estar hechos de un material diferente al material de restauración. Además, la forma, textura y brillo que presentan pueden confundir la selección correcta de las características requeridas. Muestra la producción de escamas personalizadas utilizando el mismo sistema de restauración utilizado para realizar restauraciones. Para la producción de restauraciones indirectas, el proceso de selección de color se vuelve un poco más complicado, porque la máxima cantidad de información debe registrarse a través de mapas de color, escalas de color y archivos fotográficos y transmitirse al laboratorio. La escala de colores es muy importante para la comunicación de las dimensiones del color, lo más importante es que la escala de colores utilizada en la oficina para la

selección de colores es la misma que la utilizada por el ceramista de laboratorio. Como se mencionó anteriormente, la escala no proporciona todas las características para ser reproducidas y siempre debe usarse junto con mapas de color y archivos de fotos apropiados. (45).

En el mapa de colores, se deben resaltar las diferencias sutiles, y se deben ubicar y diseñar manchas, defectos y subdesarrollo. Los documentos fotográficos producen más información que cualquier descripción oral o escrita. Las fotos con escalas de posición y diferentes opciones de color ayudan a disipar dudas, y cuando se ven en blanco y negro, son de gran ayuda para elegir el valor correcto. El tono y la cromaticidad deben registrarse uno al lado del otro colocando las tres opciones de dientes en la escala en contacto con el extremo cortado del diente natural. La opción central debe elegirse como la alternativa ideal, mientras que las otras opciones son la cromaticidad superior y la cromaticidad inferior. También es posible registrar las características de translucidez utilizando una foto de diente húmedo con fondo negro. (46, 47).

2.2.4. Resina bulk fill de comercialización local

Concepto

Desde el surgimiento de los materiales de restauración dental, se ha desarrollado paulatinamente hasta el día de hoy, y la resina no es la excepción, cada uno tiene pequeñas características diferentes, es decir, existen productos análogos, pero sin embargo con propias características. Se puede presentar como el caso de resinas

compuestas, ya que, a inicios del siglo XXI, un nuevo tipo de resina de relleno en bloque (37)

Las resinas de obturación son materiales compuestos, también conocidos como composites de doble aumento, debido a su propiedad única de poder realizar restauraciones dentales en incrementos de 4 o 5 mm, manteniendo sus ventajas físicas sin cambiar, ya que exhibe fotoiniciadores evolutivos translúcidos y completamente diferentes. (38)

Para que esta nueva resina compuesta funcione correctamente, debe alterarse aquellos mecanismos que permiten su funcionamiento, variando alguno de sus principales componentes que pertenecen de su matriz, como son las partículas de dimetacrilato de uretano (UDMA). Hacer este proceso correctamente puede dar como resultado una apariencia y consistencia únicas de un material, lo que permite a los profesionales hacer un rápido manejo y consiguiendo resultados eficientes. (38)

Desde sus inicios, se ha considerado que las resinas de relleno a granel exhiben características únicas en términos de manejo y métodos de aplicación que eran radicalmente diferentes de todas las resinas existentes en ese momento, incluidas las actuales. Dichas propiedades permitirán que las resinas se puedan rellenar por incrementos de 4 - 5 mm en un solo momento, además de emplear similar tiempo de fotocurado y a una distancia equivalente que diversas resinas compuestas comercializadas en la actualidad, a diferencia de las resinas compuestas tradicionales, que solo se pueden realizar en Realizado en incrementos de 2 mm por aumento. (38)

Esta propiedad le da a Bulk Filling Resin una ventaja competitiva, respecto a otras resinas, para llevar a cabo restauraciones dentales en el menor tiempo posible, ya que al ser una resina que permite incrementos más allá de los 2 mm estándar, disminuyes considerablemente el tiempo de trabajo, lo que la convierte en una clara ventaja además de tener la mejor efecto post-tratamiento frente a otro tipo de composites, debido a que su componente principal, un activador-iniciador denominado Ivocerin, es el resultados de una serie de modificaciones y mejoras, los cuales permiten que sus propiedades físicas sean comparables a las de otros composites frente al material obtenido resina compuesta reforzada. (38) En el mercado, se puede apreciar una gran oferta de resinas Bulk fill que son similares entre sí, pero existen sutiles diferencias notorias entre ellas, principalmente en base al espesor y color final que adquieren al finalizar el tratamiento restaurador. (38)

Clasificación y usos de las resinas Bulk-Fill

Los materiales de reparación Bulk-Fill se pueden dividir en de alta o baja viscosidad, fotopolimerización o doble fotopolimerización. Debido a las características de cada material, además de la diferencia en el tiempo requerido para el fotocurado entre estos materiales, la profundidad incremental máxima también variará, independientemente de si requieren recubrimiento. (39)

Actualmente existen dos recomendaciones para el uso correcto de materiales de obturación posterior. La primera es utilizar una gran cantidad de materiales de restauración de relleno (Densidad elevada) al momento de realizar incrementos en la preparación de la cavidad con una profundidad máxima de 4 mm. La segunda es

utilizar resina Bulk Fill fluida como material base para realizar la dentina. Lo cual se puede realizar con tan solo un incremento Complete la capa superior de resina compuesta para reparar el esmalte, ya que el fabricante solo considera la resina de relleno fluida como material base. (40)

Resina Bulk Fill 3M ESPE

La resina trasera Filtek™ Bulk Fill de 3M ESPE es una resina de reparación activada por luz visible, optimizada para una reparación trasera más fácil y rápida. Este material de relleno de bloques tiene una excelente resistencia y bajo desgaste. El tono de color es translúcido, polimeriza empleando un mínimo estrés, además de permitir un fotocurado de 5 mm de profundidad. Presenta una elevada retención durante el pulido del material, la resina posterior Filtek™ Bulk Fill resulta ser muy recomendable en restauraciones de piezas dentarias del sector anterior las cuales necesitan tonos translúcidos. Todos los tonos son radiopacos. Las resinas de relleno a granel Filtek™ están disponibles en números de color A1, A2, A3, B1 y C2.

El relleno es sílice no aglomerada / no agregada a 20 nm, zirconia aglomerada / no agregada de 4 a 11 nm y compuesto de zirconia / sílice agregado (de partículas de sílice de 20 nm y 4 a Compuesto de partículas de zirconia de 11 nm) en combinación (nm), más relleno de trifluoruro de iterbio de 100 nm en aglomerados de partículas. El porcentaje de carga de relleno inorgánico resulta ser de 76.5% en su peso aproximadamente (58,4% en volumen). La resina de relleno a granel Filtek™ contiene AUDMA, UDMA y 1,2-dodecanodiol-DMA. Filtek™ Bulk Fill se aplica a los dientes después de usar un adhesivo dental a base de metacrilato (como el adhesivo fabricado por 3M ESPE), que adhiere permanentemente la restauración a la

estructura del diente. La resina trasera Filtek Bulk Fill se puede utilizar para jeringas tradicionales.

Resina Bulk Fill Ivoclar

Tetric N-Ceram Bulk Fill puede reparar los dientes de la zona posterior con una capa de solo 4 mm de espesor, lo que mejora enormemente su eficacia. Ivocerin, un potenciador fotopolimerizable, asegura que el relleno esté completamente polimerizado. En comparación con los fotoiniciadores tradicionales, la reacción de promoción de la polimerización de Ivocerín es más activa. Por lo tanto, la polimerización comenzará incluso en cavidades muy profundas y el material se polimerizará por completo.

Contiene un agente de alivio de tensión especial para mantener la contracción y la tensión de contracción al mínimo durante el proceso de polimerización. Tetric N-Ceram Bulk Fill está disponible en tres tonos universales: IVA, IVB y IVW (General A, General B, para dientes temporales o dentición de color claro)

Resina Bulk Fill Vivadent

Material compuesto nanohíbrido utilizado para realizar restauraciones directas en los dientes posteriores. Según el fabricante, el modificador de tensión de contracción patentado está integrado en el material compuesto para reducir la tensión de contracción durante el proceso de polimerización. El contenido de relleno es del 60% (en volumen) y el rango de partículas es de 40 nm a 3000 nm.

Profundidad de curado

Los compuestos Bulk-Fill resultan ser resinas translúcidas las cuales pueden ser fotopolimerizadas en su totalidad en gruesas capas (hasta 4 mm), sus propiedades mecánicas resultan ser aceptables, presentan un bajo nivel de contracción y polimerización. Estos materiales tienen una alta translucidez, esto se traduce en el momento que permite la penetración de la luz en las zonas más profundas del material de restauración, con lo cual se obtendrá una alta polimerización de monómeros. Cuando hay muchas partículas de relleno, la transmitancia de luz va a disminuir en la interfaz, esto se presenta entre partículas de relleno y la resina, lo cual es consecuencia de la diferencia en el índice de refracción de la luz. Por lo tanto, las cargas más grandes y más pequeñas son la razón principal de la alta translucidez de los materiales compuestos. (41)

Respecto a la profundidad de curado, que se presenta en los componentes de resina Bulk-Fill de baja y alta viscosidad, este será directamente proporcional al tiempo de curado. Algunos fabricantes sugieren que 20 segundos de fotoactivación son suficientes para incrementos de 4 mm, sin embargo diversas investigaciones obtuvieron como resultado que 40 segundos resulta ser un tiempo adecuado (una conversión más profunda es más alta). (42)

Contracción y estrés de polimerización

En comparación con los compuestos de resina mezclados y fluidos, la resina de relleno a granel recientemente desarrollada presenta un menor estrés de contracción de polimerización y una menor tasa de contracción. Con el fin de controlar la cinética de reacción y minimizar la acumulación de estrés en las restauraciones de composite,

los fabricantes agregan monómeros de base de alto peso molecular patentados, agentes prepoliméricos para aliviar el estrés y modificadores de polimerización para aliviar el estrés a sus materiales de relleno. (45) La tensión de contracción se ve afectada por la composición y el contenido de relleno, el módulo elástico y la capacidad de flujo del compuesto de resina, compensando así la tensión generada durante el proceso de polimerización. Además, la tensión de contracción excesiva en la interfaz entre la restauración y el diente también puede conducir a la formación de espacios, que pueden ser el resultado de la velocidad de polimerización del material y la cantidad de contracción de la polimerización; la calidad del adhesivo y la atención técnica para mantener el material compuesto de resina y el buen contacto entre las paredes de la cavidad y la vida útil de la restauración juegan un papel importante; (43) Sin embargo, como lo demostraron AR Benetti et al. En su investigación, ninguna restauración está libre de huecos, y concluyeron que el material de restauración Bulk-Fill exhibe una mayor contracción y formación de huecos en comparación con los materiales compuestos tradicionales, a pesar de la mayor profundidad de curado (48, 47)

Integridad Marginal

Un estudio in vitro de dientes temporales mostró que los composites de resina Bulk-Fill de alta viscosidad colocados en incrementos de 4 mm en comparación con los composites colocados en incrementos de 2 mm eran más Con una integridad de borde similar o incluso mayor, la viscosidad de los composites de baja viscosidad probados mostró una reducción significativa en la integridad del borde. (49)

En cuanto a la dentición permanente, varios autores coinciden en que la integridad marginal de las restauraciones de resina Bulk-Fill es muy similar a la de las restauraciones de resina convencionales, sin embargo, se encontró si existe diferencia en la integridad marginal de las restauraciones de esmalte y cemento, teniendo estas últimas la mayor tasa de fracaso (50).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El tiempo de polimerización afecta significativamente en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en el año 2021.

2.3.2. Hipótesis Específicas

El tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos afecta significativamente en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas.

El tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos afecta significativamente en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El método que se aplicó fue descriptivo-correlacional; por cuanto en primer lugar se describió las teorías sobre la primera variable y como esta se relaciona con la segunda variable, aplicando la inducción para hallar la polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill.

Nivel descriptivo

Caballero (51) describir significa narrar, representar el control de las cosas sin entrar en su esencia. Por lo tanto, constituye el primer nivel del conocimiento científico.

Como resultado del contacto directo o indirecto con un fenómeno, la investigación descriptiva recoge sus características externas: la enumeración y agrupación de sus partes, las cualidades y circunstancias que lo rodean, etc.

Nivel correlacional

Su propósito es medir el grado de relación que existe entre dos o más variables. Es decir, ver si estas dos o más variables están correlacionadas, es decir, si una explica a la otra y viceversa. El propósito de este tipo de investigación es comprender cómo se comporta una variable y comprender el comportamiento de otras variables en relación con ella.

Según Tamayo y Tamayo (47), se refiere al “grado de relación (no causal) que existe entre dos o más variables. Para realizar este tipo de estudio, primero se debe medir

las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales acompañadas de la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación”.

Para la encuesta actual se utilizan métodos cuantitativos porque mide y analiza teorías relacionadas con categorías, conceptos, objetos o variables en un período de tiempo determinado. Es uno de los diseños más utilizados en el campo de la investigación. Permite encontrar la relación entre dos o más variables de interés o el grado de relación entre dos fenómenos o eventos observados en una misma muestra de sujetos.

3.2. Enfoque de la investigación

En esta investigación se utilizó el método cuantitativo ya que midió y analizó teorías relacionadas con categorías, conceptos, objetos o variables en un momento dado. Es uno de los diseños más utilizados en el campo de la investigación. Permite encontrar la relación entre dos o más variables de interés o el grado de relación entre dos fenómenos o eventos observados en una misma muestra de sujetos.

3.3. Tipo de investigación

El tipo de la indagación fue aplicada, que tiene como fin solucionar acción o inconvenientes sólidos y que son identificados. (47).

La encuesta aplicada se basó en una comprensión de la identificación de las dificultades de intervención, con el fin de poder describir y especificar soluciones de acuerdo con el plan, además de un estudio descriptivo pertinente.

El método que se aplicó fue el descriptivo - correlacional; por cuanto en primer lugar se describen las teorías sobre la primera variable y como esta se relaciona con la segunda variable

3.4. Diseño de la investigación

La investigación de correlación es un método de investigación no experimental en el que el investigador mide dos variables. Permite evaluar la relación estadística entre ellos sin verse afectado por ninguna variable externa.

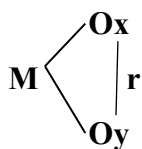
Además, al ser un diseño transversal permitió recoger las variables de estudio de forma simultáneamente y la unidad de análisis serán los alumnos, siendo útiles en la determinación de la prevalencia y esto permitió establecer asociaciones entre variables rápidamente.

Una estructura que permite la descripción de relaciones entre ámbitos, ideas a ser conceptualizadas en un período o período determinado, con base en esta relación, formas no clasificadas, conceptualizadas, causales que tienen objetivos relacionados y permiten la influencia de la relación.

La estructura de la relación causal se limitó a la conexión entre variables y no especifica la explicación de la causa, ni pretende estudiar la conexión de principios.

De esta forma, la hipótesis permitió verificar la razón a partir de los conceptos encontrados a lo largo del trabajo.

Esquema del diseño



Dónde:

M: Resina bulk fill

Ox: Variable independiente: Efecto del tiempo de polimerización

Oy: Variable dependiente: Magnitud del color

r: Es el grado de relación entre ambas variables

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

El estudio estuvo constituido por los 60 discos de resinas, elaborados para el estudio.

3.5.2. Muestra

El estudio desarrollado se llevó a cabo con el tamaño de muestra más pequeño entre una muestra representativa de la población de investigación. Luego de consultar la literatura de referencia para la investigación, no se determinó el procedimiento estadístico para determinar su muestra, por lo que se realizó un estudio piloto para generar la información necesaria para tal fin.

El estudio piloto se ejecutó en una muestra conformada por 3 grupos de 20 especímenes o discos de cada grupo de evaluación (15, 20 y 30 segundos), en los periodos de 24,48 y 72 horas, un total de 60 unidades muestrales, con los datos obtenidos de dicho piloto se procedió posteriormente a recalcular el tamaño de la muestra final.

Estuvo compuesto por una arandela de 3/16 de espesor, en la que se fabrican 60 discos de resina fotopolimérica, con un tamaño de 4 mm de profundidad y 8 mm de diámetro. La resina fotopolimerizable fue de color A2 de la marca 3M, capa pequeña, en incrementos de 2 mm, hasta que llena la matriz. El acabado y pulido se realizó mediante discos de acetato con recubrimiento de alúmina. Se empleó el primer disco de granulación grueso (rojo) para reducir el exceso de material, que se usa intermitentemente a baja velocidad (10000 rpm) durante 15 a 20, y el segundo disco de granulación medio (naranja) se usó intermitentemente a 10,000 rpm durante 15 a 20 segundos. El tercer disco de granulación fina (amarillo) se utilizó para completar la resina compuesta durante 15 a 20 segundos a velocidades de hasta 10.000 rpm.

Para el pulido final se utilizó el último disco granulador ultrafino (color crema), que utiliza velocidades de hasta 10.000 rpm durante 15 a 20 segundos. Para el pulido, se aplicó agua en el área a pulir para evitar el aumento de temperatura. Una vez completada la secuencia del disco, se aplicó vaselina sólida en la superficie con un cepillo de pelo de cabra a baja velocidad (10,000 rpm) durante 20 segundos para completar el pulido. Finalmente, hay puntas de goma y fresas de diamante de grano fino mediante el uso de turbinas refrigeradas por aire y agua.

El espectrofotómetro VITA Easyshade® V se desarrolló para la determinación precisa, rápida y fiable del color de los dientes naturales y las restauraciones cerámicas. El rango de medición es 400-700 nm. Es adecuado para todos los tonos dentales en el sistema de tonos VITA Classic A1-D4 y VITA SYSTEM 3D-MASTER, y de acuerdo con las instrucciones del índice de blanqueamiento y tono VITABLOCS de la Asociación Dental Americana. Gracias a la tecnología de medición más avanzada, puede determinar de forma precisa y repetida el color del diente en unos pocos segundos. Utilice tecnología LED independiente del entorno para obtener resultados de medición fiables y objetivos. El procedimiento demostró ser seguro y rentable debido a la información precisa sobre la cromaticidad del diente en el estándar de cromaticidad VITA, que permitirá una reproducción de cromaticidad segura, reduciendo así la corrección de color. Gracias a la pantalla táctil con software autoexplicativo, su uso es sencillo e intuitivo. Comunicación digital eficiente para el intercambio de imágenes e información en color de los dientes entre la clínica y el laboratorio Stefano romano.

Criterios de inclusión

Las muestras consideradas como unidades de muestreo en la investigación cumplieron con los siguientes criterios:

Resina de relleno a granel de la marca 3M color 2A

El embalaje de resina debe estar intacto y nuevo.

Resina comercializada localmente.

Resina fotopolimerizable.

Criterios de exclusión

Las muestras que presenten alguno de los criterios listados abajo, no fueron considerados como unidades muestrales del estudio:

Resinas sólidas.

Resinas autopolimerizables.

Resinas de donaciones.

Resinas que sobrepasan la fecha de caducidad

3.1. Variables y operacionalización

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnica

La recolección de datos en el presente estudio se llevó a cabo por medio de la técnica

VARIABLE	TIPO	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Variable Independiente Tiempo de polimerización	Numérica Cuantitativa	Tiempo de exposición a la fuente de luz. (En segundos)	De Razón	0: 15seg 1: 20seg 2: 30seg
		Periodo de exposición a la fuente de luz (En horas)	De Razón	1: 24h 2:48h 3:72h
Variable Dependiente Magnitud del color	Numérica Cuantitativa	Luminosidad registrada mediante espectrofotómetro	De Razón	L= Valor numérico a*= Valor numérico b*= valor numérico
	L= VALOR Numérico a*= VALOR Numérico b*= VALOR Numérico	Saturación registrada mediante espectrofotómetro	De Razón	a*= valor numérico b*= valor numérico

observacional estructurada no participante individual de laboratorio; por la cual el investigador realizó la evaluación clínica de las unidades de análisis que conformaron la muestra de estudio; dichos datos obtenidos fueron registrados en el instrumento de investigación.

El instrumento de recolección de datos que se empleó en la presente investigación fue una ficha de observación ad-hoc, elaborada para los fines específicos de la

investigación, la cual estuvo conformada por ítems abiertos y cerrados acorde a los indicadores de las variables operacionalizadas. La mencionada ficha fue aplicada únicamente por el investigador, todas las mediciones fueron llevadas a cabo bajo las mismas circunstancias (físicas y procedimentales).

3.6.2. Descripción de instrumentos

La recolección de los datos se llevó a cabo de manera secuencial según la disposición de los indicadores, ello se realizó evaluando cada unidad muestral de forma individual. Para lograr los objetivos planificados se llevó a cabo los siguientes pasos de manera secuencial:

Evaluación del efecto del tiempo de polimerización en las resinas Bulk Fill (en segundos)

Se evaluó el cambio de coloración de los discos de resina Bulk fill con 4 mm de espesor de la marca 3M, sometidos a diferentes tiempos de polimerización: 15, 20 y 30 segundos registrando la luminosidad y la saturación de acuerdo con lo establecido en el espectrofotómetro VITA, al mediodía en el laboratorio dental de Stefano Romano, con iluminación natural y lo necesario para poder llevar a cabo este estudio.

Evaluación del efecto del tiempo de polimerización en las resinas Bulk Fill (en periodos)

Se evaluó el cambio de coloración de los discos de resina Bulk Fill con 4 mm de espesor de la marca 3M color A2, sometidos a diferentes periodos de polimerización:

24,48 y 72 horas registrando la luminosidad y la saturación de acuerdo con lo establecido en el espectrofotómetro, al mediodía en el laboratorio de Stefano romano, con iluminación natural y lo necesario para poder llevar a cabo este estudio

Análisis de la magnitud del color de restauraciones de resinas Bulk Fill

La magnitud del color de las resinas Bulk Fill se midió en los discos de resina con 4 mm de espesor de la marca 3M color A2, los cuales se confeccionaron a través de conformación personal, con el espectrofotómetro VITA easyshade V, evaluando cada muestra la magnitud del color (L, a*,b*= valor numérico), al mediodía en el laboratorio dental Stefano Romano, con iluminación natural para llevar a cabo esta investigación.

Análisis de la luminosidad del color de restauraciones de resinas Bulk Fill.

La luminosidad del color de las resinas Bulk Fill, se llegó a medir en los discos de resina con 4 mm de espesor de la marca 3M color A2, los cuales se confeccionaron a través de conformación personal, con el espectrofotómetro VITA Easysshade V, Evaluando cada muestra La luminosidad (L) = valor numérico. Al mediodía en el laboratorio dental Stefano Romano, con iluminación natural.

Análisis de la saturación del color de restauraciones de resinas Bulk Fill.

La saturación del color de las resinas Bulk Fill, se llegó a medir en los discos de resina con 4 mm de espesor de la marca 3M color A2, los cuales se confeccionaron a través de conformación personal, con el espectrofotómetro VITA easyshade V, Evaluando

cada muestra la saturación a^* y b^* = valor numérico, al mediodía en el laboratorio dental de Stefano romano, con iluminación natural.

3.7.3. Validación:

El instrumento que se empleó al ser una ficha Ad - hoc requirió de validación previa a su aplicación final la cual se establecerá en base a la determinación de su viabilidad sensibilidad al cambio confiabilidad y validez.

Esta se realizó a través de expertos teniendo la siguiente ponderación, tal como se muestra en el anexo N°2

3.7.4. Confiabilidad:

Se realizó una prueba piloto donde se evaluó 30 resinas bulk fill, en tres diferentes tiempos (15, 20 y 30 segundos) así como en tres periodos (24, 48 y 72 horas) del mismo modo lo realizó el especialista a las resinas y se clasificó como variables nominales según el grado de luminosidad y saturación que presentaba, para ello se usó el índice de Kappa evidenciándose que hay una muy buena concordancia con un nivel de confianza al 95%, tal como se muestra en el anexo 3

3.7. Plan de procesamiento y análisis de datos

De acuerdo con la codificación sugerida por los investigadores, una vez que los archivos de la colección estén organizados y listados para ingresar a la base de datos en la versión 2018 de Microsoft Excel, se recopilarán los datos.

El procesamiento de los datos se llevó a cabo en una laptop de marca Toshiba, de 8GB de memoria RAM con sistema operativo Windows 10.

La información recolectada fue analizada mediante el paquete de software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) 24 edición; en el cual se utilizó estadísticas descriptivas para determinar la distribución de los datos recolectados a través de la medición de tendencia central, dispersión, forma y posición. La estadística inferencial también se utilizó para estudiar la docimasia hipotética, que consistió en verificar una hipótesis bivariada con dos variables cualitativas mediante la realización de una prueba estadística no paramétrica de chi cuadrado de Pearson. Los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se expresaron en tablas y gráficos.

Los resultados de la muestra se infieren de la población con un 95% de confianza a través de la estimación de intervalo.

3.8. Aspectos éticos

Para llevar a cabo esta investigación, los investigadores manifestaron su compromiso de ceñirse a los principios de la bioética y mantener la objetividad, evitar posibles conflictos de intereses al no aceptar donaciones o muestras comerciales, y hacerlas parte de las muestras de investigación. El investigador asumió la responsabilidad de asegurar la autenticidad de los datos reportados.

IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.2. Prueba de hipótesis

En este apartado se pone al frente la hipótesis que, si existe diferencia significativa en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina bulk fill de comercialización local en el año 2021.

I. Formulación de hipótesis

H₀: El modelo de interacción no explica las diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina bulk fill de comercialización

H₁: El modelo de interacción explica las diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina bulk fill de comercialización

II. Nivel de significancia

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de $5\% = 0.05$.

III. Estadígrafo a emplear

Para este efecto se debe probar los supuestos de normalidad y homogeneidad de variancias, a continuación, se presentan las pruebas realizadas.

a. Prueba de normalidad

Para ello se utilizó la prueba de Kolmogorov – Smirnov con un nivel de significancia del 5%

Tabla 1. Pruebas de Normalidad

	Tiempo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	o	gl	Sig.	Estadístico	o
Luminosidad	15 seg.	,475	20	,000	,522	20	,000
	20 seg.	,345	20	,000	,723	20	,000
	30 seg.	,302	20	,000	,780	20	,000
Saturación	15 seg.	,527	20	,000	,351	20	,000
	20 seg.	,341	20	,000	,723	20	,000
	30 seg.	,424	20	,000	,632	20	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: Al encontrarse un P-Valor mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que concluimos que no se ha establecido la distribución normal de los datos y se debe utilizar pruebas no paramétricas.

b. Homogeneidad de varianzas

Para este efecto se utilizó la prueba de Levene, toda vez que, los datos no se distribuyen normalmente.

Tabla 2. Prueba de Homogeneidad de varianzas

		Estadístico de			
		Levene	g1	g2	Sig.
Luminosidad	Se basa en la media	1,283	2	57	,285
	Se basa en la mediana	1,127	2	57	,331

	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,127	2	55,858	,331
	Se basa en la media recortada	2,044	2	57	,139
Saturación	Se basa en la media	1,942	2	57	,600
	Se basa en la mediana	1,592	2	57	,614
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,592	2	58,992	,616
	Se basa en la media recortada	1,542	2	57	,600

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: A un nivel de significación del 5%, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la H_0 ($P\text{-Valor} > 0,05$) por lo tanto para las dos variables existe homogeneidad de varianzas.

c. Estadígrafo elegido

De acuerdo a las pruebas preliminares se estableció que el estadígrafo elegido fue Kruskal -Wallis, debido a que es una prueba no paramétrica (los datos no provienen de una distribución normal) y existe homogeneidad de varianzas; asimismo, se requiere comparar más de 2 grupos.

IV. Estimación del p-valor

Se llevó a cabo la ejecución de la prueba H de Kruskal-Wallis, a fin de poner a prueba la hipótesis planteada, obteniendo lo siguiente.

Tabla 3. Prueba de Kruskall-Wallis

Fuente: Datos del autor (2021)

	Luminosidad	Saturación	Elaboración: Elaboración propia. (2021)
H de Kruskal-Wallis	21,131	14,537	
gl	2	2	V. Decisión
Sig. asintótica	,700	,601	A un nivel de
a. Prueba de Kruskal Wallis			significación del 5%,
b. Variable de agrupación: Tiempo			

existe suficiente evidencia estadística para no aceptar la hipótesis nula, por lo que concluimos que se ha establecido la independencia de las variables; es decir, existe diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina bulk fill de comercialización en el año 2021.

Tabla 4. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local

Tiempo	Luminosidad						p-valor
	Baja		Media		Alta		
	f	%	f	%	f	%	
15 seg.	16	8,9%	3	1,7%	1	0,6%	,000
20 seg.	11	6,1%	8	4,4%	1	0,6%	

30 seg.	2	1,1%	11	6,1%	7	3,9%	
Total	29	16,1%	22	12,2%	9	5,0%	
24 horas	17	9,4%	37	20,6%	6	3,3%	
48 horas	23	12,8%	32	17,8%	5	2,8%	
72 horas	8	4,4%	33	18,3%	19	10,6%	,000
Total	48	26,7%	102	56,7%	30	16,7%	

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: De acuerdo a la tabla 4, se observó que cuando el tiempo de polimerización es de 15 o 20 segundos se presente en su mayoría un Baja Luminosidad; mientras cuando este sube a 30 segundos se observa que la Luminosidad se incrementa a nivel medio, de la misma forma se observó cuando se realizó en periodos de 24 y 48 horas se presentó un nivel bajo de Luminosidad mientras que para 72 horas este sube a nivel medio. Finalmente se observa que el p-valor para ambos periodos de tiempos es menor que 0,05; por lo que podemos concluir a un nivel de significancia del 5% que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos incide en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

Tabla 5. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local

Tiempo	Saturación						p-valor
	Baja		Media		Alta		
	f	%	f	%	f	%	
15 seg.	2	1,1%	18	10,0%	0	0,0%	
20 seg.	5	2,8%	4	2,2%	11	6,1%	,000

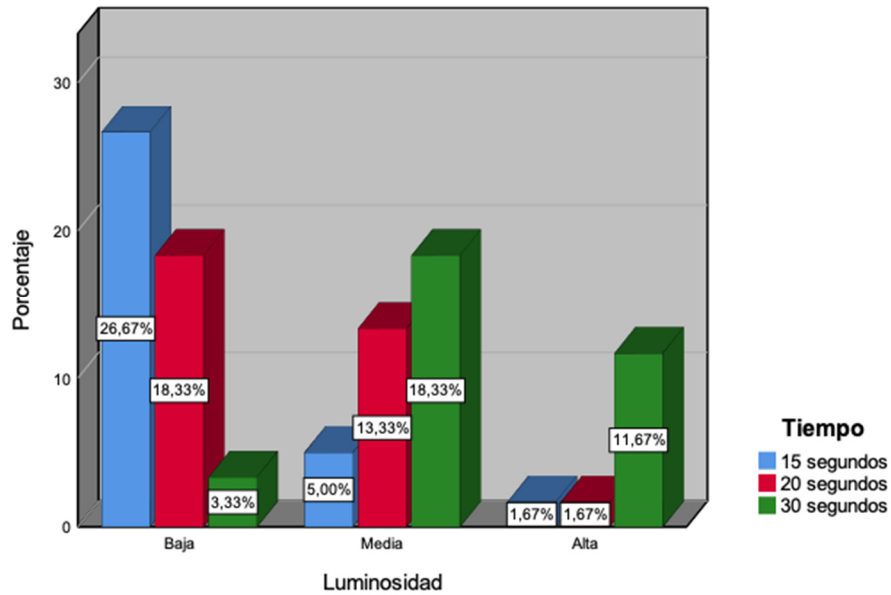
30 seg.	1	0,6%	5	2,8%	14	7,8%	
Total	8	4,4%	27	15,0%	25	13,9%	
24 horas	9	5,0%	7	3,9%	44	24,4%	
48 horas	9	5,0%	8	4,4%	43	23,9%	
72 horas	0	0,0%	17	9,4%	43	23,9%	,000
Total	18	10,0%	32	17,8%	130	72,2%	

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: De acuerdo a la tabla 5, se observó que cuando el tiempo de polimerización es de 15 segundos se presente en su mayoría un nivel medio de Saturación; mientras cuando este sube a 20 o 30 segundos se observa que la saturación se incrementa a nivel alto de saturación, por otro lado, se observó cuando se realizó en periodos de 24, 48 y 72 horas se presentó un nivel alto de saturación. Finalmente se observa que el p-valor para ambos periodos de tiempos es menor que 0,05; por lo que podemos concluir a un nivel de significancia del 5% que existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos incide en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

Gráfico 1. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local.

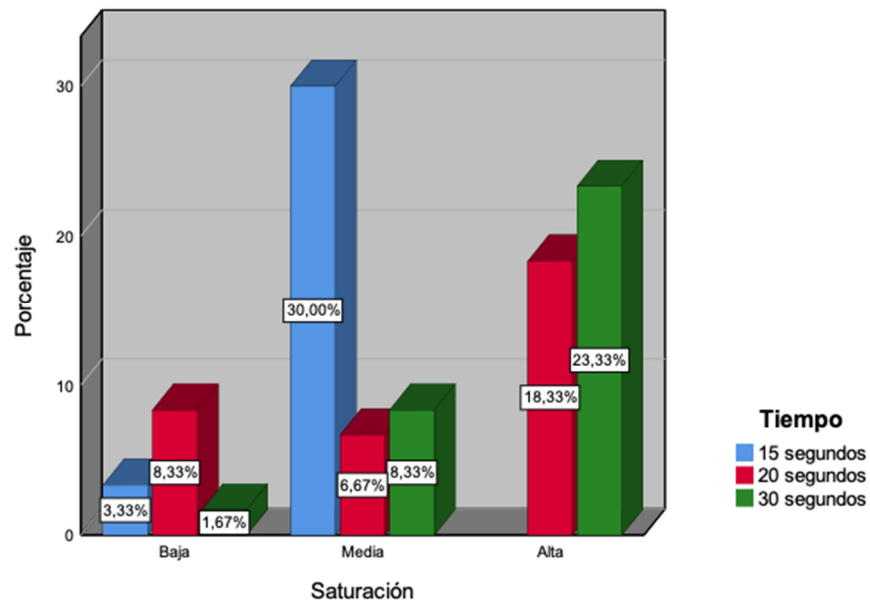


Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: Se observó que la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local es baja en mayor proporción cuando el tiempo de polimerización es de 15 segundos, mientras que cuando la luminosidad del color es media se presenta en mayor proporción a los 30 segundos al igual que cuando la luminosidad es alta.

Gráfico 2. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local

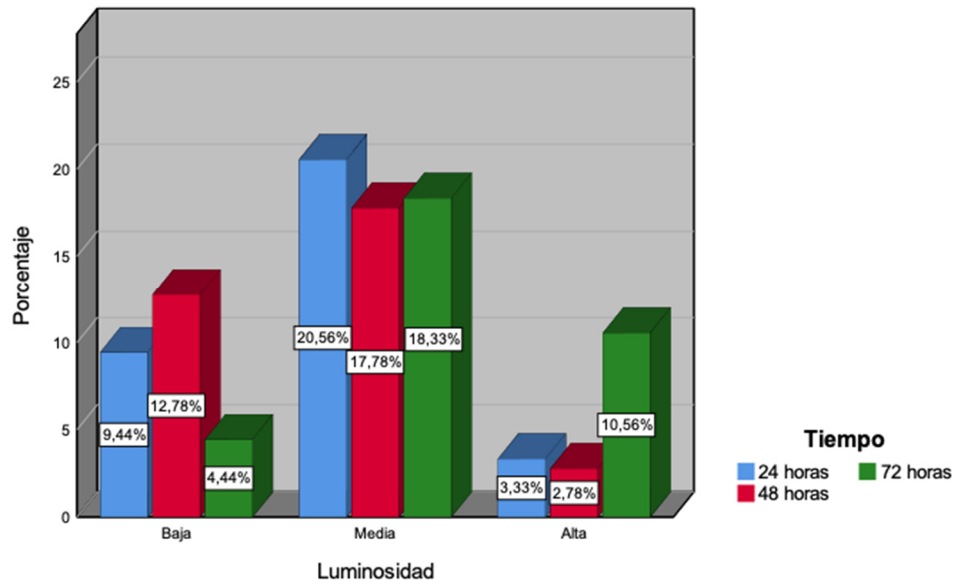


Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: Se observó que la Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local es baja en mayor proporción cuando el tiempo de polimerización es de 20 segundos, mientras que cuando la luminosidad del color es media se presenta en mayor proporción a los 15 segundos y cuando la luminosidad es alta se presenta en mayor proporción a los 30 segundos.

Gráfico 3. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas

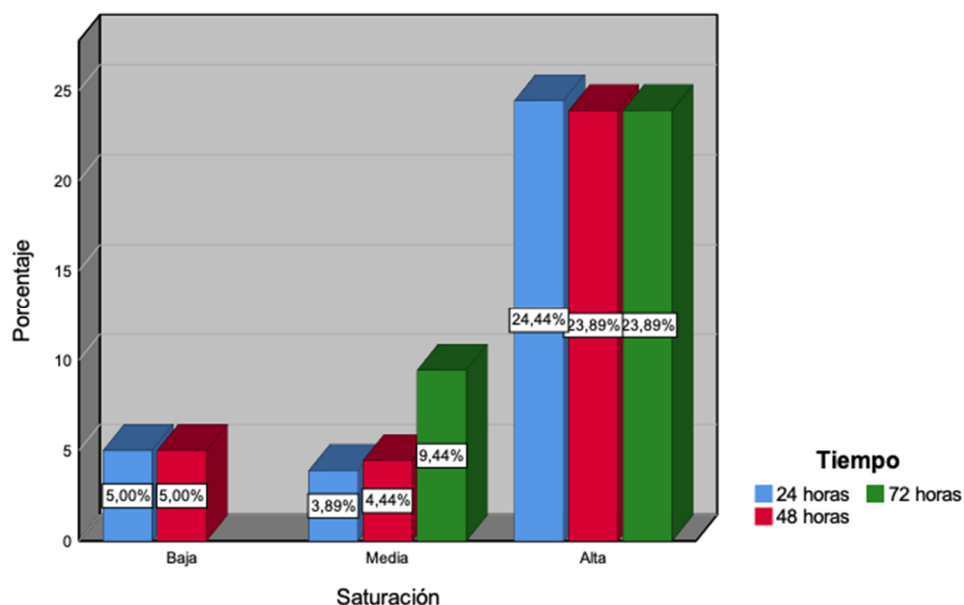


Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: Se observó que la Luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local es baja en mayor proporción cuando en el periodo de 48 horas, mientras que cuando la luminosidad del color es media se presenta en mayor proporción a las 24 horas y cuando la luminosidad es alta se presenta en mayor proporción a las 72 horas.

Gráfico 4. Efecto del tiempo de polimerización en el nivel de Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas



Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Interpretación: Se observó que la Saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local es baja en mayor proporción cuando en el periodo de 24 y 48 horas, mientras que cuando la luminosidad del color es media se presenta en mayor proporción a las 72 horas y cuando la luminosidad es alta se presenta en mayor proporción a las 24 horas.

4.1.3. Discusión de resultados

En la presente investigación, cuyo objetivo principal fue determinar el efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021, para lo cual se analizó el cambio de color de discos a base de resina Bulk Fill, estos tenían un espesor de 4mm de color A2, fueron sometidos a diferentes periodos de polimerización, y se registró luminosidad y la saturación de acuerdo con lo establecido en el espectrofotómetro. De acuerdo a los resultados obtenidos al realizarse la prueba estadística de Kruskal Wallis, se estableció que no se acepta la hipótesis nula, es decir, existe diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización en el año 2021. Dichos resultados son similares a los obtenidos por Shamszadeh en el año 2016, donde se apreció que las resinas compuestas Bulk Fill tenía mayor susceptibilidad al color, tomando en cuenta el espesor de incremento se puede observar que la decoloración se incrementa con mayor espesor de incremento. Resultado similar al que obtuvo Gutierrez L en 2020, donde su investigación fue evaluar el efecto del cromatismo de las resinas Bulk Fill de acuerdo a la profundidad de polimerización empleando dos unidades diferentes de fotoactivación LED a 2 distancias diferentes, los resultados concluyeron que el cromatismo tuvo efecto en la profundidad de polimerización de la resina compuesta Bulk Fill al ser fotoactivada tanto con la unidad Bluephase como con la unidad LED D N a 0 mm y a 4 mm de distancia.

Al evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización

local en los periodos de 24, 48 y 72 horas, se obtuvo como resultados que cuando el tiempo de polimerización es de 15 o 20 segundos se aprecia una Baja Luminosidad en mayoría; luego, al incrementar a 30 segundos la Luminosidad aumenta a nivel medio, además se apreció cuando se realizó en periodos de 24 y 48 horas se presentó un nivel bajo de Luminosidad mientras que para 72 horas cambia y se eleva a nivel medio. Se obtuvo un $p\text{-valor} < 0.05$, lo que indica que el tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos influye en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

Al evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas, se obtuvo como resultados que cuando tiempo de polimerización es de 15 segundos se aprecia en mayor número un nivel medio de saturación; pero contrariamente cuando se incrementa a 20 o 30 segundos la saturación se incrementa a nivel alto de saturación. Se apreció que, en periodos de 24, 48 y 72 horas se presentó un nivel alto de saturación. El $p\text{-valor} < 0.05$ para ambos periodos de tiempos, por lo tanto, se puede inferir que el tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos influye en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

1. Existe diferencias en el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización.
2. El tiempo de polimerización influye en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk Fill
3. El tiempo de polimerización influye en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk Fill

5.2 Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente

1. De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda, desarrollar investigaciones donde se estudien diferentes tipos de resinas compuestas, además de unidades de fotoactivación, con lo cual se analizará las características del color que se puedan presentar en base al tiempo de polimerización.
2. En base a los resultados obtenidos, se recomienda realizar estudios que permitan comparar los distintos tipos de resinas Bulk Fill que existen en el mercado nacional, con la finalidad de verificar los cambios en la luminosidad del color de las restauraciones.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda llevar a cabo estudios donde se empleen otras metodologías para determinar si el tiempo de polimerización influye en la saturación del color en resinas de diversos espesores o si existe alteración en la dureza de las resinas estudiadas.

REFERENCIAS

1. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* . 2019;394(10194):249–60.
2. Chu S. J., Devigus A., Mielezsko A. J. Color theory. In: *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*. Chicago: Quintessence, 2014.
3. Pacheco Fernández C, Gehrkie Lorca A, Ruiz Araneda P, Gainza Aragonés P. Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica. *Av Odontoestomatol*. 2015;31(5):313–21.
4. Pfeifer CS. Polymer-Based Direct Filling Materials. *Dent Clin North Am*. 2017;61(4):733–50.
5. Ferracane JL. Resin composite - State of the art. *Dent Mater*. 2014;27(1):29–38.
6. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, BarjauEscribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med oral, Patol oral y cirugía bucal*. 2016;11(2):215–20.
7. Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues M de P, Fernandes Vilela AB, Pfeifer CS, Tantbirojn D, et al. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements - What do we need to know? *Braz Oral Res*. 2017;31:49–63.
8. AlShaafi MM. Factors affecting polymerization of resin-based composites: A literature review. *Saudi Dent J [Internet]*. 2017;29(2):48–58. 103
9. Price RB, Murphy DG DT. Light energy transmission through cured resin composite and human dentin. *Quintessence Int*. 2016;31:659,67.

10. Garoushi S, Vallittu P, Shinya A, Lassila L. Influence of increment thickness on light transmission, degree of conversion and micro hardness of bulk fill composites. *Odontology*. 2016;104(3):291–7.
11. Katona A, Barrak I. Comparison of Composite Restoration Techniques. *Interdiscip Descr Complex Syst*. 2016;14(1):101–15.
12. Kubo CS, Campi LB, Barud HG, Bandeca MC, Tonetto MR, Domenegueti RR, et al. Degree of Conversion of Bulk Fill Composites at Different Depths. *World J Dent*. 2017;8(5):398–402.
13. Fronza B, Ayres A, Pacheco R, Rueggeberg F, Dias C, Giannini M. Characterization of Inorganic Filler Content, Mechanical Properties, and Light Transmission of Bulk-fill Resin Composites. *Oper Dent*. 2017;42(4):445–55.
14. Ferraz T. Resinas bulk-fill – o estado da arte. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2016;70(3): 242-47.
15. Cisneros D. Microdureza de las resinas bulk fill cromáticas en diferentes espesores, fotoactivados con luz led de alta potencia (Tesis maestría). Quito. Univ Cent del Ecuador Fac Odontol. 2015
16. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology*. 2017;105(1):29–35.
17. Camacho G. Evaluación de la pigmentación en ionómeros de vidrio de prescripción Odontológica. [Tesis de grado]. Universidad Autonomy de Mexico. Escuela de odontology; 2020.
18. Shamszadeh et al. Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in Response to Coffee/Water Immersion. *Int J Dent*. 2016; doi: [10.1155/2016/7186140](https://doi.org/10.1155/2016/7186140)

19. Medina C. Susceptibilidad a la pigmentación de una resina convencional y una resina de grandes incrementos "Bulk Fill" después del pulido. [Tesis de grado]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de estomatología; 2018.
20. Morales. Comparar el color y translucidez de la resina compuesta Bulk Fill y la resina compuesta convencional de la misma designación de color. [Tesis de grado]. Universidad Privada Antenor Orrego; Facultad de Estomatología; 2019.
21. Gutierrez. Efecto del croma de resinas bulk fill en la profundidad de polimerización empleando dos unidades de fotoactivación LED a 2 distancias diferentes. Estudio in vitro. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2020.
22. Oh W. S., Koh I. W., O'Brien W. J. Estimation of visual shade matching error with 2 shade guides. *Quintessence Int.* 2016; 40 (10): 833-836.
23. Brewer J. D., Wee A., Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin N Am* 2014; 48 (2): 341-358.
24. Schmeling M., Sartori N., Monteriro Jr. S., Baratireri L. N. Color stability of shade guides after autoclave sterilization. *Int J perio restor dent.* 2014; 34 (5): 689-693
25. Schwabacher W. B., Goodkind R. J. Three dimensional color coordinates of natural teeth Compared with three shade guides. *J Prosthet Dent* 2016; 64 (4): 425-431
26. Dietschi D., Ardhu S., Krejci. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct resin composite restorations. *Quintessence Int.* 2016. 37 (2): 91-102.
27. Ahn J. S., Lee Y. K. Color distribution on a shade guide in the value, chroma and hue scale. *J Prosthet Dent.* 2017, 100 (1): 18-28.

28. Melo T. S., Kano P., Araújo Jr. E. Avaliação cromática em odontologia restauradora. Parte 1: o mundo das cores. Clínica- International Journal Of Brazilian Dentistry.
29. O'Brien W. J., Groh C. L., Boenke K. M. One dimensional color order systems for dental shade guides. Dent Mater 2019; 5 (6): 371-374.
30. Khashayar G., Dozic A., Kleverlaan C., Feilzer A. J. Clinical success of shade guides arranged according to lightness measured digitally. Int J Prosthodont. 2016; 25 (4): 410-412.
31. Paravina R. D., Powers J. M., Fay R. M. Color comparison of two shade guides. Int J Prosthodont 2014; 15 (1): 73-78
32. Yokesh CA, Hemalatha P, Muthalagu M, Justin MR. Comparative evaluation of the depth of Cure and degree of conversion of two bulk fill flowable composites. J Clin Diagn Res. 2017 Aug; 11(8):ZC86- ZC89
33. Orozco R, Álvarez C, Guerrero J. Light-polymerization of composite resins through different thicknesses of dental tissue. Rev Odont Mex 2015;19 (4): 222-27.
34. Jafarzadeh TS, Erfan M, Behroozibakhsh M, Fatemi M, Masaeli R, Rezaei Y, Bagheri H, Erfan Y. Evaluation of Polymerization efficacy in composite resins via FT-IR spectroscopy and vickers microhardness Test. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2015 Fall; 9(4):226-32.
35. Miletic V, Pongprueksa P, De Munck J, Brooks NR, Van Meerbeek B. Curing characteristics of flowable and sculptable bulk-fill composites. Clin Oral Investig. 2017 May; 21(4):1201-1212.

36. Pongprueksa P, De Munck J, Duca RC, Poels K, Covaci A, Hoet P, Godderis L, Van Meerbeek B, Van Landuyt KL. Monomer elution in relation to degree of conversion for different types of composite. *J Dent*. 2015 Dec; 43(12):1448-55.
37. Hirata Ronaldo. TIPS claves en Odontología Estética 2018: 103-107 pp
38. Randolph LD, Palin WM, Leprince JG. Composition of dental resin based composites for direct restorations. Springer. 2018. Pp. 11-2
39. Shortall A.C, Price RB, MacKenzie L, Burke FJ. Guidelines for the selection, use, and maintenance of LED light-curing units - Part 2 *Br Dent J*. 2016. 221(9):551 – 554.
40. Uhl A, Mills RW, Jandt KD. Photoinitiator dependent composite depth of cure and Knoop hardness with halogen and LED light curing units. *Biomaterials*. 2017 May; 24(10):1787-95.
41. Kerr. SonicFill 2. Instructions for use. 2015 Disponible en: <https://www.kerrdental.com/en-ap/resource-center/sonicfill-2-instructions-use>
42. Aggarwal N, Jain A, Gupta H, Abrol A, Singh C, Raghav T. The comparative evaluation of depth of cure of bulk-fill composites – An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2019;22(4):37
43. Alqudaihi F, Cook N, Diefenderfer K, Bottino M, Platt J. Comparison of Internal Adaptation of Bulk-fill and Increment-fill Resin Composite Materials. *Oper Dent*. 2019;44(1): 32-44.
44. Miletic V, Pongprueksa P, De Munck J, Brooks N, Van Meerbeek B. Curing characteristics of flowable and sculptable bulk-fill composites. *Clin Oral Investigations*. 2016;21(4):1201-12.

45. Balensiefer C, Benetti P. Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. RFO. 2018;23(1).
46. Tsujimoto A, Barkmeier W, Takamizawa T, Latta M, Miyazaki M. Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill comonomers and resin composites. Dental Materials Journal. 2017;36(2):205-13.
47. Tauböck T, Jäger F, Attin T. Polymerization shrinkage and shrinkage force kinetics of high- and low-viscosity dimethacrylate- and ormocer-based bulk-fill resin composites. Odontology. 2018;107(1):103-10.
48. Durán G, Henríquez I, Tisi J, Báez A. A Novel Technique for Bulk-Fill Resin-Based Restorations: Achieving Function and Esthetics in Posterior Teeth. Case Rep Dent. 2017:1-5.
49. Al-Nahedh H, Alawami Z. Fracture Resistance and Marginal Adaptation of Capped and Uncapped Bulk-fill Resin-based Materials. Oper Dent. 2020;45(2):43-56
50. Correia A, Andrade M, Tribst J, Borges A, Caneppele T. Influence of Bulk-fill Restoration on Polymerization Shrinkage Stress and Marginal Gap Formation in Class V Restorations. Oper Dent. 2020;45(4):207-16.
51. Caballero R. Metodología integral innovadora para planes y tesis. La metodología del cómo formularlos. Cengage Learning; 2015.
52. Tamayo y Tamayo. El proceso de la investigación científica incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. Edit Noriega; 2018.

Numérica Cuantitativa	Luminosidad registrada mediante espectrofotómetro	De Razón	L= Valor numérico a*= Valor numérico b*= valor numérico
L= VALOR numérico a*= VALOR numérico b*= VALOR numérico	Saturación registrada mediante espectrofotómetro	De Razón	a*= valor numérico b*= valor numérico

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021.”

TÍTULO	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	INSTRUMENTO
“EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021.”	<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar el efecto que tiene el tiempo de polimerización frente a la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk Fill de comercialización local en el año 2021</p>	<p>Hipótesis Principal:</p> <p>El tiempo de polimerización afecta significativamente en la magnitud del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en el año 2021.</p>	<p>Variable Independiente :</p> <p>a) Tiempo de polimerización.</p>	<p>Cronológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de exposición a la fuente de luz. 15seg,20seg, 30seg. (En segundos) • Periodo de exposición a la fuente de luz 24hrs, 48hrs, 72hrs. • (En horas) 	<p>PROPÓSITO: Aplicado.</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativo.</p> <p>SECUENCIA TEMPORAL: Transversal.</p> <p>TEMPORALIDAD: Prospectivo.</p> <p>ASIGNACIÓN DE FACTORES: Experimental.</p> <p>FINALIDAD: Analítico.</p> <p>DISEÑO ESPECÍFICO: Ensayo Preclínico In vitro.</p> <p>NIVEL: Correlacional.</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población de estudio estará constituida por todos los discos de resinas que puedan ser elaborados para el estudio, cuya cantidad puede ser indefinida según las necesidades del investigador.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Muestra conformada por El estudio piloto se ejecutará en una muestra conformada por 3 grupos de 20 discos de cada grupo de evaluación (15, 20 y 30 segundos), en los periodos de 24,48 y 72 horas, un total de 60 unidades muestrales, con los datos obtenidos de dicho piloto se</p>	<p>La técnica a ser empleada en esta investigación será la observación estructurada, no participante, individual, de laboratorio; el instrumento a ser empleado será una Ficha de Observación Ad-hoc, elaborada por el investigador y debidamente validado, para los fines específicos del estudio.</p>

	<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas?</p> <p>¿Cuál es el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.</p> <p>Evaluar el efecto del tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24, 48 y 72 horas.</p>	<p>Hipótesis Específicas:</p> <p>El tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos afecta significativamente en la luminosidad del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas.</p> <p>El tiempo de polimerización de 15, 20 y 30 segundos afecta significativamente en la saturación del color de las restauraciones de resina Bulk fill de comercialización local en los periodos de 24,48 y 72 horas.</p>	<p>Variable Dependiente:</p> <p>b) Magnitud del color.</p> <p>L= valor numérico</p> <p>a*= valor numérico</p> <p>b*= valor numérico</p>	<p>➤ Cromático</p> <p>Luminosidad registrada mediante espectrofotómetro</p> <p>L= Valor numérico</p> <p>a*= Valor numérico</p> <p>b*= valor numérico</p> <p>Saturación registrada mediante espectrofotómetro</p> <p>a*= valor numérico</p> <p>b*= valor numérico</p>		<p>procederá posteriormente a recalcular el tamaño de la muestra final.</p> <p>MUESTREO: No Probabilístico Consecutivo.</p>	
--	---	---	---	---	---	--	--	--

ANEXO N°2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

FICHA DE OBSERVACIÓN:

“EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021.”

INSTRUCCIONES

Antes de iniciar con la observación con el espectrofotómetro, procure encontrarse en un estado de equilibrio emocional y somático.

Si se siente cansado, estresado o enfermo, suspenda la observación.

Procure realizar todas las mediciones bajo las mismas condiciones de comodidad.

Registre los datos sin borrones ni enmendaduras.

Los espacios en los que no pueda registrar información, táchelos con una línea.

a) DATOS GENERALES:

FECHA DE EVALUACIÓN:

NUMERO DE MUESTRA:

b) DATOS ESPECÍFICOS:

TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN Exposición a la fuente de luz (En segundos) Fotoactivación Lámpara LED	MAGNITUD DE COLOR			LUMINOSIDAD	SATURACIÓN	
	L	a*	b*	(L)	a*	b*
En segundos Fotoactivación						
15 SEGUNDOS						
20 SEGUNDOS						
30 SEGUNDOS						
TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN Exposición a la fuente de luz (En periodos) espectrofotómetro	MAGNITUD DE COLOR			LUMINOSIDAD	SATURACIÓN	
	L	a*	b*	(L)	a*	b*
En periodos Fotoactivación						
24 horas						
48 horas						
72 horas						

Validación 1.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: **BETZABE HUAYLLAS PAREDES**

1.2 Cargo e Institución donde labora: **UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: **Taype Ramírez Víctor Jesús**

1.5 Título de la Investigación: "EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021."

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

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

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:

LIMA ,17 de Agosto del 2021



.....
Firma y sello

Validación 2.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: **VELASQUEZ VELASQUEZ ROXANA PILAR**

1.2 Cargo e Institución donde labora: **DOCENTE**

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: **Taype Ramírez Víctor Jesús**



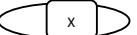
1.5 Título de la Investigación: "EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021."

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1.2$$

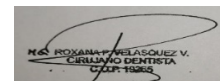
III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

SE PUEDE APLICAR EL INSTRUMENTO CUMPLE CON LO REQUERIDO

Lima , 19 de Agosto del 2021



.....
Firma y sello

Validación 3.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Rojas Orteg, Raúl Antonio

1.2 Cargo e Institución donde labora: Universidad Norbert Wiener

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Taype Ramírez Víctor Jesús

1.5 Título de la Investigación: "EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021."




II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

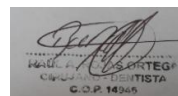
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} = 0,92$$

50

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 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Instrumento aplicable
Lima, 19 Agosto del 2021



Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Validación 4.

IV. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: : **Mg.CD.TORRES PARIONA. David A.**

1.2 Cargo e Institución donde labora: **Docente de la Escuela de Odontología de la U. Wiener.**

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Ficha de recolección de datos.**

1.4 Autor(es) del Instrumento: **Taype Ramírez Víctor Jesús**

1.5 Título de la Investigación: **“EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021.”**

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{48}{50} = 0.96$$

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]

V. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD: EL INSTRUMENTO RESPONDE AL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Lima 16 de Agosto del 2021



.....
Mg.C.D. David A. Torres Pariona COP:21659

Validación 5.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VI. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Garavito Chang Enna

1.2 Cargo e Institución donde labora: Universidad Privada Norbert Wiener

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.

1.4 Autor(es) del Instrumento: Taype Ramírez Víctor Jesús

1.5 Título de la Investigación: "EFECTO DEL TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN EN LA MAGNITUD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA BULK FILL DE COMERCIALIZACIÓN LOCAL EN EL AÑO 2021."

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

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

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:

Lima , 16 de Agosto del 2021



.....
Firma y sello

Anexo 3

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE :	Victor Jesús Taipe Ramirez
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN :	Efecto del tiempo de polimerización en la magnitud del color de las restauraciones de resina bulk fill de comercialización local en el año 2021.
1.3. ESCUELA PROFESIONAL :	Odontología
1.4. TIPO DE INSTRUMENTO :	Ficha de observación Ad-Hoc
1.5. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO:	INDICE DE KAPPA (χ)
1.6. FECHA DE APLICACIÓN :	02 de octubre de 2021
1.7. MUESTRA APLICADA :	30 resinas bulk fill evaluadas en tres periodos (24,48 y 72 horas)

II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	Periodo 24 horas $L_{15}=0,874$ $L_{30}=0,844$ $L_{45}=0,930$ $S_{15}=0,697$ $S_{30}=0,841$ $S_{45}=1,000$
	Periodo 48 horas $L_{15}=0,668$ $L_{30}=0,688$ $L_{45}=1,000$ $S_{15}=0,552$ $S_{30}=0,833$ $S_{45}=0,697$
	Periodo 72 horas $L_{15}=0,672$ $L_{30}=0,649$ $L_{45}=1,000$ $S_{15}=0,50$ $S_{30}=0,833$ $S_{45}=0,844$

III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (Items iniciales, ítems mejorados, eliminados, etc.)

El examinador evaluó 30 resinas bulk fill en tres diferentes tiempos (15, 20 y 30 segundos) así como en tres diferentes periodos (24, 48 y 72 horas) del mismo modo lo realizó el especialista a las resinas y se clasificó como variables nominales según el grado de luminosidad y saturación que presentaba, evidenciándose que hay una muy buena concordancia con un nivel de confianza al 95%, por lo que se muestra en el informe técnico y tablas adjuntas.

Estudiante:
DNI :

COLEGIO DE ESTADISTOS DEL PERÚ
CIVIL EN REGISTRO
Néstor Augusto Val
NESTOR AUGUSTO VAL ZAPATA
ING. ESTADÍSTICO INFORMATICO
COESPE: 1073

ANEXO 1. INFORME DE CONCORDANCIA

a. Luminosidad

Tabla 1. Concordancia entre el examinador y especialista por resina evaluada

Periodo	Tiempo	Luminosidad (Examinador)	Luminosidad (Especialista)			Total
			Baja	Media	Alta	
24 horas	15 segundos	Baja	0	1	0	1
		Media	1	4	0	5
		Alta	0	1	3	4
		Total	1	6	3	10
	20 segundos	Baja	3	1	0	4
		Media	0	4	0	4
		Alta	0	0	2	2
		Total	3	5	2	10
	30 segundos	Baja	2	2	0	4
		Media	0	4	0	4
		Alta	0	0	2	2
		Total	2	6	2	10
Total	Baja	5	4	0	9	
	Media	1	12	0	13	
	Alta	0	1	7	8	
	Total	6	17	7	30	
48 horas	15 segundos	Baja	3	0	0	3
		Media	2	4	0	6
		Alta	0	0	1	1
		Total	5	4	1	10
	20 segundos	Baja	3	0	0	3
		Media	2	4	0	6
		Alta	0	0	2	2
		Total	4	4	2	10
	30 segundos	Baja	4	0	0	4
		Media	0	4	0	4
		Alta	0	0	2	2
		Total	4	4	2	10
Total	Baja	9	0	0	9	
	Media	4	12	0	16	
	Alta	0	0	5	5	
	Total	13	12	5	30	
72 horas	15 segundos	Baja	5	1	0	6
		Media	0	1	0	1
		Alta	0	1	2	3
		Total	5	3	2	10
	20 segundos	Baja	3	1	0	4
		Media	0	5	0	5
		Alta	0	1	1	2
		Total	3	7	1	11
	30 segundos	Baja	3	0	0	3
		Media	0	3	0	3
		Alta	0	0	4	4
		Total	3	3	4	10
Total	Baja	10	2	0	12	
	Media	0	9	0	9	
	Alta	0	2	7	9	
	Total	10	13	7	30	

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)



Tabla 2. Medidas simétricas de concordancia

Periodo	Tiempo	Valor de Kappa	P-valor
24 horas	15 segundos	,874	,036
	20 segundos	,844	,000
	30 segundos	,788	,001
	Total	,835	,000
48 horas	15 segundos	,667	,004
	20 segundos	,688	,001
	30 segundos	1,000	,000
	Total	,788	,000
72 horas	15 segundos	,672	,002
	20 segundos	,649	,003
	30 segundos	1,000	,000
	Total	,800	,000

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Conclusión: En la tabla N° 2 se muestra que los valores de Kappa varían entre 0,649 a 1,000; asimismo los p-valor obtenidos son 0,00; por otro lado, a nivel general se obtuvieron índices de Kappa que varían entre 0,788 a 0,835 cuyo p-valor en todo los casos fue de 0,00 por lo que podemos concluir que a un nivel de significancia del 5% (0,05) que el examinador tuvo muy buena concordancia con el especialista.


COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
CONSEJO REGIONAL
Augusto Val Zapata
DIRECTOR GENERAL
DIRECTOR AUGUSTO VAL ZAPATA
ING. ESTADÍSTICO INFORMATICO
COESPE: 1073

b. Saturación

Tabla 3. Concordancia entre el examinador y especialista por resina evaluada

Periodo	Tiempo	Saturación (Examinador)	Saturación (Especialista)			Total
			Baja	Media	Alta	
24 horas	15 segundos	Baja	1	0	0	1
		Media	2	3	0	5
		Alta	0	0	4	4
		Total	3	3	4	10
	20 segundos	Baja	2	0	0	2
		Media	0	5	0	5
		Alta	1	0	2	3
		Total	3	5	2	10
	30 segundos	Baja	4	0	0	4
		Media	0	5	0	5
		Alta	0	0	1	1
		Total	4	5	1	10
Total	Baja	7	0	0	7	
	Media	2	13	0	15	
	Alta	1	0	7	8	
	Total	10	13	7	30	
48 horas	15 segundos	Baja	2	1	0	3
		Media	1	2	0	3
		Alta	0	1	3	4
		Total	3	4	3	10
	20 segundos	Baja	5	1	0	6
		Media	0	2	0	2
		Alta	0	0	2	2
		Total	5	3	2	10
	30 segundos	Baja	2	1	0	3
		Media	0	2	0	2
		Alta	0	1	4	5
		Total	2	4	4	10
Total	Baja	9	3	0	12	
	Media	1	6	0	7	
	Alta	0	2	9	11	
	Total	10	11	9	30	
72 horas	15 segundos	Baja	3	1	0	4
		Media	0	4	0	4
		Alta	0	2	0	2
		Total	3	7	0	10
	20 segundos	Baja	5	1	0	6
		Media	0	2	0	2
		Alta	0	0	2	2
		Total	5	3	2	10
	30 segundos	Baja	4	1	0	5
		Media	0	3	0	3
		Alta	0	0	2	2
		Total	4	4	2	10
Total	Baja	12	3	0	15	
	Media	0	9	0	9	
	Alta	0	2	4	6	
	Total	12	14	4	30	

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)


COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
 CONSEJO REGIONAL OMA

 NÉSTOR AUGUSTO VAL ZAMBRA
 ING. ESTADÍSTICO INFORMATICO
 COESPE: 1073

Tabla 4. Medidas simétricas de concordancia

Periodo	Tiempo	Valor de Kappa	P-valor
24 horas	15 segundos	,697	,001
	20 segundos	,841	,000
	30 segundos	1,000	,000
	Total	,845	,000
48 horas	15 segundos	,662	,012
	20 segundos	,833	,000
	30 segundos	,697	,001
	Total	,702	,000
72 horas	15 segundos	,600	,021
	20 segundos	,833	,000
	30 segundos	,844	,000
	Total	,737	,000

Fuente: Datos del autor (2021)

Elaboración: Elaboración propia. (2021)

Conclusión: En la tabla N° 4 se muestra que los valores de Kappa varían entre 0,500 a 1,000; asimismo los p-valor obtenidos son 0,00; por otro lado, a nivel general se obtuvieron índices de Kappa que varían entre 0,702 a 0,845 cuyo p-valor en todo los casos fue de 0,00 por lo que podemos concluir que a un nivel de significancia del 5% (0,05) que el examinador tuvo muy buena concordancia con el especialista.



POLICÍA DE INVESTIGACIONES DEL PERÚ
 GOBIERNO REGIONAL TACNA
 Néstor Augusto Ruiz
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
 MESTRADO EN INTELIGENCIA DE DATOS
 MGR. ESTADÍSTICO-INFORMÁTICO
 COESPE: 1073

FOTOGRAFÍAS



Figura1. En esta imagen se observa 3 grupos de 20 especímenes o discos, de cada grupo de evaluación (15, 20 y 30 segundos), en los periodos de 24,48 y 72 horas, un total de 60 unidades muestrales.



Figura 2. En esta imagen se observa la elaboración de los especímenes o discos, en arandelas de espesor 3/16, en ellos se realizaron 60 discos de resina fotopolimerizables, con dimensiones de 4mm de profundidad y un diámetro de 8mm.



Figura 3. En esta imagen se observa, que cada espécimen está enumerado desde el número 1 hasta el número 60 de especímenes, colocados en un pastillero.

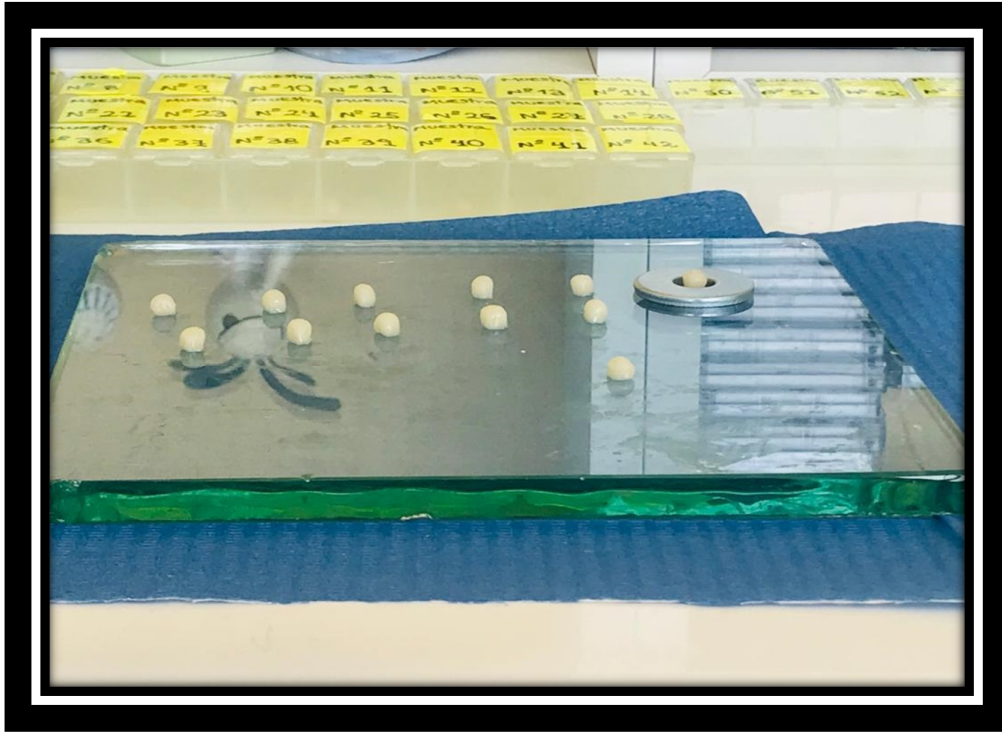


Figura 4. En esta imagen se observa, que cada espécimen está cubierto por una arandela de espesor $3/16$, por 3 grupos de 20 especímenes o discos, de cada grupo de evaluación con dimensiones de 4mm de profundidad y un diámetro de 8mm, en un total de 60 unidades muestrales.

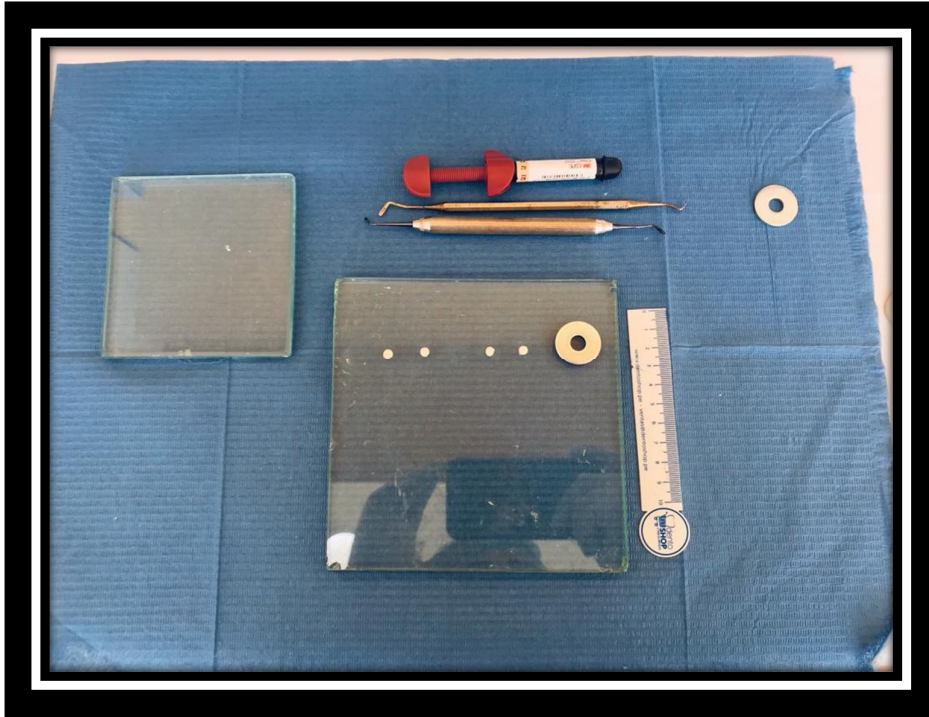


Figura 5. En esta imagen se observa, materiales usados para la confección de especímenes como: espátula de resina, arandela de espesor 3/16, platina de vidrio, resina 3M color A2, regla milimetrada.

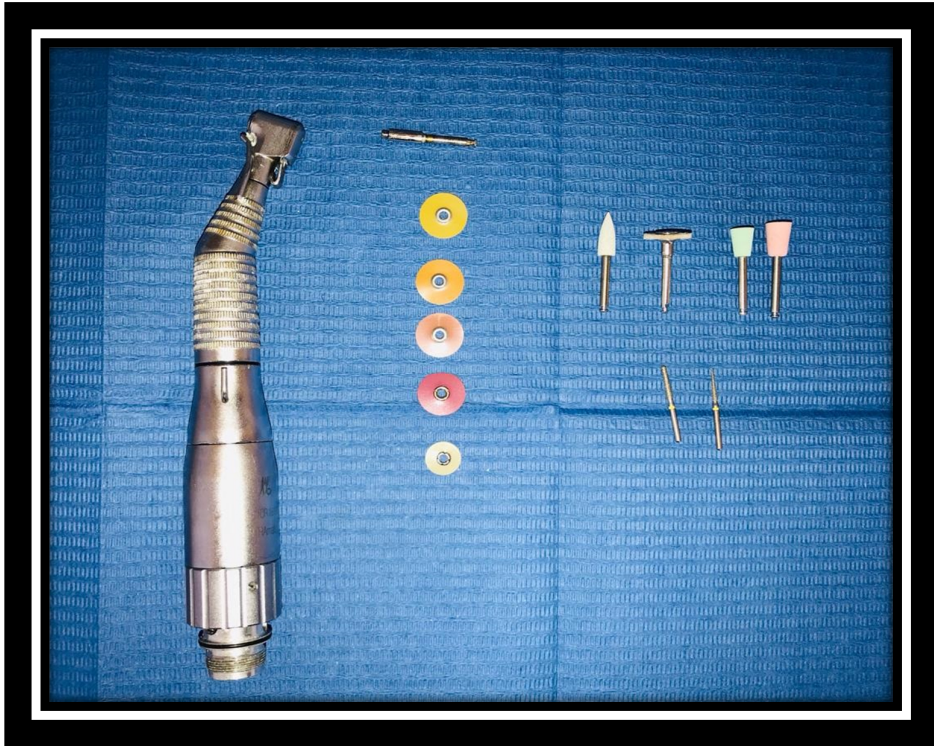


Figura 6. En esta imagen se observa, Discos soflex de diferentes granos de pulido como: color amarillo, color rojo, color anaranjado, color crema. Piedra de Arkansas de diferentes granos como: color verde, color rosado, color plomo, fresas de diamante de grano fino como: color amarillo. Punta de goma, escobilla de pelo de Martha.

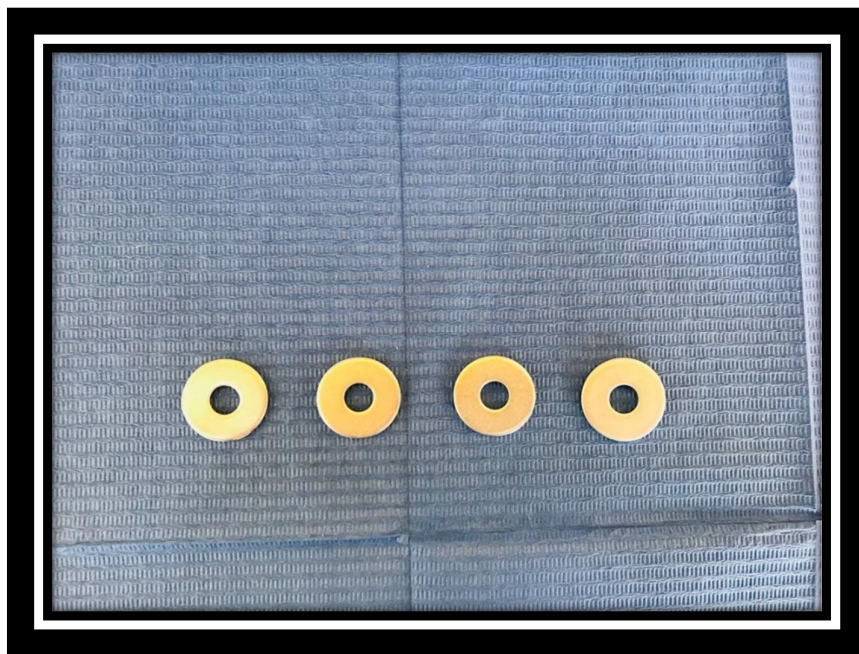


Figura 7. En esta imagen se observa la arandela de espesor 3/16



Figura 8. En esta imagen se observa la resina 3M color A2.



Figura 9. En esta imagen se observa el uso de la lámpara LED, para la Fotoactivación de 15 segundos, 20 segundos y 30 segundos.

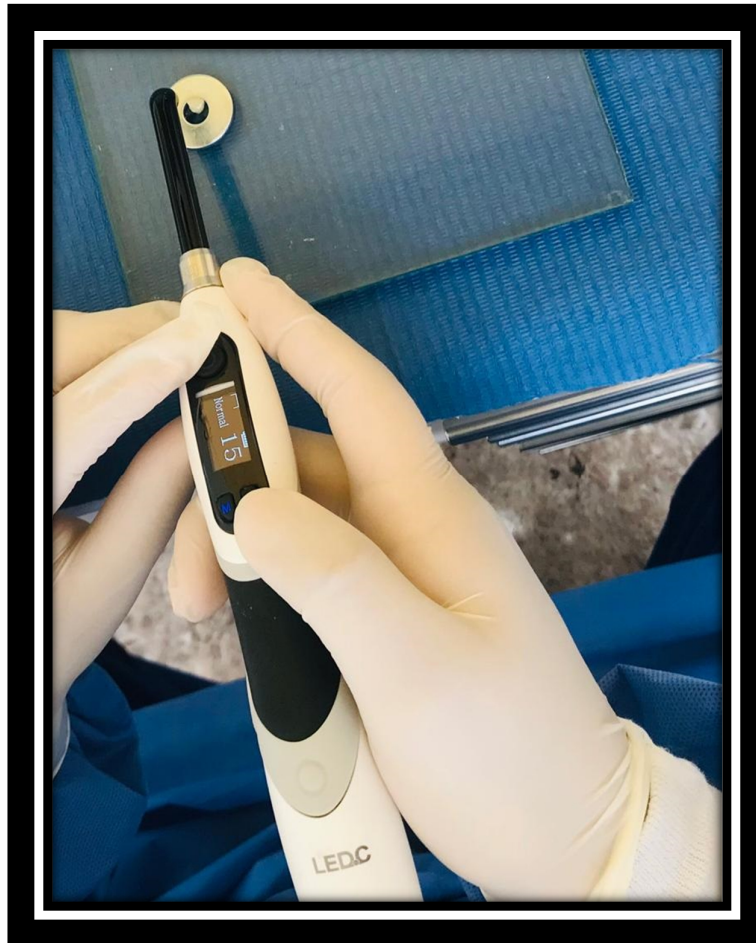


Figura 10. En esta imagen se observa el uso de la lámpara LED, para la Fotoactivación de 15 segundos. En el primer grupo de evaluación de los 20 especímenes o discos, que están enumeradas desde el número uno de espécimen hasta el número veinte de espécimen de unidades muestrales.



Figura 11. En esta imagen se observa el uso de la lámpara LED, para la Fotoactivación de 20 segundos, en el segundo grupo de evaluación de los 20 especímenes o discos, que están enumeradas desde el número veintiuno de espécimen hasta el número cuarenta de espécimen de unidades muestrales.

Figura 11. En esta imagen se observa el uso de la lámpara LED, para la Fotoactivación de 20 segundos, en el segundo grupo de evaluación de los 20 especímenes o discos, que están enumeradas desde el número veintiuno de espécimen hasta el número cuarenta de espécimen de unidades muestrales.



Figura 12. En esta imagen se observa el uso de la lámpara LED, para la Fotoactivación de 30 segundos, en el tercer grupo de evaluación de los 20 especímenes o discos, que están enumeradas desde el número cuarenta y uno de espécimen hasta el número sesenta de espécimen de unidades muestrales.







Figura 13. En esta imagen se observa la secuencia de pulido como son los discos soflex de diferentes granos de pulido como: color amarillo, color rojo, color anaranjado, color crema. Piedra de Arkansas de diferentes granos como: color verde, color rosado, color plomo, fresas de diamante de grano fino como: color amarillo, punta de goma, escobilla de pelo de Martha.

Figura 14. En esta imagen se observa la medición de la variación cromática mediante el uso del espectrofotómetro VITA.



Figura 15. En esta imagen se observa la medición de la variación cromática mediante el uso del espectrofotómetro VITA. Los resultados de medición objetivos y fiables mediante la tecnología LED independiente del entorno, esto debido a la precisa información respecto al color dental en los estándares de colores VITA, con lo cual se permitiría una reproducción cromática segura y, por consiguiente, disminución en las correcciones del color.



Figura 16. En esta imagen se observa la medición de la variación cromática mediante el uso del espectrofotómetro VITA. Determinando la saturación y luminosidad en la magnitud del color en los periodos de 24 horas, 48 horas y 72 horas.



Figura 17. En esta imagen se observa el Ambiente del laboratorio Stefano romano.



Base de datos



SPSS Statistics Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Muestra final -victor.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

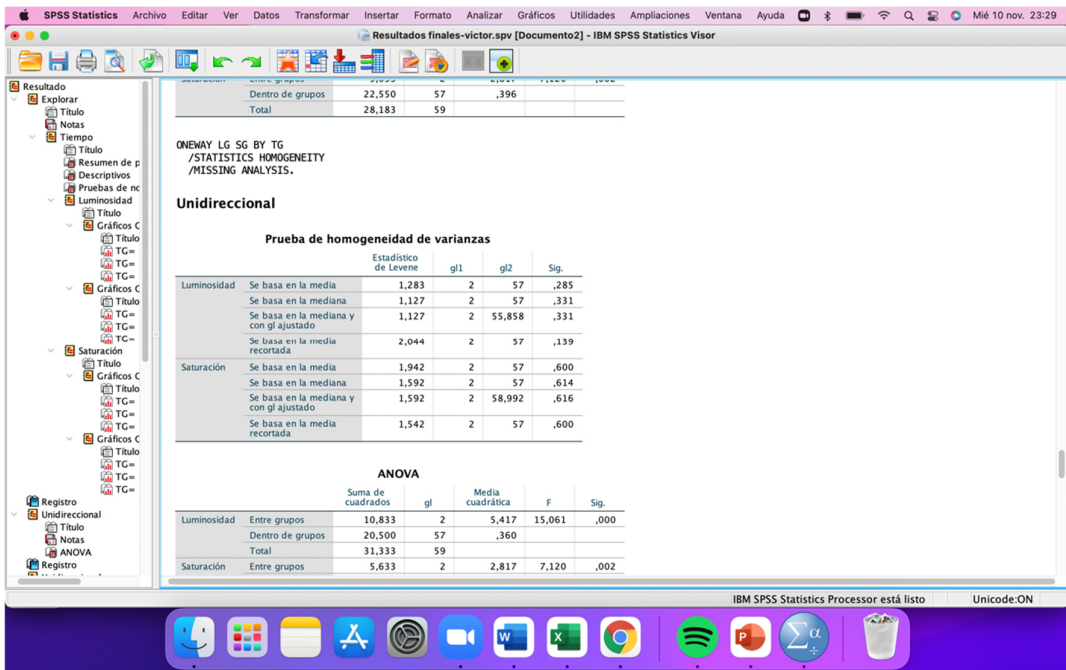
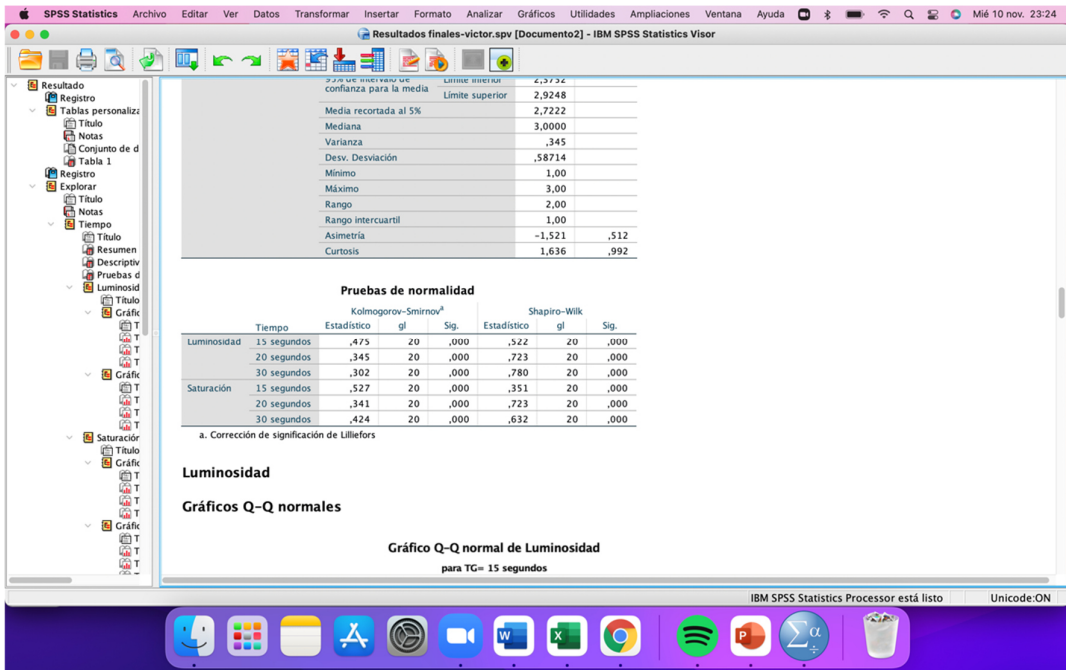
Visible: 36 de 36 variables

	T1	L1	S1	T2	L2	S2	T3	L3	S3	LLA	SLA	L2A	S2A	L3A	S3A	YC	YC	YC	TL1	LL
1	1,00	75,50	13,55	2,00	65,90	5,70	3,00	71,90	27,36	Media	Media	Baja	Alta	Alta	Alta	15 segundos	Media	Media	1,00	82
2	1,00	73,30	9,36	2,00	88,80	-31,02	3,00	72,10	7,20	Baja	Media	Alta	Media	Alta	Media	15 segundos	Baja	Media	1,00	74
3	1,00	79,00	-7,89	2,00	69,10	-39,00	3,00	75,10	36,53	Media	Media	Baja	Media	Alta	Alta	15 segundos	Media	Media	1,00	78
4	1,00	88,90	18,88	2,00	68,40	-2,51	3,00	75,20	2,44	Alta	Media	Baja	Alta	Alta	Media	15 segundos	Alta	Media	1,00	79
5	1,00	73,60	13,50	2,00	71,90	10,65	3,00	70,00	13,26	Baja	Media	Baja	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	80
6	1,00	72,80	20,43	2,00	70,60	2,38	3,00	67,80	7,92	Baja	Media	Baja	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	79
7	1,00	69,80	-1,93	2,00	74,00	-90,30	3,00	75,10	-49,86	Baja	Media	Media	Baja	Alta	Baja	15 segundos	Baja	Media	1,00	72
8	1,00	72,00	-65,34	2,00	71,70	-91,80	3,00	72,50	16,17	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	15 segundos	Baja	Baja	1,00	78
9	1,00	78,00	-65,00	2,00	75,00	-57,00	3,00	69,80	21,20	Media	Baja	Media	Baja	Media	Alta	15 segundos	Media	Baja	1,00	79
10	1,00	70,60	41,76	2,00	67,20	-2,42	3,00	72,30	16,17	Baja	Media	Baja	Alta	Alta	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	78
11	1,00	68,30	,00	2,00	70,70	-1,97	3,00	69,10	13,93	Baja	Media	Baja	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	77
12	1,00	71,90	6,72	2,00	74,90	8,40	3,00	68,10	15,52	Baja	Media	Media	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	79
13	1,00	67,70	19,04	2,00	75,00	4,68	3,00	66,40	15,76	Baja	Media	Media	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	76
14	1,00	72,40	23,04	2,00	74,50	10,85	3,00	67,50	9,80	Baja	Media	Media	Alta	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	77
15	1,00	70,60	-2,42	2,00	74,30	-23,04	3,00	61,40	11,88	Baja	Media	Media	Media	Baja	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	73
16	1,00	70,00	7,84	2,00	71,10	-73,75	3,00	68,50	9,85	Baja	Media	Baja	Baja	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	78
17	1,00	71,20	10,30	2,00	72,60	-60,27	3,00	65,00	7,72	Baja	Media	Baja	Baja	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	75
18	1,00	70,80	7,80	2,00	72,50	-37,38	3,00	67,80	9,60	Baja	Media	Baja	Media	Media	Alta	15 segundos	Baja	Media	1,00	75
19	1,00	72,60	10,00	2,00	78,50	22,30	3,00	68,40	-7,76	Baja	Media	Media	Alta	Media	Media	15 segundos	Baja	Media	1,00	79
20	1,00	69,20	16,25	2,00	74,30	4,60	3,00	66,20	7,64	Baja	Media	Media	Alta	Media	Media	15 segundos	Baja	Media	1,00	76
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 segundos	Baja	Alta	1,00	78
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 segundos	Alta	Media	1,00	78
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 segundos	Baja	Media	1,00	77
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 segundos	Baja	Alta	1,00	75
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 segundos	Baja	Alta	1,00	72

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Análisis de información



SPSS Statistics Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda Mié 10 nov. 23:29

Resultados finales-victor.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	Tiempo	N	Rango promedio
Luminosidad	15 segundos	20	20,88
	20 segundos	20	27,25
	30 segundos	20	43,38
	Total	60	
Saturación	15 segundos	20	20,25
	20 segundos	20	31,93
	30 segundos	20	39,33
	Total	60	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Luminosidad	Saturación
H de Kruskal-Wallis	21,131	14,537
gl	2	2
Sig. asintótica	,700	,601

a. Prueba de Kruskal-Wallis
b. Variable de agrupación: Tiempo

NPAR TESTS
/K=WLG SG BY TG(1 3)
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS.

* Tablas personalizadas.
CTABLES
/VLABELS VARIABLES=TG LG SG DISPLAY=LABEL
/TABLE TG [COUNT F40.0, TABLEPCT.TOTALN PCT40.1] BY LG * SG
/CATEGORIES VARIABLES=TG ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE TOTAL=YES POSITION=AFTER
/CATEGORYE MDTABLE=C.C ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

SPSS Statistics Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda Mié 10 nov. 23:29

Resultados finales-victor.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Tablas personalizadas

Tabla 1

	Recuento	Baja		Luminosidad Media		Alta		Baja		Saturación Media		Alta	
		% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	
Tiempo	15 segundos	16	8,9%	3	1,7%	1	0,6%	2	1,1%	18	10,0%	0	0,0%
	20 segundos	11	6,1%	8	4,4%	1	0,6%	5	2,8%	4	2,2%	11	6,1%
	30 segundos	2	1,1%	11	6,1%	7	3,9%	1	0,6%	5	2,8%	14	7,8%
Total	29	16,1%	22	12,2%	9	5,0%	8	4,4%	27	15,0%	25	13,9%	

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

	Luminosidad	Saturación	
Tiempo	Chi-cuadrado	22,868	29,846
	df	4	4
	Sig.	,000 ^a	,000 ^b

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interna.

*. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.
b. Más del 20 % de las casillas de esta subtabla habían previsto recuentos de casillas menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

* Tablas personalizadas.
CTABLES
/VLABELS VARIABLES=TG_1 LG_1 SG_1 DISPLAY=LABEL

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

SPSS Statistics Archivar Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda Mié 10 nov. 23:29

Resultados finales-victor.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Resultado

- Explorar
 - Título
 - Notas
 - Tiempo
 - Título
 - Resumen de p
 - Descriptivos
 - Pruebas de nc
 - Luminosidad
 - Título
 - Gráficos C
 - Título
 - TG=
 - TG=
 - TG=
 - Gráficos C
 - Título
 - TG=
 - TG=
 - TG=
 - Saturación
 - Título
 - Gráficos C
 - Título
 - TG=
 - TG=
 - TG=
 - Gráficos C
 - Título
 - TG=
 - TG=
 - TG=
 - Registro
 - Unidireccional
 - Título
 - Notas
 - ANOVA
 - Registro

* Tablas personalizadas.

CTABLES

```

/VLABELS VARIABLES=TG_1 LG_1 SG_1 DISPLAY=LABEL
/TABLE TG_1 (COUNT F40.0, TABLEPCT, TOTALN PCT40.1) BY LG_1 + SG_1
/CATEGORIES VARIABLES=TG_1 ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE TOTAL=YES POSITION=AFTER
/CATEGORIES VARIABLES=LG_1 SG_1 ORDER=A KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE
/CRITERIA CILEVEL=95
/SIGTEST TYPE=CHISQUARE ALPHA=0.05 INCLUDEMSETS=YES CATEGORIES=ALLVISIBLE.
  
```

Tablas personalizadas

Tabla 1

	Recuento	Baja		Media		Alta		Baja		Saturación		Alta	
		Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla	Recuento	% de N totales de tabla
24 horas	17	9,4%	37	20,6%	6	3,3%	9	5,0%	7	3,9%	44	24,4%	
48 horas	23	12,8%	32	17,8%	5	2,8%	9	5,0%	8	4,4%	43	23,9%	
72 horas	8	4,4%	33	18,3%	19	10,6%	0	0,0%	17	9,4%	43	23,9%	
Total	48	26,7%	102	56,7%	30	16,7%	18	10,0%	32	17,8%	130	72,2%	

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

	Luminosidad	Saturación
Chi-cuadrado	19,737	14,703
df	4	4
Sig.	,001 ^a	,005 ^a

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interna.

^a. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode-ON