



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

SECCIÓN DE POSGRADO

TESIS TITULADA:

**ESTABILIDAD DE COLOR DE TRES MATERIALES DENTALES
PROVISORIOS SUMERGIDOS EN DOS AGENTES PIGMENTANTES**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN

REHABILITACION ORAL

PRESENTADA POR:

SAMANTHA YSABEL CHUQUIANO BRINGAS

ASESORA:

CD. ESP. KAREN ARROYO RIVERA

LIMA – PERÚ

2019



DEDICATORIA:

*A mis padres que con su esfuerzo me
motivan a seguir adelante y progresar
como persona y profesional.*

*A mi gran amigo Harold
por el sueño de ser rehabilitador oral
ya en el cielo.*

AGRADECIMIENTOS:

*Agradezco a Dios por permitirme captar más conocimientos
A mis padres por su amor y apoyo incondicional, además de brindarme el ánimo y
fortaleza para seguir cumpliendo mis metas.*

A mi asesora, quien supo guiarme en la elaboración del presente trabajo.

*A mis docentes de investigación y laboratorio que me apoyaron y siguieron
atentos a que se culminara el trabajo, gracias por sus conocimientos, tiempo,
paciencia y ayuda para la elaboración del mismo.*

*A la facultad de Odontología de la Universidad San Martín de Porres por
permitirme ser parte del cambio.*

A mis compañeros y amigos quienes me animaban a cumplir mis metas.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIAL Y MÉTODOS	6
2.1 Diseño Metodológico	6
2.2 Diseño Muestral	6
2.2.1 Población	6
2.2.2 Muestra	6
2.2.4 Tamaño de muestra	7
2.2.5 Criterios de selección	8
2.3 Variables.....	8
2.4 Técnicas de Recolección de Datos.....	9
2.5 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información	11
2.6 Aspectos Éticos	12
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	21
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES	28
VII. FUENTES DE INFORMACIÓN	29
VIII. ANEXOS	33

ÍNDICE DE TABLAS

	Pg.
Tabla 1. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destilada a los 7 días.	13
Tabla 2. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destilada a los 28 días.	14
Tabla 3. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en café a los 7 días.	15
Tabla 4. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en café a los 28 días.	16
Tabla 5. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en chicha morada a los 7 días.	17
Tabla 6. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en chicha morada a los 28 días.	18
Tabla 7. Contraste de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios sumergidos en café, chicha morada y agua destilada (control) a los 7 días y 28 días	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pg.
Grafico 1. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destila a los 7 días.	13
Grafico 2. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destila a los 28 días.	14
Grafico 3. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en café a los 7 días.	15
Grafico 4. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en café a los 28 días.	16
Grafico 5. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en chicha morada a los 7 días.	17
Grafico 6. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en chicha morada a los 28 días.	18
Grafico 7. Boxplot de la estabilidad de color entre los 7 y 28 días por material.	20

RESUMEN

Objetivo: Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes.

Materiales y métodos: Se trata de un estudio experimental, analítico, prospectivo y longitudinal. Se elaboraron un total de 270 discos (15 x 1 mm) que fueron fabricados con 3 materiales dentales provisionarios: resina bisacrílica (Luxatemp Star) color A1, resina acrílica (Alike) color 59 y PMMA de autocurado (Vitalloy) color 59 siendo sumergidos 30 de cada muestra en chicha morada, café y agua destilada (control). Las lecturas de color se realizaron a los 7 y 28 días usando el espectrofotómetro VITA® EasyShade® con el sistema CIELab. Los datos fueron analizados estadísticamente a través de las pruebas de Wilcoxon y T Student (grupos relacionados). Para el análisis comparativo se usó la prueba de Kruskal Wallis y ANOVA de una vía con post test de Dunn y Tukey respectivamente, a un nivel de significancia $P < 0.05$.

Resultados: La resina acrílica presentó mayor estabilidad de color comparada con la resina bisacrílica ($p < 0.03$) y PMMA de autocurado ($p < 0.01$) En cuanto a las soluciones, el café presentó el mayor valor de cambio de color ($p < 0,001$). Después de 28 días de almacenamiento, hubo cambio de color en todos los materiales analizados.

Conclusión: La resina acrílica presentó la mayor estabilidad de color, comparado con la resina bisacrílica y PMMA de autocurado. El café causó el mayor cambio de color y el tiempo de inmersión fue determinante para la estabilidad de color en los materiales analizados.

Palabras claves: estabilidad color, material provisionario, acrílicos, bisacrilato, polimetilmetacrilato, café

ABSTRACT

Objective: To determine the color stability of three temporary dental materials when submerged in two pigmenting agents.

Materials and methods: This is an experimental, analytical, prospective and longitudinal study. A total of 270 discs (15 x 1 mm) were made, which were made with 3 temporary dental materials: bisacrylic resin (Luxatemp Star) color A1, acrylic resin (Alike) color 59 and self-cured PMMA (Vitalloy) color 59 being submerged 30 of each sample in purple corn, coffee and distilled water (control). The color readings were made at 7 and 28 days using the VITA® EasyShade® spectrophotometer with the CIELab system. The data were analyzed statistically through the Wilcoxon and T Student tests (related groups). For the comparative analysis, Kruskal Wallis test and one-way ANOVA with Dunn and Tukey post test respectively, at a level of significance $P < 0.05$.

Results: Acrylic resin showed greater color stability compared to bisacrylic resin ($p < 0.03$) and self-curing PMMA ($p < 0.01$). Regarding solutions, coffee showed the highest color change value ($p < 0.001$). After 28 days of storage, there was a change in color in all the materials analyzed.

Conclusion: The acrylic resin showed the highest color stability, compared with bisacrylic resin and self-curing PMMA. The coffee caused the greatest color change and the immersion time was decisive for the color stability in the materials analyzed.

Keywords: color stability, temporary material, acrylics, bisacrylate, polymethyl methacrylate, coffee.

I. INTRODUCCIÓN

La prótesis provisional es la que se establece por un período de tiempo mientras que se realiza la restauración o prótesis definitiva^{1, 2}. Su correcta fabricación tiene gran implicancia en el éxito o fracaso del tratamiento definitivo.

El objetivo de usar restauraciones temporales contempla: protección de la pulpa, integridad y sellado marginal, resistencia al desgaste, el aislante térmico, puntos de contacto, ajuste oclusal, perfil de emergencia, pulido y sobretodo la estética¹⁻⁵. Además de restablecer la función masticatoria por un período limitado hasta instalar la prótesis dental definitiva para observar cómo se adapta el paciente con la nueva dimensión dada y así valorar la necesidad o no de modificar el plan de tratamiento.

En los tratamientos de rehabilitación oral en el sector anterior es importante cuidar la estética y naturalidad de los dientes; por ese motivo, en muchas ocasiones se decide el material que se va a utilizar en función de la estabilidad de color^{3, 5-7}.

Es importante seleccionar un material restaurador temporal con mayor resistencia a diferentes pigmentaciones y líquidos a los que están expuestos, con el fin de optimizar la estética de las restauraciones realizadas^{3,8,9}. La literatura indica que el polimetilmetacrilato (PMMA) es el material de elección cuando las restauraciones provisionales se confeccionan utilizando técnicas indirectas. Si bien el resina acrílica se viene utilizando desde hace años principalmente por su bajo costo; el mercado ofrece otro tipo de material llamada resina bisacrílica, basada en un sistema de pasta-pasta². También tienen buenas propiedades mecánicas y una técnica muy sencilla de confección de los provisorios¹⁰.

Las resinas bisacrílicas se presentan en cartucho de automezcla con pistola y en jeringas individuales. No necesitan pulido debido a su menor capa de inhibición de oxígeno y al nano-relleno. Otras de sus propiedades es su fácil remoción, genera mínimo calor, permite ser reparada mediante composite o resina fluida y la contracción de polimerización es baja. Sin embargo, presentan la desventaja de necesitar una matriz o molde para su confección como el elevado costo con respecto a los PMMA de autocurado y poca estabilidad de color en determinadas marcas^{2, 11,12}.

Si bien al momento de la provisionalización el paciente nos va a exigir una demanda estética, con el tiempo existirá un cambio de color por mala higiene, consumo bebidas, alimentos pigmentantes o mala adaptación del mismo^{3,8,9}. Por ello, la estabilidad de color del material es una característica relevante en la selección del material.

La estabilidad de color es el grado de equilibrio de un color dado por un colorímetro que a la acción de un agente pigmentante cambia en el transcurso del tiempo¹⁵.

En el campo de la investigación de los materiales odontológicos, el espectrofotómetro es un instrumento ampliamente usado, que mide el color usando el Sistema de la Comisión Internacional de L'Eclairage (CIE Lab), el cual tiene tres coordenadas espaciales: L , a y b . L se refiere a la luminosidad del material, a a la cantidad de color rojo-verde y b de amarillo-azul. Para cuantificar el color numéricamente se utiliza el valor ΔE , que se obtiene a través de la siguiente fórmula. El resultado señala que a mayor cercanía de 0 habrá mayor estabilidad de color^{6,22,32}:

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

Lo que va a alterar la estabilidad de color en el estudio son los agentes pigmentantes que son las tinciones que brinda el sustrato para pigmentar cosas. En este caso usaremos café y chicha morada en las muestras expuestas. Siendo dichas muestras los materiales dentales provisionarios que son compuestos por acrílico para la confección de provisionales en boca.

Con las diferentes gamas de materiales dentales provisionarios que tenemos en el mercado, nos pone en duda cuál es el ideal para nuestros pacientes al colocárselos en boca, como la seguridad y certeza de que no llegue a variar su coloración y así mantenga su estabilidad con los residuos de alimentos que pueda haber en boca. Conociendo el grado de pigmentación de estos materiales dentales provisionarios podremos elegir el que presenta menor alteración en su color, que es un pesar constante al momento de provisionalizar si el paciente no tiene una buena higiene y más aún si el material dental provisionario no es el adecuado.

Así mismo, tener el conocimiento de cual agente pigmentante que tenemos en el consumo habitual genera mayor cambio de color en los materiales dentales provisionarios que usamos en el presente estudio; de esta manera conociendo todos estos datos mejoraremos la satisfacción del paciente, reduciendo los cambios de provisionarios.

El estudio es de viabilidad ya que se pueden obtener las muestras y encontrar los materiales para el desarrollo de la investigación. Contamos con los equipos tecnológicos necesarios para realizar el análisis de las muestras y así obtener los

resultados. Además, se cuenta con acceso a información, recursos y el apoyo de las asesorías de cirujanos dentistas y especialistas del área de Rehabilitación Oral.

Sin embargo, el costo de algunos materiales dentales provisionarios es elevado como el acceso al equipo (espectrofotómetro).

El problema principal del estudio lo enunciamos con la pregunta:

¿Existe diferencia en la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes?

Teniendo como hipótesis general que existe diferencia en la estabilidad de color de los tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes.

Objetivo general

- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes.

Objetivos específicos:

- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destilada a los 7 días.
- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en agua destilada a los 28 días.
- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en café a los 7 días.

- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en café a los 28 días.
- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en chicha morada a los 7 días.
- Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en chicha morada a los 28 días.
- Comparar los agentes pigmentantes a los 7 y 28 días de cada grupo
- Contrastar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios sumergidos en café, chicha morada y agua destilada (control) a los 7 días y 28 días.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Experimental: porque en el estudio se manipuló las variables.

Analítico: ya que se analizó los resultados buscando la relación entre los grupos.

Prospectivo: el estudio inició con la exposición del material a los agentes pigmentantes y se avanzó longitudinalmente en el tiempo para ver sus efectos.

Longitudinal: se midió a los 7 y 28 días para ver los efectos de cambio de color en los materiales dentales provisorios.

Ver Anexo N°1

2.2 DISEÑO MUESTRAL

2.2.1 Población

La población de estudio fue conformada por 270 discos de acrílico, divididos en 90 muestras de cada tipo de material dental provisorio, confeccionadas según el ISO 4049 ²¹.

2.2.2 MUESTRA

Las muestras se dividieron en nueve grupos:

Grupo 1: 30 PMMA de autocurado (Vitalloy) sumergido en agua destilada

Grupo 2: 30 PMMA de autocurado (Vitalloy) sumergido en café

Grupo 3: 30 PMMA de autocurado (Vitalloy) sumergido en chicha morada

Grupo 4: 30 Resina acrílica (Alike) sumergido en agua destilada

Grupo 5: 30 Resina acrílica (Alike) sumergido en café

Grupo 6: 30 Resina acrílica (Alike) sumergido en chicha morada

Grupo 7: 30 Resina bisacrílica (Luxatemp Star) sumergido en agua destilada

Grupo 8: 30 Resina bisacrílica (Luxatemp Star) sumergido en café

Grupo 9: 30 Resina bisacrílica (Luxatemp Star) sumergido en chicha morada.

Cuadro N°1. Descripción de los materiales dentales provisorios

Material restaurador provisorio Marca	Composición	Lote	Fabricante
Vita	PMMA	Polvo LOT: 228 Líquido LOT: D-051917B	Vitalloy
Alike	Resina acrílica	Polvo LOT: 1706021 Líquido LOT: 1704121	GC AMERICA INC.
Luxatemp Star	Resina bisacrílica	766595	DMG

2.2.3 Tipo de muestreo

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

2.2.4 TAMAÑO DE MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra y el poder de la prueba estadística se utilizó la fórmula de análisis de potencia de ANOVA de una vía de acuerdo al resultado obtenido en el software Minitab (Mininc, State College, PA, USA) versión 18.1, 2017 utilizando los siguientes parámetros obtenidos en esta prueba piloto:

Diferencia máxima entre las medias: 27.59

Desviación estándar: 4.20

Potencia: 0.9

Nivel de significancia: 0.05

Cuadro N°2. Cálculo para el tamaño de muestra del estudio.

Diferencia máxima	Tamaño de la muestra	Potencia objetivo	Potencia real
27.59	2	0.9	0.901628

Se obtuvo un tamaño mínimo de dos muestras por grupo. Se recomendó ampliar el número para compensar las posibles pérdidas de cuerpos de prueba durante el proceso de laboratorio.

2.2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios Inclusión:

Materiales restauradores provisionales

Discos de las muestras de 15mm diámetro y 1mm de espesor

- Criterios Exclusión:

Muestras que no presentan las dimensiones determinadas

2.3 VARIABLES

Variable independiente: Agentes pigmentantes y materiales dentales provisorios

Variable dependiente: Estabilidad de color

Intervinientes: Tiempo

Operacionalización de variables **Ver Anexo N°2**

2.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1 Calibración y prueba piloto

Se realizó una prueba piloto con 45 muestras teniendo 5 en cada grupo. Se realizó la lectura del color al inicio, a los 7 y 28 días respectivamente para ver el cambio de color en cada tipo de material dental provisorio expuestos en diferentes agentes colorantes.

Los resultados mostraron que sí hubo cambio de color en los diferentes materiales dentales provisionarios expuestos en los dos agentes pigmentantes más el control.

De acuerdo a los resultados observados se recomendó proseguir con el proceso de prueba ya que se muestra acorde a lo planificado.

Ver Anexo N°3

2.4.2 Recolección de datos

Confección de las muestras:

La dosificación de las resinas acrílicas y el tiempo de polimerización fue de acuerdo al fabricante, así para la resina acrílica y el PMMA de autocurado se mezcló 300 gr de polvo con 100 ml de líquido (proporción 3:1), la resina bisacrílica se dispensó con puntas de automezcla que vienen ya proporcionadas (proporción 10:1). Las 270 muestras se realizaron del negativo de un molde metálico de 15 mm de diámetro por 1 mm de grosor que estaba sobre una matriz circular de silicona de adición realizado en el laboratorio dental de la USMP-FO Odontología con el fin que las muestras sean estandarizadas según la disposición ISO 4049 ²¹ y especificación No.27 del ADA^{7,10,17}.

Para ello, se colocó el molde sobre una platina de vidrio previamente aislada y se vació el contenido de la mezcla. Una vez polimerizado se retiró del molde y fueron pulidos tanto los bordes como superficie de las muestras siguiendo las indicaciones

de cada fabricante, usando fresas de grano medio, fino y pelo de marta con un micromotor dental (NSK, Japón). El mismo individuo realizó el proceso y durante esta acción no se ejerció presión sobre los discos conforme a la recomendación ISO 4049:2009²¹. **Ver Anexo N°4**

-Exposición a los agentes pigmentantes:

Se escogió 90 muestras de cada tipo de material dental provisorio para ser sumergido en 2 diferentes agentes pigmentantes más el control, teniendo: 30 muestras de cada material sumergidas en café, chicha morada y agua destilada respectivamente. La preparación del café fue 6grs. de café (Nescafé Kirma Original) en 500 ml. de agua destilada. La preparación de la chicha morada fue ½ kg. de maíz morado en una olla con 1000 ml de agua destilada, se esperó que hierva para tener la solución. Cada muestra fue sumergida en su propio recipiente con 6 ml. de solución respectivamente a temperatura ambiente. **Ver Anexo N°5**

-Análisis de la estabilidad de color:

El color se registró de manera inicial antes de la inmersión en los agentes colorantes dejando todas las muestras 1 día previo en agua destilada que cumple con el grado 2 de (ISO 3696:2004)²⁶ a temperatura ambiente 37°C (ISO 11405:2003)³⁴. Posteriormente se colocó en los agentes pigmentantes respectivos siendo cambiados cada 2 días a temperatura ambiente 37°C en la estufa de laboratorio ECOCeIl 55 (MMM, Alemania).

Nuevas lecturas de color se realizaron a los 7 y 28 días de la exposición de los agentes pigmentantes utilizando el Espectrofotómetro VITA® EasyShade® V. Para determinar la estabilidad de color se usó la fórmula ΔE donde $L_0 a_0 b_0$ es la medida inicial de la muestra y $L_1 a_1 b_1$ es la medida expuesta a los colorantes en los

diferentes momentos, la sumatoria de las diferencias de los valores elevada al cuadrado en potencia 2 nos va a dar la alteración de color (ΔE) de cada muestra.

La hora promedio para cada sesión de toma de color fue 9:00 am - 11:00 am.

Para estandarizar las muestras, la toma la realizó el mismo individuo, en la misma habitación y usando un fondo blanco para cada muestra evitando su distorsión. Así mismo, para la calibración del equipo se usó un fondo blanco cada 10 disparos con el fin que no se alteren las lecturas. **Ver Anexo N°6**

2.5 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La recolección de datos se realizó con una Ficha de recolección para cada muestra respectiva en el programa Microsoft Excel 2013. **Ver Anexo N°7**

Se evaluó la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación entre los 7 y 28 días de cada grupo se usó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon cuando por lo menos uno de los grupos no se asemejaba a la distribución normal. Por el contrario, la prueba t de Student para grupos relacionados.

Las comparaciones por soluciones pigmentantes entre diferentes materiales se realizó con la prueba Kruskal Wallis con comparaciones múltiples de Dunn. Así mismo, cuando se utilizó la prueba de ANOVA se realizaron las comparaciones múltiples con el test HSD de Tukey.

Para el análisis se usó el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Chicago, IL, USA) versión 23.0 en español y el programa GraphPad Prism versión 5.01 para Windows (Graph Pad Software Inc., La Jolla, CA, USA). Todas las pruebas estadísticas se evaluaron con un nivel de significancia $P < 0.05$.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo de investigación no infringió la ética, ni tuvo conflicto de intereses y está basado en principios científicos. Así mismo, una vez pasado por el asesor especialista en el área de Rehabilitación Oral y docentes del instituto de investigación SEBI, pasó por el comité revisor, comité de ética y jurado revisor de la FO-USMP.

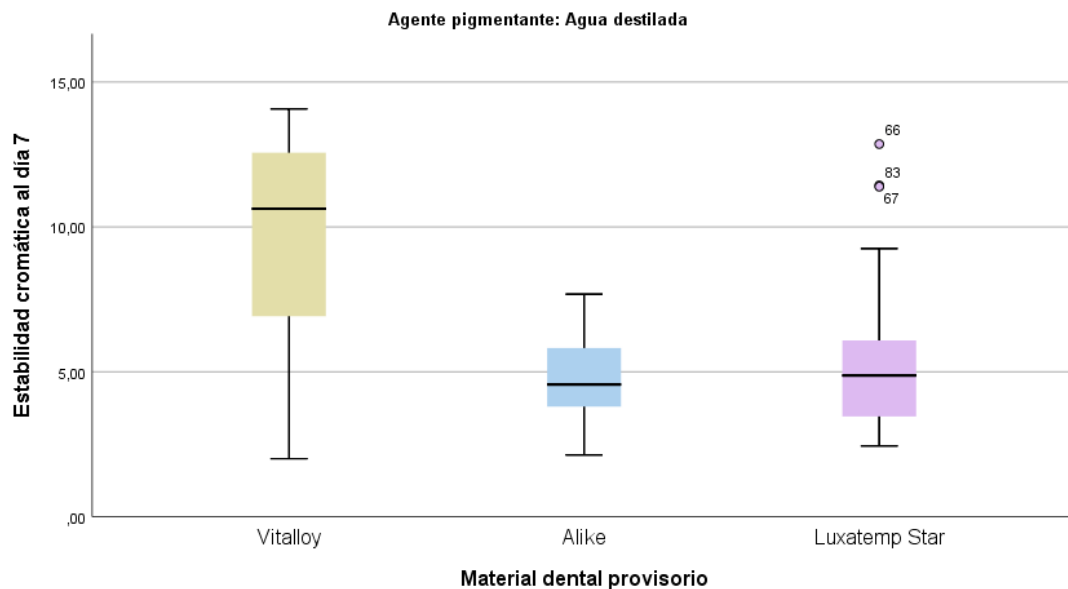
III. RESULTADOS

Tabla 1. Estadística Descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Agua Destilada a los 7 días.

Material dental provisorio	Media	IC 95%		Mediana	Desv. Standar	Mínimo	Máximo
		Límite inferior	Límite superior				
Estabilidad de color al día 7 Vitalloy	9,5790	8,1809	10,9771	10,6300	3,74416	2,00	14,07
Alike	4,7363	4,1903	5,2823	4,5600	1,46224	2,13	7,68
Luxatemp Star	5,3267	4,3185	6,3348	4,8750	2,69984	2,44	12,86

Agente pigmentante = Agua destilada
IC = Intervalo de Confianza

Grafico 1. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Agua Destilada a los 7 días.



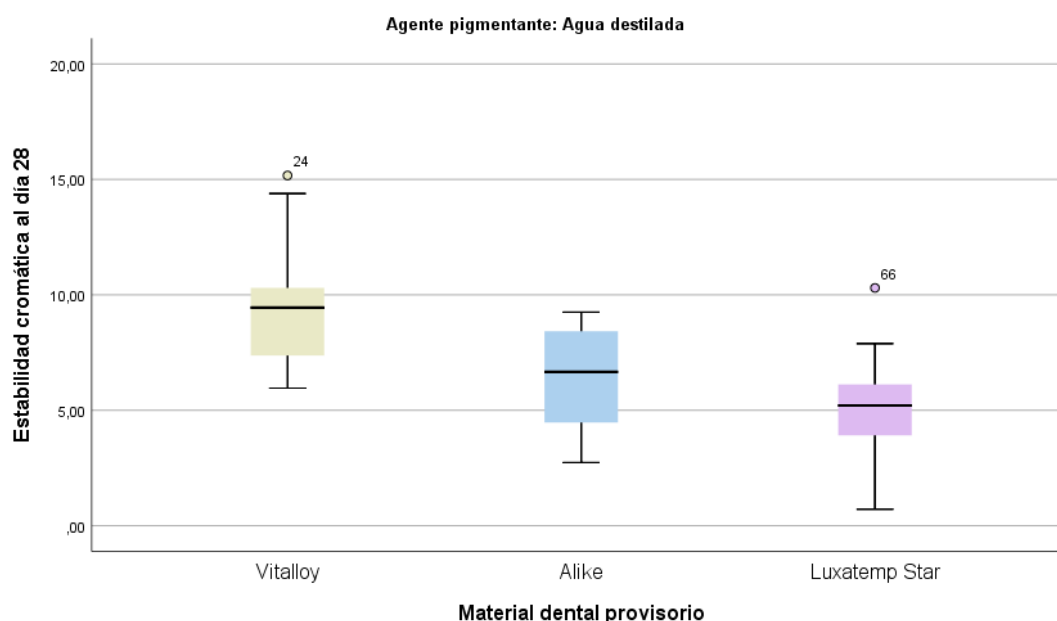
El material dental provisorio Alike sumergido en la solución control de agua destilada obtuvo mayor estabilidad de color a los 7 días siendo su media 4,74 a diferencia del Vitalloy 9,58 que fue el más inestable.

Tabla 2. Estadística descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Agua destilada a los 28 días.

Material dental provisorio		IC 95%			Mediana	Desv. Standar	Mínimo	Máximo
		Media	Límite inferior	Límite superior				
Estabilidad de color al día 28	Vitalloy	9,3430	8,4430	10,2430	9,4450	2,41035	5,96	15,17
	Alike	6,4060	5,6369	7,1751	6,6650	2,05962	2,74	9,25
	Luxatemp Star	5,0073	4,2554	5,7593	5,2100	2,01382	0,71	10,30

Agente pigmentante = Agua destilada
 IC = Intervalo de Confianza

Grafico 2. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Agua Destilada a los 28 días



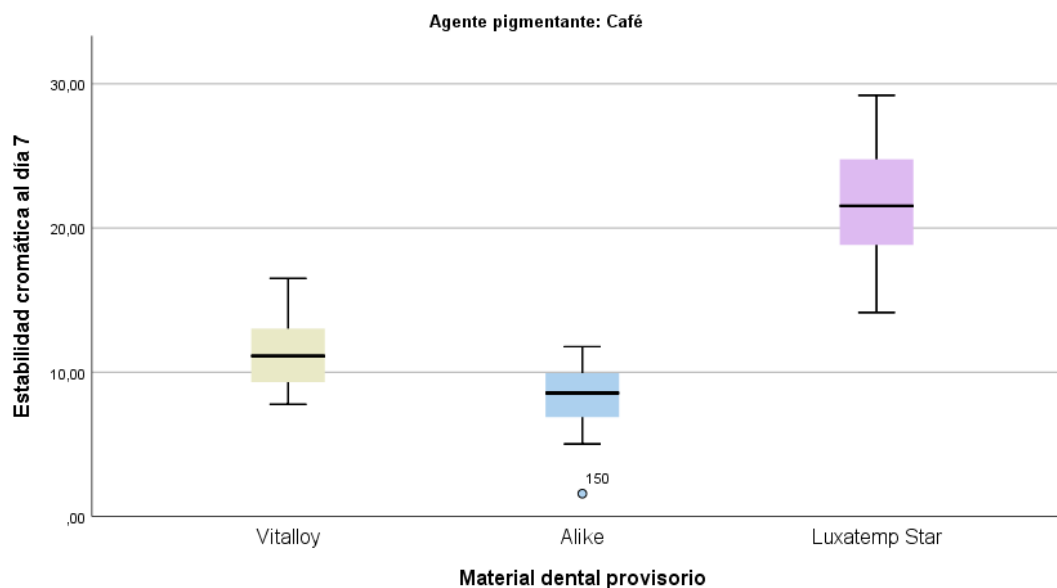
El material dental provisorio Luxatemp Star sumergido en la solución control de agua destilada obtuvo mayor estabilidad de color a los 28 días siendo su media 5,01 a diferencia del Vitalloy 9,34 que fue el más inestable.

Tabla 3. Estadística descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Café a los 7 días.

Material dental provisorio	IC 95%			Mediana	Desv. Standar	Mínimo	Máximo	
	Media	Límite inferior	Límite superior					
Estabilidad de color al día 7	Vitalloy	11,3007	10,4640	12,1373	11,1300	2,24067	7,78	16,51
	Alike	8,2193	7,3827	9,0559	8,5550	2,24042	1,58	11,77
	Luxatemp Star	21,6643	20,3194	23,0093	21,5300	3,60183	14,14	29,20

Agente pigmentante = Café
 IC = Intervalo de Confianza

Grafico 3. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Café a los 7 días



El

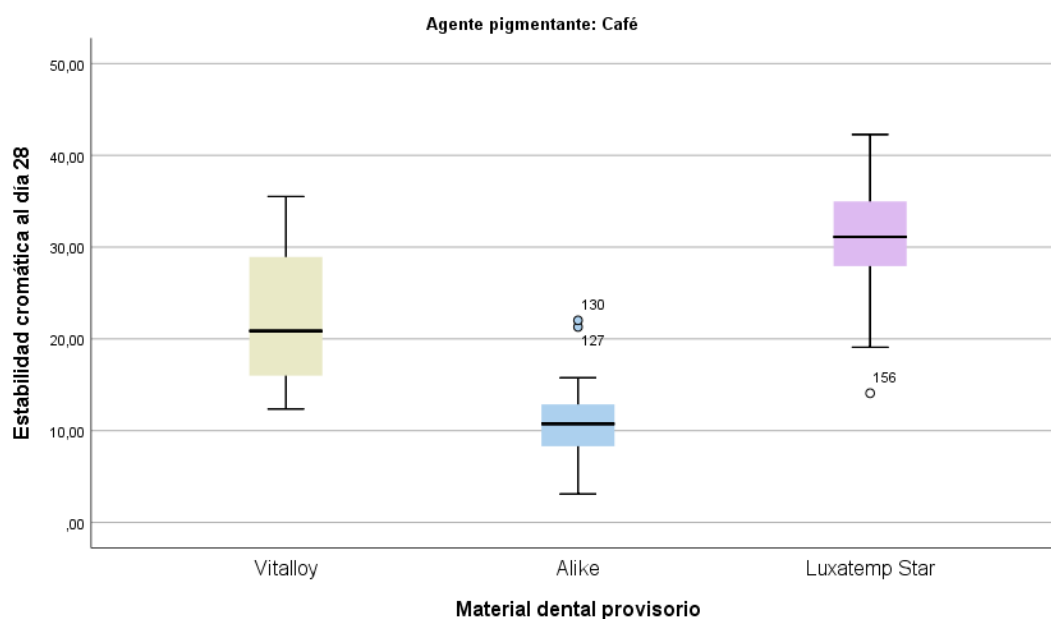
material dental provisorio Alike sumergido en el agente pigmentante Café obtuvo mayor estabilidad de color a los 7 días siendo su media 8,22 a diferencia del Luxatemp Star 21,66 que fue el más inestable.

Tabla 4. Estadística descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en Café a los 28 días.

Material dental provisionario	IC 95%				Mediana	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
	Media	Límite inferior	Límite superior					
Estabilidad de color al día 28	Vitalloy	22,2467	19,6669	24,8264	20,8650	6,90870	12,35	35,51
	Alike	10,5403	8,8211	12,2596	10,7400	4,60424	3,11	22,02
	Luxatemp Star	30,6560	28,4126	32,8994	31,1100	6,00797	14,08	42,26

Agente pigmentante = Café
 IC = Intervalo de confianza

Gráfico 4. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en Café a los 28 días



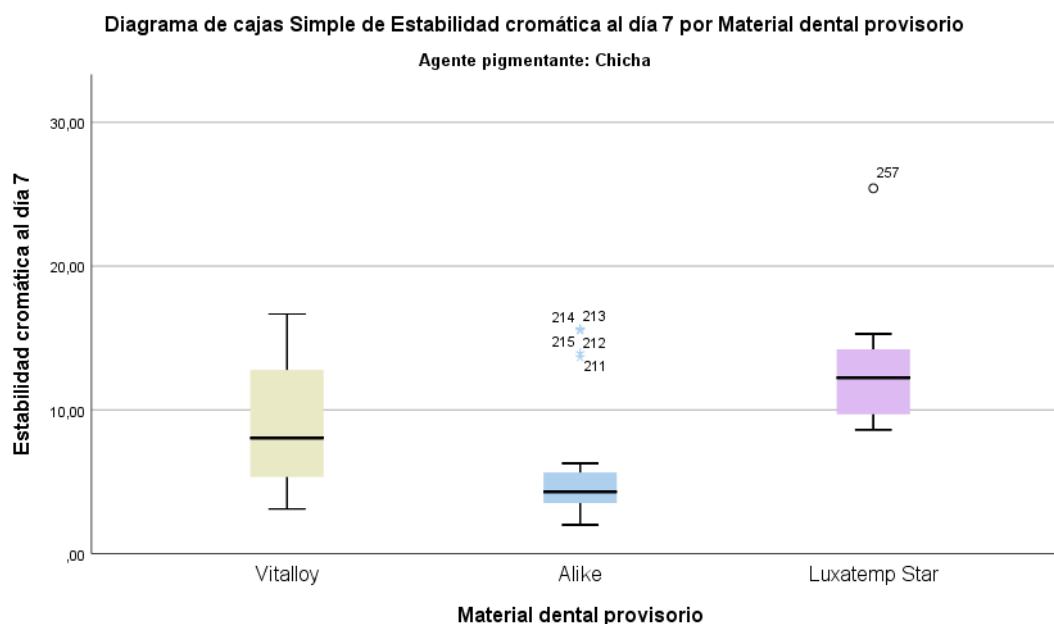
El material dental provisionario Alike sumergido en el agente pigmentante Café obtuvo mayor estabilidad de color a los 28 días siendo su media 10,54 a diferencia del Luxatemp Star 30,66 que fue el más inestable.

Tabla 5. Estadística descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Chicha morada a los 7 días.

Material dental provisorio	IC 95%			Mediana	Desv. Standar	Mínimo	Máximo	
	Media	Límite inferior	Límite superior					
Estabilidad de color al día 7	Vitalloy	8,8730	7,2948	10,4512	8,0450	4,22636	3,11	16,67
	Alike	5,8777	4,3005	7,4549	4,3000	4,22378	2,01	15,63
	Luxatemp Star	12,3753	11,1533	13,5974	12,2300	3,27275	8,61	25,41

Agente pigmentante = Chicha Morada
 IC = Intervalo de confianza

Grafico 5. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en Chicha Morada a los 7 días



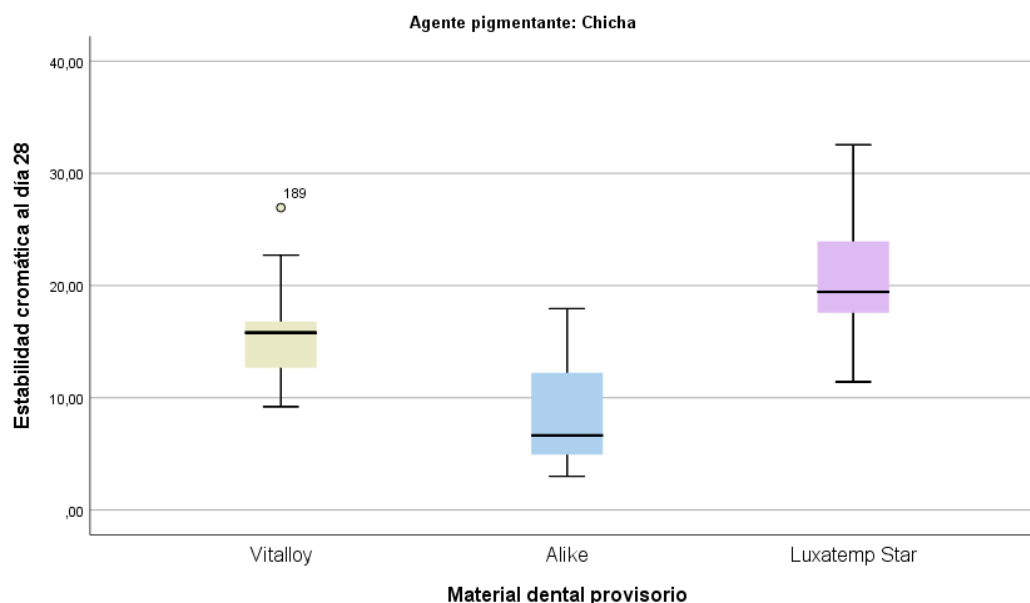
El material dental provisorio Alike sumergido en el agente pigmentante Chica Morada obtuvo mayor estabilidad de color a los 7 días siendo su media 5,88 a diferencia del Luxatemp Star 12,38 que fue el más inestable.

Tabla 6. Estadística descriptiva de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en Chicha morada a los 28 días.

Material dental provisionario	Media	IC 95%		Mediana	Desv. Standar	Mínimo	Máximo	
		Límite inferior	Límite superior					
Estabilidad de color al día 28	Vitalloy	15,3443	13,8689	16,8198	15,8050	3,95126	9,21	26,94
	Alike	8,7773	7,0520	10,5027	6,6450	4,62050	3,00	17,94
	Luxatemp Star	20,7523	18,7239	22,7808	19,4300	5,43231	11,42	32,54

Agente pigmentante = Chicha Morada
 IC = Intervalo de confianza

Grafico 6. Boxplot de la estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios al ser sumergidos en Chicha Morada a los 28 días.



El material dental provisionario Alike sumergido en el agente pigmentante Café obtuvo mayor estabilidad de color a los 28 días siendo su media 8,78 a diferencia del Luxatemp Star 20,75 que fue el más inestable.

Tabla 7. Comparación de estabilidad de color de tres materiales dentales provisionarios sumergidos en Café, Chicha Morada y Agua destilada (control) a los 7 días y 28 días

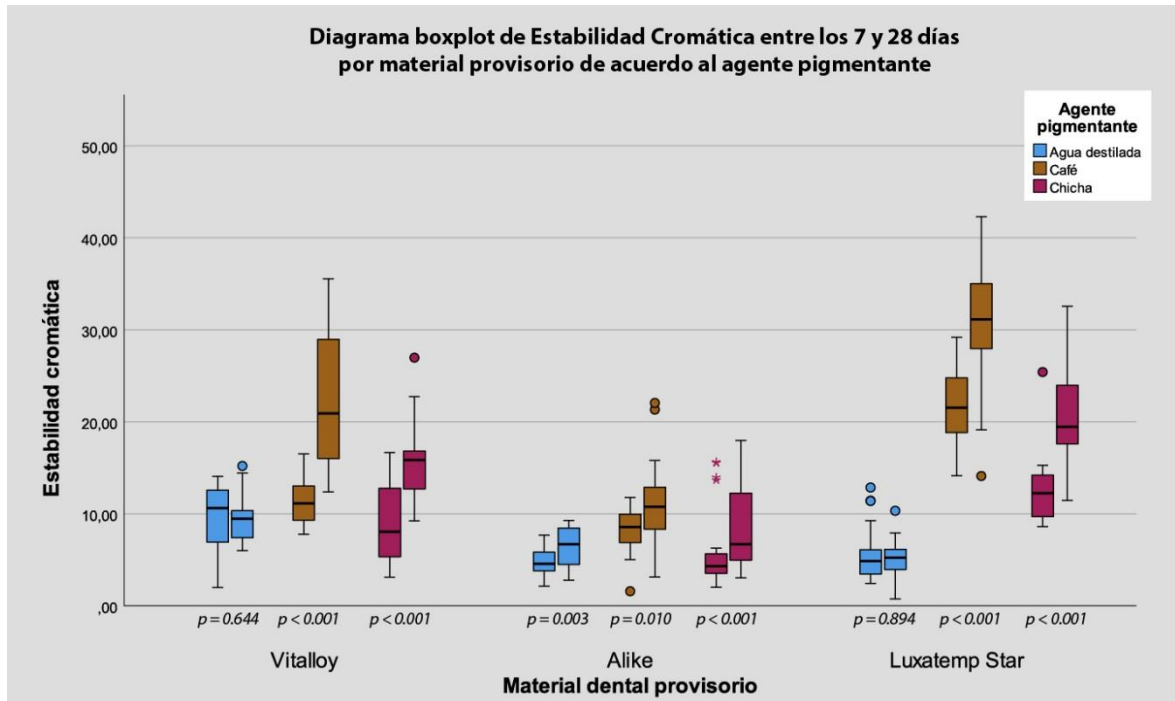
Estabilidad de color con agua destilada			
Material provisional	7 días	28 días	Sign.
Vitalloy	9,58	9,34	0,644
Alike	4,74	6,41	0,003
Luxatemp Star	5,33	5,01	0,894
Estabilidad de color con café			
Material provisional	7 días	28 días	Sign.
Vitalloy	11,30	22,25	0,000
Alike	8,22	10,54	0,010
Luxatemp Star	21,66	30,66	0,000
Estabilidad de color con chicha			
Material provisional	7 días	28 días	Sign.
Vitalloy	8,87	15,34	0,000
Alike	5,88	8,78	0,000
Luxatemp Star	12,38	20,75	0,000

Prueba de Wilcoxon Sign. = (p <0,05).

La estabilidad de color de cada material varía y aumenta según el periodo de tiempo en los diversos agentes pigmentantes.

Sin embargo, en el agua destilada tanto en Vitalloy como Luxatemp Star pasado los 28 días no existe cambio de color significativo en relación a lo observado a los 7 días.

Grafico 7. Boxplot de la estabilidad de color entre los 7 y 28 días por material



En un análisis comparativo de la estabilidad de color entre resina acrílica y PMMA de autocurado, se observó una diferencia estadísticamente significativa y favorable para la resina acrílica ($p < 0,001$).

Posteriormente, al analizar específicamente la resina bisacrílica probada, se observó una diferencia estadísticamente significativa en el análisis comparativo entre todos los materiales, que muestra valores de estabilidad de color más altos para Alike ($p < 0,001$).

IV. DISCUSIÓN

Garantizar la estabilidad del color de los materiales de restauración temporales es un factor esencial con gran influencia en el éxito de las rehabilitaciones protésicas, ya que durante la etapa de restauraciones temporales, los pacientes concentran su preocupación en la función y la estética de las restauraciones. En vista de la hipótesis del estudio inicialmente formulada, refiere que existe diferencia en la estabilidad de color de los tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes siendo aprobada dicha hipótesis, ya que la resina acrílica presentó una mayor estabilidad de color a comparación del PMMA autocurado y la resina bisacrílica. Se han encontrado resultados similares en estudios previos que también observaron una mayor susceptibilidad al cambio de color en las resinas bisacrílicas cuando entran en contacto con soluciones pigmentarias^{1, 8}.

Conforme al estudio en el grupo control de agua destilada hubo una diferencia significativa a los 7 días entre la resina acrílica con el PMMA autocurado y la resina bisacrílica. En el estudio **Rutkunas V et al. (2009)**²² refiere que luego de repulir las muestras control sumergidas en agua destilada a las 24hrs el PMMA de autocurado (UnifastTRAD) no presentó cambio de color como la resina bisacrílica (Structur Premium, Protemp Garant3, Luxatemp Fluorescence). Además, **Costa Í et al. (2018)**²³ menciona que la resina acrílica Duralay presenta mayor estabilidad de color que resina bisacrílica Protemp 4 a los 7 días de estar sumergido en agua destilada. Sin embargo, en el estudio de **Rutkunas V et al. (2010)**¹² a los 7 días la resina bisacrílica Protemp 3 fue el que tuvo mejor estabilidad de color en agua destilada comparado a otras resinas bisacrílicas y acrílicas, siguiéndole Luxatemp Fluorescence.

Al cabo de 28 días hubo un cambio siendo la resina bisacrílica Luxatemp Star quien tuviera mejor estabilidad de color. En el estudio de **Sham AS et al. (2004)**⁶ señala que en 20 días las muestras de resina acrílica Alike al ser sumergidas en agua destilada tienen menor estabilidad de color que la resina bisacrílica Luxatemp. Sin embargo, **Bayindir F et al. (2012)**¹¹ menciona que no hubo significancia entre el PMMA de autocurado con la resina bisacrílica tanto a las 24hrs, a la semana como al mes. De igual manera, **Prasad DK et al. (2014)**² en su estudio muestra que con la saliva artificial (grupo control) no existe diferencia significativa en el cambio color con la resina bisacrílica Protemp 4, resina acrílica Revotek LC y PMMA de autocurado.

Al ser las muestras sumergidas en café tanto a los 7 y 28 días se encontró que la resina acrílica Alike tiene la mayor estabilidad de color con respecto al PMMA de autocuraso Vitalloy y resina bisacrílica Luxatemp Star.

Mazaro J. et al. (2015)⁸ menciona que en su estudio la resina acrílica Dêncor tuvo mayor estabilidad de color que las resinas bisacrílicas (Luxatemp AM Plus, Structur 2 SC) siendo la resina bisacrílica protemp 4 la más inestable tanto a los 7 días como 15 días de inmersión. Del mismo modo, **Torres Loaiza, D. C. et al. (2018)**²⁴ estudió la resina acrílica y bisacrílica en un periodo de 24 horas, teniendo como resultado que el resina acrílica tuvo menor cambio de color a diferencia de la resina bisacrílica que tuvo cambios significativos. **Blasi A. et al. (2011)**³ menciona que las muestras usadas (resina bisacrílica y resina acrílica) tuvieron un termociclado que equivale a 1 mes de uso del material en boca. Ambos materiales usados cambiaron de color pero el material que sufrió menor cambio de color fue la resina acrílica.

Por otro lado, en una comparación entre los materiales con menor estabilidad de color **Gujjari AK. et al. (2013)**¹⁷ muestra que el PMMA autocurado DPI a los 3 y 7 días inmerso en la solución café tiene mejor estabilidad de color a comparación que la resina bisacrílica Protemp 4, además de concluir que el café es el mayor agente pigmentante para cualquier muestra . De igual manera, **Bayindir F et al. (2012)**¹¹ presenta que en un mes el PMMA Takilon tiene menor cambio color en contraste con la resina bisacrílica AccessCrown quien exhibió el mayor cambio respectivamente. También en el curso de 24 horas y pasada 1 semana las resinas bisacrílicas presentaron mayor cambio de color que el PMMA de autocurado.

La sustancia que tuvo mayor pigmentación en las muestras fue el café. De acuerdo con **Mickeviciute E, et al. (2016)**¹ el mayor cambio de color fue con el agente pigmentante café en comparación con la Coca-Cola. Además, la resina acrílica obtuvo menos cambio de color que la resina bisacrílica al cabo de los 7 y 28 días tanto con muestras pulidas y no pulidas.

Respecto a los resultados del agente pigmentante de chicha morada, el estudio revela que el resina acrílica Alike presentó mayor estabilidad de color a comparación de la resina bisacrílica Luxatemp Star y PMMA de autocurado Vitalloy. Si bien no hay muchos estudios con dicho agente pigmentante **Santillán Tello V. (2015)**²⁵ compara 2 diferentes resinas mencionando que la chicha morada presenta una menor pigmentación que el café controlándolo en un periodo de 7 días.

Acuña E et al. (2016)²⁷ también ve la estabilidad de color de las resinas posterior a un aclaramiento dental, compara chicha morada, té verde y agua destilada, teniendo como resultado que la chicha morada causó mayor cambio de color en las muestras, pasado los 7 días el mismo resultado y a los 28 días no se encontró diferencia con los demás agentes ni grupos.

Así mismo, **Trejo Jacho P. (2017)**²⁸ compara el grado de pigmentación en resinas nanohíbridas con y sin pulido con café, té negro y chicha morada, siendo esta última la que tiene menor efecto de pigmentación. Además evalúan el cambio de color luego de 1, 7, 21 y 28 días siendo el café el primer agente pigmentante en las resinas sin pulir en un día, seguido por el té negro a los 7 días y luego la chicha morada a los 28 días. Lo cual concuerda con el estudio ya que el café según los resultados es el agente pigmentante con menor estabilidad de color en los materiales dentales provisionarios.

Almohareb T. et al. (2018)²⁹ contrasta el cambio de color entre pepsi, té, agua destilada y café, donde este último es el que tiene mayor cambio de color en los materiales estudiados siendo mayor en la resina bisacrílica desde los primeros 7 días como a los 28 días. También menciona que el PMMA Telio CAD tiene menor cambio color comparándolo con las resinas bisacrílicas Protemp y Systemp C&B.

Peguero W. (2016)³⁰ evaluó el cambio de color de una resina bisacrílica con agentes pigmentantes como el café, agua destilada, vino tinto y refresco rojo. Llegando a la conclusión que todos los agentes tuvieron significancia con el cambio de color desde la toma inicial, teniendo el mayor grado de tinción a los 7 días y que el agente que ocasionó mayor cambio fue el café.

Los materiales dentales provisionarios comparados conforme pasan los días sumergidos llegan a tener un grado de cambio de color siendo el más estable la resina acrílica seguida por el PMMA de autocurado y por último la resina bisacrílica. Comparando las muestras de menor estabilidad **Turgut S. et al. (2013)**³¹ refiere que el PMMA de autocurado tiene una mejor estabilidad de color comparado con la resina bisacrílica sumergido en enjuagues orales por 3 semanas.

Sin embargo, **Cevik P. et al. (2016)**³² refiere que el material compuesto de resina bisacrílica tuvo mayor estabilidad de color que el PMMA de autocurado tanto en la 1° semana como a las 4 semanas de inmersión, además el café y el té mostraron más manchas que las otras soluciones. Cabe agregar que los resultados indicaron que la estabilidad del color se ve afectada para todo tipo de materiales.

Christiani J. et al. (2015)³³ coincide con la investigación actual concluyendo que la resina bisacrílica Protemp IV es menos estable que la resina acrílica duralay.

Si bien es cierto la resina bisacrílica los primeros días tiene mayor estabilidad, pasado estos y conforme al agente pigmentante expuesto llega a ser el más inestable.

V. CONCLUSIONES

- La resina acrílica Alike tuvo mayor estabilidad de color a los 7 días al ser sumergido en agua destilada seguido por la resina bisacrílica Luxatemp Star y posteriormente el PMMA de autocurado Vitalloy.
- La resina bisacrílica Luxatemp Star tuvo mayor estabilidad de color a los 28 días al ser sumergido en agua destilada seguido por la resina acrílica Alike y posteriormente el PMMA de autocurado Vitalloy.
- La resina acrílica Alike tuvo mayor estabilidad de color a los 7 días al ser sumergido en café seguido por el PMMA de autocurado Vitalloy y posteriormente la resina bisacrílica Luxatemp Star.
- La resina acrílica Alike tuvo mayor estabilidad de color a los 28 días al ser sumergido en café seguido por el PMMA de autocurado Vitalloy y posteriormente la resina bisacrílica Luxatemp Star.
- La resina acrílica Alike tuvo mayor estabilidad de color a los 7 días al ser sumergido en chicha morada seguido por el PMMA de autocurado Vitalloy y posteriormente la resina bisacrílica Luxatemp Star.
- La resina acrílica Alike tuvo mayor estabilidad de color a los 28 días al ser sumergido en chicha morada seguido por el PMMA de autocurado Vitalloy y posteriormente la resina bisacrílica Luxatemp Star.
- El café causó el menor estabilidad de color por su pigmentación en los tres materiales dentales provisorios independientemente de los intervalos de tiempo de almacenamiento de las muestras.

- El intervalo de tiempo de almacenamiento se mostró directamente proporcional al cambio de color, en el que cuanto mayor era el período de almacenamiento, mayor era la inestabilidad de color del material temporal.
- La resina acrílica Alike presentó mayor estabilidad de color en comparación con el PMMA de autocurado Vitalloy y la resina bisacrílica Luxatemp Star al ser sumergidos en los agentes pigmentantes café y chicha morada tanto a los 7 y 28 días.

VI. RECOMENDACIONES

Se sugiere seguir realizando estudios comparativos usando distintos materiales dentales provisionales para tener mayor conocimiento sobre su estabilidad de color y qué agentes pigmentantes dañan la misma.

Si se ha planificado la utilización de algún material dental provisionales por más de un mes tomar las precauciones respectivas sobre su cambio de color.

Seguir de manera minuciosa el protocolo recomendado por el fabricante para el manejo de los materiales dentales provisionales en la confección de los diferentes provisionales.

Al momento de realizar el estudio, se recomienda sellar herméticamente las muestras para evitar alguna contaminación externa.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mickeviciute E, Ivanauskiene E, Noreikiene V. *In-vitro* Color and roughness stability of different temporary restorative materials. *SBDMJ*. 2016; 18(2):66-72.
2. Prasad DK, Alva H, Shetty M. Evaluation of color stability of provisional restorative materials exposed to different mouth rinses at varying time intervals: an *in-vitro* study. *J-IPS*. 2014 Mar; 14(1):85-92.
3. Blasi A, Barrero CH. Color stability of provisional materials used in prosthodontics: an *in-vitro* study. *Univ Odontol*. 2011 Jul-Dic; 30(65): 17-23
4. Givens EJ Jr, Neiva G, Yaman P, Dennison JB. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. *J Prosthodont*. 2008 Feb; 17(2):97-101.
5. Doray PG, Wang X, Powers JM, Burgess JO. Accelerated aging affects color stability of provisional restorative materials. *J Prosthodont*. 1997 Sep; 6(3):183-8.
6. Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW; Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent*. 2004 May; 91(5):447-52.
7. Doray PG, Li D, Pwers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont*. 2001 Dec; 10(4):212-6.
8. Mazaro J, Minani L, Zavanelli A, Mello C, Lemos C. Evaluation of color stability of different temporary restorative materials. *Revista de odontologia da unesp*. 2015;44(5):262-7
9. Laura M. Estudio *in-vitro* de la dureza superficial de resinas acrílicas usadas en provisorios [Título Profesional de Cirujano Dentista]. Lima (PE): Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.

10. Pazmiño D. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la deflexión transversa de acrílico para base de dentadura con y sin insertos metalicos [Grado Académico De Odontologo]. Quito (EC): Universidad Central del Ecuador; 2016 Mar.
11. Bayindir F, Kurklu D., Yanikoglu ND. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. *J Dent.* 2012 Dec; 40 (2):41-6.
12. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J.* 2010 Mar; 29(2):167-76.
13. Rayan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. *J Prosthet Dent.* 2015 Sep; 114(3):414-9.
14. Hamza TA, Johnston WM, Schricker SR. Effect of polyhedral silsesquioxane (POSS) on the flexural strength and color of interim materials. *J Prosthet Dent.* 2014 Aug; 112(2):228-34.
15. Pascual-Moscardó A, Camps-Alemany I. Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006 Jul 1; 11(4):E363-8.
16. Martinez S. Estudio sobre la fiabilidad de medición del espectrofotómetro dental vita easyshade compact (Vita – Zahnfabrik) [Máster En Ciencias Odontológicas]. Universidad Complutense De Madrid; 2012 Set.
17. Gujjari AK, Bhatnagar VM, Basavaraju RM. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2013 Mar-Apr; 24(2):172-7.

18. Martínez J., Nieto S, Romeo M, Cañada L. Factores que determinan la percepción del color en odontología. *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica* 2004; 6(3):218-25.
19. Gómez C. Estudio *in-vitro* sobre la estabilidad de color de las resinas compuestas dentales [Máster En Análisis Avanzado De Datos Multivariantes]. Universidad de Salamanca; 2013 Jul.
20. American National Standards Institute. *Ansi/Ada Specification No. 27: Direct Filling Resins*. ADA; 1993
21. ISO 4049 Dentistry — Polymer-based filling, restorative and luting materials: 2009-02-11
22. RUTKUNAS V, SABALIAUSKAS V. Effects of different repolishing techniques on colour change of provisional prosthetic materials. *SBDMJ*. 2009; 11(4):105-12.
23. Costa Í, Lima E. Effect of colorant solutions on the color stability of provisional prosthetic materials. *BJOS*. 2018; 17:1-8.
24. Torres Loaiza, D. C., & Zambrano Bonilla, M. C. (2018). Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. *Revista Conrado*, 14(62), 111-6.
25. Santillán Tello V. Comparación in vitro de la estabilidad de color de las resinas compuestas filtek™ z350 xt y opallis® sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada [Cirujano Dentista]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2015.
26. ISO 3696:2004 Dentistry — Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificaciones y método de ensayo.

27. Acuña E, Delgado-Cotrino L, Rumiche F, Tay L. Effect of the Purple Corn Beverage “Chicha Morada” in Composite Resin during Dental Bleaching. *Scientifica*. 2016; 2016:1-6.
28. Trejo Jacho P. Efecto de sustancia pigmentantes sobre el color de dos resinas nanohíbridas con y sin pulido. *ET VITA*. 2017; 12(2):832-6.
29. Almohareb T, Alkatheeri MS, Vohra F, Alrahlah A. Influence of experimental staining on the color stability of indirect computer-aided design/computer-aided manufacturing dental provisional materials. *Eur J Dent* 2018; 12:269-74.
30. Peguero W, Cepeda A. Evaluación de la estabilidad del color, resistencia a la flexión y la compresión de materiales provisionales a base de bisacrilato utilizados en prótesis fija [Maestro de Protoprotesis e Implantología Oral]. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Facultad de Ciencias de la Salud Departamento de Estomatología; 2016.
31. Turgut S, Bagis B, Ayaz E, Ulusoy K, Altintas S, Korkmaz F et al. Discoloration of Provisional Restorations after Oral Rinses. *Int J of Med Sci*. 2013; 10(11):1503-9.
32. Cevik P, Malkoc M, Tuba Ogreten A. Effect of Staining Solutions on Color Stability of Different Temporary Crown Materials. *EC DENTAL SCIENCE*. 2016; 3(5):593-8.
33. Christiani J, Devecchi J, Avalos LLano K, Altamirano H, Rocha M. Estabilidad de color de resinas para prótesis provisional. *Revista del Ateneo Argentino de Odontología*. 2015; 53(1):29-34.
34. ISO TS 11405:2003 - Dental materials — Testing of adhesion to tooth structure

VIII. ANEXOS ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ESTABILIDAD DE COLOR DE TRES MATERIALES DENTALES PROVISORIOS SUMERGIDOS EN DOS AGENTES PIGMENTANTES				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
General ¿Existe diferencia en la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes?	General Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes.	General Existe diferencia en la estabilidad de color de los tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en dos agentes pigmentantes.	Color	Diseño - Experimental -Analítico -Prospectivo Metodológico -Longitudinal
	Específicos Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en agua destilada a los 7 días. Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en agua destilada a los 28 días. Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en café a los 7 días. Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en café a los 28 días. Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en chicha morada a los 7 días. Determinar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios al ser sumergidos en chicha morada a los 28 días. Comparar los agentes pigmentantes a los 7 y 28 días de cada grupo. Contrastar la estabilidad de color de tres materiales dentales provisorios sumergidos en café, chicha morada y agua destilada (control) a los 7 días y 28 días.	Específicas Ho: No existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad de color producido por el café chicha morada y Agua destilada (control) en los tres materiales dentales provisorios a los 7 y 28 días respectivamente. H1: Existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad de color producido por el café, chicha morada y Agua destilada (control) en los tres materiales dentales provisorios a los 7 y 28 días respectivamente.		Medición del Color en Odontología Diferencia del Color

ANEXO N°2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	CATEGORÍA O VALOR	TIPO	ESCALA
DEPENDIENTE					
Estabilidad de color	$\Delta L, \Delta a, \Delta b$	$\Delta E = \text{Delta E}$	Cie L*a*b*	Cuantitativa	Continua
INDEPENDIENTES					
Agentes pigmentantes		Tipo de sustancia asignada a pigmentar	Café Chicha morada Agua destilada (control)	Cualitativa	Nominal
Material dental provisorio		Tipo de acrílico asignado	-PMMA de autocurado (Vitalloy) -Resina acrílica (Alike) -Resina bisacrílica (LuxaTemp Star)	Cualitativa	Nominal
INTERVINIENTE					
Tiempo		Inicial 7 días 28 días		Cualitativa	Ordinal

ANEXO N°3: INFORME ESTADÍSTICO DE ESTUDIO PILOTO



San Luis 13 de junio de 2018

INFORME ESTADÍSTICO

A solicitud de la CD. Samantha Ysabel Chiquiano Beringas, egresada de la Especialidad de Rehabilitación Oral, se realizó el análisis estadístico para una muestra piloto conformada por cinco cuerpos de prueba en nueve grupos, como parte del proyecto de investigación titulado: "Estabilidad cromática de tres materiales dentales provisionales sumergidos en dos agentes pigmentantes" para determinar la viabilidad de la investigación y el tamaño de la muestra en cada grupo (véase proyecto adjunto).

Los resultados de estabilidad cromática para cada agente pigmentante son los siguientes:

Estabilidad cromática al 7º día de inmersión:

Descriptivos^a

Estadístico

Material dental provisional	Escala	95% de intervalo de confianza para la media			Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	
		Límite inferior	Límite superior	Mediana				
Estabilidad cromática al día 7	Vitalis	4,1880	1,6240	6,5720	2,2680	1,0043	2,15	8,90
	Wax	4,3830	1,3310	6,8570	4,1180	1,0819	2,15	7,58
	Luxtemp 030	3,5880	2,1420	4,9170	3,8688	1,0718	2,45	8,90

^a Agente pigmentante = Agua de tinta de

Descriptivos^a

Estadístico

Material dental provisional	Escala	95% de intervalo de confianza para la media			Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	
		Límite inferior	Límite superior	Mediana				
Estabilidad cromática al día 7	Vitalis	9,2440	8,2145	10,4735	9,2288	2,4138	8,38	18,73
	Wax	9,4340	7,3280	11,5400	9,8588	2,4413	8,98	9,00
	Luxtemp 030	11,4380	10,4085	12,4675	10,8688	2,4888	10,98	15,78

^a Agente pigmentante = Café

Descriptivos^a

Estadístico

Material dental provisional	Escala	95% de intervalo de confianza para la media			Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	
		Límite inferior	Límite superior	Mediana				
Estabilidad cromática al día 7	Vitalis	11,7880	10,7520	12,8240	11,8880	3,7980	11,98	18,98
	Wax	11,8880	10,8520	12,9240	11,9880	3,7380	12,67	18,81
	Luxtemp 030	11,8120	10,7760	12,8480	11,9120	3,6870	11,28	18,28

^a Agente pigmentante = Clorox

Estabilidad cromática al día 28 de inmersión:

Descriptivos^a

Estadístico

95% de intervalo de confianza para la media

	Muestra de este procedimiento	Media	Límite inferior	Límite superior	Mediana	Desviación	Mínimo	Máximo
Condición cromática al día 28	blanco	8,3530	7,8391	8,8674	8,4738	1,0899	8,01	8,48
	rosa	8,5720	8,3049	8,7391	8,6088	1,4857	8,28	8,25
	Luz blanca (30s)	8,0830	8,7643	7,4017	8,6588	1,0812	8,22	7,98

a. Agente blanqueante = Agua destilada

Descriptivos^a

Estadístico

95% de intervalo de confianza para la media

	Muestra de este procedimiento	Media	Límite inferior	Límite superior	Mediana	Desviación	Mínimo	Máximo
Condición cromática al día 28	blanco	15,3280	13,1190	17,5370	14,8588	1,7789	13,18	18,12
	rosa	12,1480	11,4141	12,7779	12,1688	1,8855	11,68	13,19
	Luz blanca (30s)	18,1880	25,8314	9,5448	17,3138	8,1869	20,22	28,98

a. Agente blanqueante = Cloro

Descriptivos^a

Estadístico

95% de intervalo de confianza para la media

	Muestra de este procedimiento	Media	Límite inferior	Límite superior	Mediana	Desviación	Mínimo	Máximo
Condición cromática al día 28	blanco	16,1180	15,2581	17,1779	16,1688	0,9112	15,18	17,17
	rosa	16,1480	15,8172	17,4788	16,7688	1,0878	15,42	17,69
	Luz blanca (30s)	17,0880	18,9341	15,2419	18,2138	1,0762	16,08	18,08

a. Agente blanqueante = Cloro

Para el cálculo del tamaño de la muestra y el poder de la prueba estadística se utilizó la fórmula de análisis de potencia de ANOVA de una vía de acuerdo al resultado obtenido en el software Minitab (Minitab, State College, PA, USA) versión 18.1, 2017 utilizando los siguientes parámetros obtenidos en esta prueba piloto:

Diferencia máxima entre las medias:	27.59
Desviación estándar:	4.20
Potencia:	0.9
Nivel de significancia:	0.05

Resultados

Diferencia máxima	Tamaño de la muestra	Potencia objetivo	Potencia real
27.59	2	0.9	0.901628

El tamaño de la muestra es para cada nivel.

Conclusión: De acuerdo a los resultados observados se puede recomendar proseguir con el proceso de prueba ya que muestra acorde a lo planificado.

Se obtuvo un tamaño mínimo de dos muestras por grupo. Se recomendó ampliar el número para compensar las posibles pérdidas de cuerpos de prueba durante el proceso de laboratorio.

Se emiten los siguientes datos a solicitud del investigador.

Atentamente,



Dr. Rafael Morales Vadillo
Especialista en Estadística en Investigación
SEBI

ANEXO N°4: CONFECCIÓN DE LAS MUESTRAS



Figura 1. Molde metálico 15 mm x 1 mm.



Figura 2. Medición de profundidad 1 mm.

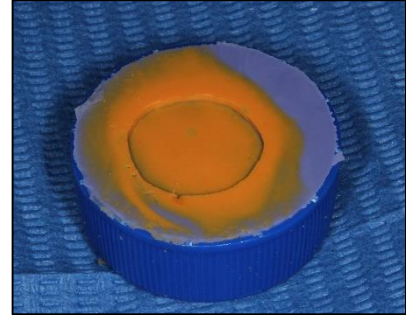


Figura 3. Matriz de silicona de adhesión vista frontal.



Figura 4. Colocación del material dental provisorio en las matrices de silicona de adición.

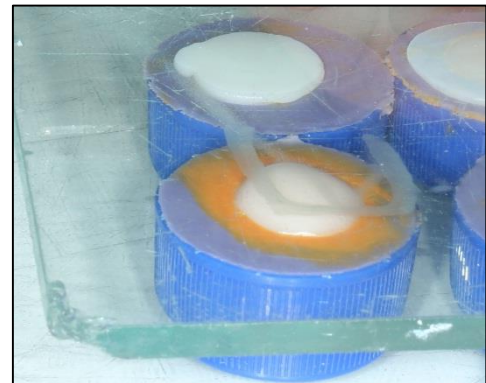


Figura 5. Colocación de platina de vidrio encima de las matrices.

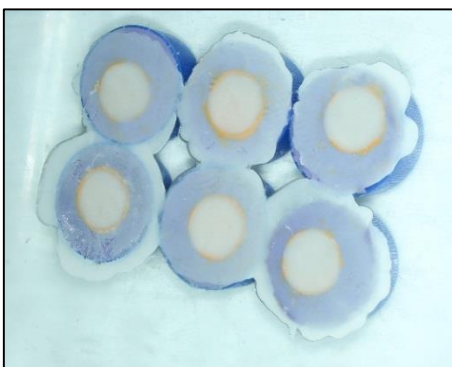


Figura 6. Polimerización del material dental provisorio posterior retiro de ellas

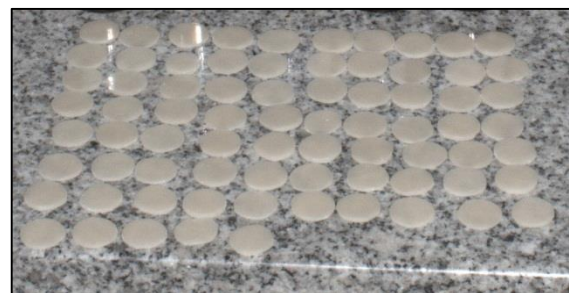


Figura 7. Parte de la muestra de los materiales dentales provisorios.

ANEXO N°5: EXPOSICIÓN A LOS AGENTES PIGMENTANTES



Figura 8. Muestras sumergidas en agua destilada antes de toma de color inicial



Figura 9. Agentes pigmentantes



Figura 10. Soluciones de los agentes pigmentantes



Figura 11. Colocación de los agentes pigmentantes en los envases.



Figura 12. Muestras dentro de la estufa



Figura 13. Estufa a 37°C

ANEXO N°6: ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DE COLOR



Figura 14. Espectrofotómetro VITA EasyShade V.



Figura 15. Muestras para medida inicial de color.



Figura 16. Toma color Inicial previa exposición a los agentes pigmentantes.

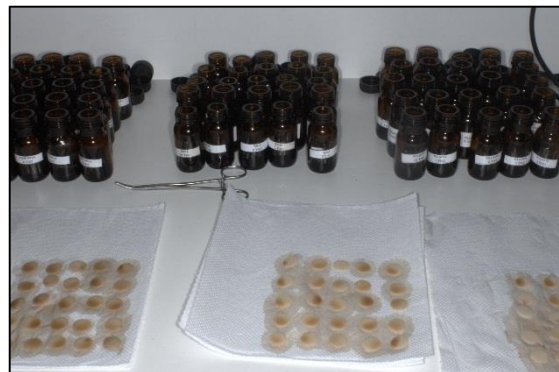


Figura 17. Muestras expuestas a los agentes pigmentantes previa toma de color.



Figura 18. Toma de color posterior a la exposición de los agentes pigmentantes.



Figura 19. Valores CIE*Lab.

ANEXO N°7: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MUESTRA	Agua Destilada Inicial			MUESTRA	Agua Destilada 7 días			MUESTRA	Agua Destilada 28 días		
	LO	A0	B0		LO	A0	B0		LO	A0	B0
Vitalloy 1				Vitalloy 1				Vitalloy 1			
Vitalloy 2				Vitalloy 2				Vitalloy 2			
Vitalloy 3				Vitalloy 3				Vitalloy 3			
Vitalloy 4				Vitalloy 4				Vitalloy 4			
Vitalloy 5				Vitalloy 5				Vitalloy 5			
Vitalloy 6				Vitalloy 6				Vitalloy 6			
Vitalloy 7				Vitalloy 7				Vitalloy 7			
Vitalloy 8				Vitalloy 8				Vitalloy 8			
Vitalloy 9				Vitalloy 9				Vitalloy 9			
Vitalloy 10				Vitalloy 10				Vitalloy 10			
Vitalloy 11				Vitalloy 11				Vitalloy 11			
Vitalloy 12				Vitalloy 12				Vitalloy 12			
Vitalloy 13				Vitalloy 13				Vitalloy 13			
Vitalloy 14				Vitalloy 14				Vitalloy 14			
Vitalloy 15				Vitalloy 15				Vitalloy 15			
Vitalloy 16				Vitalloy 16				Vitalloy 16			
Vitalloy 17				Vitalloy 17				Vitalloy 17			
Vitalloy 18				Vitalloy 18				Vitalloy 18			
Vitalloy 19				Vitalloy 19				Vitalloy 19			
Vitalloy 20				Vitalloy 20				Vitalloy 20			
Vitalloy 21				Vitalloy 21				Vitalloy 21			
Vitalloy 22				Vitalloy 22				Vitalloy 22			
Vitalloy 23				Vitalloy 23				Vitalloy 23			
Vitalloy 24				Vitalloy 24				Vitalloy 24			
Vitalloy 25				Vitalloy 25				Vitalloy 25			
Vitalloy 26				Vitalloy 26				Vitalloy 26			
Vitalloy 27				Vitalloy 27				Vitalloy 27			
Vitalloy 28				Vitalloy 28				Vitalloy 28			
Vitalloy 29				Vitalloy 29				Vitalloy 29			
Vitalloy 30				Vitalloy 30				Vitalloy 30			