Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología

Comparación de la estabilidad del color de dos materiales restauradores temporarios. Estudio in vitro

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Arnol Giovanny RAMÍREZ RIVERA

ASESOR

Dr. Sergio Francisco ALVARADO MENACHO

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ramírez A. Comparación de la estabilidad del color de dos materiales restauradores temporarios. Estudio in vitro [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2024.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Arnol Giovanny Ramírez Rivera
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70829241
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-0230-2830
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Sergio Francisco Alvarado Menacho
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	42148414
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6144-3647
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Carlos Justiniano Villafana Mori
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42321039
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Hugo Javier Luque Luque
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41553979
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Sergio Francisco Alvarado Menacho
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	42148414
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos Edificio: Facultad de Odontología de la UNMSM País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Latitud: -12.054583 Longitud: -77.085246
Año o rango de años en que se realizó la investigación	julio 2022- Diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
(UNAYOE)
"Año del Bicentenario de la Consolidación de nuestra Independencia y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

A C T A DE SUSTENTACIÓN
PRESENCIAL N°009

Los Docentes que suscriben, reunidos el 09 de mayo de 2024 en la ciudad de Lima, siendo las 10:00 horas, por encargo del Señor Decano de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista del Bachiller:

RAMÍREZ RIVERA, ARNOL GIOVANNY

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR DE DOS MATERIALES RESTAURADORES TEMPORARIOS. ESTUDIO IN VITRO**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demostró un grado de aprovechamiento: ..... Sobresaliente .....

(escala)

siendo calificado con un promedio de: ..... Diecinueve .... 19 .....
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los nueve días del mes de mayo del año dos mil veinticuatro.

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. Carlos Villafana Mori

MIEMBRO SECRETARIO

Mg. Esp. Hugo Javier Luque Luque

MIEMBRO VOCAL (ASESOR)

Dr. Esp. Sergio Francisco Alvarado Menacho

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Sergio Francisco Alvarado Menacho en mi condición de asesor acreditado con el OFICIO VIRTUAL N°0413/FO-VDAC-UNAYOE/2021 de la tesis, cuyo título es **COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR DE DOS MATERIALES RESTAURADORES TEMPORARIOS. ESTUDIO IN VITRO**, presentado por el bachiller Arnol Giovanny Ramirez Rivera para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 19% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 42148414

Nombres y apellidos del asesor:

Dr. Sergio Francisco Alvarado Menacho



MIEMBROS DE JURADO

PRESIDENTE: Dr. Esp. Carlos Villafana Mori

MIEMBRO: Mg. Esp. Hugo Javier Luque Luque

MIEMBRO (ASESOR): Dr. Esp. Sergio Francisco Alvarado Menacho

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo constante durante toda mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por ser mi motivación para seguir creciendo profesionalmente.

Al Dr. Esp. Sergio Francisco Alvarado Menacho por su disponibilidad, por sus consejos, por su tiempo, por su paciencia y que gracias a ello pudo materializarse este trabajo de investigación.

Al Mg. Esp. Hugo Javier Luque Luque por sus asesorías para que este proyecto de investigación pueda desarrollarse de la mejor manera.

Al Dr. Esp. Carlos Villafana Mori por su apoyo para la elaboración del proyecto de investigación.

Al Sr. Stefano Romano por ser tan servicial brindándome su apoyo para la ejecución de la tesis y facilitándome las instalaciones del laboratorio Dent Import.

RESUMEN

Uno de los factores importantes a considerar al momento de seleccionar un material para realizar una corona o puente provisional, es la estabilidad de color. **Objetivo:** Comparar la estabilidad del color entre la resina acrílica y la resina bis acrílica sumergidas a distintas sustancias pigmentantes. **Metodología:** Estudio in vitro cuantitativo, experimental, analítico y longitudinal. Se evaluaron ciento ocho discos (resina acrílica y resina bis acrílica) sumergidos en tres líquidos pigmentantes (café, chicha morada y vino tinto). Se utilizó la estadística descriptiva, la prueba de T de student para muestras independientes, la prueba de ANOVA y la prueba post hoc. **Resultados:** La resina acrílica y la resina bis acrílica en chicha no hay cambios significativos a los siete días y catorce días de la toma de color. Mientras que al sumergirlos en café a los siete días sí hay cambios significativos; sin embargo, a los catorce días de la toma de color no se evidencian cambios significativos. Al realizar el comparativo de la resina acrílica y la resina bis acrílica sumergidas en vino se evidencias cambios significativos a los siete días y a los catorce días de la toma de color. **Conclusiones:** Al sumergir en chicha morada la resina acrílica y resina bis acrílica no se evidenciaron cambios significativos en cuanto a estabilidad de color. Al sumergir en café, la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica a los 7 días, mientras que a los 14 días no se evidencian cambios significativos. Y al sumergirlos en vino, la resina acrílica presentó mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica.

Palabras clave: Colorimetría, resinas, resinas acrílicas, pigmentos orgánicos, espectrofotometría.

ABSTRACT

One of the important factors to consider when selecting a material to make a temporary crown or bridge is color stability. **Objective:** Compare the color stability between acrylic resin and bis-acrylic resin immersed in different pigmenting substances. **Methodology:** Quantitative, experimental, analytical and longitudinal in vitro study. One hundred and eight discs (acrylic resin and bis-acrylic resin) immersed in three pigmenting liquids (coffee, chicha morada and red wine) were evaluated. Descriptive statistics, student's T test, and ANOVA test were used. **Results:** There are no significant changes in acrylic resin and bis-acrylic resin in chicha seven days and fourteen days after taking the color. While when you immerse them in coffee after seven days there are significant changes; However, fourteen days after taking the color, no significant changes were evident. When comparing the acrylic resin and the bis-acrylic resin immersed in wine, significant changes were evident seven days and fourteen days after taking the color. **Conclusions:** When immersing acrylic resin and bis-acrylic resin in coffee after seven days they do present significant changes, while after fourteen days no significant changes are evident. And when immersed in wine, significant changes were evident after seven days, with the bis-acrylic resin presenting lower color stability and after fourteen days, in the same way, the bis-acrylic resin presented lower color stability compared to the acrylic resin.

KEY WORDS: Colorimetry, resins, acrylic resins, organic pigments, spectrophotometry.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN 11
II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN 12
2.1 Área del problema 12
2.2 Delimitación 15
2.3 Formulación 16
2.4 Objetivos 17
2.5 Justificación 17
2.6 Limitaciones 19
III. MARCO TEÓRICO 20
3.1 Antecedentes 20
3.2 Bases Teóricas 36
3.2.1 Prótesis provisionales 36
3.2.2 Clasificación de materiales para la confección de prótesis provisionales 37
3.2.3 Resina acrílica 39
3.2.4 Resina bis acrílica 47
3.2.5 Color 51
3.2.6 Parámetros del color 52
3.2.7 Toma de color 54
3.2.8 Bebidas 60
3.3 Definición de términos 64
3.4 Hipótesis 65
3.5 Operacionalización de variables 66
IV. METODOLOGÍA 67
4.1 Diseño y tipo de investigación 67
4.2 Población y muestra 67

4.3 Procedimientos y técnica 70
4.4 Procesamiento de datos 76
V. RESULTADOS 78
VI. DISCUSIÓN 88
VII. CONCLUSIONES 95
VIII. RECOMENDACIONES 96
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 97
X. ANEXOS 105
Anexo 1: Certificación de capacitaciones del operador 105
Anexo 2: Ficha de recolección de datos según los líquidos pigmentantes ... 108
Anexo 3: Solicitud para el uso de laboratorio 114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Media y desviación estándar de la luminosidad por tipo de resina en los medios de inmersión 79

Tabla 2: Media y desviación estándar de la longitud de onda (a+) por tipo de resina en los medios de inmersión 80

Tabla 3: Media y desviación estándar de la longitud de onda (b+) por tipo de resina en los medios de inmersión 81

Tabla 4: Media y desviación estándar de la estabilidad de color por tipo de resina en los medios de inmersión y significancia.....82

Tabla 5: Comparación de la estabilidad de color entre los líquidos de inmersión a los 7 y 14 días. 83

Tabla 6: Comparación de la estabilidad de color entre los tipos de resina según líquido de inmersión a los 7 y 14 días. 85

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1: Resina acrílica (Ramirez, 2023) 40

Figura 2: Resina bis acrílica (Ramirez, 2023).....48

Figura 3: Colorímetro A-D Shade Guide (Ramirez, 2023).....56

Figura 4: Colorímetro Chromascop (Ramírez, 2023) 57

Figura 5: Espectrofotómetro VITA Easyshade® Advance 4.0 (Ramirez, 2023) 60

Figura 6: Plantilla metálica (Ramirez, 2023).....71

Figura 7: Dispensando resina bis acrílica.....71

Figura 8: Presión con platina de vidrio (Ramirez, 2023).....72

Figura 9: Toma de color con el espectrofotómetro VITA Easyshade V (Ramirez, 2023) 73

Figura 10: Valores del espectrofotómetro VITA Easyshade V (Ramirez, 2023)....74

Gráfico 1: Valores de ΔE1 después de la inmersión 86

Grafico 2: Valores de ΔE2 después de la inmersión 87

I. INTRODUCCIÓN

Diversos estudios que se han realizado han permitido que diversos materiales dentales evolucionen, tal es el caso de las resinas para realizar prótesis fijas provisionales, estas se colocan con el fin de brindarle estética al paciente, proteger el muñón que previamente fue tallado, devolver la oclusión al paciente mientras dure el tratamiento de su prótesis definitiva.

Primero aparecieron las resinas acrílicas para realizar provisionales de coronas o puentes fijos, las cuales brindaban propiedades aceptables en cuanto estética y resistencia, posterior a ello hicieron su aparición en el mercado odontológico las resinas bis acrílicas las cuales presentaban propiedades mejoradas en cuanto a las resinas acrílicas. Uno de los factores importantes a considerar al momento de seleccionar un material para realizar una prótesis fija, es la estabilidad de color durante el tiempo que dure el tratamiento, la estabilidad de color está relacionado también con la dieta del paciente, ya sea con la ingesta de alimentos y/o algunas bebidas si el odontólogo tiene conocimiento sobre qué alimentos o bebidas pigmentan con mayor facilidad entonces podrá orientar al paciente y limitar el consumo o limitar la ingesta de ciertas bebidas que tengan mayor probabilidad de pigmentar más. Por ello con este trabajo de investigación se pretendió evaluar qué tipo de resina presenta mejor estabilidad de color, dándole así alternativas al clínico para la elección de un material determinado y del mismo modo orientar al paciente sobre qué bebida pigmenta más.

II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Área del problema

Hoy en día se vienen incorporando una diversa cantidad de materiales al mercado odontológico y con ello también aumenta el abanico de posibilidades que tiene el clínico al momento de abordar un caso, tal es el caso de la resina bis acrílica, la cual es un material que se emplea para realizar provisionales generalmente en los casos de prótesis fija, el cual es un material que sale al mercado odontológico para reemplazar a la resina acrílica. Por lo tanto, se sobrentiende que la resina bis acrílica debería tener mejores propiedades que la resina acrílica. En base a ello, es imprescindible para el clínico saber, dependiendo del caso clínico, qué material de restauración temporario posee propiedades más favorables dependiendo del caso y sobre todo lo que se basará en este proyecto de investigación es saber qué material de restauración temporario posee mejor estabilidad de color en el tiempo para con ello poder garantizar que el caso clínico sea abordado de la mejor manera.

Tradicionalmente se venía utilizando la resina acrílica como material de restauración temporario al momento de confeccionar una restauración provisional, las restauraciones provisionales son usadas en las prótesis fijas por un tiempo determinado, hasta cementar la prótesis definitiva, las cuales deberán cumplir propiedades mecánicas, estéticas y funcionales [(1)].

Debido a ello, este estudio pretende responder dudas que el clínico pueda considerar tales como ¿qué tipo de resina posee mejor estabilidad de color en el tiempo? O también podría preguntarse ¿la resina acrílica posee estabilidad de color al ser sometidos a bebidas pigmentantes? Del mismo modo ¿la resina bis acrílica posee estabilidad de color al ser sometidos a bebidas pigmentantes?

La literatura menciona que el material a elegir cuando se realizan restauraciones provisionales indirectas, es la resina acrílica, si bien esta resina se viene usando por años, las resinas bis acrílicas han demostrado tener un manejo más simplificado ya que están basadas en un sistema de pasta-pasta [1-3]. la cuál presenta una técnica muy sencilla de preparación [4]. Así mismo, la cementación de una restauración provisional indirecta, independientemente del material con el que haya sido confeccionada, estará sujeta al contacto con los diversos pigmentos que puedan estar incluidos en los alimentos y en las bebidas que el paciente vaya a consumir, por ello es importante considerar el tiempo que demorará el ser finalizado el caso, pulido del material, el material a elegir, el color a utilizar, entre otros.

La estabilidad de color en los materiales de restauración temporarios depende del pulido que se le da a la restauración provisional y también a los pigmentos que se pueden encontrar en los alimentos que uno ingiere de manera cotidiana y en algunas bebidas que uno normalmente bebe. Si el clínico ignora este aspecto, el paciente estará en su libre albedrío de consumir o beber lo que él desee y de esta manera interrumpir el éxito del

caso clínico. Este proyecto de investigación se centró básicamente en estudiar de manera in vitro las bebidas que más pigmentan y en algunas bebidas ya se han venido incorporando en algunos trabajos de investigación previos. Con esta información el clínico estará en todas las facultades de poder orientar al paciente sobre qué bebida consumir y sobre qué bebidas evitarlas durante el tiempo que se lleve el caso clínico.

La variación del color de la restauración indirecta provisional, afecta directamente en el éxito del caso, generalmente esta variación de color se da cuando se usan por un tiempo prolongado las restauraciones provisionales y también cuando están expuestas a bebidas pigmentantes, tales como el té, el vino, el café, etc. [5,6]. Uno de los pasos más importantes a considerar es el pulido, independientemente del sector de la cavidad bucal que se esté trabajando, ya que garantizando ello, la restauración indirecta provisional estéticamente se verá mucho mejor y va a tener mayor estabilidad de color en el tiempo hasta que se finalice el caso. En los casos que involucren el sector anterior, es importante considerar la naturalidad de los dientes y la estética. En base a esto, generalmente se decide por un material que tenga mejor estabilidad de color en el tiempo [7].

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación tiene como propósito orientar al clínico al momento de elegir un material de restauración temporario, sabiendo qué tipo de material presenta mejor estabilidad de color y a la vez orientar al paciente sobre qué bebidas evitar durante el tiempo que se maneje el caso.

2.2 Delimitación

Esta investigación se limita al área de prótesis fija, ya que es en ella donde generalmente se realizan restauraciones provisionales sobre dientes naturales, previamente tallados, unitarios o múltiples, según sea el caso. En este trabajo de investigación se realizó una comparación, in vitro, de dos materiales de restauración temporarios que son la resina acrílica y la resina bis acrílica, los cuales fueron empleado y comparados en esta investigación, a fin de conocer qué tipo de material restaurador temporario presentó mejor estabilidad de color al ser sumergidas, previamente pulidas, en diferentes líquidos pigmentantes.

En el año 2021, Christiani J. publicó un trabajo realizado en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes – Argentina. Se usaron 20 muestras de resina acrílica y 20 de resina bis acrílica, de ellos se pulieron 10 y los otros 10 no se pulieron, se sumergieron en café y se demostró que la resina bis acrílica fue la menos estable, independientemente del pulido [8]. Las muestras que se usaron en esta investigación son discos que se confeccionaron; sin embargo, existen otros trabajos en las cuales se han usado dientes de stock las cuales ya vienen fabricados. Campos en el año 2020, usó dientes de acrílico de tres marcas comerciales (Olympic, Tiziano, Duratone-n) las cuales fueron sumergidas en café y vino durante 4 semanas; demostrándose que las marcas Duratone-n y Olympic son las que obtuvieron mayor estabilidad de color en vino y café, siendo la marca Tiziano la que se pigmentó más[10].

La estabilidad de color del material restaurador temporario se verá alterado por el pulido, ya que si la superficie queda rugosa tendrá mayor probabilidad de captar mayores pigmentos, por otra parte, la estabilidad de color también dependerá de los alimentos o bebidas que el paciente vaya a consumir o tomar respectivamente. En este trabajo de investigación se sumergieron en distintas bebidas pigmentantes los dos materiales restauradores temporarios a comparar.

La alteración del color se debe a factores intrínsecos por la misma decoloración del material, y a su vez a factores extrínsecos debido a la pigmentación que generan algunos alimentos y bebidas [10]. Las sustancias pigmentantes que se usó en este trabajo fueron café, chicha morada y vino tinto. Chuquiano en el año 2019, se realizó un trabajo en la Universidad San Martin de Porres – Perú, en la cual usaron resina acrílica, resina bis acrílica y PMMA, las cuales fueron sumergidas en chicha morada y café, demostrándose que la resina acrílica presentó mayor estabilidad de color, el pigmentante que causó mayor cambio de color fue el café al ser sumergidos por 28 días[9].

2.3 Formulación

¿Existen diferencias in vitro, en la estabilidad del color entre la resina acrílica y la resina bis acrílica sumergidas a distintas sustancias pigmentantes?

2.4 Objetivos

Objetivo general

Comparar in vitro, la estabilidad del color entre la resina acrílica y la resina bis acrílica sumergidas a distintas sustancias pigmentantes.

Objetivos específicos

- Determinar la estabilidad de color de la resina acrílica al ser sumergidas después de una semana y después de dos semanas en tres líquidos pigmentantes: café, chicha morada y vino tinto.

- Determinar la estabilidad de color de la resina bis acrílica al ser sumergidas después de una semana y después de dos semanas en tres líquidos pigmentantes: café, chicha morada y vino tinto.

- Establecer semejanzas o diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad de color entre ambas resinas.

2.5 Justificación

Justificación teórica:

Debido a la baja evidencia científica nacional con la que se cuenta, con este trabajo de investigación se busca ampliar los antecedentes y a la vez corroborar o contrastar algunos trabajos de investigación previos.

Según la literatura se mencionan que la resina acrílica presenta mayor estabilidad de color, mientras que otros trabajos mencionan que la resina bis acrílica es la que presenta mejor estabilidad de color. Al no existir una

evidencia concluyente, con el trabajo de investigación se busca brindar una evidencia más que ayude a concluir qué tipo de material restaurador temporario presenta mejor estabilidad de color.

El pulido influye de manera directa en la estabilidad del color, debido a esto se ha visto conveniente realizar el pulido de todas las muestras con el fin de minimizar la fijación de los pigmentos en las bebidas que se vayan a usar. Y como otra justificación por el cual se está realizando el pulido de los discos es porque en la práctica clínica de rutina todas las provisionales son pulidas.

Actualmente se presentan en el mercado de materiales odontológicos las resinas bis acrílicas, en nuestro medio local existe poca evidencia científica sobre la estabilidad de color que estos materiales pueden tener en el tiempo, de este mismo modo con este trabajo se busca aportar a la literatura científica. Por otra parte, también se incluye como una de las bebidas pigmentantes a la chicha morada, ya que es una bebida nacional muy consumida en nuestro medio.

Así mismo, debemos conocer la composición, presentaciones, características, ventajas y desventajas, tanto de la resina acrílica como de la resina bis acrílica, a ser utilizadas en restauraciones provisionales indirectas, con la finalidad de aplicarlas clínicamente acorde con el paciente, tipo de pieza dentaria a tratar y estabilidad del color a largo plazo.

Justificación práctica:

En este trabajo se busca ampliar el abanico de posibilidades de los materiales a utilizar en restauraciones provisionales, ya sea si se opta por usar una resina acrílica o una resina bis acrílica, basándonos en sus propiedades físico-mecánicas, estéticas y acorde con el sector de las piezas dentarias a utilizar.

Del mismo modo se optó por usar el espectrofotómetro Vita easy shade, ya que obtuvo resultados más objetivos, en anteriores estudios realizados se han usado cámaras fotográficas, colorímetros. Las cuales son instrumentos de medición cuyos resultados obtenidos son subjetivos.

Los resultados obtenidos de este trabajo van a contribuir a la práctica clínica de manera positiva, debido a que el operador tendrá el conocimiento de saber qué bebida pigmentante causa mayor decoloración en una resina acrílica o en una resina bis acrílica, en base a ello el operador sabrá qué recomendaciones darle a su paciente para llevar el caso clínico de la mejor manera posible.

2.6 Limitaciones

Debido a la falta de equipos en los laboratorios de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se vio en la necesidad de optar por la búsqueda de laboratorios externos que cuenten con los instrumentos que hagan viable este trabajo de investigación.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

Antecedentes nacionales

Chuquiano S. (2019) evaluó la estabilidad de color de la resina bis acrílica (Luxatemp star), resina acrílica (Alike) y resina a base de polimetilmetacrilato de autocurado (Vitalloy) al ser sumergidos en chicha morada, café y agua destilada, para lo cual se elaboraron 90 discos de resina de cada material cuyas dimensiones fueron de 15mm de diámetro y 1mm de espesor[9]. Para la toma del color inicial se usó el espectofotómetro VITA® EasyShade® con el sistema CIELab, posterior a la toma de color fueron sumergidos en las bebidas pigmentantes ya mencionadas realizando lecturas del color a los 7 y 28 días. Se procedió a realizar el análisis de los datos concluyendo que la resina acrílica (Alike) presentó mayor estabilidad de color comparado con la resina bis acrílica (Luxatemp star) y la resina a base de polimetilmetacrilato de autocurado (Vitalloy). La bebida que mayor pigmentación causó fue el café[9].

Campos D. (2020) evaluó la estabilidad de color de tres marcas de dientes de acrílico (Olympic, Tiziano y Duratone – n), se evaluaron solo dientes anteriores (caninos e incisivos) ya que presentan mayor valor estético. La toma del color inicial de las muestras ya establecidas se dio con el colorímetro digital VITA Easyshare. Se seleccionaron 10 dientes de acrílicos de cada marca para luego ser sumergidos en café y en vino[10]. Se realizaron mediciones de color transcurridos una semana, dos semanas, tres semanas

y cuatro semanas. durante cada proceso de medición del color, se fueron cambiando las soluciones pigmentantes. Posterior al tiempo establecido se procedió a la toma y análisis de los datos, concluyendo que el vino fue la bebida que más pigmentó a comparación del café. La marca Duratone – n presentó mayor estabilidad de color frente a las dos soluciones pigmentantes a comparación de las otras dos marcas de dientes de resina acrílica[10].

Antecedentes internacionales

Martínez M, Barrios N. (2014) evaluaron la estabilidad de color de dos resinas acrílicas (Alike y Nictone) y una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) sumergidas en bebidas pigmentantes, las cuales fueron el café y la coca cola[11]. Se confeccionaron 20 discos de resina acrílica (Alike), 20 discos de resina acrílica (Nictone) y 20 discos de resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) cuyas dimensiones fueron de 2x10mm, para su confección se elaboró una matriz de acero inoxidable con circunferencias de dimensiones previamente ya descritas. Una vez confeccionados el total de los discos, se procedió a la toma de color inicial para lo cual se utilizó el espectrofotómetro VITA easyshade Advance[11]. Cada grupo de cada material fueron divididas en dos subgrupos de 10 discos cada una, las cuales serán sumergidas en las bebidas ya antes mencionadas. Se sumergieron 10 discos de cada subgrupo en su respectivo placa Petri con café y los 10 discos restantes en coca cola, a una temperatura de 32°C. las muestras permanecieron bajo estas condiciones de temperatura por 24 horas, pasado ese lapso de tiempo se procedió a lavarlos con agua destilada por 1 minuto y ser secados con gasa estéril, una vez secos, se procedió con la segunda toma de color[11]. El

tercer registro de color fue efectuado a las 72 horas, bajo las mismas condiciones previamente descritas. Posterior a su medición, se determinó que, las resinas acrílicas de las marcas Alike y Nic Tone, no presentaron cambios de color al ser sumergidos en las bebidas pigmentantes, café y coca cola; sin embargo, la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) presentó importantes cambios de color en todas sus muestras evaluadas[11]. Por lo tanto, se concluye que la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) demostró tener menor estabilidad de color en el tiempo[11].

Christiani, et al. (2015) Realizaron un estudio cuasi experimental, in vitro, en la que evaluaron la estabilidad de color de dos materiales restauradores temporarios, usados en la confección de prótesis provisionales a base de polimetilmetacrilato (Duralay®) y a base de resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) las cuales fueron sumergidas en tres bebidas pigmentantes diferentes las cuales fueron café, vino tinto y coca cola [12] .Se confeccionaron 45 discos a base de polimetilmetacrilato (Duralay®) y 45 discos de resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), cuyas dimensiones fueron de 2mm de espesos y 30mm de diámetro, para su confección se utilizaron moldes metálicos con agujeros en base a las dimensiones antes mencionadas y platinas de vidrio nuevas, a fin de que no se obtengan ningún tipo de imperfecciones [12]. A las muestras de la resina de polimetilmetacrilato (Duralay®) se le realizó un pulido y acabado final de su superficie debido a sus características, la muestra de la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) no se le realizó el pulido ni acabado final. Las muestras fueron almacenadas en agua destilada a 37°C para su rehidratación por 24horas,

posterior a ello se procedió a la toma de color inicial utilizando el colorímetro Konica Minolta CR400 (Japan) la cuál fue calibrado antes de iniciar la toma de color, posterior a ello de cada grupo experimental se dividieron tres subgrupos conformados por 15 discos de cada material, las cuales fueron sumergidos en las tres bebidas pigmentantes a 37°C durante 24horas[12]. Transcurrido ese lapso de tiempo se procedió a retirarlos para ser lavados, secados y tomarles el color final. Se concluyó, para este trabajo, que ambas resinas presentan variabilidad de color, siendo la resina polimetilmetacrilato (Duralay®) que presentó mayor estabilidad de color que la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), según el fabricante la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) no requiere de un pulido; sin embargo, se cree que la rugosidad de su superficie puede ser un factor que afecte su estabilidad de color, la bebida que más pigmentó fue el vino tinto[12].

Pino F. (2015) determinó la estabilidad de color de resinas acrílicas, de las cuales dos fueron de autocurado (Alike y Novacryl) una resina acrílica de termocurado (Veracryl) y dos resinas bis acrílicas (Protemp y Estructure), sumergidas en tres bebidas pigmentantes café, jugo de naranja y vino tinto. El trabajo también evaluó la resistencia a fuerzas compresivas y reacción exotérmica durante la polimerización; sin embargo, no se tomó en cuenta en este trabajo de investigación[13]. Se confeccionaron 250 discos en su totalidad, de las cuales corresponden a 50 discos de cada resina previamente mencionadas, las dimensiones de los discos fueron de 2mm de ancho y 10mm de diámetro. Para determinar la estabilidad de color se escogieron 20 muestras de discos de cada material, los restantes se usaron

en los otros dos trabajos mencionados. Estos discos fueron sumergidos en café, jugo de naranja, vino tinto y agua destilada (control). Las mediciones de los colores iniciales fueron realizadas por el espectrofotómetro vita easyshade compact (modelo DEASYCS220) [13]. Fueron sumergidos por 24 horas, pasado ese lapso de tiempo se procedió a retirarlos y se utilizó un cepillo eléctrico de la marca Colgate Motion por 10 segundos en cada cara de los discos, con pasta dental Colgate Total 12 horas. Fueron secados y se realizó la toma de color final. Después de realizar el análisis de los datos se llegó a la conclusión que las resinas acrílicas de autocurado tienen mejor estabilidad de color, seguido de la resina bis acrílica y considerando en último lugar a la resina acrílica de termocurado, el vino tinto fue la bebida que mayor pigmento causó en todas las muestras[13].

Christiani, et al. (2015) determinaron la estabilidad de color de una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) al ser sumergida en cuatro bebidas pigmentantes, para este fin se confeccionaron 60 discos de resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) cuyas dimensiones fueron de 2mm de espesor y 30mm de diámetro. Para la confección de estos discos se usaron moldes de silicona con las dimensiones ya mencionadas y una platina de vidrio nueva con el fin de presionar en la parte superior del molde de silicona para obtener una masa lisa y uniformemente volumétrica, No se realizó el pulido de la superficie. una vez obtenidos todos los discos, fueron divididos en 4 grupos de 15 discos e inmersos en agua destilada a 37°C por 24hrs[14]. Pasado ese lapso de tiempo se procedió a realizar la primera toma de color usando el colorímetro kónica minolta CR400 en base al sistema CIELAB. Luego las

muestras fueron sumergidas en los cuatro líquidos pigmentantes (café, mate cocido, coca cola y vino tinto) a 37°C por 24 horas, pasado el tiempo fueron retirados, lavados con agua destilada y secado. los datos obtenidos fueron analizados mediante un ANOVA y las medias se compararon con un test de Tuckey a un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó el programa estadístico Infostat (version2013) [14]. luego de realizar el análisis de los resultados se concluyó que la sustancia que más pigmentó fue el vino tinto seguido de la coca cola[14].

Escobar K. (2016) realizó un estudio experimental en la que evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), las cuales fueron sumergidas en un pigmentante, para este trabajo se confeccionaron 50 discos de resina en su totalidad de las cuales 25 discos corresponden a resina acrílica (Alike) y 25 discos corresponde a las resinas bis acrílicas (Protemp 4 ®, 3M Espe) [15]. Las dimensiones de los discos fueron de 2mm de ancho y 15mm de diámetro, para ello se elaboraron un molde metálico con agujeros en las dimensiones ya establecidas para los discos de resina. Todos los discos de resina fueron pulidos con los discos sotflex de la marca 3M, el pulido se dio de acuerdo al protocolo de pulido dado por el fabricante. posterior a ello se procedió con la toma de color inicial para lo cual se usó el colorímetro Chromascop y también se usó fotografías, la cámara que se usó fue una cámara Cannon EOS REBEL T3 con un lente macro (100mm) en el cual se tomó en exposición manual, con un ISO de 100, un diafragma de 5,6 y una velocidad de obturación 1/25. Una vez tomado el color inicial se procedió a introducir las

muestras en un aparato de termociclado a fin de envejecer los discos, fueron introducidos por un lapso de 36hrs, transcurrido ese tiempo se procedió a retirarlo, lavarlos y secarlos, para luego ser introducidos en la sustancia pigmentante que vendría a ser el café, por un lapso de 24hrs adicionales[15]. Pasado ese lapso de tiempo se procedió a retirarlos, lavarlos y secarlos. Se procedió a la toma de color final valiéndose del colorímetro Chromascop y de la fotografía. Toda la información recolectada se trasladó a una hoja de cálculo en Microsoft Excel 2010. Se procedió a realizar el análisis de los resultados concluyendo que la resina acrílica (Alike) tuvo mayor estabilidad de color en comparación con la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), que sí mostró cambios en su color final[15].

Peñate L. (2016) en su trabajo evaluó la adaptación marginal, la resistencia compresiva y estabilidad de color de materiales de restauraciones provisionales CAD-CAM comparados con materiales de provisionalización para técnica directa. Se confeccionaron en total 480 muestras divididos en 4 grupos correspondientes a 120 muestras de resina bis acrílica (Structur 3 VOCO GmbH, Cuxhaven, Alemania), 120 muestra de polietilmetacrilato (Trim (Bosworth, Illinois, EEUU), 120 discos correspondientes a polimetilmetacrilato (DuraLay Crown & Bridge (Reliance, Illinois, EEUU), y 120 de polimetilmetacrilato bloques para CAD-CAM (Telio CAD (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)[16]. Las dimensiones de los discos fueron de 10mm de diámetro y 2mm de grosor, para ello se usó un molde de acero inoxidable. Estos discos se fabricaron solo para los materiales de provisionalización directa. Se realizó el pulido de las muestras y se procedió

a la toma de color inicial valiéndose del espectrofotómetro (SpectroShadeTM, Micro-Dental Spectrophotometer®, MHT; Verona, Italia) posterior a la toma de color fueron sumergidos en agua destilada por 24horas, transcurrido ese tiempo fueron sumergidos en los líquidos pigmentantes (zumo de naranja, té negro, café, vino tinto y coca cola)[16] .El recambio de las soluciones se dio dos veces por semana y durante cada recambio se realizaba el cepillado de las muestras por 10segundos con un cepillo eléctrico Professional Care 5000 (Oral-B®; Kronberg, Alemania), impregnado con pasta dental Colgate® (ColgatePalmolive®; New York, EEUU) a fin de evitar cualquier tipo de contaminaciones. Las mediciones del color se dieron 24 horas después, a los 7 días, a los 30 dias y finalmente a los 90dias[16]. Posterior a ello se realizó el vaciado de los datos y se concluyó que el grupo de polietilmetacrilato (Trim (Bosworth, Illinois, EEUU) obtuvo mejor estabilidad de color con respecto a los otros grupos, también se concluyó que los bloques de polimetilmetacrilato para CAD-CAM (Telio CAD (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) tuvieron un comportamiento similar al polimetilmetacrilato (DuraLay Crown & Bridge (Reliance, Illinois, EEUU)[16].

Mickeviciute E. (2016) evaluó la estabilidad de color y la rugosidad de dos materiales a base de polimetilmetacrilato (i- TEMP y i- CAB) y un material de resina bis acrílica (Bossklein Dentatemp Plus TM Temp C&B composite), para lo cual se confeccionaron 80 discos de cada material (240 discos en total), cuyas dimensiones fueron de 10mm de diámetro y 2mm de grosor[17]. De los 80 discos, 40 se pulieron bajo especificaciones del fabricante y 40 se

dejaron sin pulir. De estos, 20 discos se sumergieron en café y 20 discos en coca cola. Para la evaluación de color se empleó el colorímetro (Konica Minolta CM-5; Tokio, Japón). La toma del color se dio antes de ser sumergidos, a la semana y finalmente a las 4 semanas. Una vez transcurrido ese lapso de tiempo se realizó el análisis de los datos obtenidos con ANOVA concluyendo que la mejor estabilidad de color se demostró con las resinas a base de polimetilmetacrilato que con las resinas a base de bis acrilato, siendo la resina a base de polimetilmetacrilato (i- TEMP) que mejor estabilidad de color obtuvo. Todas las muestras pulidas tuvieron mejor estabilidad de color que las muestras no pulidas. La bebida pigmentante que mayor pigmentación causó en las muestras fue el café[17].

Torres DC. (2018) evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (protemp IV), para ello se fabricación 40 discos de resina acrílica (alike) y 40 discos de resina bis acrílica (protemp IV) cuyas dimensiones fueron de 15mm de diámetro y 1mm de espesor[18]. De estos 40 discos de cada grupo, 20 discos se pulieron 20 se dejaron sin pulir. Una vez obtenidas la totalidad de las muestras, se procedió a almacenarla en agua destilada a 37°C y posterior a ello se realizó la toma de color inicial valiéndose del colorímetro Vita Easyshade (Vita Classical) para luego ser sumergidos en café y en coca cola a una temperatura de 37°C y por un lapso de 24 horas. Posterior a ello los resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza ANOVA[18]. Se concluyó que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color ya que no presenta cambios clínicos significativos al ser sumergidos en las bebidas pigmentantes. La resina bis acrílica

presentó cambios clínicos significativos al ser sumergidos en café y en coca cola[18].

Blanco K. (2018) realizó un estudio cuasi experimental y evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica y una resina bis acrílica, para ello se confeccionaron 80 discos de resina acrílica (Alike) y 80 discos de resina bis acrílica (Temporary Crown y Bridge) cuyas dimensiones fueron de 15mm de diámetro y 2mm de espesor, para su confección se valieron de un molde de acero inoxidable con agujeros con las dimensiones previamente establecidas[19]. Posteriormente se realizó el pulido de los discos con disco soflex de la marca 3M, de esta manera se procedió a la toma de color usando el colorímetro vita Toothguide 3D – Master. Los discos de cada grupo fueron sumergidos de manera equitativa en agua destilada (control), café presto, coca cola y vino tinto, por un lapso de 36horas las cual equivale a 6 meses. Transcurrido ese lapso de tiempo se procedió a retirar los discos, lavarlos y secarlos para poder realizar la toma final de color. Se hizo la recolección y análisis de los datos y se concluyó que la resina bis acrílica (Temporary Crown y Bridge) presentó mayor estabilidad de color a comparación de la resina acrílica (Alike). La solución que mayor pigmentación causó en ambos tipos de resina fue el vino tinto (concha y toro)[19].

Macedo M. (2018) evaluó la estabilidad de color de una resina bis acrílica (structur 3 VOCO) sometidas a pulido, termociclado y sumergidas en bebidas pigmentantes (té verde, vino tinto, café). Para lo cual elaboró 140 discos de resina bis acrílica de 12mm de diámetro y 2mm de espesor, las cuales

estuvieron divididos en cuatro grupos, 35 discos que no recibieron pulido, 35 discos pulidos con partículas de 3µm, 35 discos pulidos con partículas de 3µm y 1µm, 35 discos pulidos con partículas de 3µm, 1µm y 0,5µm[1]. Una vez obtenida las muestras se realizó la toma de color con el espectrofotómetro (CM-2600d Kónika Minolta, japón). 5 discos de cada grupo fueron termociclados en saliva artificial, 15 discos de cada grupo fueron termociclados y sumergidos en las bebidas pigmentantes y los 15 discos restantes de cada grupo fueron sumergidos en las bebidas pigmentantes por 24horas, 1 semana y 1 mes. Una vez transcurrido ese lapso de tiempo se procedió a lavarlos, secarlos y realizar la toma final del color. Se procedió a realizar el análisis de los datos concluyendo que los grupos que recibieron pulido tuvieron mejor estabilidad de color que el grupo que no recibió pulido[1]. Las bebidas que mayor pigmentación causaron dentro del grupo de los pulidos fueron el café y el vino tinto. Después de realizar el termociclado se evidenció mayor pigmentación en el grupo de resinas bis acrílicas no pulidas. El tamaño de las partículas empleadas no influyó directamente en la estabilidad del color[20].

Magray IA, et al. (2019) evaluó y comparó la estabilidad de color de tres resinas a base metacrilato (DPI Self-Cure Tooth Molding Powder, Unifast Trad, Structur 2SC/QM) y dos resinas bis acrílicas (Luxatemp Fluorescence, Integrity). Se confeccionaron 20 discos de cada material cuyas dimensiones fueron de 30mm de diámetro y 2mm de espesor[1]. Una vez obtenidas las muestras se procedió a la toma de color inicial valiéndose del espectrofotómetro “Macbeth Color Eye 7000A”. Posterior a la toma de color

las muestras de cada material van a ser sumergidas de manera equitativa en saliva sintética (control), saliva sintética y té, saliva sintética y bebida fría (Pepsi), saliva sintética y enjuague bucal con clorhexidina, realizando mediciones del color a la semana, dos semanas, 4 semanas, 6 semanas y 8 semanas[1]. Se concluyó que las resinas a base de metacrilato tuvieron mayor pigmentación que las resinas bis acrílicas. Estas fueron más estables en su color. La mayor decoloración fue causada por la saliva sintética y el té[1].

Silva J. (2019) evaluó la estabilidad de color en resinas bis acrílicas reparadas con la misma resina bis acrílica, reparados con resina fluida, reparados con una capa adhesiva más resina fluida y las que no fueron reparadas[21]. Se fabricaron 80 discos de resina bis acrílica (color A2 Protemp IV, 3M) de un diámetro de 12mm. se confeccionaron 60 discos de resina bis acrílica de 12mm de diámetro y 2mm de espesor y 20 discos de resina bis acrílica de 12mm de diámetro y 3mm de espesor. Posteriormente fueron divididos en cuatro grupos. 20 discos de 3mm de espesor que no recibieron reparación alguna, 20 discos de 2mm de espesor que fueron reparados con la misma resina bis acrílica en un aumento de 1mm de espesor, 20 discos de 2mm de espesor que fueron reparados con resina fluida en un aumento de 1mm de espesor, previamente una de sus superficies fue abrasionada con fresa diamantada y por último 20 discos de 2mm de espesor que fueron reparados con resina fluida previamente acondicionados con una capa de adhesivo[21]. Las mediciones del color se realizaron con el espectrofotómetro (CM2600d, Konika minolta, Japón). De cada grupo de 20 discos, 10 discos fueron envejecidos en el termociclador (simulando un envejecimiento de 6

meses) y los 10 discos restantes fueron divididos en grupos de 5, 5 discos se sumergieron en café y 5 discos fueron sumergidos en coca cola, el tiempo de exposición de los discos en las bebidas pigmentantes fueron de 7 días, renovando diariamente las bebidas. Al finalizar dicho tiempo se realizó la segunda toma de color concluyendo que los grupos reparados con resina fluida y reparados con resina fluida más adhesivo mostraron mayores diferencias de color en referencia al grupo al que no se le realizó reparación alguna[21]. El envejecimiento por el termociclado afectó directamente al grupo de la resina bis acrílica que fue reparado por la misma resina bis acrílica. Todos los grupos sumergidos en café presentaron variabilidad significativa en el cambio de color[21].

Bastidas M. (2019) en su trabajo de investigación evaluó las propiedades mecánicas y la estabilidad de color de las resinas acrílicas y las resinas bis acrílicas, para la evaluación de la estabilidad de color se confeccionaron 10 discos de resina acrílica (Alike) y 10 discos de resina bis acrílica (Protemp IV) cuyas dimensiones fueron de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, las dimensiones de las muestras fueron estandarizadas según las especificaciones de la ADA (American Dental Association) número 27 (2) [22]. para la confección de los discos de resina se usó un molde de acero inoxidable con dimensiones previamente ya establecidas, se realizó el pulido de las muestras con el kit de pulido de acrílico de la marca Jota. Una vez obtenido las muestras se procedió a realizar a toma del color valiéndose del espectrofotómetro VITA Easyshade®, luego de tomar el color inicial se procedió a sumergir las muestras en café, se realizó una segunda toma de

color en el día 7 y una última toma de color en el día 10[22]. Se realizó el vaciado de los datos en el programa IBM SPSS 25 y se concluyó que la estabilidad de color de la resina bis acrílica no sufrió variación en relación con la resina acrílica al ser sometidos a la bebida pigmentante (café) durante tres tiempos de medición[22].

Bastos N. (2020) evaluó la estabilidad de color de dos resinas bis acrílicas (protemp IV y structur 3) se confeccionaron 30 discos de cada tipo de resina bis acrílica cuyas dimensiones fueron de 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor, para lo cual se usó un molde de acero inoxidable. Una vez obtenido las muestras se utilizó una cámara digital (Rebel T5i; Canon Inc., Melville, Nueva York) para tener evidencia del color inicial de las muestras[23]. Cada grupo de 30 discos se subdividió en grupos de 10 discos para ser sumergidos en saliva artificial, coca cola e infusión de té. Las cuáles serán evaluadas a los 7 días y finalmente a los 14 días. Los líquidos pigmentantes se cambiaron cada 2 días hasta que finalizara la prueba. Finalizado el tiempo de exposición de las muestras frente a los pigmentantes se procedió a realizar el análisis de los datos obtenidos, concluyendo que la solución que mayor pigmentación causó es el té verde. El mayor cambio de color se dio posterior a los 14 días de exposición[23].

Cristiani J. (2021) evaluó la estabilidad de color de una resina bis acrílica (Protemp IV 3M ESPE®) y una resina acrílica (Duralay Reliance®). Las cuáles serán sumergidas en café (Nescafé® Nestlé). Para los fines del trabajo, se realizó un total de 40 discos de resina. 20 discos de resina bis

acrílica (Protemp IV 3M ESPE®) y 20 discos de resina acrílica (Duralay Reliance®)[8]. Cuyas dimensiones fueron de 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor, para su elaboración de dichos discos se usó un molde metálico. Una vez obtenida las muestras, 10 discos de cada grupo se procedieron a realizarles el pulido y los 10 discos restantes de cada grupo no se pulieron. Las muestras obtenidas fueron almacenadas en agua destilada a 37°C por un tiempo de 24horas para poder hidratarlas. Pasado ese tiempo se procedió a la toma de color inicial usando el colorímetro Konica Minolta®. Luego de ello se procedió a sumergir las muestras en café a 37°C por 24horas[8]. Finalizado ello se tomó el color final. Se procedió a realizar la recolección y análisis de los datos, concluyendo que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica al ser sumergidos en café. El pulido influye directamente en la estabilidad de color[8].

Godoy L, et al. (2021) evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (ACRITONE) al ser sumergidos en diferentes soluciones pigmentantes, se confeccionaron 40 discos de resina acrílica (ACRITONE) cuyas dimensiones son de 15mm de diámetro y 1.5mm de grosor, una vez obtenidas el total de las muestras se procedió a tomar el color inicial, habiéndose realizado un pulido previo de las muestras, valiéndose del colorímetro de ACRITONE y un registro fotográfico tomadas bajo un mismo ángulo y una misma luz. Una vez obtenido el color inicial de las muestras se procedió a sumergirlas en coca cola, café, zumo de yerba y cigarrillos, realizando registros del color a los 3dias, 5dias y finalmente a los 7dias[24]. Transcurrido ese lapso se tiempo se procedió a retirar las muestras, lavarlas con suero fisiológico y secarlos

con una gasa estéril para luego realizar la recolección y análisis de los resultados concluyendo que la resina acrílica (ACRITONE) sufrió cambios de color significativos frente a los diferentes pigmentantes utilizados siendo el cigarro que mayor pigmentación causó en la resina acrílica (ACRITONE)[24]. Sayay C. (2021) determinó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (Protemp IV) sometidas a dos bebidas pigmentantes. Se elaboraron 30 discos de resina acrílica (Alike) y 30 discos de resina bis acrílica (Protemp IV) cuyas dimensiones fueron de 15mm de diámetro y 1mm de espesor[25]. A la mitad de todos los discos se les aplicó un sistema de pulido con discos Sof- Lex 3M ESPE, posterior a ello se procedió a la toma de color inicial usando un espectrofotómetro Vita EasyShade Advance. En total se obtuvieron tres grupos correspondientes a 20 discos de resina acrílica (Alike), 20 discos de resina bis acrílica (Protemp IV) y 20 discos de ambas resinas que corresponden al grupo control. Posterior a ello se procedió a sumergir las muestras en café (Nescafé), Coca cola y suero fisiológico (control). Por un lapso de 72horas, cambiando las bebidas cada 24 horas[25]. Pasado ese lapso de tiempo se procedió a retirar las muestras, lavarlas y secarlas con una gasa estéril. Se realizó la recolección y análisis de los datos concluyendo que la resina acrílica (Alike) presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica (Protemp IV). El 90% de las muestras de la resina acrílica mantuvo su color, incluyendo a las muestras que no se les realizó pulido. La bebida que mayor pigmentación causó fue el café. El pulido influye directamente en la estabilidad del color de las muestras[25].

Iglesias N. (2022) evaluó un total de 40 coronas provisionales divididos en 4 grupos de 10 muestras, que correspondían a resina de polimetil metacrílato (Veracril®), discos de PMMA (VIPIBLOCK®), resina bis acrílica de curado en frio (Systemp®) y resina bis acrílica de curado dual (TempSmart®). Dichas muestras fueron elaboradas a partir de un muñón base correspondiente a un incisivo central superior derecho de Ivorina tallado para restauración de cerámica pura sin metal, cuyas especificaciones de tallado y confección de las muestras se detalla en la metodología de trabajo[26]. Para la toma de color se usó el espectrofotómetro VITA Easyshade® Advance 4.0, Alemania. Antes de realizar la toma de color inicial se procedió a cepillar las muestras por 1 minuto para luego ser secadas con gasas estériles. Posteriormente las muestras obtenidas fueron sumergidas en solución pigmentante (té) por 7 días con cambios de solución cada 2 días hasta completar la cantidad de días previamente establecidas[26]. Transcurrido los 7 días se precedió a realizar la segunda toma del color, se realizó el vaciado de los datos y se concluyó que la que obtuvo menor estabilidad de color fue la resina acrílica autopolimerizable, y los discos de resina de polimetil metacrilato (PMMA) para sistema CAD CAM fueron el material que mejor estabilidad de color tuvieron a ser sumergidos en la bebida pigmentante (té)[26].

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 Prótesis provisionales

Son aquellas prótesis que, durante el tiempo que dure el tratamiento de la

confección de una prótesis definitiva, serán usadas en boca por un determinado tiempo brindándole al paciente, estética y función, entre otras propiedades.

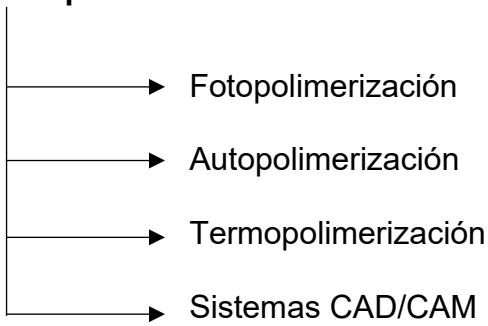
Estas prótesis provisionales nos proporcionaran estética, funcionalidad, protección del complejo dentinopulpar, oclusión estable, salud periodontal, preparar al paciente psicológica y físicamente para recibir a las prótesis definitivas. La cuál será elaborada siguiendo las pautas de un protocolo previamente planificado, satisfaciendo los requisitos estéticos, biológicos, mecánicos, facilidad de manipulación y estabilidad de color[12, 27,28].

Las prótesis provisionales deberán tener un sellado adecuado con referencia a la preparación dentaria que se a realizado, la superficie deberá ser correctamente pulida para garantizar que la placa bacteriana no se acumule en su superficie y garantizar de esta manera una mejor estabilidad de color en el tiempo que dure el tratamiento, la oclusión deberá ser la más ajustada posible sin presentar áreas de contacto muy marcadas[29].

3.2.2 Clasificación de materiales para la confección de prótesis provisionales

Se presentan una diversidad de factores para la clasificación de estos materiales, de los cuales entre los más resaltantes son por su forma de polimerización, por la técnica de confección y por su estructura química[8,27].

A) Por su polimerización [8,27]



B) Por la técnica

a) **Directa**

Se refiere a aquellas provisionales que se fabrican en la misma cita que se realizó la preparación dentaria. la manera más práctica y sencilla de confeccionarlas es realizando previamente una matriz de silicona, alginato o el material de su elección, antes de realizar el tallado o realizarlo en un modelo de trabajo previamente encerado. Se carga la matriz y se rebasa sobre el diente preparado del mismo paciente o sobre el modelo de yeso, se espera los tiempos adecuados, se procede a retirar la matriz, se recorta la corona provisional, se pule y finalmente se cementa[30].

b) Indirecta

Son aquellos provisionales que se mandan a confeccionar al laboratorio, las cuales van a presentar mayor resistencia, mejor estética y una mejor adaptación marginal con los límites del tallado[30].

c) Mixta

También se le conoce como la técnica de Shell, generalmente esta técnica

se usa cuando se requiere realizar la provisionalización de dos o más estructuras dentarias, se manda a confeccionar al laboratorio solo el caparazón de la provisional, posteriormente al momento de terminar de realizar la preparación dentario se procederá a realizar el rebase directo con el caparazón previamente elaborado[30].

C) **Por su estructura química**[8,27].

a) Sistemas polvo-líquido

b) Sistemas pasta- pasta.

3.2.3 Resina acrílica

Las resinas acrílicas o también conocidas como resinas de polimetil metacrilato, son materiales que se basan en un sistema de polvo-líquido[8] que al mezclarse tanto el monómero con el polímero pasa por una serie de fases en las que se evidencia procesos de exotermia, además de que durante los procesos de polimerización el material sufre contracción, la cual tiene que ser controlado por el operador clínico. Una de las desventajas del material es que dejará como residuo una gran cantidad de monómeros, las cuales serán dañinas para el tejido pulpar[27].



Figura 1: Resina acrílica (Ramirez, 2023)

Este tipo de resinas, como se aprecian en la figura 1, pertenecen a los materiales considerados tipo termoplásticos, las cuales son derivados del metacrilato de metilo y ácidos acrílicos, están compuestas por perlas, que son pequeñas partículas esféricas que al reaccionar con el monómero se transforma en un plástico resistente[31,32].

a) Composición

El polvo está compuesto por fibras sintéticas teñidas, las cuales tienen como finalidad simular a los vasos sanguíneos de la cavidad oral. Polimetacrilato de metilo puro conformada por pequeñas partículas denominadas perlas. Dióxido de titanio la cual tiene la función de incrementar la opacidad, con la finalidad de que el material pueda emular la translucidez de la mucosa oral. Peróxido de benzoilo 1%, es el iniciador de la primera fase de la polimerización, el cuál se va a desdoblar en un radical fenólico y un radical benzoico, estos se unirán al monómero. Pigmentos colorantes inorgánicos como el sulfuro de mercurio (rojo), sulfuro de cadmio (amarillo) y óxido férrico

(marrón), estos colorantes son usados con la finalidad de aproximarse al color de la mucosa oral. Ftalato de dibutil, que es un plastificante, la cual tiene la función de incrementar la solubilidad del material en un rango de 8 – 10%, esto es con la finalidad de que la resina expuesta al medio bucal no se llegue a deteriorar[31].

Mientras tanto el líquido se encuentra compuesto por metacrilato de metilo no polimerizable o también denominado monómero, la cual es un líquido muy volátil. Hidroquinona 0,1% actúa como inhibidor orgánico evitando que el monómero se polimerice durante su almacenamiento. Dimetacrilato, cumple la función de incrementar la resistencia de la base de la prótesis. Amina orgánica aceleradora, esta actúa descomponiendo el peróxido orgánico a temperatura ambiente con el fin de producir la polimerización, en materiales autopolimerizables[31].

b) Propiedades

Las resinas acrílicas que son empleadas para las restauraciones provisionales deben presentar las siguientes propiedades:

Dentro de las propiedades mecánicas se consideran que deberían de presentar un bajo módulo de elasticidad. Con la finalidad de evitar que se produzca una deformación permanente, su elongación deberá ser menor y presentar un límite proporcional alto. Presentar una dureza de Knoop 15Kg. /mm2, resistencia a la compresión, al impacto, a la tracción, a la abrasión, a la fatiga y a la fractura. Además de tener resistencia transversal[33,34].

En cuanto a propiedades físicas podemos considerar que presenta una conductividad térmica reducida. Presentan una temperatura de distorsión calórica relativamente baja de 95°C, por ello se le debe hacer saber al paciente que no debe realizar el aseo de su prótesis con agua muy caliente, ya que puede llegar a deformar la base de la prótesis, y posteriormente dificultando la adaptación del aparato en boca.

Del mismo modo deberá presentar una contracción volumétrica de polimerización elevada, se considera de 0,5% aproximadamente. De igual forma debe tener una adhesión nula al metal y a la porcelana. Para compensar el proceso de contracción que se produjo durante la contracción, la resina acrílica deberá tener una absorción hídrica elevada. Y por último tener una buena estabilidad cromática y ser biocompatible[33,34].

c) Clasificación de acuerdo a su polimerización

Las resinas acrílicas usadas para la confección de prótesis según su forma de polimerización pueden ser autopolimerizables o termopolimerizables, siendo estas las más utilizadas.

Las resinas acrílicas termopolimerizables, se consideran aquellas que para completar su fase de polimerización requieren, necesariamente, calor externo como fuente, siendo considerados generalmente el baño de agua o el calor húmedo. Por lo cual es necesario que el aparato protésico sea hervido en la mufla a una temperatura de 65°C por un periodo de 1 – 2hrs,

también es recomendable utilizar el microondas. La preparación de este tipo de resinas consiste básicamente en mezclar el polímero (polvo) con el monómero (polvo), para ello se debe de considerar, antes de la mezcla, las proporciones de 3:1 (polvo – líquido) en un recipiente de vidrio, el cuál debe de estar cerrado para mantener al monómero y evitar su evaporación.

Al no considerar las proporciones correctas de mezcla o el monómero se haya evaporado, al finalizar la polimerización se pueden evidenciar la formación de porosidad granulares en la mezcla. Al momento de realizar la mezcla se debe considerar que el contenido en polvo se debe de agregar de manera gradual al monómero, de esta manera conseguir una mezcla cremosa y homogénea, así el material polimérico o la mezcla lograda pasará por una secuencia de fases las cuales son la fase arenosa, fibrilar y plástico, siendo esta última fase la que es considerada ideal para llevar el material a la cámara de moldeo preparada previamente, finalmente tenemos el estado gomoso, en este periodo se realiza el termoprocesado de la prótesis. este método de polimerización de la resina acrílica es la más usada ya que contiene menos cantidad de monómeros de metilmetacrilato sin reaccionar, la cual disminuye la irritación de los tejidos tras la colocación de la prótesis en la cavidad oral, considerando también como uno de los métodos de polimerización más exactos; no obstante, presenta una resistencia relativamente elevada a la fractura, por fatiga[34,35].

Las resinas acrílicas autopolimerizables también son denominados productos de curado en frio o de autocurado. Este tipo de resinas acrílicas

cuentan con un iniciador que es el peróxido de benzoilo, que al reaccionar con el peróxido del polvo se producen radicales libres que van a iniciar el proceso de polimerización de la resina acrílica a temperatura ambiente, al cual también se le añade activadores químicos que son aminas terciarias como la N-N-dimetil-paratoluidina o la N-N-dihidroxietil-para-toluidina.

La indicación de este tipo de resinas acrílicas es para la reparación de prótesis dentales, confección de cubetas individuales para impresiones definitivas y para elaborar aparatos de ortodoncia. Se debe considerar que la mezcla de este tipo de resina es de la misma forma que en las resinas acrílicas termopolimerizables, con la diferencia es que el tiempo de trabajo de las resinas acrílicas autopolimerizables es muy breve, por lo que es importante considerar que la inserción en la cámara de moldeo y el posicionamiento debe ser rápido y bajo presión, ya que si no es así se pueden llegar a producir deformaciones permanentes. Con la finalidad de mejorar sus propiedades físicas y/o mecánicas se han añadido productos como las partículas de alúmina o de fibra de vidrio, esto con el fin de mejorar la rigidez del material y de la misma manera de disminuir el coeficiente de expansión térmica.

Cabe mencionar que es imprescindible también considerar que al poseer mayor cantidad de monómeros residuales las cuales van a actuar como plastificantes disminuyendo la tensión transversal de la resina en la prótesis van a actuar en los tejidos bucales como irritantes[33,34,35].

d) Estructura

Las esferas de polimetil metacrilato, que al inicio van a ser parte del polvo, se va integrar a una matriz recién polimerizada, el grado en el que ambas partes se van a integrar afectará directamente las propiedades mecánicas del material compuesto. Durante las fases de la mezcla, el monómero que es el componente líquido, puede penetrar las capas más externas de las esferas de polimetil metacrilato, las cuales van a disolverse debido a su bajo nivel de entrecruzamiento de cadenas.

Durante las fases de polimerización del monómero, las esferas y la matriz se van a ir integrando ya que las cadenas de polímero se van a intercalar. El grado en las que estas cadenas se vayan a intercalar va a depender de muchos factores como son el peso molecular de las esferas del polimetil metacrílato, el tiempo en el que el polímero y el monómero están en contacto antes de iniciarse la polimerización y la relación del polímero con el monómero. En las resinas termopolimerizables, el material de mezcla generalmente se presenta en un estado de masilla por varios minutos antes de ser curado, a consecuencia de ello deja un tiempo prudente para que el monómero se pueda intercalar con las esferas del polímero. En el caso de las resinas autopolimerizables, por el contrario, el monómero inicia la polimerización inmediatamente tras mezclar el componente líquido con el polvo dando lugar a que haya un menor tiempo de intercalación de cadenas[36].

Generalmente el valor de temperatura para una resina acrílica

termopolimerizable es de 105°C, la cual se considera que está muy por encima de las máximas temperaturas que se alcanzan para el uso normal. Esto es imprescindible considerarlo ya que algunos pacientes pueden causar distorsiones en sus prótesis al lavarlas con agua hirviendo, esto debido a que su módulo elástico va a disminuir. En las resinas autopolimerizables, la temperatura de transición vítrea suele ser menores que las resinas fotopolimerizables, siendo 90°C un valor promedio y pueden disminuir llegando hasta los 60°C o incluso valores menores siempre y cuando el peso molecular del polímero sea bajo o si existe monómero residual. Esto generalmente ocurre cuando el material no es curado correctamente y ocurre más en las resinas autopolimerizables[36].

La densidad de las resinas acrílicas es baja, aproximadamente es de 1.2 g/cm3, esto es debido a que están formadas por átomo ligeros como lo son el C, H y O. esto es favorable ya que permite elaborar prótesis ligeras. En el caso de prótesis totales superiores, gracias a su baja densidad, va a minimizar su desplazamiento hacia abajo debido a las fuerzas gravitacionales. Así como el C, H y O van a contribuir en la baja densidad del material, también hace que el material no sea radiopaco, ya que aquellos elementos tienen baja absorbancia de rayos X[36].

e) Ventajas y desventajas

En cuanto a las ventajas del material tenemos que, posee resiliencia, ya que puede adaptarse fácilmente a la mucosa oral. Cuando una prótesis esté desadaptada podemos realizar un rebasado de manera fácil. Resistencia al

desgaste, se puede reparar de una manera muy sencilla con resinas fluidas, una corona provisional fracturada o un prótesis total o parcial fracturada será fácilmente reparable con este mismo material. Tiene un bajo costo, por lo que será fácilmente de adquirirlo. También cuenta con una variedad de colores para que puedan ser escogidos dependiendo sea el caso. El material permite que se pueda dar un buen pulido[15].

Las principales desventajas a considerar es que no presenta un buen ajuste marginal producto de la contracción que presenta el material al momento de realizar su polimerización, motivo por el cuál es necesario realizar un rebasado a la prótesis. El monómero va a producir irritación en la mucosa si se deja por mucho tiempo en boca durante el proceso de polimerización, el monómero también produce toxicidad sobre un muñón de un diente vital. La otra desventaja a considerar también es su calor exotérmico, ya que al hacer rebasados en boca se puede quemar de manera involuntaria a mucosa oral causándole dolor al paciente y por último podemos considerar el olor desagradable que emite el monómero[15].

3.2.4 Resina bis acrílica

La resina bis acrílica, como se aprecia en la figura 2, es un material de restauración provisional, su estructura química se basa en un sistema pasta-pasta, a diferencia de las resinas acrílicas que son un sistema polvo-líquido. El sistema pasta-pasta hace que el material tenga una mayor facilidad de uso. Están compuestas por nanopartículas multifuncionales con relleno de sílice y/o vidrio[8]. Una de las ventajas de este material a diferencia de las

resinas acrílicas, es que su grado de contracción es mucho menor y tampoco se van a liberar residuos de monómero por lo que va a existir menor probabilidad de generar daño a nivel del tejido pulpar o a nivel de la mucosa oral. También se considera que este tipo de material son más biocompatibles. Presentan mejor estabilidad mecánica[27].



Figura 2: Resina bis acrílica (Ramirez, 2023)

Actualmente se opta como primera elección para las restauraciones provisionales a las resinas bis acrílicas ya que cuentas con buenas características, entre las que podemos mencionar que tienen mayor resistencia a la fractura a comparación de las resinas acrílicas. A pesar de que cuenta con buenas propiedades mecánicas, tiene una fuerte desventaja en el lado estético ya que no posee buena estabilidad de color en el tiempo, se tiene que tomar en cuenta ello al momento de manejar un caso en que el esté comprometido el sector anterior, ya que actualmente hay mayor exigencia en el ámbito estético[27].

El Dr. Ray B., en 1969, introdujo un significativo aporte al área de la odontología con el desarrollo de metacrilato de glicidil de bisfenol A (Bis – GMA), cuya finalidad fue mejorar de manera significativa las propiedades de

las resinas acrílicas. Pero estas recién fueron introducidas al mercado dental por primera vez en el año 1990. Estas son resinas de dimetacrilato que tienen al silano orgánico como agente de acoplamiento, con la finalidad de crear enlaces entre partículas de la matriz y carga[25].

La resina bis acrílica, es un material hidrofóbico la cuál es similar al BIS-GMA. Las resinas bis acrílicas son compuestos de resina y estos presentan propiedades mejoradas con respecto a las resinas acrílicas. Las resinas bis acrílicas son compuestos a base de metacrilatos, las cuales se van a clasificar en dos grandes grupos, en Bisfenol A-glicidil metacrilato y en dimetacrilato de uretano[37].

Las resinas bis acrílicas por sus propiedades que presentan, superan en algunos aspectos negativos que presentan las resinas acrílicas, las resinas bis acrílicas son sustratos bifuncionales que forman enlaces entre sí y proporcionan enlaces cruzados de cadena monomérica las cuales van a permitir tener un aumento en la resistencia del impacto y mayor tenacidad. Presentan rellenos inorgánicos que va a permitir que se aumente su resistencia a la abrasión, y poseen una baja contracción a la polimerización[37].

a) Composición

La parte inorgánica son conformadas por la zirconia, silice y pigmentos. La cuál ayuda a reducir la contracción, y liberación de calor mejorando la estabilidad de color en el tiempo. Su parte orgánica están constituidos por

metacrilatos de bisfenol glicidil (Bis-GMA) la cuál es un monómero disfuncional con un alto peso molecular y también están constituidas por dimetacrilato de uretano (UDMA). Contiene peróxido de benzoilo que al ser degradado por aminas terciarias van a iniciar a polimerización[25].

b) Ventajas y desventajas

Una de las ventajas que presenta la resina bis acrílica es que es de fácil manejo, de manipulación sencilla, esto debido a que presentación comercial es un cartucho de automezcla con jeringas individuales o con ayuda de una pistola de automezcla, esta mezcla va a producir una reacción de exotermia la cuál es relativamente baja y no va a generar daños al periodonto o al órgano pulpar. Presenta una baja contracción de polimerización, la cual es menor al 3%, permitiendo con ello una mejor adaptación de los márgenes y consecuencia de ello presentar un mejor sellado con el margen gingival.

Las resinas bis acrílicas son resinas bifuncionales ya que presentan la capacidad de entrecruzarse con otros monómeros permitiendo de esta manera tener una mayor resistencia y durabilidad en el tiempo. Si se diera el caso de una fractura o se presentase algún daño, esta se podría reparar con resina fluida, brindando de esta manera mayor satisfacción y comodidad al paciente[25].

Dentro de las desventajas que se podría presentar en las resinas bis acrílicas se puede mencionar entre ellas que, van a presentar en algunas marcas menor estabilidad de color en el tiempo. El riesgo a la fractura será mayor

mientras se instalen en zonas donde haya mayor tensión. Su costo, con respecto a las resinas acrílicas, es más elevado. El cartucho que realiza la auto mezcla desperdicia material, dejando residuos de material en la cánula de 0.51g a 1.21g por cada vez que se va a utilizar el material, y siempre va a requerir de un molde o de una matriz para su elaboración[25].

3.2.5 Color

Desde una perspectiva psicológica, el color se define como una sensación producida mediante el órgano visual. El color es la luz visible que percibe el ojo humano y cuyo rango de longitud de onda oscila entre los 380nm a 770nm[26].

Según la Real Academia española la define como una sensación producida a consecuencia de los rayos luminosos. Es una percepción sensorial subjetiva como resultado de la asimilación de la energía luminosa a través del órgano visual, a consecuencia de ello el que percibe dicha luz podrá diferenciar forma, textura y tamaño[25].

El órgano visual humano presenta la capacidad de absorber diferentes longitudes de onda por intermedio de fotopigmentos ubicados a nivel de la retina cuyos nombres son opsinas, las cuales son un conjunto de aminoácidos que son capaces de diferenciar longitudes de ondas de luz verde, azul y rojo. Dicha información va a la corteza cerebral, es procesada y se obtienen diferentes tonalidades de color[25].

El color del diente que nosotros percibimos está determinado por coloraciones extrínsecas e intrínsecas. Las extrínsecas están determinados por absorción en las bebidas o en la dieta que va a consumir la persona (té, café, vino, etc). Por el contrario, las coloraciones intrínsecas están relacionados a las propiedades de dispersión y absorción de la luz de la dentina o del esmalte[38].

3.2.6 Parámetros del color

En el año 1931, Bruce Clark realizó un análisis científico del color y sometió a medición a las piezas dentaria naturales, concluyendo la importancia de las medidas del color. el color posee tres parámetros que son el valor, saturación y matiz. Estos van a determinar un color único[10].

a) Matiz o croma:

Este primer parámetro del color está asociado a la longitud de onda de luz dominante de un color, como el amarillo, azul, rojo, etc. La dentina es el color primario del diente, su coloración se encuentra en el intervalo del color amarillo. En cuanto a la escala de los colores de los dientes artificiales se refiere tenemos que Vita posee cuatro matices: Naranja (A), amarillo (B), gris (C), y naranja(D); y Chromascop está dividido en cinco matices las cuales están descritos en números, blanco – 100, amarillo -200, naranja – 300, grisáceo – 400, marrón – 500[10].

El croma, en la práctica diaria, se registra en base a uso de equipos especiales o a una escala de colores, presentando la mayor saturación los

números más elevados en la guía de colores. Se debe de considerar que el valor y el croma están en una relación inversamente proporcional; es decir, que mientras el croma aumente el valor va a disminuir y viceversa. También se podría considerar que el croma es directamente proporcional con la edad del paciente, puesto que la saturación va a aumentar debido a los cambios fisiológicos que se registran a nivel de la dentina como es la esclerosis dentinaria. En el diente, la primera zona para poder registrar el croma es el tercio cervical, puesto que el tercio medio e incisal presentan menores valores de saturación, en los dientes anteriores el diente que presenta mayor grado de saturación vendría a ser el canino[25].

b) Valor

Dicho término hace referencia a la longitud de onda que se emite, algunos autores mencionan que es la cantidad de luz que se refleja sobre un objeto. Otros autores mencionan que el valor es la cantidad de gris o de brillo que presenta un objeto, es por ello que se puede mencionar que algo es oscuro o es claro. Anatómicamente el valor es captado a nivel de ojos por los bastones que se encuentran en la retina[26].

Munsell postuló el concepto de valor como una escala de grises que va del blanco al negro, mencionando que aquellos objetos brillantes presentan menor cantidad de gris y aquellos objetos que presentan valor bajo se tornan más oscuros; es decir, el brillo es el resultado de la cantidad de energía que un objeto transmite o refleja. En cuanto a las resinas se puede mencionar que el valor es la capacidad en la que el material puede reflejar o absorber

la luz, en la clínica cuando se requieren del uso de resinas opacas en proporciones grandes, a la percepción visual va a resultar más blanquecina; por el contrario, cuando se requieren del uso de resinas translúcidas, la restauración que se esté realizando se tornará grisáceo, esto es debido a que habrá un mayor paso de la luz[25].

c) Saturación:

El término hace referencia al mayor grado de color puro a los colores que presentan menos compuestos en sus mezclas. Cabe mencionar que la saturación se relaciona mucho con el matiz y suele confundirse muy a menudo con el valor. En cuantos a las piezas dentarias se refieres, en su porción cervical o gingival su intensidad es más elevada y por el contrario en sus porciones incisales posee intensidades más bajas[10].

3.2.7 Toma de color

Según Carballo considera como complejo el registro o toma del color en odontología, esto debido a su naturaleza subjetiva, derivada de un observador en el proceso para la toma del color. es por ello que se usan dos métodos para la toma del color, siendo estos el método visual y el método instrumental[25].

Debido al avance de la tecnología se han creado aparatos que nos permiten registrar con mayor exactitud la toma del color, convirtiéndolo en una técnica fiable. Las cámaras digitales, colorímetros y espectrofotómetros son instrumentos usados para definir la matiz y color de manera más objetiva y

exacta. Cabe recalcar que este tipo de método no depende de tener un ambiente iluminado, ni de la fatiga o cansancio que pueda experimentar el observador[25].

a) Cámaras digitales:

Son instrumentos que realizan capturas de la imagen basándose en el sistema CIE L* a* b*, este sistema es conocido para la determinación de la especificación del color, estableciendo el espacio de color de forma homogénea en base a una percepción visual, la cual permite que un cambio por más mínimo que sea, sea percibido. También proporciona información sobre la magnitud, la posición y dirección de color del objeto, es por ello que la información recabada se considera idónea, objetiva y práctica para la selección o toma del color[25].

b) Colorímetros:

Existen colorímetros que se separan en dos grupos, un sistema antiguo y otro sistema que es moderno[26].

Los colorímetros que pertenecen al sistema antiguo, como se aprecian en la figura 3 y figura 4, manejan solos dos propiedades. En este grupo de colorímetros tenemos al Sistema Chromascop y el Sistema Vita Classical. El Sistema Chromascop valora el tono en 5 grupos, diferenciándose por valores numéricos, siendo estos el grupo 1 que corresponden a los tonos blancos representados por el 100, el grupo 2 corresponden a los tonos amarillos representados por el número 200, Asi mismo el grupo 3 corresponden al tono

naranja representados por el 300, el grupo 4 se encuentran los tonos grises representados por 400 y por último el grupo 5 en las cuales se encuentran los tonos marrones representando por 500. Cuando ya tengamos seleccionado el tono se procede a escoger la saturación dada por cuatro subgrupos, siendo la saturación más baja el 10, la saturación más alta corresponderá al 40. Por otro lado, tenemos al sistema Vita Classical que realiza la toma de color basándose en las propiedades de tono y luminosidad. El tono está determinado por cuatro grupos, siendo el grupo A los tonos rojos parduzcos, en el grupo B corresponden a los tonos rojizos amarillentos, en el grupo C se encuentran representados los tonos grises y por último el grupo D que pertenecen a los tonos grisáceos rojizos. Posterior a escoger el tono, se procede a seleccionar la luminosidad, esta propiedad está representada por el número que va acompañado a la letra del tono, siendo bajo el numero corresponderá a una luminosidad mayor[26].



Figura 3: Colorímetro A-D Shade Guide (Ramirez, 2023)



Figura 4: Colorímetro Chromascop (Ramírez, 2023)

El sistema moderno de los colorímetros está representado por el sistema VITA 3D – MASTER, este sistema selecciona el color tomando en cuenta tres propiedades básicas las cuales corresponden al tono, intensidad de color y la luminosidad. Estas propiedades dan un acercamiento más real al color de una pieza dental. la propiedad de la intensidad de color se mide en una escala del 1 al 3: 1; 1,5; 2; 2,5 y 3. Siendo 1 el menos intenso y 3 el que presenta mayor intensidad. La propiedad de la luminosidad está representada por valores numéricos que van del 0,1,2,3,4 y 5. Siendo el 0 que presenta mayor luminosidad y 5 el que representa menor luminosidad. Por último, tenemos a la propiedad de tonalidad que está representada por letras, siendo L (color amarillo), M (color neutral) y R (color rojo)[26].

c) Espectrofotómetro:

Este es uno de los instrumentos más exactos que hay en la actualidad para realizar mediciones como la toma del color, tiene ventajas como su exactitud, resultados más objetivos, capacidad de replicación, etc. Estos instrumentos miden la reflexión espectral de la luz reflejada en la superficie de la pieza

dental a evaluar, cuyos resultados son expresados mediante el sistema CIE L* a* b* [26]. En el estudio de los materiales dentales, el espectrofotómetro es un instrumento muy usado en la mayoría de estudios, que va a medir el color usando el Sistema de la Comisión Internacional de L´E clairage (CIE lab), sistema que presenta tres coordenadas espaciales: L , a y b. siendo “L” la luminosidad del material, “a” se refiere a la cantidad de color rojo-verde y “b” se refiere a la cantidad de color amarillo-azul. Para poder hallar el color numéricamente se utiliza el valor ΔE, el cual se obtiene usando la siguiente fórmula[9].

$$\Delta E = [(L_1 - L_0)^2 + (a_1 - a_0)^2 + (b_1 - b_0)^2]^{1/2}$$

El resultado de esta fórmula nos indica que, a mayor cercanía de 0, habrá mayor estabilidad de color[9].

Estos instrumentos brindan objetividad y precisión un 33% y un 93,3% en la coincidencia del color, a diferencia con la determinación visual o con los métodos subjetivos[10].

El espectrofotómetro es el instrumento más exacto y útil, registra el color midiendo la cantidad de luz reflejada por un objeto en intervalos de longitudes de onda de 1 a 25nm. El espectrofotómetro está compuesto por el sistema de medición óptica, por un medio de dispersión de luz, por una fuente de radiación óptima, un detector y una forma de convertir la luz obtenida a una señal que puede ser analizada. Actualmente existen diversos

espectrofotómetros como Cristaleye, Spectroshade micro, Vita easy shade compact, este último es de los más usados en la actualidad debido a sus múltiples ventajas con las que cuenta[10].

Unos de los instrumentos más usados es el espectrofotómetro Easyshade vita, la cual surgió en el mercado odontológico en el año 2002, gracias a sus ventajas en cuanto a la toma de color se refiere se posicionó como uno de los primeros instrumentos usados en estudios clínicos en odontología. En el año 2008 se lanzó una nueva versión del espectrofotómetro, la cual tuvo mejoras evidentes. En el año 2011 se lanzó la última versión del espectrofotómetro bajo el nombre de Vita Easy Shade Advance 4.0.

las versiones de VITA dan como resultado de la toma de color en tres sistemas, las cuales son el sistema vita classical, sistema VITA – 3D master y el sistema CIE L* a* b*. Esta última versión correspondiente al espectrofotómetro VITA Easyshade® Advance 4.0, es un instrumento que se usa para la lectura del color tanto de las piezas dentarias como de materiales restauradores. En cuanto a sus dimensiones cuenta con una medida aproximada de 25,9 cm de altura, 10,8 cm de profundidad, 17,2 cm de ancho y cuenta con un peso aproximado de 511gr la cual lo hace fácilmente transportable. Su calibración es automática al colocar la punta hacia el bloque de calibración.

El espectrofotómetro VITA Easyshade® Advance 4.0, como se aprecia en la figura 5, permite realizar una medición central; es decir, al centro del objeto

a medir y otra medición que es por tercios, tercio cervical, tercio medio y tercio incisal considerando que el objeto a medir sea un diente. Para realizar las mediciones, la punta del instrumento tiene que estar completamente pegada al objeto a medir, si ocurriese una separación entre la punta y el objeto de medición, el instrumento emitirá un sonido alertándonos que hubo un error y que se tiene que volver a repetir la toma. Los resultados finales de las mediciones se pueden enviar via Bluetooth a un teléfono celular o a un ordenador. Estos resultados son emitidos en dos sistemas, en el sistema VITA 3-D MASTER y el sistema Vita Classical[26].



Figura 5: Espectrofotómetro VITA Easyshade® Advance 4.0 (Ramirez, 2023)

3.2.8 Bebidas

Son aquellas bebidas que son aptas para el consumo del ser humano, aquellas pueden ser bebidas naturales o procesadas. La finalidad de consumir estas bebidas es evitar la deshidratación, paliar la sed, la reposición de los líquidos y finalmente facilitar la digestión. Hay una variedad

de bebidas, como son las bebidas naturales, que vendría a ser el agua o el jugo de las frutas, las bebidas procesadas como las infusiones, las bebidas artificiales como las gaseosas, las bebidas alcohólicas como el vino. Estas bebidas por los componentes que presentan en su composición tienen un alto potencial de ser pigmentantes para los dientes o para algunas prótesis que se vayan a usar en boca. Este tipo de pigmentación se denomina pigmentación extrínseca y se producen generalmente en las piezas dentarias o en algunas prótesis a base de acrílico[39].

a) Café

Esta bebida se produce a partir de los granos del café, las cuales se producen en el arbusto del cafeto, este árbol crece y se desarrolla en zonas donde presentan climas cálidos, se caracteriza por que presenta un agradable sabor y aroma, cabe mencionar que esta es una bebida consumida mundialmente.

Posee la propiedad de mantener en alerta o vigilia a quienes lo consumen, posee propiedades organolépticas y cabe mencionar que posee efectos negativos a nivel de la cavidad bucal debido a que presenta una gran capacidad de pigmentación[40].

El café está compuesto por cafeína que es un alcaloide, proteínas, lípidos, ácidos clorogénicos, carbohidratos, compuestos nitrogenados y otros

componentes como por ejemplo los diterpenos como el cafestol y kahweol, también presenta ácido linoleico, ácidos volátiles como el ácido acético y el ácido fórmico, y también ácidos no volátiles como el ácido cítrico, ácido pirúvico, ácido láctico y ácido tartárico[41].

Uno de los componentes del café son los tanitos las cuales presentan un origen de tipo vegetal, las cuales tienen naturaleza de polifenoles y se usan para poder teñir el cuero. Estas sustancias, en la boca, afectan directamente a las piezas dentarias debido a que a través de un intercambio iónico con la superficie de la pieza dentaria va a producir pigmentación. El café es la fuente primordial del consumo de la cafeína, este componente se encuentra presente en diversas bebidas y preparados[10]. En su estudio de investigación, Huamán concluye que una persona ingiere aproximadamente 460 gr de café instantáneo al año[42].

b) Vino tinto

La bebida más consumida, después del café, es vino tinto. La producción de esta bebida se da a través de un proceso de fermentación del zumo de las uvas, diversos compuestos del vino han demostrado poseer una fuerte propiedad antioxidante, y esta propiedad proviene de las uvas moradas. La coloración que presenta el vino es debido a que en su composición contiene antocianinas las cuáles son glucósidos que pertenecen a la familia de los flavonoides. Cabe mencionar que el Ph del vino tinto oscila entre los 3.0 – 4.0[10].

Dentro de sus componentes se encuentran principalmente a los compuestos fenólicos como son los ácidos fenólicos y los ácidos flavonoides; también presentan compuestos que son intensamente pigmentantes como lo son algunas moléculas denominadas taninos. Estas son conocidas debido a su gran potencial de pigmentación que presentan. Otros elementos que también se encuentran dentro de su composición es el alcohol etílico, los ácidos procedentes de la uva, como son el ácido tartárico, ácido cítrico, ácido málico, también tenemos a los ácidos que han sido producidos en el mismo proceso de la fermentación como son el ácido acético, ácido láctico, ácido succínico. El vino tinto es un tipo de bebida que es considerado antagonista del color de la pieza dentaria, debido a su gran potencial de pigmentación, en algunos estudios realizados ya se a demostrado que el vino tinto es una de las bebidas que mayores índices de pigmentación causa[10].

c) Chicha morada

Esta bebida se produce a partir del maíz morado, cuyo nombre científico es el *Zea mays,* es perteneciente a la familia de *gramineae* de la especie *kculli.* El maíz morado es una de las tantas variedades que presenta el maíz, este se cultiva en los valles altos de los andes del Perú que generalmente se ubican alrededor de los 3000 msnm. Este maíz es usado para la elaboración de bebidas como la chicha morada y de algunos postres bandera como es la mazamorra morada, debido a ello se posiciona como uno de los principales ingredientes en la dieta peruana. Se conocen múltiples

propiedades del maíz que son beneficiosas para el consumidor, de las cuales cabe resaltar que es un antioxidante, hipolipemiante y antihipertensivo. Estas mencionadas propiedades se le atribuyen por sus altos índices de un componente denominado antocianinas, específicamente la cianina – 3- glicósido, de las cuales el maíz morado lo presenta en mayores cantidades y también es responsable de brindarle ese color característico. Debido a ello, se presume que el maíz morado, en sus diferentes presentaciones, presenta altos índices de pigmentación[43]

3.3 Definición de términos

Estabilidad de color: grado de equilibrio de un color dado por un colorímetro que a la acción de un agente pigmentante cambia en el transcurso del tiempo[9]

Resina Acrílica: Se define como aquellos materiales que están constituidos por monómeros de polimetilmetracrilato[8].

Resina Bisacrílica: Se define como resinas de nanopartículas multifuncionales con relleno de vidrio y/o silice[8].

Líquido pigmentante: Se define como aquella bebida que presenta en su composición un alto valor pigmentante para un diente natural o para cualquier prótesis a base de acrílico[39].

Espectrofotómetro: Se define como uno de los instrumentos más exactos para realizar mediciones como la toma de color[26].

3.4 Hipótesis

Hipótesis general

- Existe estabilidad de color en las resinas acrílicas y resinas bis acrílicas al ser sumergidas al café, vino tinto y chicha morada.

Hipótesis específicas

- Existe variación de color en las resinas acrílicas al ser sumergidas por una semana y dos semanas en café, vino tinto y chicha morada.
- Existe variación de color en las resinas bis acrílicas al ser sumergidas por una semana y dos semanas en café, vino tinto y chicha morada.
- Existe semejanzas o diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad de color entre ambas resinas.

3.5. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Escala	Valor final de la variable
Estabilidad de color (dependiente)	Fortaleza que presenta el material para permanecer estable durante el tiempo.	Variación del color obtenido en la superficie del material estudiado, antes, durante y después de ser sometidos a las soluciones pigmentantes.	Toma de color inicial y final con el Espectrofotómetro VITA Easyshade V medido en nm.	Numérica o cuantitativa	continua	[1 - 25] nm
Tipo de resina (independiente)	Son materiales que se basan en un sistema de polvo-líquido y en un sistema pasta- pasta.	Materiales usados en el campo odontológico para realizar restauraciones provisionales en prótesis fija.	Marca comercial de la resina observada	Categórica o cualitativa, dicotómica	Nominal	Resina acrílica (Vitalloy) Resina Bis acrílica (Protemp IV)
Líquidos pigmentantes	Sustancia que contiene algún tipo de colorante, cuyas partículas tienen mayor movilidad que los sólidos.	Sustancias comestibles usadas en la vida cotidiana cuya composición tienen algún tipo de colorante natural o artificial.	Presentación comercial del producto y lectura del empaque	Categórica o cualitativa, politómica	Nominal	Café (Nescafé) Chicha morada Vino tinto (Vino Gran Tinto Crianza Malbec 750ml)
Tiempo de exposición	Es la magnitud física con la que se mide la duración o separación de eventos	Magnitud medida en días por periodo y que separará cada medición	Conteo según los días calendario: -Antes -[0-7] días -[7-14] días	Numérica discreta	De razón	[0 – 14] días

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño y Tipo de Investigación

Esta investigación sigue un **enfoque cuantitativo** porque la medición de los fenómenos observados se hará mediante una codificación numérica empleando técnicas estadísticas para el análisis de datos que servirán para probar las hipótesis establecidas[44]. Será **experimental** porque el investigador manipulará una variable con la finalidad de analizar prospectivamente sus resultados. Es de tipo **analítico** porque, según el nivel de medición, buscará encontrar la asociación entre dos o más variables. Es **longitudinal** porque los cambios ocurridos a causa de la manipulación de la variable se medirán considerando el parámetro del tiempo[45].

4.2 Población y muestra

La población de este estudio son las resinas acrílicas (Vitalloy) y resinas bis acrílicas (Protemp IV) que se encuentran actualmente en el mercado.

La muestra de este estudio son los discos de resinas acrílicas (Vitalloy) y resina bis acrílicas (Protemp IV) elaboradas, las cuales serán distribuidas en diferentes grupos de líquidos pigmentantes. Las unidades de análisis corresponden a los discos de resina acrílica (Vitalloy) y bis acrílica (Protemp IV). Para el cálculo del tamaño de la muestra se realizó con Epidat. 4.2, empleando un algoritmo de contraste de hipótesis para la comparación de media independientes y varianzas diferentes, asumiendo que las variables de

interés son de naturaleza numérica continua. Se utilizó un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%. Se determinó que cada tipo de resina debería tener 18 discos como mínimo sumergidos por líquido pigmentante. Finalmente, la muestra de estudio estará conformada por 108 discos de acrílicos, divididos en dos grupos, 54 de resina acrílica y 54 de resina bis acrílica, las cuales serán confeccionadas con dimensiones que ya han sido usadas en trabajos de investigación previos, correspondiendo a 10mm de diámetro y 2mm de ancho[11,13,16,17,23].

Tamaños de muestra. Comparación de medias independientes:

Datos:

Varianzas:	iguales
Opción:	opción 1
Diferencias de medias a detectar:	2.460
Desviación estándar común:	2.560
Razón entre tamaños muestrales:	1.00
Nivel de confianza:	95.0%

A una potencia del 80% se determinó el tamaño de muestra para la población 1 corresponde a 18, del mismo modo para la población 2. Haciendo un total de 32 discos como mínimo. Los parámetros utilizados para realizar el cálculo del tamaño de la muestra fueron tomados del estudio realizado por

Mickeviciute, 2016[17]. Estudio que por su similitud al presente trabajo sirvió para hallar el cálculo de tamaño muestral.

a) Criterios de inclusión

- Los materiales a comprar deben ser del mismo lote.
- Los discos de resina acrílica y bis acrílica, deben tener la misma dimensión que permita valorarlos.
- Discos sin burbujas
- Los discos de los dos materiales serán elaborados acorde con las especificaciones del fabricante.
- Discos sin rugosidades.
- Discos sin fracturas.
- Discos sin manchas y/o pigmentaciones.

b) Criterios de exclusión

- Los discos de resina acrílica y bis-acrílica deteriorados.
- Discos con rugosidades.
- Discos que no tengan las dimensiones previamente establecidas.
- Discos que presenten fracturas en su superficie.
- Discos pigmentados.
- Discos con burbujas.

4.3 Procedimientos y técnica

4.3.1. Confección de discos

Se confeccionaron 108 discos, 54 de resina acrílica y 54 de resina bis acrílica, las dimensiones de los discos a confeccionar serán de una medida estándar que ya se han venido utilizando en investigaciones anteriores, se van a realizar de 2 mm de grosor por 10 mm de diámetro, las dimensiones consideradas ya han sido usadas en trabajos previos[11,13,16,17,23]. Para la confección de estos discos usaremos una plantilla metálica de 2mm de grosor y 10mm de diámetro, la cual será mandada a fabricar con las dimensiones previamente establecidas, como se aprecia en la figura 6.

Para la preparación de la resina acrílica se usará el protocolo de mezcla del fabricante, la cual menciona mezclar en un vaso dappen de vidrio el líquido hasta llegar a humedecer completamente el polvo, considerando una proporción de mezcla de 3:1, 300gr de polvo y 100ml de líquido, y dejar reposar en un recipiente cerrado hasta alcanzar la consistencia plástica la cuál le tomará un tiempo aproximado de cuatro a cinco minutos. Posterior a ello se procederá a colocar sobre la plantilla metálica, como se ve en la figura 6, y se dejará fraguar por tres minutos más para luego proceder con el acabado y pulido final.

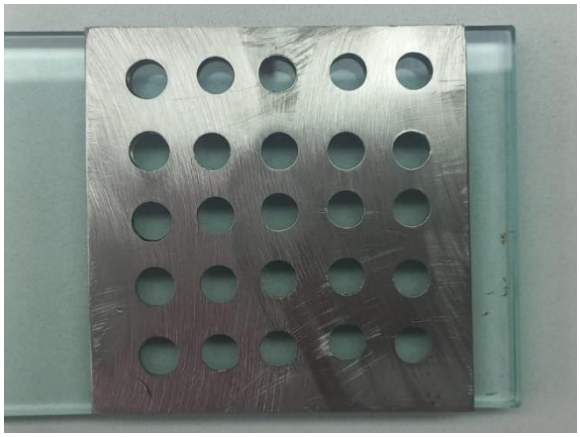


Figura 6: Plantilla metálica (Ramirez, 2023)

Para la confección de los discos de resina bis acrílica. La resina bis acrílica se dispensará con sus puntas de auto mezcla las cuales ya vienen en proporciones previamente establecidas, como se ve en a figura 8 y se procederá a presionar con otra platina de vidrio según se ve en la figura 9. Previamente a realizar el vaciado de las resinas en el molde metálico, se procederá a aislar con vaselina el molde metálico a fin de que no se adhiera fuertemente.



Figura 7: Dispensando resina bis acrílica (Ramirez, 2023)



Figura 8: Presión con platina de vidrio (Ramirez, 2023)

4.3.2 Pulido de discos

Los discos de resina obtenidos serán pulidos uno por uno con discos soflex de la marca 3M, iniciando con los discos de grano grueso hasta llegar a los discos de grano fino, esto es según indican el fabricante. El pulido de los discos se realizará de manera individual en un mismo tiempo a fin de estandarizar los tiempos, que será de 2minutos por disco aproximadamente. Se realizará el pulido de la superficie libre del disco acorde con el protocolo del fabricante, es necesario también mencionar que para el pulido se usó un motor eléctrico a fin de garantizar que la velocidad del pulido haya sido la misma para todos los discos. La toma del color se realizará solo en la superficie pulida acorde con los tiempos de inmersión que se establecerán.

4.3.3 Toma de color

En muchos estudios se han venido usando los colorímetros y espectrofotómetros para evaluar los cambios de color en los materiales dentales[2,3,5-7,23], en este trabajo de investigación, se tomará el color inicial valiéndonos del espectrofotómetro VITA Easyshade V, como se puede apreciar en la figura 9 y la figura 10, cuyo rango de medición es de 400-700nm, brinda una precisión y objetividad de un 33% y un 93,3%[9], la cual estará a cargo de un instructor VITA autorizado y capacitado (ver anexo 1) que es un experto en el área y cuenta con más de 30años de experiencia en el área.



Figura 9: Toma de color con el espectrofotómetro VITA Easyshade V (Ramirez, 2023)

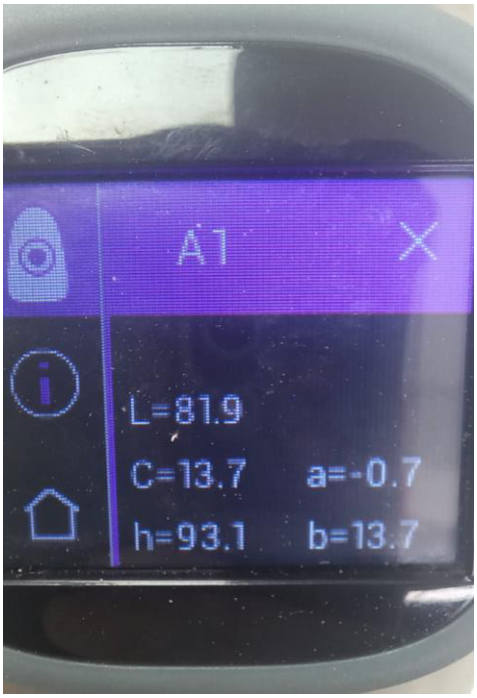


Figura 10: Valores del espectrofotómetro VITA Easyshade V (Ramirez, 2023)

4.3.4 Preparación de líquidos pigmentantes

En total se usarán 108 discos, 54 de resina acrílica y 54 de resina bis acrílica. Los líquidos pigmentantes a usar será café (NESCAFÉ® clásico) que será preparado según considere el fabricante, la cual corresponde a mezclar 6grs de Nescafé con 500ml de agua hervida a 100°C y se dejará enfriar hasta 37°C aproximadamente (temperatura ambiente)[10], la chicha morada que será elaborado a base de maíz morado hervido, se usará medio kilogramo de maíz morado y 1000ml de agua, se esperará que hierva a 100°C y se dejará enfriar hasta 37°C aproximadamente (temperatura ambiente)[9] y finalmente vino tinto (Vino Gran Tinto Crianza Malbec 750 mL).

Cada grupo de resinas a su vez serán divididos en 3 subgrupos de 18 discos cada una, que serán sumergidos en café, otro subgrupo de chicha morada y finalmente el subgrupo que sobra será sumergido en vino tinto. Se contarán con seis recipientes de vidrio, tres para la resina acrílica y tres para la resina bis acrílica, previamente rotulados para realizar el proceso de pigmentación, las unidades de medida serán colocadas de manera ordenada uno al lado de otros separados en distancias iguales de 2mm aproximadamente a fin de llevar un orden establecido.

Las mediciones de los colores iniciales de los discos se realizarán antes de ser sumergidos a los líquidos, luego a los 7 días se retirará los discos, se procederá a lavarlos con agua destilada y serán secados con papel toalla sin frotarlos a fin de no manipular la superficie pulida[10] para posteriormente pasar a realizarles la lectura del color obtenido con el Espectrofotómetro VITA Easyshade V, una vez finalizado con la lectura del color se procederá a introducirlos nuevamente en el mismo orden en el que previamente se han introducido, finalmente se realizará otra lectura a los 14 días en donde se repetirá los mismo procedimientos que se realizó en la toma de color anterior.

En total se realizan tres mediciones en tiempos distintos, cuyos valores obtenidos serán registrados en una ficha de recolección de datos (ver anexo 2). Para estandarizar las muestras, la toma del color lo realizará la misma

persona, en la misma habitación y usando un fondo blanco a fin de evitar la distorsión de cada muestra[9].

Los recipientes de vidrios con las muestras serán almacenados en el laboratorio donde se realizarán la toma de color, ya que cuenta con un ambiente amplio y ventilado, a fin de que no se vean alteradas por variaciones con la temperatura. Cabe resaltar que en la segunda medición de color que corresponde a los 7 días posteriores, se realizará una renovación de las bebidas pigmentantes.

4.4 Procesamiento de datos

El procesamiento de datos y el análisis de los resultados se realizaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 27. Para estadística descriptiva, se realizará el cálculo de la media o la mediana con la desviación estándar o rangos intercuartílicos respectivamente, dependiendo de la normalidad de los datos. La representación de los datos se realizará mediante tablas de frecuencia y contingencia y con gráficos de barras simples. La estadística bivariada se realizará mediante pruebas paramétricas y no paramétrica dependiendo del cumplimiento de los supuestos para cada una de ellas. Se utilizó la prueba T-Student para comparar los cambios de color entre los dos tipos de resina para cada líquido pigmentante en cada uno de los tiempos. Asimismo, se usó ANOVA de una vía o Kruskal Wallis para la comparación de los cambios de color entre los diferentes líquidos pigmentantes para cada tipo

de resina en cada uno de los tiempos. Se utilizó la prueba de ANOVA para muestras relacionadas o la prueba de Friedman para la comparación de los cambios de color entre los tres tiempos de medición para cada tipo de resina. Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y se considerará significativo a todo valor $p<0,05$.

V. RESULTADOS

El procesamiento de datos y el análisis de los resultados se realizó mediante el paquete estadístico Stata versión 17. Para la estadística descriptiva, se realizó el cálculo de la media con la desviación estándar considerando la distribución normal de los datos por grupos (tipos de resina y medios de inmersión). La representación de los datos se realizó mediante tablas de contingencia.

La estadística bivariada se realizó mediante pruebas paramétricas y no paramétricas dependiendo del cumplimiento de los supuestos para cada una de ellas. Se utilizó la prueba t-Student para medidas repetidas al comparar los cambios de color después de los 7 y 14 días para cada medio de inmersión y tipo de resina; la prueba t para muestras independientes se usó para comparar la estabilidad del color entre los tipos de resina para cada medio de inmersión. Asimismo, se usó ANOVA de una vía para la comparación de los cambios de color entre los diferentes medios de inmersión para cada tipo de resina después de los 7 y 14 días, así como, la prueba post-hoc de Bonferroni para encontrar las diferencias dos a dos, en estos casos, la prueba Kruskal Wallis fue necesaria cuando no hubo homogeneidad de varianzas según la prueba de Bartlett. Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y se considerará significativo a todo valor $p<0,05$.

Tabla 1. Media y desviación estándar de la luminosidad por tipo de resina en los medios de inmersión

Tipo de resina	Medio de inmersión	Luminosidad		
		Línea base	7 días	14 días
Resina acrílica (Vitalloy)	Chicha morada	81,94 ± 0,61	78,19 ± 1,08	77,54 ± 1,11
	Café	81,78 ± 0,42	80,03 ± 1,11	79,21 ± 0,94
	Vino	81,73 ± 0,41	74,13 ± 1,51	65,46 ± 2,61
Resina bis acrílica (Protemp IV)	Chicha	84,04 ± 0,50	80,99 ± 1,64	80,44 ± 1,11
	Café	84,28 ± 0,52	81,43 ± 1,51	81,97 ± 1,26
	Vino	81,01 ± 0,57	73,39 ± 3,09	65,06 ± 3,74

(n=108)

Los valores de luminosidad más altos en resina acrílica son (81,94 ± 0,61) y en resina bis acrílica es (84,28 ± 0,52), estos valores disminuyen, con respecto a la primera toma de color, en la segunda y tercera toma de color tanto en resina acrílica como en resina bis acrílica al ser sumergidos en chicha y café; sin embargo, es más evidente en el vino (65,06 ± 3,74).

Tabla 2. Media y desviación estándar de la longitud de onda (a+) por tipo de resina en los medios de inmersión

Tipo de resina	Medio de inmersión	Longitud de onda (a+)		
		Línea base	7 días	14 días
Resina acrílica (Vitalloy)	Chicha	0,17 ± 0,14	0,74 ± 0,21	1,36 ± 0,30
	Café	0,19 ± 0,07	0,68 ± 0,33	1,08 ± 0,33
	Vino	0,20 ± 0,08	1,86 ± 0,57	4,76 ± 1,02
Resina bis acrílica (Protemp IV)	Chicha	1,53 ± 0,17	0,67 ± 0,38	0,46 ± 0,33
	Café	1,48 ± 0,11	1,12 ± 0,45	1,04 ± 0,34
	Vino	1,47 ± 0,11	2,78 ± 1,53	7,07 ± 2,01

(n=108)

Se evidencia que en la resina acrílica y resina bis acrílica al ser sumergidos en chicha y café aumentan sus valores no significativamente, mientras que, al sumergir resina acrílica y resina bis acrílica en el vino, la diferencia en longitud de onda es más significativas en relación a la línea base a los 7 y 14 días, siendo más significativo en la resina bis acrílica pasando de una línea base de 1,47 ± 0,11 a una toma final de 7,07 ± 2,01

Tabla 3. Media y desviación estándar de la longitud de onda (b+) por tipo de resina en los medios de inmersión

Tipo de resina	Medio de inmersión	Longitud de onda (b+)		
		Línea base	7 días	14 días
Resina acrílica (Vitalloy)	Chicha	15,91 ± 0,37	16,24 ± 0,44	16,90 ± 0,52
	Café	16,06 ± 0,45	18,02 ± 0,92	19,35 ±1,92
	Vino	15,91 ± 0,48	13,22 ± 0,61	11,19 ± 0,96
Resina bis acrílica (Protemp IV)	Chicha	36,15 ± 0,54	36,24 ± 1,76	35,54 ±1,21
	Café	35,56 ± 0,71	36,77 ± 3,17	38,96 ± 2,22
	Vino	35,93 ± 0,41	33,98 ± 2,28	30,00 ±1,50

(n=108)

En resina acrílica los valores aumentan al ser sumergidos en chicha y café, siendo más significativo en café que comenzó con una línea base de 16,06 ± 0,45 y llegar a una toma de registro final de 19,35 ±1,92, , mientras que al ser sumergidos en vino estos valores disminuyen pasando de una línea base de 15,91 ± 0,48 a 11,19 ± 0,96. En resina bis acrílica al ser sumergidos en café los valores aumentan comenzando de una línea base de 35,56 ± 0,71 y finalizando el registro con 38,96 ± 2,22. mientras que al ser sumergidos en chicha y vino los valores disminuyen, siendo más significativos los valores al ser sumergido en vino pasando de una línea base de 35,93 ± 0,41 a 30,00 ±1,50.

Tabla 4. Media y desviación estándar de la estabilidad de color por tipo de resina en los medios de inmersión y significancia

Tipo de resina	Medio de inmersión	Estabilidad del color		*p**
		ΔE1	ΔE2	
Resina acrílica (Vitalloy)	Chicha	3,85 ± 1,17	4,72 ± 1,12	0,032
	Café	2,85 ± 1,14	4,39 ± 1,81	0,004
	Vino	8,28 ± 1,63	17,57 ± 2,83	<0,001
Resina bis acrílica (Protemp IV)	Chicha	3,74 ± 1,63	4,09 ± 0,95	0,380 (NS)
	Café	7,11 ± 3,37	4,38 ± 2,28	<0,001
	Vino	11,21 ± 2,97	20,74 ±3,93	<0,001

ΔE1: cambio de color medio de las muestras al día 7

ΔE2: cambio de color medio de las muestras al día 14

* Prueba t-Student para medidas repetidas

NS: no significativo

(n=108)

En resina acrílica al ser sumergido en café(p=0,004) , chicha (p=0,032) y vino (p<0,001) presenta significancia estadística, es decir, el color de la resina acrílica varia a los 7 y 14 dias en los tres medios de inmersión. En cuanto a la resina bis acrílica presenta mejor estabilidad de color al ser sumergido en chicha (p=0,380 (NS)), mientras que al ser sumergido en vino (p<0,001) y café (p<0,001) presenta significancia estadística, es decir, el color de la resina bis acrílica varia a los 7 y 14 dias en estos medios de inmersión.

Tabla 5. Comparación de la estabilidad de color entre los líquidos de inmersión a los 7 y 14 días.

Tipo de resina	Medio de inmersión	Estabilidad del color			
		ΔE1		ΔE2	
		p	p^H	*p*	p^H
Resina acrílica (Vitalloy)	Chicha	<0,001**	0,087 [a] (NS)	<0,001***	0,899 [a] (NS)
	Café		<0,001[b]		<0,001[b]
	Vino		<0,001[c]		<0,001[c]
Resina bis acrílica (Protemp IV)	Chicha	<0,001***	<0,001[a]	<0,001***	0,988 [a] (NS)
	Café		<0,001[b]		<0,001[b]
	Vino		<0,001[c]		<0,001[c]

ΔE1: cambio de color medio de las muestras al día 7

ΔE2: cambio de color medio de las muestras al día 14

** Prueba ANOVA de una vía

*** Prueba Kruskal Wallis

H: Post hoc de Bonferroni

a, b y c significan las diferencias con café, vino y chicha, respectivamente.

NS: no significativo

En la resina acrílica, no hay cambios significativos al sumergirlo a los 7 dias (p=0,087 [a] (NS)) y 14dias (p= 0,899 [a] (NS)) en chicha y café, mientras que al comparar café con vino sí existen cambios significativos a los 7 dias (p<0,001[b]) y 14 dias (p<0,001[b]), lo mismo que al comparar vino y chicha, ocurren cambios significativos a los 7 dias (p <0,001[c]) y a los 14 dias (p <0,001[c]) .

Así mismo,en la resina bis acrílica, al comparar chicha y café existen cambios significativos en los primeros 7 dias (p <0,001[a]), mientras que a los 14 dias (p= 0,988 [a] (NS))no hay cambios significativos. al comparar café con vino sí existen cambios significativos a los 7 dias(p<0,001[b]) y 14 dias (p<0,001[b]), del mismo modo, sí existen cambios significativos al comparar vino y chicha, a los 7 dias (p <0,001[c]) y a los 14 dias (p <0,001[c]) .

Tabla 6. Comparación de la estabilidad de color entre los tipos de resina según líquido de inmersión a los 7 y 14 días.

Tipo de resina	Medio de inmersión	ΔE1	ΔE2
		p^T	p^T
Resina acrílica (Vitalloy) versus Resina bis acrílicas (Protemp IV)	Chicha	0,819 (NS)	0,078 (NS)
	Café	<0,001	0,993 (NS)
	Vino	<0,001	<0,001

T: Prueba t-Student para muestras independientes

NS: no significativo

Se evidencia que al comparar la resina acrílica y la resina bis acrílica en chicha no hay cambios significativos a los 7 dias (p=0,819) y 14 dias (p=0,078) de la toma de color; es decir, ambas varían de color de manera similar. Mientras que al sumergirlos en café a los 7 dias (p<0,001) sí hay cambios significativos, es decir, las diferencias de color al sumergir café en resina acrílica y resina bis acrílica fueron más distantes; sin embargo, a los 14 dias de la toma de color no se evidencian cambios significativos. Al realizar el comparativo de la resina acrílica y la resina bis acrílica sumergidas en vino se evidencias cambios significativos a los 7 dias(p<0,001) y del mismo modo también hay cambios significativos a los 14 dias(p<0,001) de la toma de color, es decir, las diferencias de color entre ambas resinas acrílicas y bis acrílicas fueron más distantes.

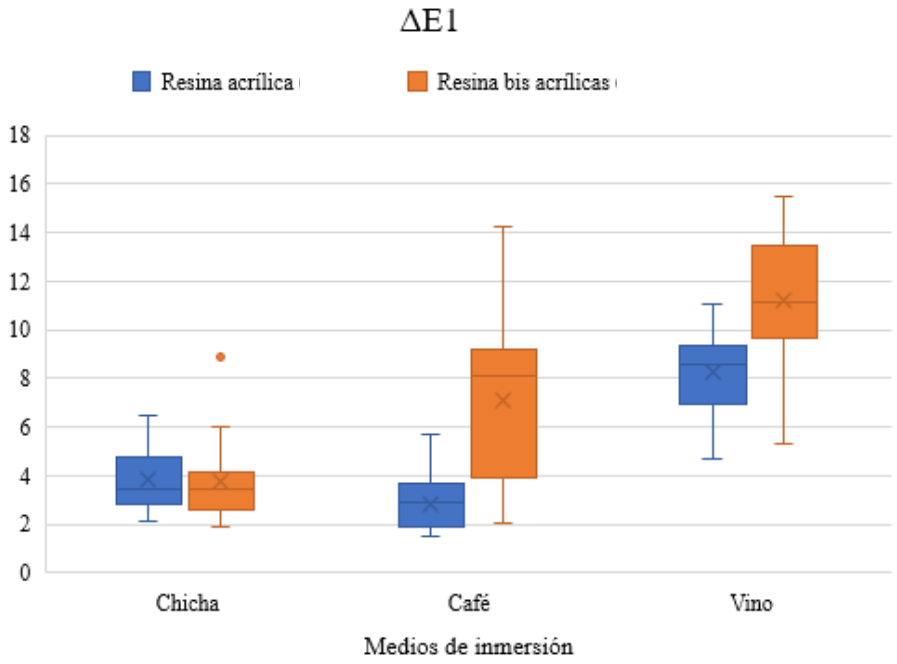


Gráfico 1. Valores de ΔE1 después de la inmersión

De acuerdo a la primera toma de color, al realizar una comparación de las medias entre la resina acrílica y la resina bis acrílica, al ser sumergidas en chicha las medidas de la estabilidad de color fueron semejantes. al sumergirlas en café sí se evidencian cambios significativos siendo la resina bis acrílica quien más cambio de color presenta. Al ser sumergidas en vino se evidencia del mismo modo que hay cambios significativos siendo la resina bis acrílica que presenta menor estabilidad de color frente a la resina acrílica.

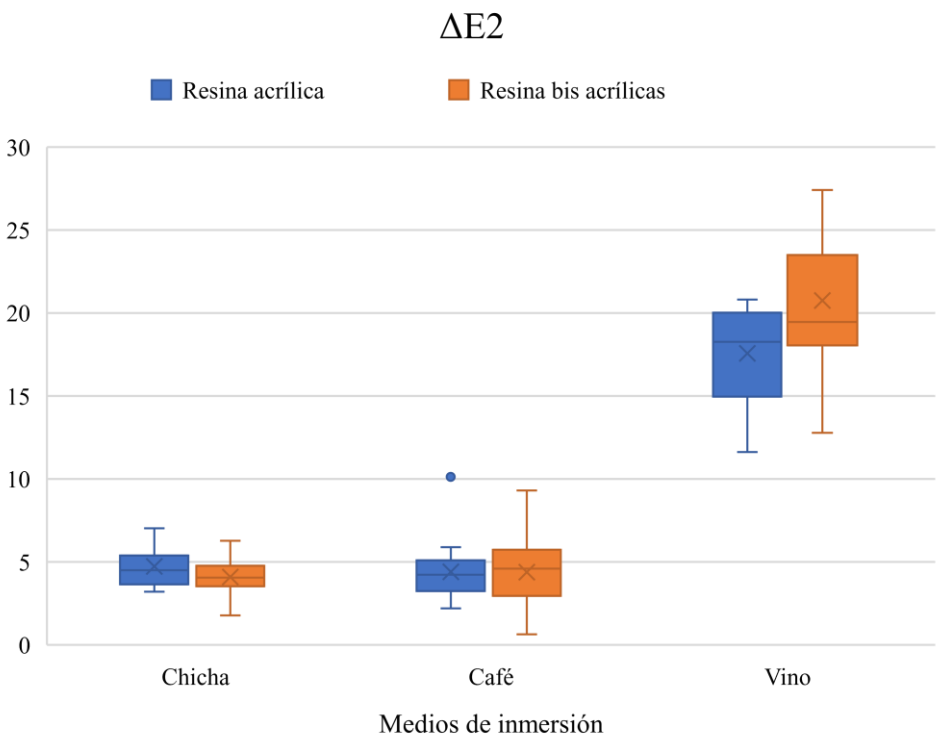


Grafico 2. Valores de ΔE2 después de la inmersión

De acuerdo a la segunda toma de color, al realizar un comparativo entre la resina acrílica y la resina bis acrílica, al ser sumergidas en chicha las medidas de la estabilidad de color fueron semejantes, del mismo modo al sumergirlas en café las medidas de la estabilidad de color fueron semejantes en la segunda toma de color. Al ser sumergidas en vino sí se evidencian cambios significativos siendo la resina bis acrílica que presenta menor estabilidad de color frente a la resina acrílica.

VI. DISCUSIÓN

Para determinar la variación del color de la resina acrílica al ser sumergidas a los 7 y 14 días en los diferentes pigmentantes evaluaremos un trabajo realizado por Godoy L, et al. (2021)[24] evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (ACRITONE) dichas muestras fueron sumergidas en coca cola, café, zumo de yerba y cigarrillos, mientras que este proyecto de investigación se usó café, chicha morada y vino tinto. realizando registros del color a los 3 días, 5 días y finalmente a los 7 días[24] a diferencia de este trabajo que se realizaron mediciones a los 7 días y finalmente a los 14 días. concluyendo que la resina acrílica (ACRITONE) sufrió cambios de color significativos frente a los diferentes pigmentantes utilizados siendo el cigarro que mayor pigmentación causó en la resina acrílica (ACRITONE)[24], mientras que en este trabajo de investigación al sumergir la resina acrílica en las diferentes bebidas pigmentantes se observó que el café fue la segunda bebida que mayor pigmentación produjo después del vino tinto.

Del mismo modo en este trabajo de investigación se analizaron los resultados obtenidos y se observó que la bebida que mayor pigmentación causó en la resina acrílica fue el vino a los 7 y 14 dias, seguidamente del café también en el mismo intervalo de tiempo, resultados que fueron compatibles a los hallados por Campos D. (2020)[10] que evaluó la estabilidad de color de tres marcas de dientes de resina acrílica sumergidos en vino y café, demostrándose en dicho trabajo de investigación que la bebida que mayor pigmentación causó en las muestras de resina acrílica fue el vino seguidamente del café.

Para determinar la variación del color de la resina bis acrílica al ser sumergidas a los 7 y 14 días en los diferentes pigmentantes, tomaremos en cuenta el trabajo de investigación realizado por Christiani, et al. (2015)[14] que evaluó la estabilidad de color de una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) la cual se usó la misma marca para este trabajo. usando como líquidos pigmentantes el café, mate cocido, coca cola y vino tinto, siendo similares en el café y vino tinto que se usaron para este trabajo. Concluyendo en dicho estudio que el vino tinto seguido de la coca cola causó mayor pigmentación en dicha resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), resultados que fueron similares a los hallados en este trabajo de investigación, al sumergir resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) en las diferentes bebidas pigmentantes se demostró que el vino tinto fue la bebida que más pigmentación causó en la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe).

Así mismo y de acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, la variación del color de la resina bis acrílica sometidos a café, chicha morada y vino tinto medidos a los 7 y 14 días, demostraron que la bebida que más pigmentó a la resina bis acrílica fue el vino tinto seguido por el café, resultados que condicen a los hallados por Macedo M. (2018)[20] que evaluó la estabilidad de color de una resina bis acrílica (structur 3 VOCO) sumergidas en bebidas pigmentantes (té verde, vino tinto, café). Concluyendo en dicho trabajo que las bebidas que mayor pigmentación causaron fueron el vino tinto y el café.

Del mismo modo Bastos N. (2020)[23] evaluó la estabilidad de color de dos resinas bis acrílicas (protemp IV y structur 3), a diferencia en este trabajo que se usó como resina bis acrílica solo al Protemp 4 ®, 3M Espe. Aquellas muestras de resina bis acrílica fueron sumergidas en saliva artificial, coca cola e infusión de té, en tiempos de 7dias y 14 días, tiempo que fueron similares a los empleados en este trabajo. concluyendo que la solución que mayor pigmentación causó es el té verde. En este trabajo de investigación al sumergir la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) en café, chicha morada y vino tinto a los 7 días y 14 días, se observó que el vino tinto fue la bebida que mayor pigmentación causó tanto en los primeros 7 días y a los 14 días.

Con el fin de establecer semejanzas o diferencias estadísticamente significativas en la variación de color entre ambas resinas y de acuerdo a este trabajo de investigación, se analizaron los resultados obtenidos encontrándose que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color en comparación con la resina bis acrílica, resultados que son similares a los hallados por Chuquiano S.(2019)[9] donde se encontró que la resina acrílica (Alike) presentó mayor estabilidad de color. En dicho trabajo de investigación se usaron como bebidas pigmentantes al café, chicha morada y agua destilada demostrándose que la bebida que mayor pigmentación causó fue el café[9], en este trabajo de investigación se usaron café, chicha morada y vino tinto, demostrándose que la bebida que mayor pigmentación causó fue el vino tinto, seguido del café.

Así mismo en el trabajo de investigación que realizaron Martínez M, Barrios N. (2014)[11] Evaluaron la estabilidad de color de dos resinas acrílicas (Alike y Nictone) y una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) las cuales fueron sumergidas en bebidas pigmentantes, que fueron el café y la coca cola[11], a diferencia de este trabajo que se emplearon chicha morada, café y vino tinto. se concluyó que, las resinas acrílicas de las marcas Alike y Nic Tone, no presentaron cambios de color al ser sumergidos en las bebidas pigmentantes, café y coca cola; sin embargo, la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) presentó importantes cambios de color en todas sus muestras evaluadas[11]. Por lo tanto, se concluye que la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) demostró tener menor estabilidad de color en el tiempo[11]. Resultados que son compatibles con los obtenido en este estudio, demostrándose que la resina bis acrílica presenta menor estabilidad de color a los 7 y 14dias después de ser sumergidos en los diferentes pigmentantes. Concluyendo además que los pigmentantes que más cambio de color causaron fue en primer lugar el vino tinto seguido del café.

Del mismo modo Christiani, et al. (2015)[12] Realizaron un estudio cuasi experimental, in vitro, en la que evaluaron la estabilidad de color de dos materiales restauradores temporarios, usados en la confección de prótesis provisionales a base de polimetilmetacrilato (duralay®) y a base de resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), en este trabajo se usaron como resina acrílica (Vitalloy®) y como resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), Aquellas muestras fueron sumergidas en tres bebidas pigmentantes diferentes las

cuales fueron café, vino tinto y coca cola [12]. Se observó, para este trabajo, que ambas resinas presentan variabilidad de color, siendo la resina polimetilmetacrilato (duralay®) que presentó mayor estabilidad de color que la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), la bebida que más pigmentó fue el vino tinto[12]. Resultados que son similares a los hallados en este presente estudio que se demostró que la resina acrílica (Vitalloy®) presenta mayor estabilidad de color que la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe), del mismo modo también son similares los resultados sobre qué bebida pigmentó más, siendo coincidentes en que en ambos trabajos de investigación la bebida que más pigmentó a las muestras de estudio fue el vino tinto.

De acuerdo con la estabilidad del color entre la resina acrílica (Vitalloy®) y la resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) sumergidas en chicha morada, café y vino tinto por 7 y 14 dias y basándonos en los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se demostró que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica en los tiempos establecidos, siendo el vino tinto la bebida que mayor pigmentación causó en las muestras, resultados que son similares a los obtenido por Escobar K. (2016)[15] que realizó un estudio experimental en la que evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (Protemp 4 ®, 3M Espe) sumergidos en café, demostrando posteriormente que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color en el tiempo[15]. Del mismo modo Torres DC. (2018)[18] evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (protemp IV) al ser sumergidos en café y coca cola, demostrando que

la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica, resultados que son compatibles a los hallados en este presente trabajo de investigación.

Por el contrario, en un trabajo realizado por Blanco K. (2018)[19] que realizó un estudio cuasi experimental y evaluó la estabilidad de color de una resina acrílica y una resina bis acrílica y se sumergieron en café presto, coca cola y vino tinto[19]. Posteriormente se concluyó que la bebida que mayor pigmentación causó fue el vino tinto, resultado que es compatible con los hallados en este trabajo, por el contrario, se demostró que la resina bis acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina acrílica, resultados que contradicen a los hallados en este trabajo, que concluye que la resina acrílica (Vitalloy®) presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica (Protemp IV). Así mismo Bastidas M. (2019)[22] En su trabajo de investigación evaluó la estabilidad de color 10 discos de resina acrílica (Alike) y 10 discos de resina bis acrílica (Protemp IV) y se concluyó que la estabilidad de color de la resina bis acrílica no sufrió variación en relación con la resina acrílica al ser sometidos a la bebida pigmentante (café). Resultados que fueron no coincidentes a los hallados en este trabajo ya que al sumergir resina acrílica y resina bis acrílica en café, se evidenciaron cambios significativos a los 7 dias, siendo la resina bis acrílica que presentaba menor estabilidad de color.

Del mismo modo Cristiani J. (2021)[8] evaluó la estabilidad de color de una resina bis acrílica (Protemp IV 3M ESPE®) y una resina acrílica (Duralay

Reliance®). Las cuáles serán sumergidas en café (Nescafé® Nestlé). Concluyendo que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica, resultados que corroboran los hallados en este trabajo ya que al comparar resina acrílica y resina bis acrílica sumergidos en café se demostró que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica.

Por último, en el trabajo de investigación de Sayay C. (2021)[25] determinó la estabilidad de color de una resina acrílica (Alike) y una resina bis acrílica (Protemp IV) sometidas a dos bebidas pigmentantes (café y coca cola)[25]. Concluyendo que la resina acrílica presenta mejor estabilidad de color que la resina bis acrílica, resultados similares a los que se obtuvieron en este presente trabajo de investigación.

VII. CONCLUSIONES

Al sumergir resina acrílica y resina bis acrílica en chicha morada, no hay cambios significativos a los 7 y 14 días; es decir, ambas resinas varían de color de manera similar.

Al sumergir resina acrílica y resina bis acrílica en café a los 7 días sí presentan cambios significativos, es decir, los cambios de color en ambas resinas fueron distantes siendo la resina bis acrílica que menor estabilidad de color presenta, mientras que a los 14 días no se evidencian cambios significativos.

Al sumergir resina acrílica y resina bis acrílica en vino sí se evidencian cambios significativos a los 7 días siendo la resina bis acrílica que presentó menor estabilidad de color y a los 14 días del mismo modo la resina bis acrílica presentó menor estabilidad de color respecto a la resina acrílica

La resina acrílica al ser sumergido en café, chicha morada y vino presentan cambios estadísticamente significativos a los 7 y 14 días.

La resina bis acrílica presenta mejor estabilidad de color al ser sumergido en chicha morada a los 7 y 14 días, mientras que al ser sumergidos en café y vino presentan cambios estadísticamente significativos a los 7 y 14 días.

VIII. RECOMENDACIONES

Ampliar el tamaño de la muestra y a la vez ampliar los tiempos de exposición a las diferentes bebidas pigmentantes que se vayan a usar a fin de establecer semejanzas o diferencias estadísticamente significativas con otros tiempos.

Usar otras bebidas pigmentantes de consumo en el ámbito nacional ya sean bebidas en sobre o bebidas gasificadas a fin de conocer y poder recomendar a los pacientes su no consumo mientras dure el tratamiento.

Incorporar otras marcas de resina acrílica o resina bis acrílica a fin de conocer y saber qué material presenta mejor estabilidad de color en el tiempo para ser usados de acuerdo al criterio del clínico.

Seguir los protocolos de cada fabricante a fin de estandarizar y disminuir los sesgos en el preparado de las unidades muestrales o en el preparado de las bebidas pigmentantes.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Magray IA, ul ayoub W, Jan T, Bashir A. An evaluation of color stability of temporary fixed partial denture materials: In vitro study. Int. J. Appl. Dent. Sci. [Internet]. 2019 [jan 15, 2020]; 5(2):150-6. Available from: https://www.oraljournal.com/pdf/2019/vol5issue2/PartC/5-2-22-891.pdf
2. Cevik P, Malkoc M, Ogreten A. Effect of Staining Solutions on Color Stability of Different Temporary Crown Materials. EC Dental Science [Internet]. Feb 2, 2016 [cited oct 2021];3(5):593-98. Available from: https://www.researchgate.net/profile/PinarCevik/publication/305816063_DENTAL_SCIENCE_Effect_of_Staining_Solutions_on_Color_Stability_of_Different_Temporary_Crown_Materials/links/57a337aa08aef3c1a7b4231e/DENTAL-SCIENCE-Effect-of-Staining-Solutions-on-Color-Stability-of-Different-Temporary-Crown-Materials.pdf
3. Santos G, Boksman L, Santos M. CAD/CAM technology and esthetic dentistry: a case report. Compend Contin Educ Dent. [Internet]. Nov. 2013 [cited oct 2021];34(10):764-68. PMID: 24571505 Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24571505/
4. Pazmiño D. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la deflexión transversa de acrílico para base de dentadura con y sin insertos metálicos [Tesis de Bachiller]. Quito (EC): Universidad Central del Ecuador; 2016 Mar. 86p.
5. Beltrami R, Ceci M, De Pani G, Vialba L, Federico R, Poggio C, Colombo M. Effect of different surface finishing/polishing procedures on color stability of esthetic restorative materials: A spectrophotometric evaluation. Eur J Dent [Internet]. 2018 [cited oct 2021]; 12(1):49-56 Available from: https://www.thieme-

connect.com/products/ejournals/pdf/10.4103/ejd.ejd_185_17.pdf doi: 10.4103/ejd.ejd_185_17

6. Rosas D, Gil AM, Fernández E, Jorquera G. Prevalencia e intensidad de sensibilidad posoperatoria durante el tratamiento de prótesis fija. Rev. cubana Estomatol. 2019 Rev Cubana Estomatol. 2019 [citada ene 2020];56(3):1-11 Disponible en: http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2152
7. Tupinambá Í, Giampá P, Rocha I, Lima E. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. J Indian Prosthodont Soc. [Internet]. 2018 [cited oct 2021];18(2):96-101. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5903186/ doi: 10.4103 / jips.jips_258_17
8. Christiani J, Altamirano R, Rocha M. Comportamiento cromático de resinas acrílicas y bis acrílicas para restauraciones provisionales. Rev. cubana Estomatol. [Internet]. 2021 [citada nov 2021]; 58(2):e3309 disponible en: http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3309/1912
9. Chuquiano S. estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios sumergidos en dos pigmentantes [Tesis de especialidad]. Perú (PE). Universidad San Martin de Porres, 2019. 49p.
10. Campos D. efecto in vitro de dos bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática de dientes de acrílico de tres marcas comerciales, Trujillo-2018. [Tesis de grado]. Perú (PE). Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, 2020. 77p.
11. Martinez M. Barrios N. evaluación de la estabilidad de color de tres acrílicos

para provisionales usados en Managua, Nicaragua en el periodo de noviembre 2013 – marzo 2014. [Tesis de grado]. Nicaragua (NI). Universidad americana, 2014. 85p

12. Christiani J, Devecchi J, Llano K, Altamirano H, Rocha M. Estabilidad de color de resinas para prótesis provisional. RAAO [Internet]. 2015. Vol LIII (1). Disponible en: https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1631/RIUNNE_AR_Christiani_JJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Pino F. estudio comparativo in vitro de resinas acrílicas de uso en prótesis fija provisional. [Tesis de grado]. Colombia (CO). Universidad santo tomás, 2015. 53p
14. Christiani J, Avalos K, Devecchi J, Rocha M. Estudio in vitro de la variación de color de una resina bis acrílica al ser sumergidas en diversas bebidas. Vis Dent [Internet]. 2015, [citada nov 2021]; 18(3): 275-81. Disponible en: https://cientifica.visiondental.pe/index.php/vision/article/view/107/85
15. Escobar K. Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio comparativo in vitro entre resina acrílica y resina bis acrílica. [Tesis de grado]. Ecuador (EC).. Universidad central de Ecuador. 2016. 74p.
16. Peñate L. Estudio in vitro de la adaptación marginal, la resistencia compresiva y la estabilidad del color de materiales para restauraciones provisionales CAD-CAM comparados con diferentes materiales de provisionalización para técnica directa. [Tesis de grado]. España (ES). Universitat Internacional de Catalunya. 2016. 153p
17. Mickeviviute E, Ivanauskiene E, Noreikiene V. In vitro color and roughness

stability of different temporary restorative materials. Stomatologija [Internet] 2016 [cited may 2022] 18: 66-72. Available from: https://sbdmj.lsmuni.lt/162/162-04.pdf

18. Torres D, Zambrano M. Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. Rev. Conrado [Internet]. Feb, 2018. [citada may 2021]; 14(62), 111-16. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v14n62/rc196218.pdf
19. Blanco K, Rodriguez J. Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio comparativo in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. [Tesis de grado]. Nicaragua (NIC). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan – León. 2018. 61p
20. Macedo M, Volpato C, Henriques B, Vaz P, Silva F, Silva C. Color stability of a bis-acryl composite resin subjected to polishing, thermocycling, intercalated baths, and immersion in different beverages. J Esthet Restor Dent. [Internet] Sep, 2018. [cited may 2022]; 30(5):449-456. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jerd.12404 doi: 10.1111/jerd.12404
21. Silva J, Rafael C, Vaz P, Fernandes J, Volpato C. Color stability of repairs on bis-acryl resin submitted to thermal aging and immersion in beverages. J Esthet Restor Dent. [Internet]. Sep 09, 2019. [cited may 2022]; 31:514–19. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12523 doi: 10.1111/jerd.12523
22. Bastidas M. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y estabilidad del color entre una resina acrílica de autocurado y una resina bis-acrílica.

Estudio in vitro. [Tesis de grado]. Ecuador (ECU). Universidad central de Ecuador. 2019. 88p

23. Bastos N, Bitencourt D, Mello I, de Abreu C, Bombonatti J, Silva M. Effect of different beverages and storage period on bis-acryl color stability using two assessment methods. J. Esthet. Dent. Mar 14, 2020[cited oct 2021];27(4):406-11. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jerd.12579 doi: 10.1111/jerd.12579
24. Godoy L, Ramos R, Vera D. Modificación del color de discos de acrílico sometidos en diferentes composiciones liquidas y gaseosa. Rev. Acad. Scientia Oralis Salutem. 2021 [citada may 2021]; 2(2):6-13. Disponible en: https://revistas.unc.edu.py/index.php/founc/article/view/40/26
25. Sayay C. Estabilidad del color de resina acrílica y resina bis acrílica expuestas a dos bebidas pigmentantes. [Tesis de grado]. Ecuador (ECU). Universidad Nacional de Chimborazo. 2021. 86p
26. Iglesias N. Estabilidad de color de materiales para confección de coronas provisionales: estudio in vitro. [Tesis de grado]. Ecuador (ECU). Universidad de Ecuador. 2022. 97p.
27. Christiani J, Devecchi J. Materiales para Prótesis Provisionales. Actas Odontológicas. 2017 Julio, [citada jul 2022]; 14(1): p. 28-32. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/pdf/ao/v14n1/2393-6304-ao-14-01-00028.pdf.
28. Kraser R, Hernandez S. Colorantes alimentarios y su relación con la salud: ¿comó abordar esta problemática desde el estudio de las disoluciones?. Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc. 2020. [citada jul 2022]; 17(1), 1202. Disponible en; https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5222/5735

29. Kenneth S. Prostodoncia Parcial Removible. segunda ed. Caracas Venezuela: Editorial Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas; 2015: 117-133.
30. Mizrahi B. Temporary restorations: the key to succes. Br. Dent. J. May 24, 2019 [cited jul 2022]; vol 226 (10): 761-68. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31127221/ doi: 10.1038/s41415-019-0360-1
31. Mayta C, Mendoza G, Zeballos L. Prótesis Removible de Resina. Rev. Act. Clin. Med. Sep 2012 [citado jul 2022]; vol 24:1158-1163. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000900007&lng=pt&nrm=iso
32. Márquez P. Zeballos L. Surco V. Técnica de confección de prótesis de resina. Rev. Act. Clin. Med. Sep. 2012 [citado jul 2022]; Vol 24; 1153-7. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000900006&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
33. Toledano M, Osorio R, Sánchez F, Osorio E. Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos. 7aedición. España: Ediciones Avances Medico Dentale.; 2009; 110-123
34. Phillips R. W. La Ciencia de los Materiales Dentales. 9aedición. México: Interamericana McGrawHill. 1993; 183-216
35. Kenneth K. Ciencia de los materiales dentales. 10a edición. México: McGraw-Hill Interamericana editores, S. A. 2000; 245-285
36. Garcia A. Comportamiento mecánico y caracterización de resinas autopolimerizables aditivas con nanofibras de grafeno para el refuerzo implantoprotético de prótesis híbridas. [Tesis de grado]. España (ESP). Universidad católica de Murcia. 2016. 180p

37. Villón M. Resina bis acrílica en restauraciones provisionales en paciente atendido en la facultad piloto de odontología. [Tesis de grado]. Ecuador (ECU). Universidad de Guayaquil. 2019. 70p

38. Agrawal V, Kapoor S. Color and shade management in esthetic dentistry. Univers. Res. J. Dent. Dic 2013 [citado oct 2022]; 3(3): p. 120-6. Doi: 10.4103/2249-9725.123975 Available from: https://www.researchgate.net/publication/267392049_Color_and_Shade_Management_in_Esthetic_Dentistry

39. Quinapaxi D. Variación de color: efecto de las soluciones pigmentantes (soda naranja, té y café) en dientes de acrílico estudio in-vitro. [Tesis de grado]. Ecuador (ECU) Universidad central de Ecuador. 2016. 85p

40. Olthof MR, Hollman PC, Buijsman MN, van Amelsvoort JM, Katan MB. Chlorogenic acid. quercetin-3-rutinoside and black tea phenols are extensively metabolized in humans. J Nutr. Jun 2003; [citado oct 2022] 133 (6): 1806-14. Doi: 10.1093/jn/133.6.1806. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12771321/

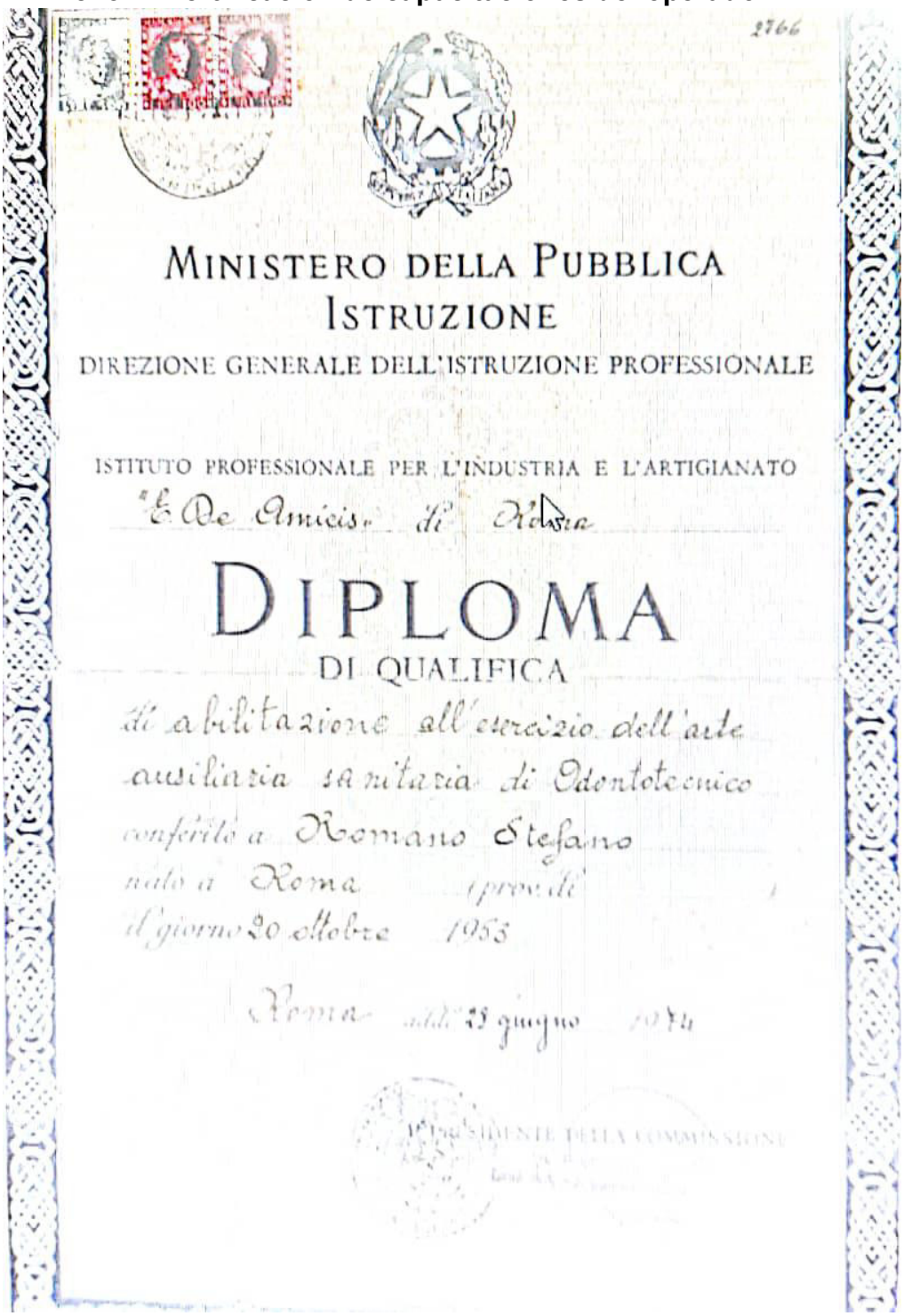
41. Gotteland M, De Pablo S. Algunas verdades sobre el café. Rev. Chil. Nut. 2007; [citado oct 2022] 34(2): 105-115. Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775182007000200002&script=sci_abstract

42. Huamán J, Herrera A, Nery C, Zamora R. efecto del consumo de café regular y café descafeinado sobre la glicemia de adultos jóvenes. Acta Med Per. Ene 2015; [citado oct 2022] 32(1):15-19. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v32n1/a02v32n1.pdf

43. Santillan V. comparación in vitro de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filtek Z350 XT y Opallis sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada. [Tesis de grado]. Perú (PE). Universidad peruana de ciencias aplicadas. 2015. 81p.
44. Kerlinger, F. N. Investigación del comportamiento. México D.F.: McGraw-Hill. 2002.
45. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. . Metodología de la investigación (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill. 2014

X. ANEXOS

Anexo 1: Certificación de capacitaciones del operador



2766

MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

DIREZIONE GENERALE DELL'ISTRUZIONE PROFESSIONALE

ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO

"E. De Amicis" di Roma

DIPLOMA

DI QUALIFICA

di abilitazione all'esercizio dell'arte ausiliaria sanitaria di Odontotecnico

conferito a Romano Stefano

nato a Roma (provincia)

il giorno 20 ottobre 1953

Roma addì 23 giugno 1974

IL PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

Authorisation

Upon attending a VITA Course Instructor's Seminar
(Train the trainer)
at the VITA Course Center in Bad Säckingen
during September 2015

we hereby authorise

Mr. Stefano Romano

Dental technician

to teach the following VITA courses:

VITA**CAD/CAM – Material**
VITA**VM®9 /** VITA**VM®13**
VITA **ENAMIC®** / VITA **SUPRINITY®**
VITA **In-Ceram® YZ HT Shade Liquids**
VITA**VM® LC Flow / VITA Easyshade® V**
in 3 D master shades

This authorisation is valid for two years.

Bad Säckingen, September 2015

David Alvarez-Gavila
INSTRUCTOR VITA

VITA ZAHNFABRIK
H. Rauter GmbH & Co. KG
i.V.

Kristina Müller
(Junior Regional Sales Manager)

VITA shade, VITA made. VITA

CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

This certificate confirms that following successful completion of a technical examination, VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG duly authorize

Stefano Romano

to teach the following VITA course:

VITA AMBRIA® / VITA LUMEX® AC / VITABLOCS® / VITA SUPRINITY® PC / VITA AKZENT® LC / VITA AKZENT PLUS® / VITA VMK MASTER® / VITA ENAMIC® / VITA DETERMINACIÓN DE COLOR

This authorisation is valid for two years.

Bad Säckingen, September 2022

Dr. Michael J. Tholey
Head of Technical Service

VITA ZAHNFABRIK
H. Rauter GmbH & Co. KG

Daniel Müller, MDT
Technical Service / Course Instructor

Anexo 2: Ficha de recolección de datos según los líquidos pigmentantes

RESINA ACRILICA (VITALLOY)

CAFË

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

CHICHA MORADA

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

VINO TINTO

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

RESINA BIS ACRÍLICA (PROTEMP IV)

CAFÉ

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

CHICHA MORADA

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

VINO TINTO

	Luminosidad	Longitud de onda (a+)	Longitud de onda (b+)
Disco 1			
Disco 2			
Disco 3			
Disco 4			
Disco 5			
Disco 6			
Disco 7			
Disco 8			
Disco 9			
Disco 10			
Disco 11			
Disco 12			
Disco 13			
Disco 14			
Disco 15			
Disco 16			
Disco 17			
Disco 18			

Anexo 3: Solicitud para el uso de laboratorio

SOLICITUD PARA USO DE LABORATORIO DE DENT IMPORT

Mr. Stefano Romano

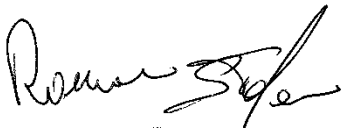
JEFE DEL LABORATORIO DE DENT IMPORT.

ASUNTO: PERMISO PARA EL USO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS DEL LABORATORIO.

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez solicitarle el uso de las instalaciones y equipos del laboratorio Dent Import con el objetivo de poder ejecutar el trabajo de investigación titulado “COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE COLOR DE DOS MATERIALES RESTAURADORES TEMPORARIOS.ESTUDIO IN VITRO”. Para la obtención del título de Cirujano Dentista por la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Sin otro particular, me despido de usted esperando su pronta respuesta.

Atentamente: Bach. Arnol Ramirez Rivera





Mr. Stefano Romano

Bach. Arnol Ramirez Rivera