



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN *IN VITRO* DE LA ESTABILIDAD CROMÁTICA DE  
DOS MARCAS DE RESINAS BULK FILL SOMETIDAS A  
DIFERENTES SUSTANCIAS PIGMENTANTES**

**TESIS**

Para optar el título profesional de: Cirujano Dentista

**AUTOR**

Salas Cusihuaman, Nancy Yudith (0000-0002-8905-9732)

Castro Leyva, Iris Lucero (0000-0002-7122-498X)

**ASESOR**

Cafferata Montoya, Paola (0000-0001-7370-4808)

**Lima, 3 de diciembre del 2018**

*DEDICATORIA*

*A Dios por permitirnos culminar esta etapa de  
nuestras vidas.*

*A nuestros padres por su lucha constante y apoyo  
incondicional.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres y familiares por su apoyo y darnos la fuerza para superar todos los obstáculos.

A nuestra asesora Dra. Paola Cafferata por su tiempo, apoyo y dedicación.

A la Dra. Leslie Casas por su paciencia, exigencia y disponibilidad, en proceso y culminación de esta investigación.

Al Dr. Estefano Romano por su amable disposición en el uso de equipo de medición.

## RESUMEN

Objetivo: Comparar *in vitro* la estabilidad del color de dos marcas de resinas Bulk Fill (Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE, Tetric N-Ceram® Bulk Fill) sometidas a diferentes bebidas pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca.

Materiales y métodos : Se evaluaron 60 discos de resina (6 mm de diámetro y 4 mm de altura) de cada marca: Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill Ivoclar-Vivadent, divididas en 4 grupos según sustancias pigmentantes, chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control) por 14 días. Los especímenes fueron inmersos en 20 ml de sustancias diariamente a temperatura de  $37C\pm 5^{\circ}$ . La evaluación del color se realizó a las 24 horas, 7 y 14 días, utilizando un espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0, para hallar los valores de  $\Delta E$ , L, C, H,  $a^*$  y  $b^*$ . Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis para comparar los valores de la estabilidad cromática.

Resultados : La mayor variación de color fue presentada por la resina Tetric N-Ceram®, al ser sumergida en todas las sustancias pigmentantes y todos los intervalos de tiempo. Al comparar  $\Delta E$  se observó que la resina Filtek™ presentó  $11.39\pm 1.81$ ,  $8.47\pm 2.14$  y  $7.90\pm 1.81$  y la resina Tetric N-Ceram® presentó  $9.29\pm 1.29$ ,  $5.58\pm 1.96$  y  $4.39\pm 1.59$  siendo sometidas en chicha morada, té verde y té de coca. En la evaluación de la luminosidad se observó que la resina Filtek™ presentó  $63.06\pm 0.75$ ,  $61.27\pm 1.55$  y  $61.27\pm 2.19$  y la resina Tetric N-Ceram® presentó  $64.79\pm 3.32$ ,  $68.44\pm 0.86$  y  $67.51\pm 1.11$  cuando fueron sumergidas en las sustancias pigmentantes.

Conclusión : La resina Filtek™ presentó mayor estabilidad cromática, en comparación con la resina Tetric N-Ceram®.

Palabras clave: Estabilidad cromática, color, sustancias pigmentantes, resinas

Comparison in vitro the color stability of two bulk fill resin composites after immersion in different staining solutions

ABSTRACT

Objective: To compare in vitro the color stability of two Bulk Fill resin composites (Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE, Tetric N-Ceram® Bulk Fill) exposed to different pigmented beverages : chicha morada, green tea, coca tea.

Material and methods: 60 composite discs were evaluated (6 mm in diameter and 4 mm in height) of the brands : Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill Ivoclar-Vivadent, divided in 4 groups according to the pigmented beverages, chicha morada, green tea, coca tea and distilled water (control group) for 14 days. The samples were immersed in 20 ml of the substances daily at a temperature of  $37\text{C}\pm 5^\circ$ . The color tests were done after 24 hours, 7 and 14 days, using a Vita Easyshade® Advance 4.0 spectrophotometer, to obtain the  $\Delta E$ , L, C, H,  $a^*$  y  $b^*$  data. The Kruskal Wallis test was used to compare the chromatic stability values.

Results: The biggest variation of color was in the Tetric N-Ceram® composite, being submerged in every beverage and in every time range. When comparing  $\Delta E$  it was observed that the Filtek™ composite obtained  $11.39\pm 1.81$ ,  $8.47\pm 2.14$  and  $7.90\pm 1.81$  and the Tetric N-Ceram® obtained  $9.29\pm 1.29$ ,  $5.58\pm 1.96$  and  $4.39\pm 1.59$ , being exposed to chicha morada, green tea and coca tea. In the luminosity test it was observed that the Filtek™ had results of  $63.06\pm 0.75$ ,  $61.27\pm 1.55$  and  $61.27\pm 2.19$  and the Tetric N-Ceram® composite obtained  $64.79\pm 3.32$ ,  $68.44\pm 0.86$  y  $67.51\pm 1.11$  when the discs were submerged in the pigmented beverages.

Conclusions: The Filtek™ composite had the best chromatic stability, in comparison to the Tetric N-Ceram® composite.

Keywords: chromatic stability, color, pigmented substances, composite

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.1 Justificación.....	4
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO 4. OBJETIVOS.....	5
4.1 Objetivo general.....	5
4.2Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
5.1 Diseño del estudio.....	7
5.2 Grupo experimental.....	7
5.3 Operacionalización de Variables.....	9
5.4 Técnicas y procedimientos.....	10
5.5 Plan de análisis.....	12
5.6 Consideraciones éticas.....	13
CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....	14
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN.....	26
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de los valores delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\*, coordenada b\* de la resina Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación..... 18

Tabla 2 Comparación de los valores delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\*, coordenada b\* de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación..... 19

Tabla 3 Comparación de las medias de los valores de delta de Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días ..... 20

Tabla 4 Comparación de las medias de los valores de luminosidad de Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días ..... 21

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Promedio de $a^*$ para Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.....	22
Figura 2 Promedio de $b^*$ para Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.....	23
Figura 3 Promedio de $a^*$ para Tetric N-Ceram® Bulk Fill expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempo.....	24
Figura 4 Promedio de $b^*$ para Tetric N-Ceram® Bulk Fill expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempo.....	25



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, los pacientes exigen que sus restauraciones adhesivas tengan excelentes propiedades estéticas, de modo que estas sean imperceptibles al ojo humano, además de la funcionalidad y durabilidad de las mismas. <sup>(1,2)</sup> Por ello, los materiales dentales han desarrollado innumerables mejoras en sus propiedades ópticas, una de sus características estéticas, es conseguir la similitud del color entre la resina y la pieza dental. La resina al ser translúcida, permite obtener un color similar al esmalte. Así como también presentan una amplia variedad de tonalidades para la dentina y de esta forma darle al diente una apariencia natural. <sup>(1-4)</sup>

Las resinas Bulk Fill, son resinas compuestas de nanorelleno que se aplican con la técnica monoincremental, permitiendo que la restauración se realice en una sola capa de 4 a 5 mm. <sup>(5,6)</sup> La fotopolimerización en las resinas Bulk Fill se produce, porque presentan translucidez y diversos fotoiniciadores, permitiendo la polimerización óptima y completa del material. <sup>(7)</sup> Asimismo, tiene propiedades físicas importantes, como el módulo de elasticidad que indica la rigidez de un material. En este caso, dichas resinas presentan un módulo de elasticidad bajo, pues ayuda a reducir el estrés producido durante la fotopolimerización y a su vez logra una buena adaptación marginal, es decir, que existirá una correcta unión entre el material restaurador y la pieza dental. Otra propiedad que presenta es alto pulido, que le otorga una lisura superficial a la restauración, evitando microfracturas e irregularidades. <sup>(7,8)</sup> Asimismo, una de sus propiedades importantes que presentan las resinas es la estabilidad cromática, que se define como la resistencia al cambio del color que puede sufrir el material restaurador.

La estabilidad cromática presenta cinco dimensiones del color. La luminosidad que se refleja en un plano vertical que tiene un rango (0 -100), donde 0 es el color negro y 100 el color blanco, este valor es el que nos indica si la resina es más clara u opaca<sup>(9,10)</sup>. El tono es una variable cualitativa que corresponde a una longitud de onda dominante. Es el atributo por el cual se distingue un color de otro. El croma o también llamado “Saturación”, indica el grado de pureza de un color. La saturación de los colores se puede observar con poca intensidad (colores débiles) o con mayor intensidad (colores fuertes). Las coordenadas a\* y b\* indican los ejes cromáticas que presentan la posición tridimensional del objeto en el espacio del color y su dirección. La coordenada a\*, presenta valores positivos que se direcciona al color rojo y valores negativos direccionados al color verde. En la coordenada b\*, si el valor es positivo, la dirección se va al color amarillo y el valor negativo, se direcciona hacia el color azul.<sup>(11-17)</sup>

La evaluación de la estabilidad cromática se da mediante técnicas visuales con tablillas de colores (subjetivo) e instrumentales (objetivo). En la primera técnica visual con guías de colores (Vitapan Classical A1-D4<sup>®</sup>, Vitapan 3D Master<sup>®</sup> y Chromascop<sup>®</sup>) consiste en una inspección visual que se da bajo un parámetro de la ISO 7491. El ojo humano tiene capacidad limitada para diferenciar un cambio mínimo del color, en la medición visual puede influir factores como la iluminación, los colores del entorno y la experiencia del profesional.<sup>(13-20)</sup> A partir de 2012, Martínez y cols<sup>(21)</sup> realizaron un estudio, evaluando la medición de la estabilidad cromática, mediante un espectrofotómetro que funciona según la longitud de onda y es capaz de medir la calidad y cantidad de luz en un objeto y lo distribuye según grupos de colores. La cantidad de luz que emite se llama espectro visible y tiene un rango aproximado de 380 y 720 nanómetros. Dicha técnica, reemplaza la parte subjetiva del ojo humano, con el propósito de obtener valores exactos y fiables.

Por ello, en vista de las pocas investigaciones con resina Bulk Fill con sus compuestos innovadores como Ivocerin y monómeros adicionales comparadas entre sí y sometidas a sustancias pigmentantes autóctonas el propósito de la presente investigación fue comparar *in vitro* la estabilidad del color de dos marcas de resinas Bulk Fill (Filtek™ Bulk Fill - 3M-ESPE, Tetric N-Ceram® Bulk Fill) sometidas a diferentes bebidas pigmentantes: Chicha morada, té verde y té de coca.

## CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 Justificación

Este estudio es de importancia teórica, ya que al evaluar la estabilidad cromática de las dos marcas de resinas Bulk Fill sometidas a diferentes bebidas pigmentantes, se dará evidencia que resina presentó una mejor estabilidad del color.

Además, la presente investigación tiene importancia clínica, ya que es fundamental que el odontólogo pueda elegir una resina con mejor estabilidad cromática que a su vez, permitirá una mejor estética dental teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de estas resinas.

## CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

Existen cambios en la estabilidad cromática en la resina Filtek™ Bulk Fill - 3M-ESPE a comparación de las resinas Tetric® N-Ceram Bulk Fill - Ivoclar Vivadent al ser expuestas a diferentes bebidas pigmentantes como: chicha morada, té verde y té de coca.

## CAPÍTULO 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

Comparar *in vitro* la estabilidad del color de dos marcas de resinas Bulk Fill (Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE, Tetric N-Ceram® Bulk Fill - Ivoclar - Vivadent) al ser sometidas a diferentes bebidas pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca.

### 4.2 Objetivos Específicos

1. Comparar los valores  $\Delta E$ , luminosidad (L), croma (C), tono (H), coordenada a ( $a^*$ ), coordenada b ( $b^*$ ) de la resina Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación.
2. Comparar los valores  $\Delta E$ , luminosidad (L), croma (C), tono (H), coordenada a ( $a^*$ ), coordenada b ( $b^*$ ) de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación.
3. Comparar los valores de  $\Delta E$  de la resina Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días.

4. Comparar los valores de luminosidad (L) de la resina Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días.

## CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Diseño del estudio

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental *in vitro*.

### 5.2 Grupo experimental

La unidad de análisis estuvo conformada por un cuerpo de prueba (disco) de resina compuesta Bulk Fill (Filtek™ Bulk Fill, Tetric N-Ceram® Bulk Fill) con un diámetro de 6mm x 4mm de alto, inmerso a diferentes sustancias pigmentantes como : chicha morada, té verde y té de coca durante 24 horas, 7 días y 14 días. La estabilidad cromática fue evaluada por el espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0 (Alemania).

El tamaño muestral fue de 15 especímenes, el cual se obtuvo mediante la fórmula de comparación de medias, utilizando los datos de la media y desviación estándar a partir de una investigación previa.<sup>(22)</sup> Con un nivel de confianza del 95% y un poder del 80%. Estos datos fueron procesados en el programa estadístico EPIDAT versión 4.2.

Los especímenes (n=15) fueron distribuidos de la siguiente manera:

Grupo A0: Disco de resina compuesta Filtek™ Bulk Fill – 3M - ESPE color A2, expuesta agua destilada (grupo control)

Grupo A1: Disco de resina compuesta Filtek™ Bulk Fill – 3M - ESPE color A2, expuestas a chicha morada.

Grupo A2: Disco de resina compuesta Filtek™ Bulk Fill - 3M - ESPE color A2, expuestas a té verde.

Grupo A3: Disco de resina compuesta Filtek™ Bulk Fill - 3M - ESPE color A2, expuestas a té de coca.

Grupo B0: Disco de resina compuesta Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent color IVA, expuesta agua destilada. (grupo control)

Grupo B1: Disco de resina compuesta Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent color IVA, expuestas a chicha morada.

Grupo B2: Disco de resina compuesta Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent color IVA, expuestas a té verde.

Grupo B3: Disco de resina compuesta Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent color IVA, expuestas a té de coca.

#### Criterio de Selección

Se utilizó discos de resina Bulk Fill de las marcas (Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill -3M- ESPE y Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill- Ivoclar Vivadent). Sin presencia de burbujas, superficies lisas y sin fracturas.



### 5.3 Operacionalización de Variables

<b>Variables</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Valores</b>
<b>Estabilidad Cromática</b>	Variación en el cambio de color que está conformado por luminosidad, croma y tonalidad	Vita Easyshade®	Cuantitativo	Continua De razón	ΔE (delta) L (luminosidad) C (croma) H (tono) a* (coordenada a) b* (coordenada b)
<b>Resinas Bulk Fill</b>	Material orgánico e inorgánico, compuestos por nanopartículas	Marcas comercial de Resinas	Cualitativa	Nominal Dicotómica	- Filtek™ Bulk Fill(3M- ESPE) -Tetric N-Ceram® Bulk Fill(Ivoclar Vivadent)
<b>Sustancias Pigmentantes</b>	Bebidas que presentan en su contenido alto grado de colorantes	Tipo de sustancias (marca comercial)	Cualitativo	Nominal Politómica	Chicha morada Té verde Té de coca Agua destilada (control)
<b>Tiempo</b>	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento	Antes y después de ser sometido a las sustancias pigmentantes	Cualitativo	Ordinal Politómica	24 horas 7 días 14 días

#### 5.4 Técnicas y procedimientos

La evaluación de la estabilidad cromática se realizó con el espectrofotómetro VITA Easyshade<sup>®</sup>, advance 4.0 Alemania en el laboratorio de la empresa DENT IMPORT<sup>®</sup>. La preparación y conservación de las muestras se realizó en el laboratorio de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Las resinas utilizados fueron las resinas Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill - 3M- ESPE y Tetric N - Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill - Ivoclar Vivadent, las cuales se encontraron dentro del plazo de vigencia. Las bebidas pigmentantes fueron chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (Grupo control).

#### Capacitación y calibración

Las investigadoras fueron capacitadas con la asesora especialista del área de Odontología Restauradora en la confección de los discos de resina Bulk Fill.

Para el uso del espectrofotómetro VITA Easyshade<sup>®</sup>, Advance 4.0 Alemania, se recibió la capacitación del especialista del laboratorio DENT IMPORT<sup>®</sup>.

#### Confección de muestras

Se confeccionaron los discos de resina Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill, Tetric N - Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill en una matriz metálica con 5 circunferencias de 6mm diametro x 4mm alto. Se colocó una platina de vidrio de 20 x 20 mm por debajo de la matriz y se envaselino con una microbrocha, Microbrush, Perú.

Luego, se aplicó un incremento de resina Bulk Fill (4 mm) según cada grupo, en el interior de la matriz con una espátula Hu-Friedy, TNPFIW3, USA.

Al culminar la compactación de la resina, se colocó una cinta celuloide sobre toda la superficie para lograr una textura lisa y sin imperfecciones. Se procedió a retirar los excesos con la ayuda de una espátula de resina Hu-Friedy, TNPFIW3, USA. Finalmente, se utilizó una lámpara luz LED Elipar™ 2500- 3M, con una potencia de 1100 mW/cm<sup>2</sup> para fotopolimerizar cada disco de resina por 20 segundos a una distancia de 1 mm.

#### Preparación de sustancias pigmentantes

Se preparó 20 ml de cada sustancia de acuerdo a las indicaciones del fabricante de cada bebida por día. Para la chicha morada (NEGRITA, Perú), se vertió el contenido de un sobre 15gr en una jarra de 2 L. Para las sustancias té verde (Saint-Gottord, Perú) y té de coca (Delisse, Perú), se colocó un sobre filtrante (1gr) en una taza de 200ml de agua hervida. Asimismo, se utilizó agua destilada para el grupo control.

#### Inmersión en las sustancias pigmentantes

Los discos de resina fueron inmersos en 20 ml de cada bebida en un vaso muestral herméticamente cerrado, mantenidos en estufa modelo Memmert modelo 100-800, Alemania a una temperatura de 37°C±5. Las sustancias fueron cambiadas diariamente en un margen de 24 horas.

Al realizar los controles, los discos fueron lavados con agua potable y secados con papel toalla con movimientos suaves para evitar eliminar el brillo de los discos. El primer control fue a las 24 horas, el segundo control a los 7 días y el tercer control a los 14 días.

## Evaluación de la estabilidad cromática

Para la evaluación de la estabilidad cromática se utilizó el equipo VITA Easyshade<sup>®</sup>, advance 4.0 Alemania. Se colocó la punta de medición perpendicular a la superficie del disco de resina. Se mantuvo la punta de medición apoyada uniformemente contra el disco de resina hasta que indique tres tonos seguidos que indicaron la finalización del proceso de medición. Finalmente, en la pantalla del VITA Easyshade<sup>®</sup>, advance 4.0 Alemania se visualizó las coordenadas L\*C\*h a\*b\* en el espacio cromático de CIEL a\*b\* del cual se tomó los datos de  $\Delta E$ , L, C, H, a y b.

Los datos fueron registrados en las fichas de recolección de datos. (Anexo 2)

## 5.5 Plan de análisis

Para el análisis univariado, se utilizó las medidas de tendencia central (media) y en las medidas de dispersión (desviación estándar) para la variable estabilidad cromática de las resinas Bulk Fill sometidas a bebidas pigmentantes. Estos resultados son presentados con la elaboración de tablas y gráficos de barra.

Para el análisis bivariado, se utilizó la prueba de Kruskal – Wallis para comparar las diferencias de los componentes de la estabilidad cromática de las dos resinas Bulk Fill.

La base de datos se realizó en el programa Microsoft Excel<sup>®</sup> y se analizaron los resultados mediante el programa estadístico Stata<sup>®</sup> versión 15.

## 5.6 Consideraciones éticas

Este estudio no presentó implicancias éticas debido que es una investigación *in vitro* que comparó la estabilidad cromática de dos marcas de resinas Bulk Fill sometidas a diferentes sustancias pigmentantes.

La presente investigación fue exonerada por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas con CEI Nro. 362-06-18.

## CAPÍTULO 6. RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo comparar *in vitro* la estabilidad del color de 120 especímenes de resinas tipo Bulk Fill: Filtek™ Bulk Fill -3 M-ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill - Ivoclar Vivadent al ser sometidas a 3 bebidas pigmentantes: chicha morada, té verde y té de coca. Se encontró que el té de coca es la sustancia más pigmentante entre las bebidas; y la resina Filtek™ Bulk Fill es la más estable cromáticamente.

En la tabla 1 se muestran las medias y desviación estándar de los valores de  $\Delta E$ , luminosidad, croma, tono, coordenada  $a^*$  y  $b^*$  de la resina Filtek™ Bulk Fill -3M ESPE a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación inmersas en las diferentes sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada como grupo control. Asimismo, se observa la comparación de los valores ( $\Delta E$ , luminosidad, croma, tono, coordenada  $a^*$  y  $b^*$ ) según cada sustancia pigmentante en los diferentes tiempos de evaluación ( $p < 0,005$ ), donde se observa que a las 24 horas de evaluación no presentan cambios significativos los valores de  $\Delta E$ , tono y coordenada  $a^*$ . A los 7 días de evaluación, no presenta cambios significativos el valor de luminosidad. Para la evaluación de 14 días si existen diferencias estadísticamente significativas en todas las comparaciones. **(Tabla 1)**

En la tabla 2 se muestran las medias y desviación estándar de los valores de delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\* y b\* de la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> - Ivoclar Vivadent a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación en las diferentes sustancias pigmentantes chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada como grupo control. Asimismo, se observa la comparación de los valores (delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\* y b\*) según cada sustancia en los diferentes tiempos de evaluación ( $p < 0,005$ ), donde se observa que existen diferencias estadísticamente significativas en todas las comparaciones. **(Tabla 2)**

En la tabla 3 se observa la comparación de los valores de  $\Delta E$  (media $\pm$ ds) de las dos resinas Bulk Fill inmersas en las diferentes sustancias pigmentantes. En comparación entre las dos resinas Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill y Tetric N-Ceram<sup>®</sup> se encuentran diferencias significativas entre el agua destilada, chicha morada y té de coca a diferencia del té verde que no presenta diferencias estadísticamente significativas. Para la comparación entre las bebidas y la resina Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill no existen diferencias significativas en las sustancias agua destilada, chicha morada y té verde a diferencia del té de coca. Además, entre las sustancias té verde y té de coca si hay diferencia estadísticamente significativa. Para la comparación entre las bebidas y la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> no hay cambios significativos entre las sustancias agua destilada con chicha morada y té verde con té de coca. Por otro lado, en las siguientes comparaciones entre las bebidas agua destilada y chicha morada, ambas presentan cambios significativos con té verde y té de coca. **(Tabla 3)**

En la tabla 4 se observa la comparación de los valores de luminosidad (media $\pm$ ds) de las 2 resinas Bulk Fill inmersas en las diferentes sustancias pigmentantes. En la comparación de las dos resinas Filtek™ Bulk Fill y Tetric N-Ceram® en la sustancia de chicha morada, té verde y té de coca presentaron diferencias estadísticamente significativas. Presentando para la resina Filtek™ Bulk Fill menores valores de luminosidad en agua destilada (2.29 $\pm$ 1.79) y té verde (2.39 $\pm$ 1.92) y para la resina Tetric N-Ceram® presentaron menores valores de luminosidad en té verde (1.19 $\pm$ .92) y te de coca (1.21 $\pm$ .73). Por otro lado, para la comparación de las cuatros sustancias pigmentantes en la resina Filtek™ Bulk Fill no presenta diferencias significativas en las cuatro sustancias. A diferencia de la resina Tetric N-Ceram® que si presento cambios significativos entre las sustancias agua destilada con té verde y chicha morada con té verde y té de coca. Por otro lado, no presento cambios significativos entre las sustancias agua destilada con chicha morada y té de coca. De igual forma, entre las sustancias té verde y té de coca no existieron cambios significativos.

**(Tabla 4)**

En el gráfico 1, al evaluar el valor de la coordenada a\* entre el día 1 y el día 7, se observa que la resina Filtek™ Bulk Fill presentó cambios hacia el color verde en la sustancia té verde, de igual manera a los 14 días en la sustancia té de coca. **(Gráfico 1)**

En el gráfico 2 al evaluar el valor de la coordenada b\*, se observa que la resina Filtek™ Bulk Fill entre el día 1, día 7 y día 14, los valores se inclinan a una misma dirección del color amarillo. **(Gráfico 2)**



Según el gráfico 3 para la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill se evaluó el valor de la coordenada a\*, donde los valores de la resina sometida a chicha morada presentaron un incremento hacia el color rojo. En las sustancias restantes, los valores mantuvieron la misma dirección hacia el color verde hasta los 7 días. El valor más alto fue la sustancia té de coca a los 14 días. **(gráfico 3)**

Según el gráfico 4 para la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill se evaluó el valor de la coordenada b\* donde los valores de la resina Bulk Fill presentaron la misma dirección hacia el color amarillo. El valor más alto fue en la sustancia té de coca a los 14 días. **(Gráfico 4)**

Tabla 1

Comparación de los valores delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\*, coordenada b\* de la resina Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación

		Filtek™ Bulk Fill – 3M - ESPE				
		AGUA DESTILADA	CHICHA MORADA	TÉ VERDE	TÉ DE COCA	
		MEDIA± D.E	MEDIA ±D.E	MEDIA±D.E	MEDIA±D.E	p*
24 horas	DELTA E	14.76 ±1.79	14.92 ±1.85	14.19 ±1.77	15.14 ±1.16	0.460
	LUMINOSIDAD	67.61 ±1.59	63.99 ±3.28	63.55 ±3.18	63.33 ±3.45	0.001
	CROMA	7.8 ±1.73	6.56 ±1.67	6.47 ±1.93	6.04 ±1.41	0.029
	TONO	82.97 ±6.20	81.08 ±11.88	80.52 ±7.14	74.37 ±10.9	0.098
	COORDENADA a*	0.87 ±.83	0.97 ±1.25	0.97 ±.73	1.29 ±.54	0.488
	COORDENADA b*	7.71 ±1.75	6.35 ±1.71	5.95 ±2.49	5.84 ±1.55	0.031
7 Días	DELTA E	12.01 ±1.68	12.32 ±1.77	9.64 ±2.03	10.69 ±1.60	0.001
	LUMINOSIDAD	65.01 ±3.60	63.24 ±4.26	61.11 ±7.71	62.43 ±1.31	0.245
	CROMA	9.15 ±1.55	7.23 ±4.72	11.07 ±2.41	10.33 ±1.53	0.005
	TONO	85.53 ±7.19	75.07 ±6.59	89.75 ±4.12	83.33 ±20.9	0.001
	COORDENADA a*	0.53 ±.77	1.95 ±.79	-0.07 ±.86	0.24 ±.59	0.001
	COORDENADA b*	9.09 ±1.57	7.95 ±2.44	11 ±2.39	10.32 ±1.53	0.004
14 Días	DELTA E	10.8 ±1.95	11.39 ±1.81	8.47 ±2.14	7.9 ±1.82	0.001
	LUMINOSIDAD	66.05 ±2.71	63.06 ±.75	61.27 ±1.55	61.27 ±2.19	0.001
	CROMA	10.01 ±1.69	9.12 ±1.85	11.44 ±3.94	14.26 ±3.72	0.001
	TONO	85.73 ±5.24	76.79 ±8.41	90.54 ±4.26	91.75 ±3.27	0.001
	COORDENADA a*	0.68 ±.824	0.68 ±.923	-0.23 ±.89	-0.55 ±.90	0.001
	COORDENADA b*	9.96 ±1.72	8.9 ±2.01	12.02 ±2.60	14.24 ±3.70	0.001

\*Media y desviación estándar

\*Prueba Kruskal Wallis, nivel de significancia estadística (p<0.05)

Tabla 2

*Comparación de los valores delta, luminosidad, croma, tono, coordenada a\*, coordenada b\* de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent sometida a sustancias pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y agua destilada (grupo control) a las 24 horas, 7 días y 14 días de evaluación*

<b>Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent</b>						
	AGUA DESTILADA	CHICHA MORADA	TÉ VERDE	TÉ DE COCA		
	MEDIA ±D.E	MEDIA±D.E	MEDIA±D.DE	MEDIA±D.E	p*	
24 horas	DELTA E	16.67±.62	13.3±1.87	12.78±1.64	13.79±1.03	0.001
	LUMINOSIDAD	68.81±2.31	67.38±3.50	69.47±1.23	68.39±.89	0.001
	CROMA	5.39±.76	9.49±.94	9.06±.93	14.99±23.52	0.001
	TONO	94.03±10.57	91.94±9.94	99.88±2.90	97.66±4.83	0.003
	COORDENADA a*	-0.79±1.89	-0.067±1.87	-1.58±.56	-1.19±.74	0.007
	COORDENADA b*	5.28±.758	9.31±.72	8.91±.85	8.88±.54	0.001
7 Días	DELTA E	15.4±.83	10.67±1.71	9.82±.43	5.41±1.36	0.001
	LUMINOSIDAD	67.71±1.13	68.94±3.10	68.94±.70	67.81±1.05	0.005
	CROMA	6.79±1.53	10.38±1.13	10.79±.40	13.84±1.07	0.001
	TONO	103.57±10.39	82.94±12.93	98.18±1.95	99.77±1.78	0.001
	COORDENADA a*	-1.75±.86	1.44±2.41	-1.6±.36	-2.33±.38	0.001
	COORDENADA b*	6.52±1.51	10.03±.90	10.74±.36	13.61±1.10	0.001
14 Días	DELTA E	12.93±1.53	9.29±1.29	5.58±1.96	4.39±1.59	0.001
	LUMINOSIDAD	66.68±1.96	64.79±3.32	68.44±.86	67.51±1.11	0.001
	CROMA	7.93±2.50	11.87±2.48	12.39±.97	15.95±1.60	0.001
	TONO	98.62±13.35	74.11±.32	99.16±1.67	96.75±1.64	0.001
	COORDENADA a*	-1.19±.72	3.33±2.49	-1.8±1.64	-1.79±.30	0.001
	COORDENADA b*	7.72±2.57	11.24±1.83	12.29±.88	15.85±1.62	0.001

\*Media y desviación estándar

\* Prueba Kruskal Wallis, nivel de significancia estadística (p<0.05)

Tabla 3

*Comparación de las medias de los valores de delta de Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días*

$\Delta E$  (T1-T14)

Resina	Agua destilada	Chicha Morada	Té Verde	Té de coca
Filtek™ Bulk Fill	3.96 ± 1.11 aA	3.53 ± 1.68 aAB	5.72 ± 2.95 aB	7.24 ± 1.43 aC
Tetric® N-Ceram Bulk Fill	6.84 ± 2.62 bA	7.85 ± 2.96 bA	4.16 ± 3.59 aBD	3.32 ± 3.05 bCD

Letras minúsculas: comparación entre resinas

Letras mayúsculas: comparación entre bebidas

Las letras diferentes denotan diferencias estadísticas significativas

Tabla 4

*Comparación de las medias de los valores de luminosidad de Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent según cada sustancia a los 14 días*

L (T1-T14)

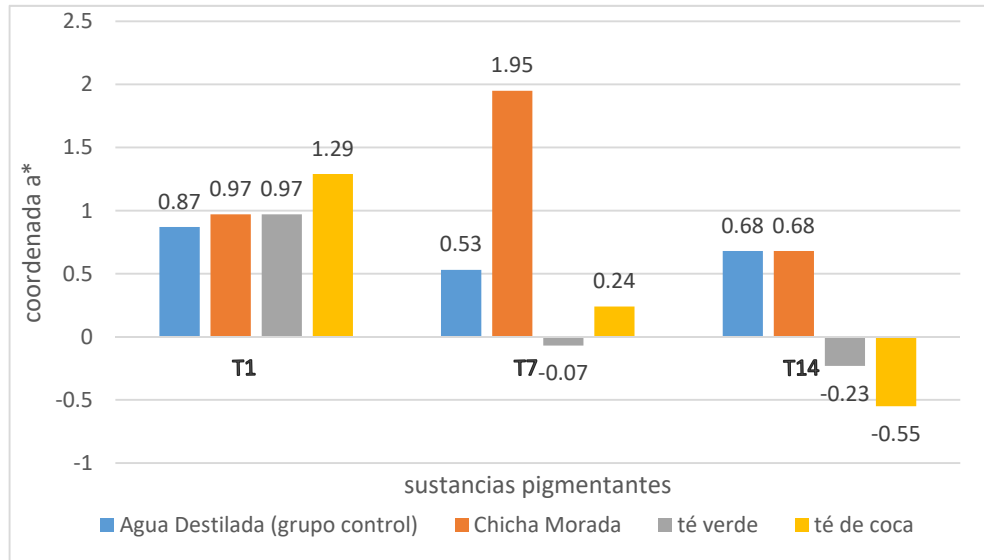
Resina	Agua destilada	Chicha Morada	Té Verde	Té de coca
Filtek™ Bulk Fill	2.29 ± 1.79aA	2.87 ± 1.59aA	2.39 ± 1.92aA	3.49 ± 3.10aA
Tetric® N-Ceram Bulk Fill	2.31 ± 2.02aA	3.35 ± 2.94bAC	1.19 ± .92bBD	1.21 ± .73bABD

Letras minúsculas: comparación entre resinas

Letras mayúsculas: comparación entre bebidas

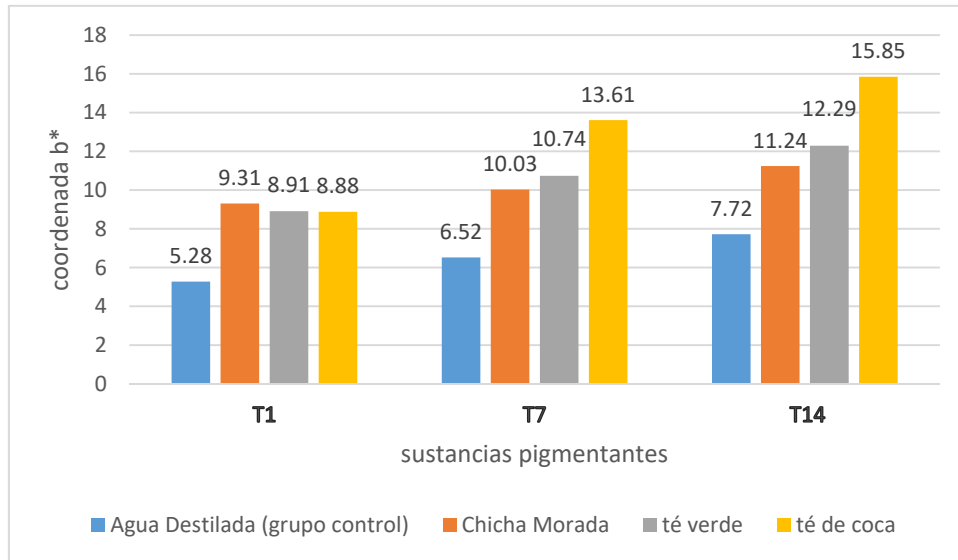
Las letras diferentes denotan diferencias estadísticas significativas

### Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE



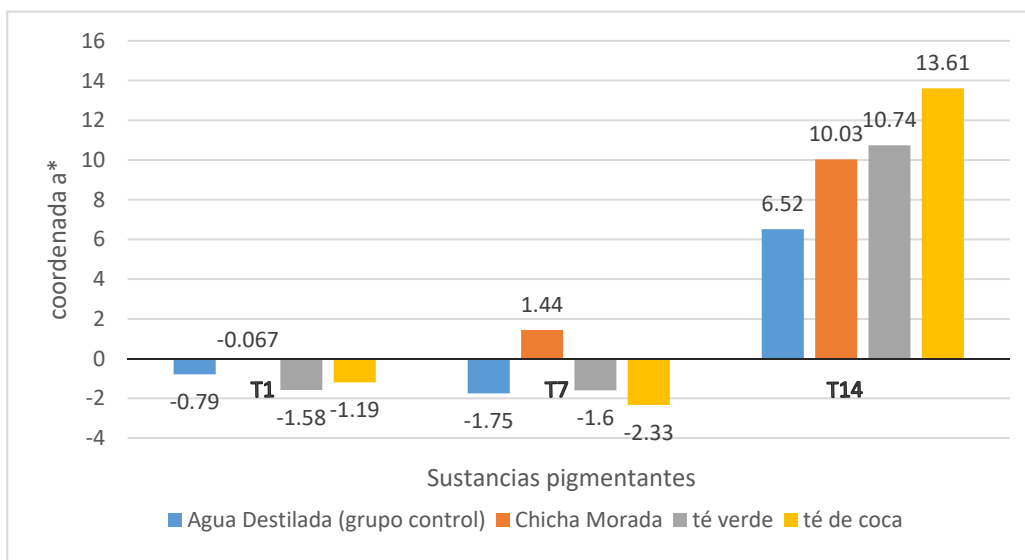
*FIGURA 1. Promedio de a\* para Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.*

### Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE



*FIGURA 2. Promedio de b\* para Filtek™ Bulk Fill – 3M – ESPE expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.*

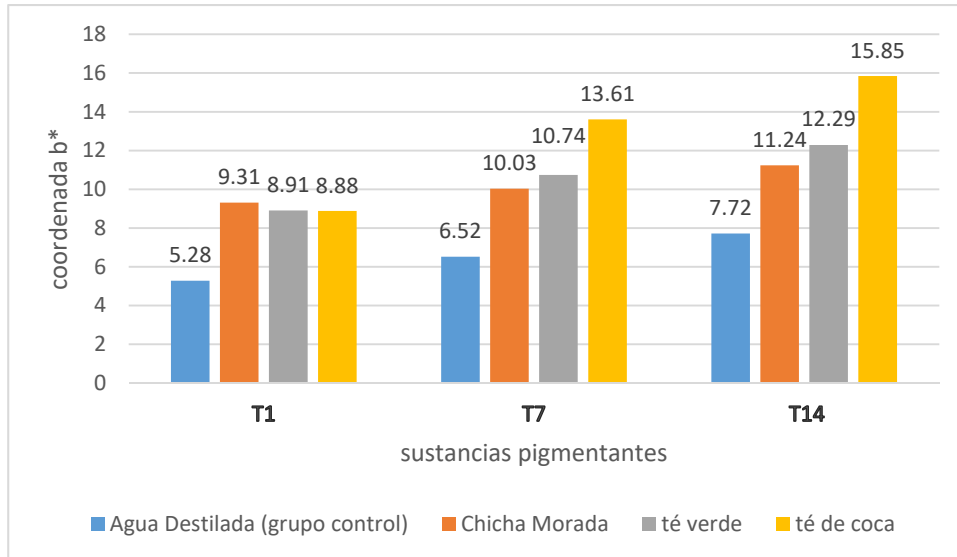
### Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent



*FIGURA 3. Promedio de a\* para Tetric N-Ceram® Bulk Fill – Ivoclar Vivadent expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.*



### Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent



*FIGURA 4. Promedio de b\* para Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill – Ivoclar Vivadent expuesta a cuatro sustancias pigmentantes en tres tiempos.*

## CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar *in vitro* la estabilidad del color de dos marcas de resinas Bulk Fill (Filtek™ Bulk Fill -3M-ESPE, Tetric® N-Ceram Bulk Fill – Ivoclar Vivadent) al ser sometidas a diferentes bebidas pigmentantes: chicha morada, té verde, té de coca y grupo control: agua destilada en diferentes tiempos de evaluación: 24 horas, 7 días y 14 días. Se encontraron cambios significativos en la estabilidad cromática de ambas resinas en todos los tiempos de evaluación. El té de coca fue la sustancia que causó mayor pigmentación en ambas resinas. La hipótesis nula se rechaza, ya que sí existen cambios en la estabilidad cromática de ambas resinas Bulk Fill evaluadas.

En este estudio se utilizó el Vita Easyshade para medir la estabilidad cromática. Según Martínez y cols,<sup>(21)</sup> en el año 2012 realizó un estudio sobre la fiabilidad de medición del espectrofotómetro dental. Los examinadores concluyeron que el instrumento mostraba fiabilidad y concordancia en todas las medidas, siendo estables en el tiempo. Según la metodología planteada, se inicia por la calibración del equipo, colocándolo en su base original y para iniciar con la evaluación se coloca de manera perpendicular a la superficie, apoyando la punta de medición contra el disco de resina o diente hasta que indique tres tonos seguidos que señalará el término del proceso de medición. En la pantalla se visualizará las coordenadas L\*C\*h a\* b\* y ΔE en el espacio cromático.<sup>21</sup>

Diversos estudios han evaluado la estabilidad cromática con diferentes sustancias como chicha morada,<sup>23</sup> coca cola,<sup>24</sup> té verde,<sup>25</sup> té,<sup>26</sup> jugo de uva,<sup>27</sup> jugo de limón granulado,<sup>28</sup> jugo de cereza agria,<sup>28</sup> jugo de zanahoria,<sup>28</sup> café,<sup>29</sup> vino tinto,<sup>29</sup> en resinas compuestas convencionales. No obstante, existe poca evidencia científica en relación a la comparación de la estabilidad del color entre resinas tipo Bulk Fill. Para la evaluación de este tipo de

resinas, este estudio seleccionó tres sustancias pigmentantes como la chicha morada, té verde y té de coca. Estas bebidas fueron seleccionadas por su frecuente consumo en la dieta de la población peruana.<sup>(30)</sup> La chicha morada es consumida por su alto contenido de antioxidantes y dentro de su composición presenta un alto contenido de antocianina. Este componente favorece la pigmentación de las restauraciones dentales.<sup>(23)</sup> Además, el té verde es una planta muy consumida por sus compuestos como la cafeína y las catequinas. Estas producen una disminución en el peso corporal del ser humano por su composición, la presencia de catequinas derivados de flavonoides produce una coloración amarillo-verdosa en los dientes.<sup>(31)</sup> En el caso del té de coca, es una bebida usada en las regiones alto andinas (Sierra y Selva) como medicina natural y fuente de energía para el cuerpo humano. El cambio de color amarillo verdoso en los dientes también se debe al alto contenido de flavonoides.<sup>(32-39)</sup>

En relación a los resultados, según Ruyter y cols<sup>(33)</sup> en 1987, se estableció que el cambio de color ( $\Delta E$ ) por debajo de 3.3 no son visibles al ojo humano. Las personas pueden distinguir las diferencias de color  $\Delta E > 3.3$  y ser consideradas clínicamente visibles. Ambas resinas presentaron cambios visibles al ojo humano, para la resina Filtek<sup>TM</sup> Bulk Fill -3M-ESPE presentó  $\Delta E$  (3.96) agua destilada, chicha morada (3.53), té verde (5.72) y té de coca (7.24). Para la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill presenta  $\Delta E$  (6.84) agua destilada, para chicha morada (7.85), té verde (4.16) y té de coca (3.32).

Según Shamszadeh y cols<sup>(22)</sup> en el año 2017, evaluaron la estabilidad cromática de la resina compuesta Tetric EvoCeram Univeral y de la resina Tetric EvoCeram Bulk fill de la marca Ivoclar - Vivadent y encontraron cambios significativos a partir de las 24 horas de exposición. Estos datos encontrados se asemejan a los resultados del estudio, al presentar cambios significativos a partir de las 24 horas de exposición. Según este artículo

la resina Bulk Fill presenta una mayor absorción de la matriz, por su naturaleza hidrofílica - hidrofóbica. La absorción líquida constante de la resina favorece el envejecimiento de la matriz creando micro fisuras en la interface y favoreciendo la filtración. Por otro lado, existen diferentes tipos de alteración del color en las restauraciones con resinas, entre ellas encontramos las manchas extrínsecas, como la falta de pulido, que favorece a la acumulación de placa y en consecuencia la posible pigmentación del material restaurador. También las manchas intrínsecas, donde existe cambios de color internos resultantes de un proceso de foto - oxidación de algunos componentes químicos de la resina compuesta. Las aminas utilizadas como activadores del proceso de polimerización son las responsables de la alteración cromógena. (29-34)

Según Trevisan y cols (35) en el año 2018 evaluaron la comparación de las resinas Tetric EvoCeram Bulk Fill – Ivoclar Vivadent, X-tra fil - Voco GMBH de tipo Bulk Fill con la resina convencional compuesta Z-350 XT – 3M, Durafil VS - Hareaus Kulzer, en relación a la estabilidad del color después de una exposición prolongada en solución de café. Según los resultados la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill presentó mayor variación del valor  $\Delta E$  a comparación de las otras resinas compuestas, este resultado se debe a la ausencia de TEGDMA en la matriz orgánica de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill, al no tener este componente provoca un desfase en la polinización de la resina, que resulta en una conversión tardía, favoreciendo la adhesión de los agentes pigmentantes en la resina.

Según Abdulla y cols (36) en el año 2017 evaluaron  $\Delta E$ , la luminosidad, coordenada  $a^*$  y  $b^*$  de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill sumergida en agua desionizada, bebida energética (Red Bull) y suplemento proteico. Los resultados mostraron cambios significativos después de los 7 días de ser sumergidos. Estos datos no son similares a los obtenidos por este estudio, puesto que, este estudio obtuvo cambios significativos desde

las 24 horas hasta los 14 días de evaluación. Este resultado, se debe a la composición de la resina Tetric N-Ceram<sup>®</sup> Bulk Fill que presenta un fotoiniciador en su composición llamado Ivocerin, el cual permite una polimerización rápida y de grandes incrementos. Este componente hace más traslúcida a la resina y funciona de forma espiral para que la polimerización sea uniforme, sin embargo provoca que tenga una menor estabilidad cromática al ser sumergida a sustancias pigmentantes.<sup>(37)</sup>

Según Acuña y cols<sup>(38)</sup>, en el año 2016 evaluaron la estabilidad cromática de una resina convencional Filtek Z350 -3M- ESPE expuesta a las sustancias, maíz morado, té verde y agua destilada. Los resultados mostraron que el maíz morado provocó mayores cambios en el valor de delta en comparación con el té verde y el agua destilada. Para la luminosidad, todas las sustancias provocaron disminución de este valor en la resina. La sustancia té verde aumento los valores de la coordenada a\* y el maíz morado disminuyó los valores de la coordenada b\*. Estos datos no son similares a los obtenidos por este estudio, ya que la sustancia que causó mayor variación del delta fue el té verde, debido al alto contenido de agentes pigmentantes llamados “catequinas” que provocan una mayor pigmentación del color en las resinas<sup>(25,31)</sup>. Para la luminosidad, las sustancias pigmentantes generaron una mayor opacidad en las resinas a diferencia del agua destilada, esto se debe al envejecimiento de la matriz orgánica y al alto contenido de agentes pigmentantes que ocasionan que la resina adquiera un aspecto opaco. Para la coordenada a\*, la sustancia chicha morada presentó una dirección hacia el color rojo, esto se debe a que esta sustancia contiene antiocianina como agente del color morado rojizo característico de la chicha morada.<sup>(38)</sup> Para la coordenada b\*, el té verde tuvo una dirección hacia el color amarillo.

Según Fernández,<sup>(39)</sup> en el año 2018 evaluó el análisis comparativo del grado de pigmentación de las resinas Filtek<sup>™</sup> Bulk Fill – 3M – ESPE y Tetric N-Ceram<sup>®</sup> - Ivoclar

Vivadent sometida a soda negra y suero fisiológico. Con respecto a la evaluación con la sustancia agua destilada, en las dos resinas no presentaron cambios en sus valores desde el control inicial día cero hasta el control de los 30 días. Ello difiere a los datos obtenidos por esta investigación con respecto al agua destilada, para las dos resinas se encontró cambios significativos desde el control inicial a las 24 horas, 7 días y 14 días. Estos cambios en la estabilidad cromática con el agua destilada, se debe a una sumersión constante de la resina, creando microfisuras, que provocan a su vez un envejecimiento de la matriz orgánica. Bajo estas condiciones, se genera un cambio del color en la resina.

A la comparación de bebidas se encontró que las sustancias pigmentantes té de coca y té verde presentaron mayor pigmentación en ambas resinas Bulk Fill. Esto se debe a que ambas presentan flavonoides que poseen capacidad quelante y antioxidante. Este compuesto libera una pigmentación amarillo verdoso, que al estar inmersa gran cantidad de tiempo favorece la penetración del colorante.<sup>(40-43)</sup> Esto coincide con los resultados de las coordenadas a y b de las resinas, en el análisis las dos sustancias pigmentantes presentan el color amarillo verdoso a los 7 y 14 días de evaluación.

En el Perú, las infusiones de productos andinos han tomado un papel importante en el consumo diario, ya que se les atribuye efectos saludables y curativos.<sup>(44)</sup> Se sugiere que para futuras investigaciones se evalúe otras sustancias autóctonas del Perú, puesto que cuenta con una amplia diversidad botánica y un alto porcentaje en el uso de estos productos para fines medicinales.

En conclusión, los materiales utilizados en este estudio presentaron un cambio de color perceptibles al ojo humano, al ser inmersas a las sustancias pigmentantes de chicha morada, té verde y té de coca. Así mismo, la resina Filtek Bull Fill – 3M – ESPE presento

mejor estabilidad cromática en comparación con la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill – Ivoclar Vivadent. Por lo tanto, se ha demostrado que la composición de la matriz orgánica y el volumen del relleno inorgánico de una resina Bulk Fill influye directamente en la estabilidad cromática de estos materiales.

## CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

1. En la resina Filtek™ Bulk Fill presento una mejor estabilidad cromática, al no tener cambios a las 24 horas de evaluación en los valores de Delta, tono, coordenada a\*, a diferencia de la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill la cual presento cambios significativos en todos los intervalos de tiempo.
2. La resina Filtek™ Bulk Fill no presento cambios significativos en los valores de Delta, tono, coordenada a\* a las 24 horas de evaluación, para la segunda evaluación a los 7 días no presento cambios significativos la luminosidad, a diferencia de los 14 días de evaluación donde si hubo cambios significativos en todos los valores.
3. En la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill todos los valores de la estabilidad cromática presentaron cambios significativos en los tres tiempos de evaluación.
4. Los valores de Delta, en comparación de las resinas Filtek™ Bulk Fill y Tetric N-Ceram® Bulk Fill, el agua destilada, chicha morada y té de coca si tuvieron cambios significativos, En la comparación de bebidas, para la resina Filtek™ Bulk Fill tuvo cambios significativos el té verde y té de coca. En la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill tuvieron cambios significativos con las sustancias té verde y té de coca.
5. En los valores de Luminosidad, en comparación de las resinas Filtek™ Bulk Fill y Tetric® N-Ceram, la chicha morada, té verde y té de coca si tuvieron cambios significativos. Para la comparación de bebidas, las resina Filtek™ Bulk Fill no presento cambios con ninguna sustancia. Para la resina Tetric® N-Ceram si tuvo cambios significativos con el té verde.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sosa D, Peña D, Setién V, Rangel J. Alteraciones del color en 5 resinas Compuestas para los sectores posteriores pulidos y expuestos a diferentes bebidas. *VenezInvestOdont*. 2014; 2 (2): 92-105.
2. Corral C, Vildósola P, Bersezio C, Alves E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas Bulk-Fill. *Fac Odontol Univ Antioq*. 2015; 27(1): 177-96.
3. Mahn E. Cambiando el paradigma de la aplicación de composites Tetric Evo Ceram Bulk Fill. Ivoclar Vivadent. 2013.
4. Leprince J, Palin W, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent*. 2014; 42(8): 993-1000.
5. Tiba A, Zeller G, Estrich C, Hong A. A laboratory evaluation of bulk-fill versus traditional multi increment fill resin-based composites. *JADA*. 2013; 144(10):1182-1183.
6. Campodonico C, Tantbirojn D, Olin P, Versluis A. Cuspal deflection and depth of cure in resin-based composite restorations filled by using bulk, incremental and transtooth-illumination techniques. *J Am Dent Assoc*. 2011; 142(10):1176-82.
7. Zafra M. Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris® (VOCO) [Tesis de postgrado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología; 2012.
8. Santillán V. Comparación In vitro de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filteck<sup>TM</sup> Z350 XT y Opallis sometidas a diferentes sustancias

- pigmentantes : café, té, vino y chicha morada [Tesis de postgrado]. Perú : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Odontología ; 2015.
9. Nocchi E. Odontología Restauradora: salud y estética. Vol 5. 2da ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2008.
  10. Caivano J, El color como concepto psicofísico. *Color & Textura*. 1992; 4(1): 15-17.
  11. Bentolila O, Roig M. Selección de color dental con la utilización del SpectroShade “Micro” Dental. *Odontol Espe*. 2009; 04(04):1-37.
  12. Gómez C. Estudio in vitro sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas dentales [Tesis de postgrado]. España: Universidad de Salamanca. 2013: 25-65.
  13. Wang X, Ge J, Fay R, Lu H, Gao C, Powers J. Comparison of the color of ceramics as measured by different spectrophotometers and colorimeters. *Int J Prosthodont*. 2005; 18: 73-74.
  14. Fani G, Vichi A, Davidson C. Spectrophotometric and visual shade measurements of human teeth using three shade guides. *Am J Dent*. 2007; 20:142-46.
  15. Nuñez P, Highsmith J. Estudio comparativo entre sistemas de medición del color en Odontología. *Gac Dent*. 2007; 179.
  16. Silva M, Sales F, Meireles M, Duarte S, Marciel A. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent*. 2014; 8(3): 330–36.
  17. Ertas E, Guler AU, Yucel AC, Koprulu H, Guler E. color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*. 2006. Jun: 25(2):371-6.
  18. Puerta G. Composición química de una taza de café. [Reporte técnico]. *Cenicafé*. 2011; 2-10.

19. Gezawi M, Kaisarly D, Al-Saleh H, ArRejaie A, Al-Harbi F, Kunzelmann KH. Degradation Potential of Bulk Versus Incrementally Applied and Indirect Composites: Color, Microhardness, and Surface Deterioration. *Oper Dent*. 2016;41(6):195-208.
20. Henostroza G. *Estética en odontología restauradora*. España. Ripano;2006.
21. Martinez S. Estudio sobre la fiabilidad de medición del espectrofotómetro dental Vita Easyshade compact (Vita – Zahnfabrik). [Tesis de pregrado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2012.
22. Shamszadeh S, Sheikh-Al-Eslamian S, Hasani E, Abrandabadi A, Panahandeh N. Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in Response to Coffee/Water Immersion. *Int J Dent*. 2016 ; 14(0):1-4.
23. Comisión Nacional contra la Biopiratería. *Maíz Morado*. Indecopi. 2016.
24. Fujita M, Kawakami S, Noda M, Color change of newly developed esthetic restorative material immersed in food-simulating solutions. *Dent Materials J*. 2006; 25(2): 352-359.
25. Kumar N, Sangi L. Water sorption, solubility, and resultant change in strength among three resin-based dental composites. *J Investig Clin Dent*. 2014; 5:144–50.
26. Bustamante S, Morales M. Té verde, Fitomedicamento contra la influenza A: Rol de las Catequinas. *Boletín Latinoamericano y del caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 2012; 11(2): 106-110.
27. Setién V, Roshan S, Cala C, Ramírez R. Pigmentation Susceptibility Of Teeth After Bleaching With 2 Systems: An In Vitro Study. *Quinte Inter J*. 2010; 40(1):8.
28. Jayaprakash T. Effect of staining solutions on the color stability of conventional and bulk fill nanohybrid resin composites: A spectrophotometric análisis. *J O Dent and Endo*.2017; 2(1):1-5.

29. Cafferata P. Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas convencionales y de grandes incrementos [Tesis de postgrado]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2017.
30. Alencar M, Cunha F, Meireles S, Duarte R, Andrade A. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent.* 2014; 8: 330–6.
31. Pilco E. Mercados cautivos para productos ancestrales: Chicha Morada y Chicha de Jora. *UNEMI.*2013; 10(1): 12.
32. Aguilar L. Formulación de una bebida a base de Té verde (*Camelia Sinensis*) y Menta (*Mentha Piperita*), Previa maceración en caliente [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Perú. 2015.
33. Ruyter I. et al. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Elsevier.* 1987; 3:246-251.
34. Morales A. Determinación de cocaína y sus metabolitos en orina de consumidores de té de coca por inmunocromatografía y cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masa [Tesis de pregrado]. Universidad de los Andes. Venezuela. 2014.
35. Trevisan C. et al Color stability of conventional and bulk fill composite resins. *RGO.* 2018; 66(1): 15-20.
36. Abdullah S. Color Stability of Tetric® N-Ceram Bulk Fill Restorative Composite Resin after Immersion in Different Drinks. *J Adv oral research.* 2017; 8(1):1–8.
37. Barutcigil C, Yıldız M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent.* 2012; 40(1):57–63.
38. Acuña E, Delgado L, Tay Y. Efecto del refresco de maiz morado en el color de una resina compuesta. *RODYB.* 2016 ; (5) :34-39

39. Fernandez D. Análisis comparativo del grado de pigmentación de dos resinas Bulk Fill: Estudio in Vitro [Tesis de pregrado]. Universidad central del Ecuador. Ecuador. 2018.
40. Scarpetta L. Reconocimiento Fitoquímico y etnobotánico de *Erythroxylum coca* en la población Nasa del Departamento del Cauca – Colombia. 2017; 14(1) : 21-46.
41. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao C. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study. J Dent. 2010; 38(2):137-42.
42. Fontes S, Fernández M, de Moura C, Meireles S. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. J Appl Oral Sci. 2009; 17(5): 388-91.
43. Asmat U. Plan Estratégico de Marketing para el Lanzamiento de Infusiones de Cacao de la empresa La Ibérica. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2017.
44. Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon P, Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. Dent Mater J. 2008; 27(6) :802-8.

Anexo 1

Carta de aprobación del comité de ética

CEI/362-06-18

Chorrillos, 14 de junio del 2018

Alumnas  
**Nancy Salas CusiHuaman**  
**Iris Castro Leyva**  
Alumnas de la Carrera de Odontología  
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas  
Presente.-



UPC  
Universidad Peruana de  
Ciencias Aplicadas  
Avenida Alameda  
San Marcos cuadra 2  
Chorrillos  
Lima 9 - Perú  
T 501 313 3333  
www.upc.edu.pe  
exígete. innova

**PI120-17: Comparación In Vitro de la estabilidad cromática de tres marcas de resinas BULK FILL sometidas a diferentes sustancias pigmentantes.**

Estimado(a) investigador(a):

Después de haber analizado las razones por las cuales decidieron cambiar el título de su proyecto de tesis, tengo a bien hacer de su conocimiento que el Comité de Ética e Investigación (CEI) ha determinado aprobar su solicitud, por lo tanto el nuevo título es:

**Comparación In Vitro de la estabilidad cromática de dos marcas de resinas BULK FILL sometidas a diferentes sustancias pigmentantes.**

En tal sentido se considera al presente estudio, aprobado cuya fecha de aprobación se mantienen hasta enero del 2019, que deberá seguir el trámite regular según lo que indica el artículo 5.4 del Reglamento de Grados y Títulos para Ciencias de la Salud.

Sin otro particular quedo de ustedes

Atentamente

Dr. Rodrigo Rondón Herz,  
Presidente del Comité de Ética  
Facultad de Ciencias de la Salud

## Anexo 2

### Ficha de recolección de datos

Estabilidad cromática			
Grupos	N° Especimen	7 días	14 días
A0			
A1			
A2			

#### LEYENDA:

Discos de resinas Filtek™  
Bulk Fill - de la marca  
3M-ESPE.

Discos de resina Tetric N-  
Ceram® Bulk Fill - de la  
marca Ivoclar Vivadent.

Suero fisiológico (Grupo control)

Chicha morada

Té verde

Té de coca