



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA ESTABILIDAD
CROMÁTICA DE LA RESINA FILTEK™ Z250 SOMETIDA
A DIFERENTES SOLUCIONES PIGMENTANTES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MARIANA BOY LÓPEZ DE LA CERDA

TUTOR: Dr. GABRIEL SÁEZ ESPÍNOLA

ASESORA: Mtra. ARCELIA FELÍCITAS MELÉNDEZ OCAMPO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Dedico esta tesina con mucho cariño y amor para los que estuvieron apoyándome y confiando en mi, a mis padres por su amor y apoyo incondicional quienes desde temprana edad me inculcaron el valor del trabajo duro y de superarse día a día así como los diferentes valores humanos bajo los cuales dirijo mi vida, también dedico el esfuerzo a mi hermana Lourdes y a mi novio Arturo quienes han estado conmigo a lo largo de este camino de formación profesional brindándome su apoyo constante e incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la dicha, la fuerza, perseverancia, constancia y la oportunidad de alcanzar un escalón más en mi vida.

A mi familia, quienes siempre han estado conmigo brindándome su comprensión, paciencia y apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, permitiéndome lograr diferentes objetivos que me he propuesto hasta el momento.

A mis amigos, Raquel, Emmanuel y Ximena Morfín quienes me brindaron su tiempo y me extendieron su mano en todo momento.

A mi novio Arturo, como todos sabemos desde siempre, nadie hace nada solo. He tenido la suerte de contar con él que nunca ha dudado en apoyarme.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme cobijado en sus instalaciones que a través de la Facultad de Odontología me educó para estos retos futuros.

A los diferentes catedráticos de la Facultad de Odontología que contribuyeron en mi formación profesional y personal a través de la transmisión de conocimientos y experiencias con las que enriquecieron mi aprendizaje académico y las que me han preparado para poder ir por el camino de la ética en mi vida profesional.

Al comité asesor:

Dr. Gabriel Sáez Espínola

Por su ayuda inconmensurable, por sus consejos e infinita paciencia, por asumir mi asesoría con compromiso y brindarme gran parte de su tiempo.

Mtra. Arcelia Felicitas Meléndez Ocampo.

Por el apoyo estadístico, su colaboración e indispensable dedicación para desarrollar este trabajo, por enseñarme que el mundo es de los que se atreven a soñar y no para quien se rinde.

Gracias a ellos por contribuir en la conducción, revisión y sugerencias para llevar a cabo este trabajo.

Índice de Figuras

Fig. 1 CIELAB.....	8
Fig. 2 Aparato de Tuccillo	16
Fig. 3 Soportes para muestras	17
Fig. 4. Marcaje de soportes.....	17
Fig. 5. Marcaje de soportes.....	17
Fig. 6.Preparación de soportes	18
Fig. 7.Registro de temperatura y humedad	18
Fig. 8.Molde metálico.....	19
Fig. 9.Calibrador Vernier	19
Fig. 10 Aplicación de aceite de silicón.....	19
Fig. 11. Lámpara Led y radiómetro.	20
Fig. 12. Lámpara Led y radiómetro	20
Fig. 13.Muestra de resina	21
Fig. 14. Espectrofotómetro.....	22
Fig. 15.Almacenaje de muestras.....	22
Fig. 16.Saliva artificial	23
Fig. 17.Saliva artificial.....	23
Fig.18. Cerveza y vino.....	24
Fig. 19. Cigarros.....	24
Fig. 20 Preparación de disolución de la combustión de tabaco.....	24
Fig. 21 Preparación de disolución de la combustión de tabaco.....	24
Fig- 22 Preparación de disolución de la combustión de tabaco.....	25
Fig. 23 Preparación de disolución de la combustión de tabaco.....	25
Fig. 24 Preparación de contenedores.....	25
Fig. 25 Preparación de contenedores.....	26
Fig. 26 Aplicación de soluciones pigmentantes en contenedores.....	27
Fig. 27 Contenedores con suministro de agua por goteo.....	28
Fig. 28 Muestras de resina para humo de tabaco.....	29
Fig. 29 Incineración de cigarros.....	30
Fig. 30 Incineración de cigarros.....	30
Fig. 31 Muestras de resinas para humo de tabaco.....	31
Fig. 32 Muestras finales expuestas a humo de tabaco.....	31

Índice de Tablas

Tabla 1. Promedio inicial y final de diferencias de color.....	40
Tabla 2. Significancia estadística.....	41

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a vino.....	34
Gráfica 2 Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a cerveza.....	35
Gráfica 3 Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a disolución de la combustión del tabaco.....	35
Gráfica 4 Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a humo de tabaco.....	36
Gráfica 5 Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a vino.....	37
Gráfica 6 Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a cerveza.....	38
Gráfica 7 Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a disolución de la combustión del tabaco.....	38
Gráfica 8 Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras Filtek™Z250 y grupo control sometidas a humo de cigarro	39

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Evolución de las resinas.....	3
2.2 Resinas compuestas híbridas.....	4
2.3 Composites fluídos.....	5
2.4 Composites condensables.....	5
2.5 Polimerización.....	5
2.6 Tinciones intrínsecas.....	6
2.7 Tinciones extrínsecas.....	6
2.8 Consumo de vino.....	6
2.9 Consumo de cerveza.....	7
2.10 Consumo de tabaco.....	7
2.11 Espacio de color CIELAB.....	8

2.12	Propiedades del color	9
2.13	Matiz	9
2.14	Saturación o intensidad	9
2.15	Valor o brillo	9
2.16	Estudios que se han hecho sobre pigmentación de resinas	9
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
4.	JUSTIFICACIÓN	13
5.	HIPÓTESIS	13
5.1	Hipótesis ¹	13
5.2	Hipótesis ⁰	14
6.	OBJETIVOS	14
6.1	Objetivo General	14
6.2	Objetivos Específico	14
7.	MATERIAL Y MÉTODO	15
7.1	Material y método	15
7.2	Medición inicial del color en las muestras	21
7.3	Tipos de estudio	32
7.4	Población de estudio y muestra	32
7.5	Criterios de inclusión	32
7.6	Criterios de exclusión	32
7.7	Variables de estudio	32
8.	RESULTADOS	34
9.	DISCUSIÓN	43
10.	CONCLUSIONES	47
11.	RECOMENDACIONES	48
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas son ampliamente usadas en los diferentes tratamientos restauradores por el odontólogo; la técnica de acondicionamiento ácido esmalte-dentina, los actuales adhesivos y las importantes mejoras que han tenido las resinas posibilitan efectuar restauraciones adecuadas desde el punto de vista biológico, estético y funcional tanto en dientes anteriores como posteriores.

El odontólogo percibe la importancia día a día de la estética dental, con mucha más exigencia por parte del paciente en cuanto a los tratamientos dentales, esto gracias a la información que recibe el paciente, en un mundo globalizado.

Puede convenirse que en la actualidad la estética dental ocupa un lugar preponderante. Las técnicas rehabilitadoras con resinas reforzadas brindan soluciones satisfactorias y de buena aceptación entre los pacientes.

Ellos desean y exigen restauraciones “invisibles”. Asimismo, la utilización eficaz y eficiente de los composites permite realizar cosmética dental, es decir, mejorar en algunos casos el aspecto que el paciente posee. Por estas razones, en primer término se considera la estética como objetivo fundamental de las técnicas restauradoras modernas.

El cambio de color en las resinas es un fenómeno que se da con los años y que nos indica el envejecimiento de las mismas, pero si a este proceso se suma una dieta basada en sustancias con alto contenido de pigmento, el envejecimiento propio de los composites será mayor y de forma

más rápida. Existen varios factores, en su mayoría extrínsecos, como alimentos y bebidas que influyen directamente en el cambio de color.

El propósito de este estudio in vitro será evaluar la pigmentación exógena de la superficie de resinas compuestas después de ser expuestas a sustancias que son consumidas a nivel local como vino tinto, cerveza y tabaco.

2. ANTECEDENTES

2.1 Evolución de las resinas.

A finales de los años cincuenta el empleo de materiales restaurativos de uso directo estaba claramente definido para uso en operatoria dental. Los cementos de silicato con sus limitaciones eran el material de elección en dientes anteriores y la amalgama dental para el sector posterior. Entre estos dos, resaltaban las resinas acrílicas mejoradas que en cierta medida les disputaban preponderancia a los cementos de silicato, pero por su historial de altibajos, no gozaban de la total confianza de la profesión Odontológica.

El inicio de la década de los sesenta, comenzó a aplicarse con mayor frecuencia la técnica de grabado del esmalte, propuesta por Buonocore en 1955.¹

Pronto la técnica de grabado y las resinas acrílicas mejoradas conformaron un binomio, que resolvía varios inconvenientes y limitaciones que presentaban los cementos de silicato. Éstos sin embargo, por sus propiedades anticariogénicas provenientes del flúor en su composición y por su estabilidad dimensional, características no presentes en las resinas acrílicas, gozaban todavía de aceptación en la profesión, aunque en una escala menor.

Entre los inconvenientes de los silicatos se encontraban principalmente su baja resistencia que lo limitaba a las lesiones de clase III y clase V y su relativa solubilidad, que acortaba su longevidad en la cavidad bucal.

Las investigaciones por encontrar un material que tuviese características y propiedades superiores a los dos antes mencionados, dieron como resultado, un nuevo sistema de resinas, el cual fue desarrollado por el Dr. Ralph Bowen y que a partir de entonces fueron conocidas como resinas compuestas. Aparecieron en el mercado como una evolución de las resinas acrílicas restauradoras.

En 1956 el Dr. Bowen publicó los resultados de una investigación, en la cual dio a conocer la modificación de la molécula orgánica de la resina acrílica (glicidil metacrilato) con un derivado epóxico, conocido como bisfenol, formando un nuevo compuesto, Bis-GMA (Bis-fenol A metacrilato de glicidilo). Esta estructura era más estable dimensionalmente, ya que sufría menor contracción por polimerización, presentaba un coeficiente de expansión térmica menor y menor presencia de porosidades internas.

Sin embargo éste compuesto era aún inapropiado para ser empelado clínicamente así que lo mejoraron, mediante la adición de compuestos como el TEG-DMA (tri - etil glicol glicidil dimetacrilato). Éstos eran monómeros de bajo peso molecular, que se ajustaban para mejorar la manipulación del material.

Con la finalidad de mejorar sus propiedades mecánicas, hubo necesidad de incluir componentes inorgánicos tratados, a fin de posibilitar una interacción entre las diferentes fases. Así éstas partículas inorgánicas fueron tratadas con un agente de unión que es el silano (3 metacriloxipropiltrimetoxisilano).²

2.2 Resinas compuestas híbridas

Se comenzaron a fabricar a principios de los años ochenta como una mezcla de partículas de macrorellenos y microrellenos con el objetivo de combinar las buenas cualidades mecánicas de los macrorellenos con el

excelente pulido de los microrellenos. En los años noventa alcanzó un tamaño medio de partícula de $0.7\mu\text{m}$ y su porcentaje de carga se situaba al 80% en peso.

Conformadas por grupos poliméricos (fase orgánica) reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje de 60%.

2.3 Composites fluidos

Resina de baja viscosidad lo que hace más fluida a la convencional. En ellas está disminuido el porcentaje de relleno inorgánico.

2.4 Composites condensables

Son resinas compuestas con alto porcentaje de relleno.

2.5 Polimerización

Determinada por el grado de conversión de monómero a polímero, indicando la cantidad de grupos metacrilato que han reaccionado entre sí mediante un proceso de conversión.^{3,4,5,6,7}

Las resinas compuestas han sido clasificadas según el tamaño de su partícula de relleno, y se describen de la siguiente forma:

Megarelleno	0.05-2 mm
Macrorelleno	1.0-100 μm
Mediorelleno	1-10 μm
Minirelleno	0.01-0.1 μm
Nanorelleno	0.005 – 0.001 μm

Por su parte los composites híbridos combinan las propiedades físicas de los sistemas de partículas más grandes con el pulido de las partículas de microrrelleno.⁸

2.6 Tinciones Intrínsecas

Son sustancias cromógenas producidas por enfermedades metabólicas y factores sistémicos que afectan el interior de los órganos dentales en su periodo de formación.

2.7 Tinciones extrínsecas

Se deben a sustancias que se depositan sobre los dientes, lo que se conoce como película adquirida, esta estructura proteica tiene un papel importante porque hace que los cromógenos (sustancias de color) se acerquen a la superficie dentaria y se adhieran. Si dicha película no se encuentra previamente, es imposible que se produzca el depósito de pigmentos.

Las causas de tinción extrínsecas pueden dividirse en dos grupos, aquellos compuestos que se incorporan a la película y producen una mancha poco duradera que con el simple cepillado desaparece y aquellas que conducen a manchas permanentes, causadas por interacción química en la superficie del diente, como ejemplo de estas coloraciones se pueden citar; café, vino, cerveza, tabaco, coloración por alimentos que dentro de su composición tienen taninos, que son sustancias responsables de causar pigmentaciones, debido a que se unen a la película adquirida que se forma en la superficie del diente.

2. 8 Consumo de vino.

El Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación, menciona en una de sus publicaciones la fase de crecimiento que está

experimentando a nivel nacional como internacional el mercado del vino mexicano. En 2013 se importaron 51.2 millones de litros, la cifra más alta de la historia. Sin embargo, a pesar de estos crecimientos, el consumo per cápita en México sigue distando mucho (0.75 litros per cápita).

2.9 Consumo de cerveza.

La Secretaría de Economía reporta que en América Latina México como el tercer país en consumo de esta bebida, per cápita 60 litros de cerveza por año. Ya sea obscura o clara, la cerveza hecha en México ocupa a nivel internacional el 7º lugar como productor, el 1er lugar como exportador, y el 15º lugar como importador de cerveza.¹⁰

2.10 Consumo de tabaco.

La Organización Mundial de Salud (OMS) nos proporciona los siguientes datos y cifras:

El tabaco mata hasta a la mitad de sus consumidores, mata cada año a más de 7 millones de personas, de las que más de 6 millones son consumidores del producto y alrededor de 890 000 son no fumadores expuestos al humo de tabaco ajeno.

Casi el 80% de los más de mil millones de fumadores que hay en el mundo viven en países de ingresos bajos o medios.¹¹ En nuestro país los reportes de la Secretaría de Salud mencionan entre 114 y 122 decesos diarios asociados al tabaquismo, aproximadamente 44 000 al año.

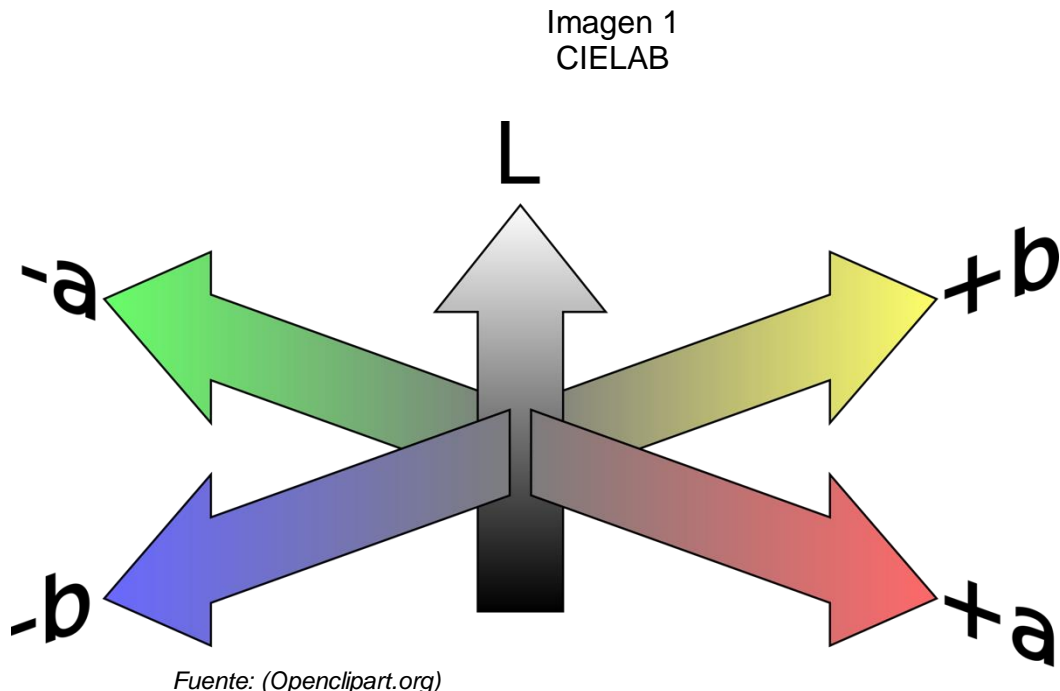
Hay 13 millones de fumadores, cifra en sí alarmante, pero si añadimos a los fumadores involuntarios o pasivos, resulta que 48 millones de personas, es decir, la mitad de la población mexicana, están expuestas a los daños producidos por el tabaco.¹²

2.11 Espacio de color CIELAB

$L^*a^*b^*$ es el nombre abreviado de dos espacios de color diferentes. El más conocido es CIELAB (CIE 1976 $L^*a^*b^*$). Los espacios de color están relacionados en intención y propósito, pero son diferentes. Ambos espacios son derivados del espacio “maestro” CIE 1931 XYZ. Sin embargo CIELAB se calcula utilizando raíces cúbicas y Hunter $L^*a^*b^*$ se calcula usando raíces cuadradas.

El propósito de ambos sistemas es producir un espacio de color que sea más “perspectivamente lineal” que otros espacios de color. Perspectivamente lineal significa un cambio de la misma cantidad en un valor de color debe producir un cambio casi de la misma importancia visual.

Las siglas $L^*a^*b^*$ se refieren al espacio de color tridimensional, en donde L^* es luminosidad de negro a blanco, a^* va de rojo a verde y b^* es la gradiente del azul.⁽¹³⁾



2.12 Propiedades del color.

Todo color posee una serie de propiedades que le hacen variar de aspecto y que definen su apariencia final.

2.13 Matiz

Es el estado puro del color, sin el blanco o negro agregados y es un atributo asociado con la longitud de onda dominante en la mezcla de las ondas luminosas.

2.14 Saturación o intensidad

Representa la pureza o intensidad de un color particular, la viveza o palidez del mismo y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos visualizando.

2.15 Valor o brillo

Describe que tan claro u oscuro parece un color y se refiere a la cantidad de luz percibida. El brillo se puede definir como la cantidad de “obscuridad” que tiene un color.¹⁴

2.16 Estudios que se han hecho sobre pigmentación de resinas.

Darío Sosa y cols. describen en un artículo de investigación, pigmentación de 5 diferentes resinas con *Coca-Cola*, café y vino tinto. En este estudio el objetivo fue determinar la alteración de las 5 resinas pulidas que ocuparon para el sector posterior y expusieron a soluciones pigmentantes.

Las muestras se fotopolimerizaron 40 segundos en moldes de silicona cuerpo pesado y se pulieron. El tiempo de duración del experimento fue de 30 días, 24 horas dentro del recipiente sumergido en la sustancia pigmentaria y 24 horas fuera. En este estudio el grupo control fue agua, los

grupos experimentales se analizaron mediante Guía Vita tradicional y fotografías en blanco y negro. El valor inicial de los 3 grupos experimentales fue similar a B2.

Considerando que 1 es el más claro y 16 el más oscuro, los resultados fueron los siguientes:

Resina Brilliant™NG:

Vino tinto: 16.0 (C4)

Café: 14.83 (C3)

Coca-Cola y agua : 3.0 (B2)

Resina Filtek™Z350:

Vino tinto:14.66 (C3)

Café: 11.5 (B3.5)

Coca-Cola y agua: 3.0 (B2)

Resina TetricCeram HB:

Café: 15.0 (A4)

Vino tinto: 14 (C3)

Coca-Cola y agua: 3.0 (B2)

Resina Filtek™P90:

Vino tinto: 11.33 (B3)

Café: 10 (D3)

Coca-Cola y agua: 3.0 (B2)

Filtek™z250:

Vino tinto: 11.16 (B3)

Coca-Cola: 9.33 (A3)

Café: 8 (D4)

Agua: 3.0 (B2)

15

Romy Gabriela Chalacán Galindo y cols. Realizan en la Universidad Central del Ecuador un análisis comparativo de pigmentación de 3 resinas nanohíbridas.

El objetivo de este estudio fue analizar el grado de pigmentación entre tres resinas nanohíbridas al ser sumergidas en un agente pigmentante.

Muestras expuestas 3 horas por día durante 15 días en Coca-Cola, Suero fisiológico como grupo control, en este estudio controlaron la temperatura a 37°C, se pulieron las muestras, lavaron las muestras y las secaron, se tomaron los estándares cromáticos con VITA Classical A1-D4.

Obtuvieron como resultados: resina Filtek™ Z250 el color prevalente fue B3, TETRIC N-CERAM 80% C1, 20% C2, GRANDIO 80% A3, 20% C2

En sus resultados mencionan 30% de muestras pigmentadas.¹⁶

Paula Marisol Ortiz y el Dr. Daniel Bravo reportan artículo de la influencia del té, café y vino tinto y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de vidrio ionómero modificado con resina estudio in vitro.

El objetivo fue determinar el cambio de coloración de restauraciones utilizando ionómero modificado con resina al ser expuesto a té, café y vino tinto.

Para el grupo control utilizaron agua; y en los demás grupos, té, café y vino tinto, 500 ml, las muestras fueron inmersas 6 días y el color se midió a las 24 horas, lavaron y secaron los dientes.

En la evaluación del color a las 24 horas de inmersión en las soluciones 2 examinadores observaron con la guía Portrait y Chromascop en donde la primera mencionada va en una escala de 24 colores teniendo completa disponibilidad de colores en 2 sistemas: Vita A1-D4, y Trubyte Bioform B59-B81. Los primeros 16 colores son compatibles con los colores Vita A1- D4. En estos 16 grupos hay 4 grupos de matiz: A= rojizo – marrón, B= amarillo – rojizo, C= gris - verdoso, D= gris- rojizo, en cada grupo hay colores con chroma creciente (A1-D4) ordenan esta guía asignando un valor en donde 16 es el valor mayor y 1 el menor: 16 (B1), 15(A1), 14(B2), 13(D2), 12(A2), 11(C1), 10(C2), 9(D4), 8(A3), 7(D3), 6(B3), 5 (A3.5), 4(B4), 3(C3), 2(A4), 1(C4).

Los resultados que obtuvieron fueron estadísticamente significativos medido a través del valor, té 24 horas ($p=0.007$) y 6 días ($p= 0.000$), café 24 horas ($p=0.000$) y 6 días ($p=0.000$), vino 24 horas ($p=0.26$) y 6 días ($p=0.002$)¹⁶

En 2015 Santillán V. Publica acerca de la comparación in vitro de la estabilidad cromática de las resinas Filtek™Z350 XT y Opallis sometidas a café, té, vino y chicha. Su objetivo fue comparar estas dos resinas.

Utilizaron 150 muestras en color A2, divididas en 10 grupos, siendo 5 por cada marca comercial de resina. Cada grupo contó con 15 muestras y fueron sumergidas 7 días. La lectura del color se realizó con el espectrofotómetro Vita Esyshade Compact.

Los resultados que obtuvieron en el estudio fueron:

Filtek™Z350 XT, 2M2. La estabilidad cromática no varió, mantuvo su color original en A2, la substancia que causó mayor alteración cromática fue el vino con un valor de 5M3, seguido del café con un valor 4R2, chicha morada, con 4M2.5 y por último el té con 3.5M3.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los grandes objetivos de la Odontología Estética Restauradora actual, es realizar restauraciones dentales que se confundan con la estructura dental, y pasen desapercibidas por el paciente o por las personas con las cuales convive.

Las resinas compuestas dentales son probablemente el material más empleado en la práctica diaria del profesional de la Odontología para la realización de restauraciones directas pero cuando están expuestas a la interacción de pigmentos provenientes de bebidas, alimentos y hábitos

nocivos como tabaquismo tienden a cambiar de color lo cual se convierte en un problema no solo estético sino que en ocasiones se puede erosionar la superficie de la obturación aumentando así, la probabilidad de microfiltración. Teniendo en cuenta lo anterior, la pregunta sobre la que se sustenta el presente estudio es:

Existen cambios cromáticos en la resina Filtek™ Z250 sometida a diferentes agentes pigmentantes como cerveza oscura, vino tinto, disolución de la combustión del tabaco y humo de tabaco?

4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio evalúa la estabilidad cromática de la resina Filtek™ Z250 sometida a diferentes soluciones pigmentantes y puede aportar conocimiento científico e información confiable para identificar qué bebidas de consumo habitual, así como tabaquismo por la población son los que generan mayor cambio de coloración en las restauraciones estéticas de resina compuesta lo que es importante desde el punto de vista clínico y se tiene en cuenta que el consumo de vino, cerveza y tabaco ha aumentado, la información que se genere permitirá hacer recomendaciones al paciente sobre la frecuencia de su utilización.

5. HIPÓTESIS

H₁

Existen diferencias significativas en el cambio cromático de la resina Filtek™ Z250 sometidos a inmersión en cerveza, vino y disolución de los productos de combustión del tabaco, así como al humo.

H₀

No existen diferencias significativas en el cambio cromático de la resina Filtek™ Z250 sometida a cerveza, vino y disolución de los productos de combustión del tabaco, así como al humo.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar in vitro la estabilidad cromática de la resina Filtek™ Z250, sometida a diferentes soluciones pigmentantes.

6.2 Objetivos específicos

1. Determinar si existe cambio de color en la resina Filtek™ Z250 al ser inmersa en vino tinto.
2. Determinar si existe cambio de color en la resina Filtek™ Z250 al ser inmersa en cerveza oscura.
3. Determinar si existe cambio de color en la resina Filtek™ Z250 al ser inmersa en disolución de productos de combustión del tabaco.
4. Determinar si existe cambio de color en la resina Filtek™ Z250 con humo de tabaco.

7. METODOLOGÍA

7.1 Material y método

El presente estudio se llevó a cabo en el laboratorio de Posgrado de Materiales Dentales.

Para la fase experimental se utilizaron muestras de resina Filtek™ Z250 que fueron 50 y posteriormente se sometieron a la acción de soluciones pigmentantes como la disolución de la combustión del tabaco, cerveza oscura, vino tinto y en el grupo control se utilizó saliva artificial.

Se utilizó cerveza oscura marca “Indio” en presentación de 470 ml., para pigmentar con vino se utilizó vino tinto marca “Carlo Rossi” en presentación de 750 ml... Y SE utilizaron 3 cajetillas de cigarrillos marca “Marlboro” rojos con 20 cigarrillos cada una.

Se realizaron cinco grupos integrados por diez muestras cada uno.

- 10 muestras expuestas a inmersión de cerveza
- 10 muestras expuestas a inmersión de vino tinto
- 10 muestras expuestas a inmersión de disolución de los productos de combustión del tabaco.
- 10 muestras expuestas a inmersión de saliva artificial.
- 10 muestras expuestas al humo del tabaco.

Saliva artificial (grupo control)

Para el grupo control se utilizó saliva artificial, SALIVA ARTIFICIAL, DEPEI LABORATORIO DE MATERIALES DENTALES.

Los ingredientes no se enlistan con precisión ya que cuenta con una patente comercial, propiedad del laboratorio de materiales dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la UNAM.

Información del producto:

Fecha de elaboración: 06/10/2017

Fecha de caducidad: 21/10/2017

Fecha de elaboración: 10/10/2017

Fecha de caducidad: 25/10/2017

Con el aparato Trucillo que es un aparato eléctrico que por medio de un eje rotatorio, mantiene en contacto las muestras tanto en la solución pigmentante como en el medio ambiente de manera cíclica (30 segundos por ciclo).

Imagen 2
Aparato de Tuccillo



Fuente: directa

Preparación de soportes para muestras.

Imagen 3

Soporte para muestras



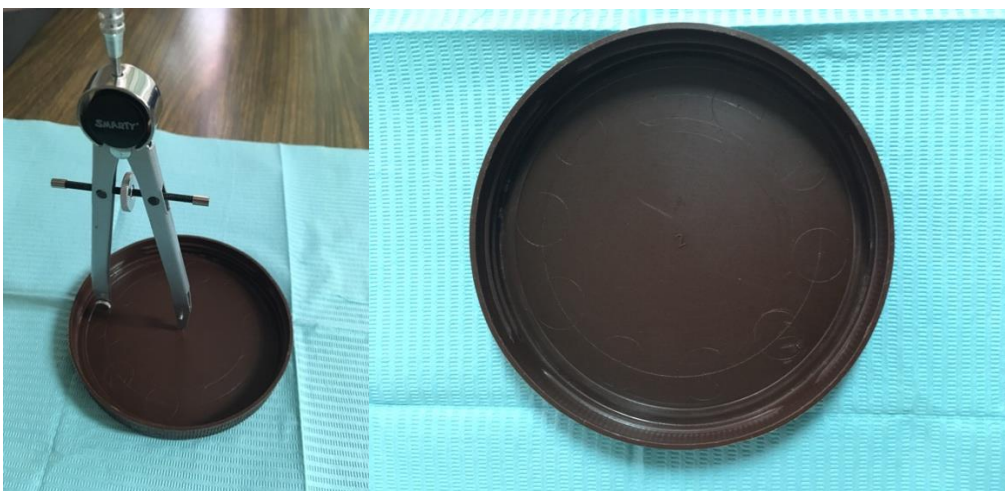
Fuente Mariana Boy.

Tapas plásticas de polipropileno utilizadas como soporte de muestras.

Se utilizaron cuatro tapas plásticas de polipropileno con medidas aproximadas de 11 cm de diámetro.

Imagen 4 y 5

Marcaje de soportes



Fuente Mariana Boy.

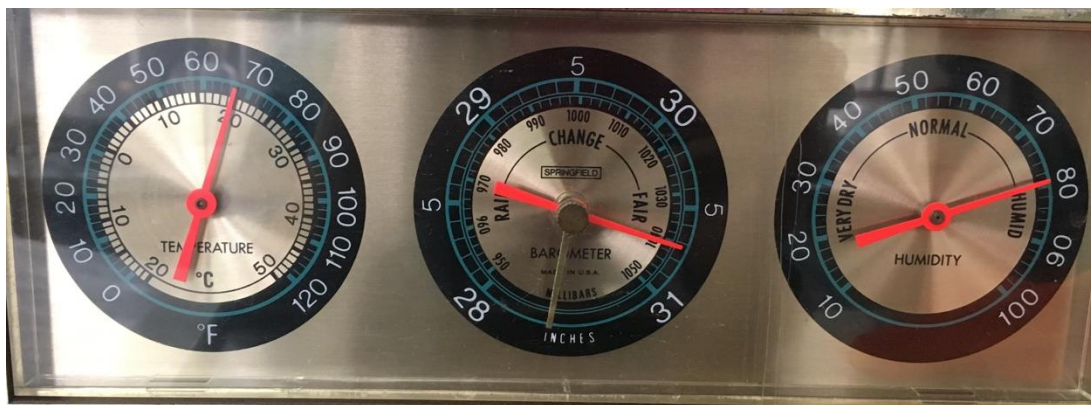
Se planeó una distribución en el área circunferencial del plástico para diez muestras de 15 mm de diámetro realizando un marcaje.

Imagen 6
Preparación de soportes



Fuente Mariana Boy.

Imagen 7
Registro de temperatura y humedad



Fuente Mariana Boy.

Se registró la temperatura y porcentaje de humedad para la realización de las muestras, obteniendo 20°C y 80% de humedad.

Imagen 8
Molde metálico



Fuente Mariana Boy.

Molde metálico para obtención de muestras.

Imagen 9 y 10
Calibrador vernier y aplicación de aceite silicón

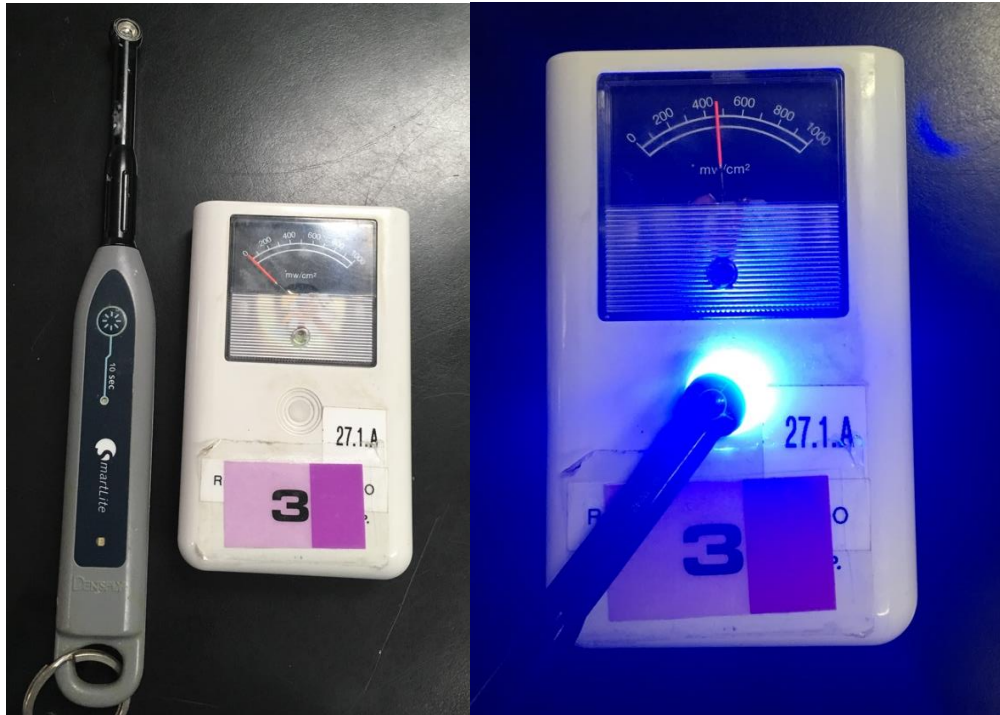


Fuente Mariana Boy.

Se calibró a 1 mm de profundidad por medio de un vernier digital y se lubricó el molde con aceite de silicón utilizando un micro pincel.

Imagen 11 y 12

Lámpara LED y radiómetro



Fuente Mariana Boy.

Medición de intensidad de la lámpara de fotocurado con un radiómetro, dando como resultado 500 mW/cm²

Imagen 13
Muestra de resina



Fuente Mariana Boy.

Se introdujo resina Filtek™ Z250 con una espátula en el molde metálico, llenándolo por completo, se colocó sobre la resina cinta Mylar y sobre ella una loseta de vidrio presionando con la finalidad de dejar una superficie plana, lisa y eliminar excedentes.

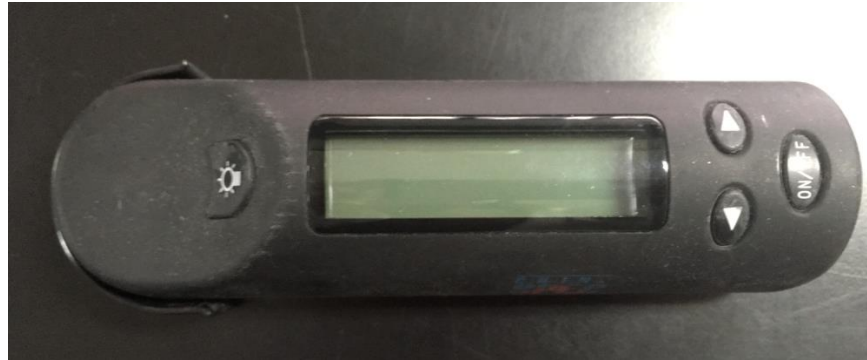
Posteriormente se retira la loseta y se irradia con la lámpara perpendicularmente sobre la resina durante 30 segundos.

Se retiran del molde.

7.2 Medición inicial del color en las muestras

Se midió el color con un espectrofotómetro digital de cada una de las muestras, anotándolo en coordenadas CIELAB.

Imagen 14
Espectrofotómetro



Fuente: Mariana Boy.

Día: 11/10/2017

Hora: 11:00 am

Humedad: 74%

Temperatura: 19°C

Se ordenaron las 50 muestras de resina Filtek™ Z250 de manera que pudieran ser identificadas para cada grupo.

Imagen 15
Almacenaje de muestras



Fuente Mariana Boy.

Se prepararon las soluciones pigmentantes.

Imagen 16 y 17

Saliva artificial



Fuente Mariana Boy.

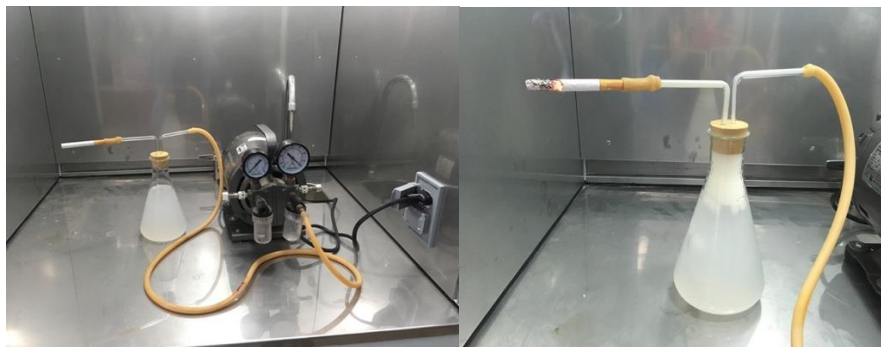
Se prepararon las soluciones pigmentantes.

Imagen 18 y19
Vino, cerveza y cigarros



Fuente Mariana Boy.

Imagen 20 y 21
Preparación de disolución d la combustión de tabaco



Fuente Mariana Boy.

Se obtuvo la disolución de los productos de combustión del tabaco en la saliva artificial por medio de un matraz, tapa de hule, un tubo de vidrio de 6 mm de diámetro, manguera de látex, cigarros y una bomba de vacío.

Imagen 22 y 23

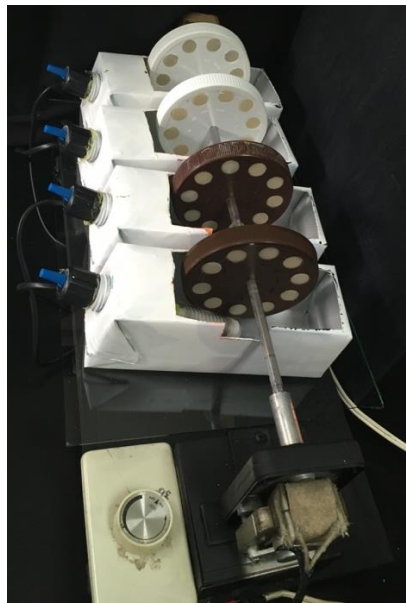


Fuente Mariana Boy.

Se incineraron 20 cigarrillos (1 cajetilla).

Imagen 24

Preparación de contenedores

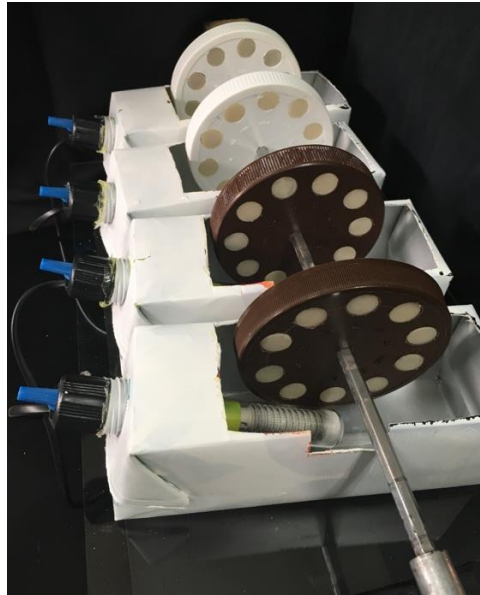


Fuente Mariana Boy.

Posteriormente se colocaron las muestras de resina en cada soporte.

Imagen 25

Preparación de contenedores



Fuente Mariana Boy.

Se armó el dispositivo con los calentadores en cada uno de los contenedores.

Imagen 26

Aplicación de soluciones en los contenedores

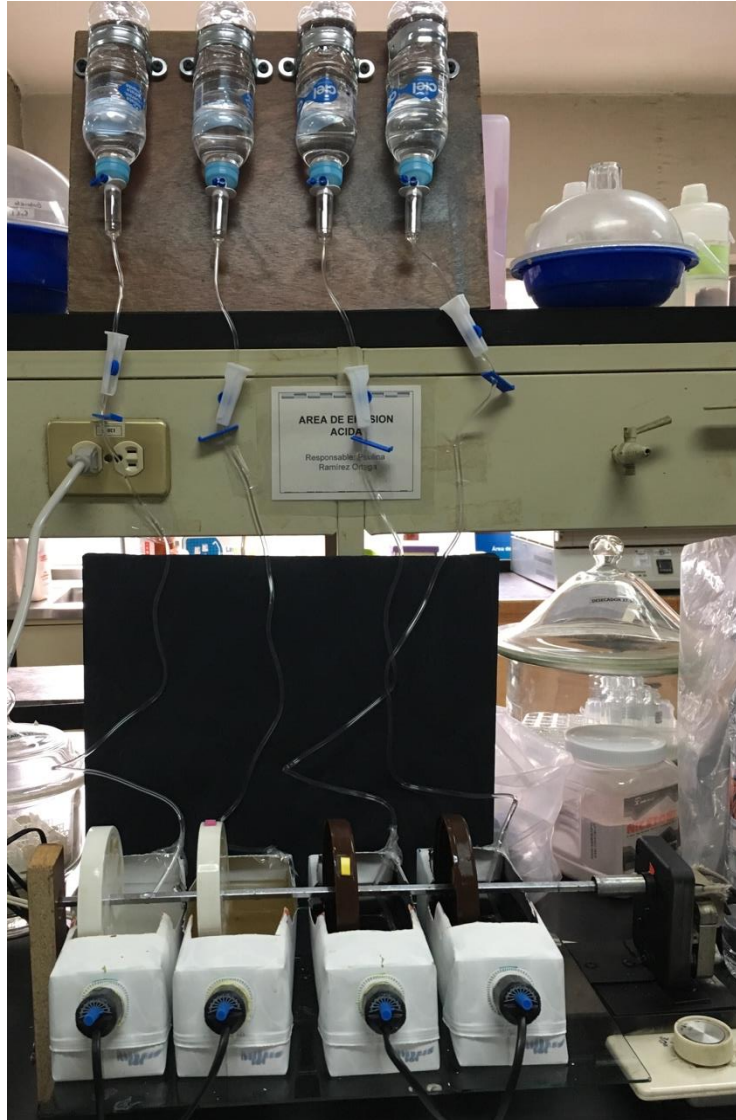


Fuente Mariana Boy.

Se vertieron 700 ml de las soluciones pigmentantes en cada contenedor con sus respectivas muestras y se calibraron los calentadores a 35°C, se realizaron 17,280 ciclos (6 días).

Imagen 27

Contenedores con suministro de agua por goteo



Fuente Mariana Boy.

Para mantener el volumen constante de las soluciones pigmentantes dentro de los contenedores contrarrestando la evaporación se ideó un sistema de suministro de agua por goteo.

Al tercer día se cambiaron las soluciones.

Al sexto día se sacaron las muestras, se limpiaron al chorro de agua, se secaron y se midió el color final con ayuda de un espectrofotómetro digital, anotando los resultados.

10 muestras se colocaron en una caja acrílica para someterlas a la acción directa del humo producido por la combustión del tabaco.

Día: 13/10/2017

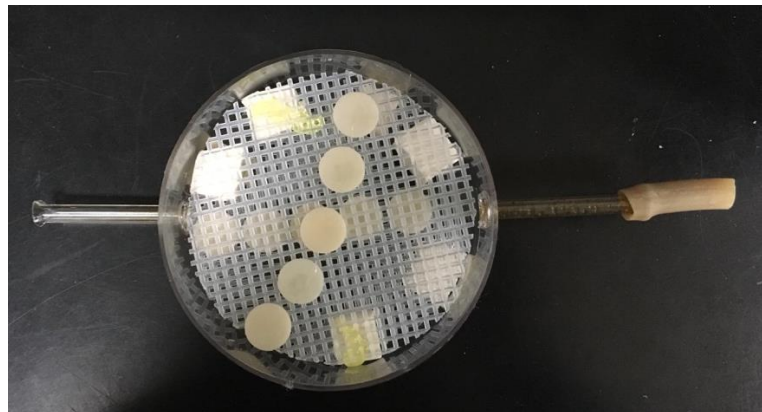
Hora: 13:05

Humedad: 42%

Temperatura: 20°C

Imagen 28

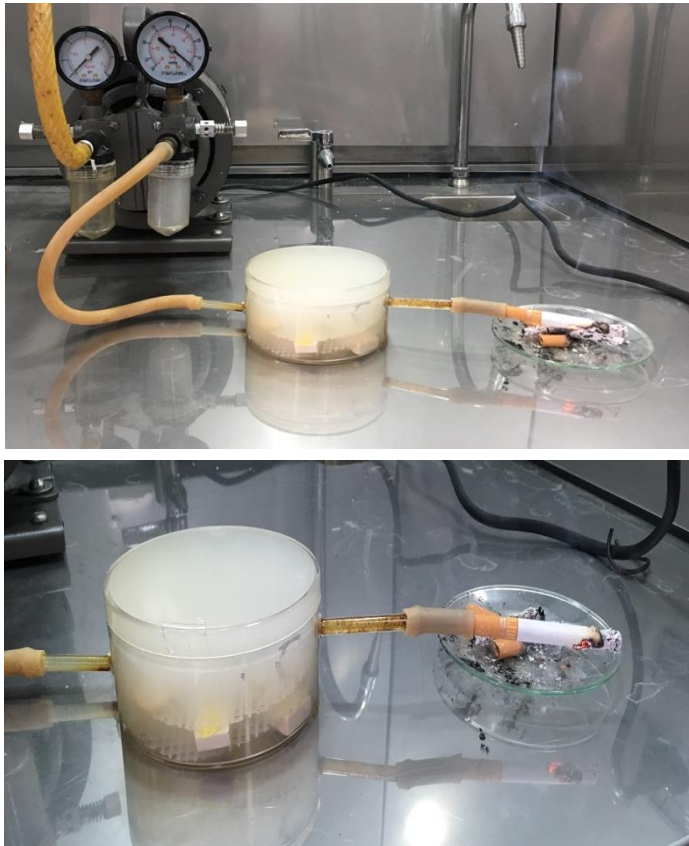
Muestras de resina para humo de tabaco



Fuente Mariana Boy.

Se colocaron las muestras sobre rejillas plásticas en dos planos dentro de una caja cilíndrica de manera que la disposición de las muestras no obstaculizaran el flujo del humo producido por la combustión del tabaco hacia el extremo de la bomba de succión permitiendo exponer a cada una de las muestras al flujo de humo.

Imagen 29 y 30
Incineración de cigarrillos

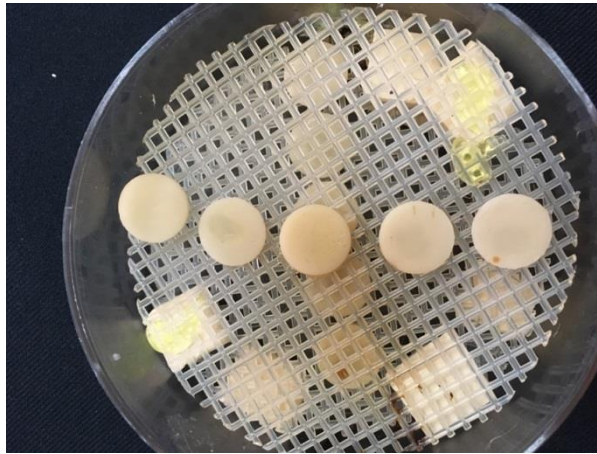


Fuente Mariana Boy.

Se consumieron 20 cigarrillos utilizando la bomba de succión.

Imagen 31

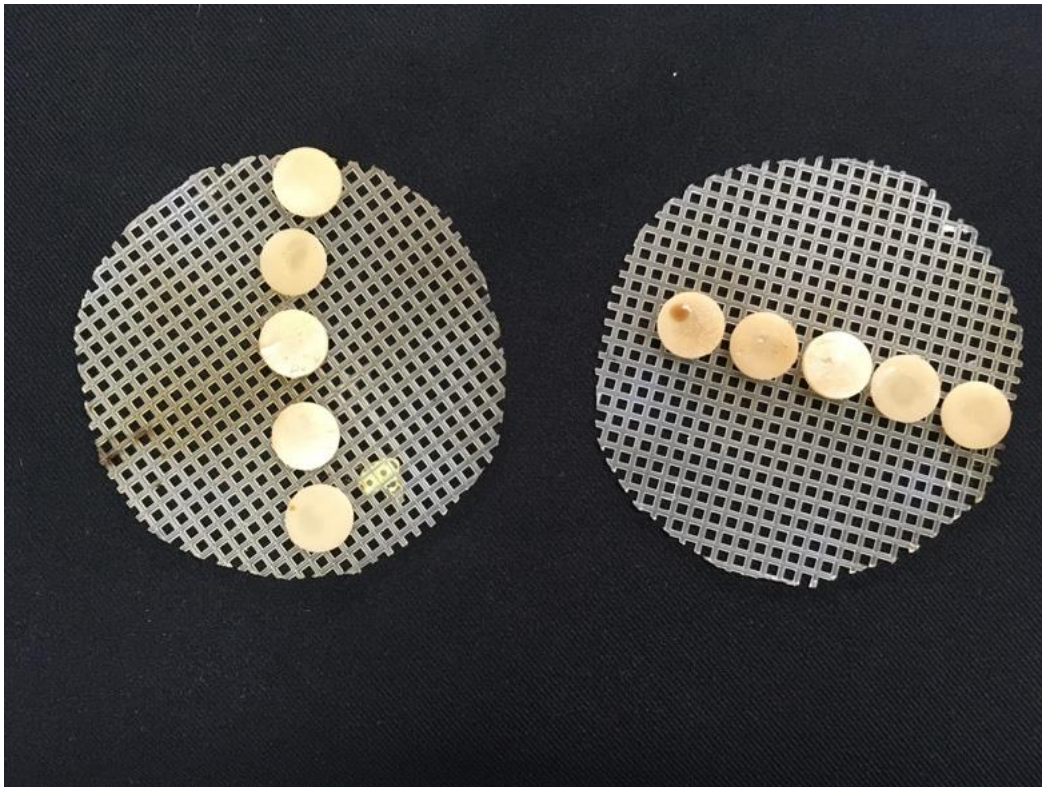
Muestras iniciales de resina para humo de tabaco



Fuente Mariana Boy.

Imagen 32

Muestras finales expuestas a humo de tabaco



Fuente Mariana Boy.

Se sacaron las muestras y se midió el color final mediante un espectrofotómetro, basándonos en coordenadas L*a*b* y anotándolo.

7.3 Tipo de estudio

El estudio es experimental “in vitro”.

7.4 Población de estudio y muestra

- 50 muestras de resina nano híbrida Filtek™ Z250, de 15 mm de diámetro por 1 mm de espesor.

7.5 Criterios de inclusión

Las muestras de resina nano híbrida Filtek™ Z250 que cumplen con las dimensiones de 15 mm de diámetro por 1 mm de espesor y con características en cuanto a superficie, homogénea y de aspecto liso.

7.6 Criterios de exclusión

- Las muestras que no cumplen con las dimensiones de 15 mm de diámetro por 1 mm de espesor, discos que presenten poros de gran tamaño o fracturas.

7.7 Variables de estudio

- **Variable dependiente:** Cambio de color después del agente pigmentario.
- **Variable independiente**
- Tipo de resina compuesta.

- Tipo de agente pigmentario.
- Composición de la resina compuesta.

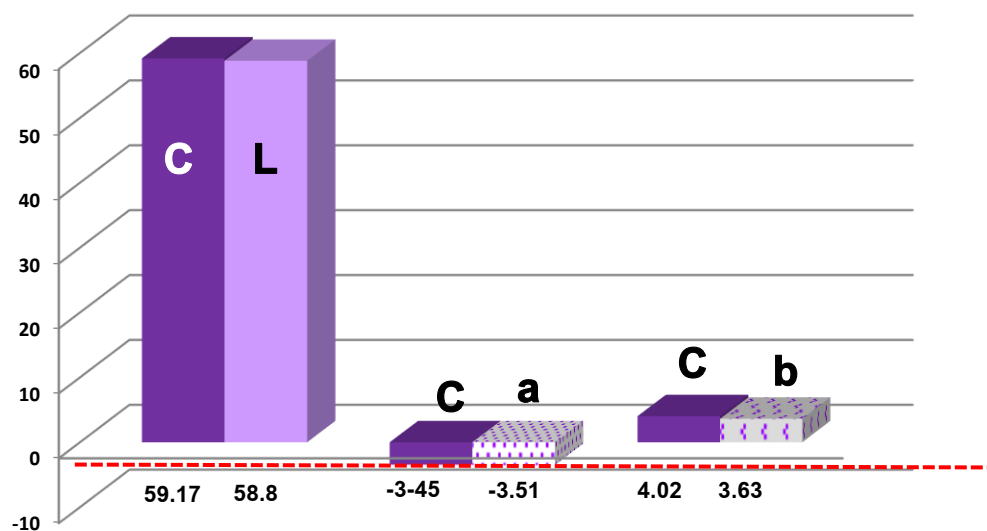
RESULTADOS

El análisis de los valores iniciales y finales de color en las diferentes soluciones pigmentantes se presentan en función a las coordenadas que evidencian cambios entre los grupos de estudio y el grupo control.

En las muestras sometidas a vino se observó que generalmente los valores del color entre las muestras control y las coordenadas L^* , a^* b^* se presentan homogéneos: la diferencia entre el control y la coordenada L^* es de 0.37 para a^* es de -0.06 y para b^* la diferencia es de 0.39 respecto a su control.

(Gráfica 1)

Gráfica 1
Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a vino. DEPel. FO. 2017

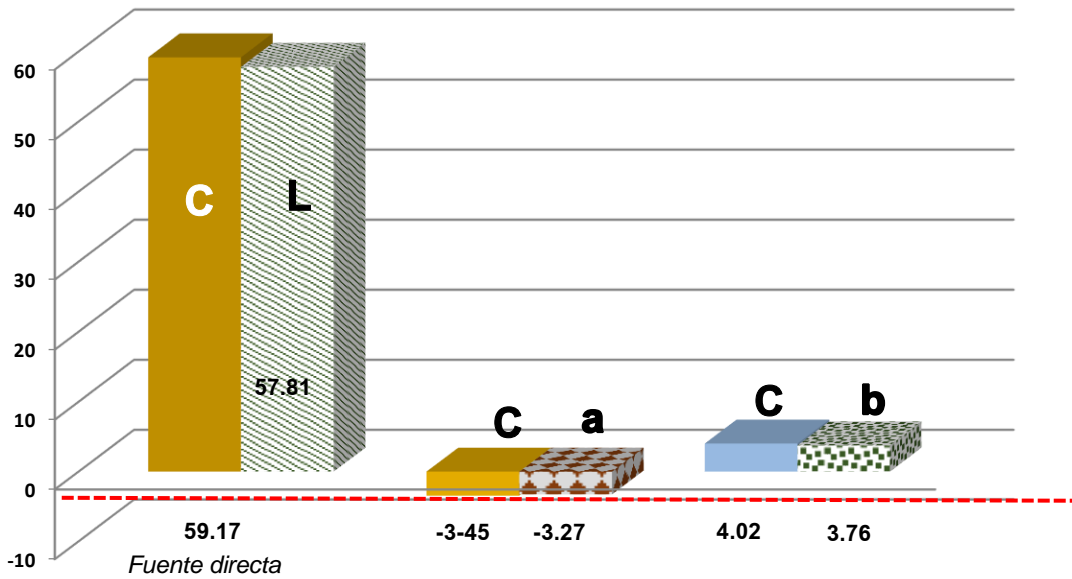


Fuente directa

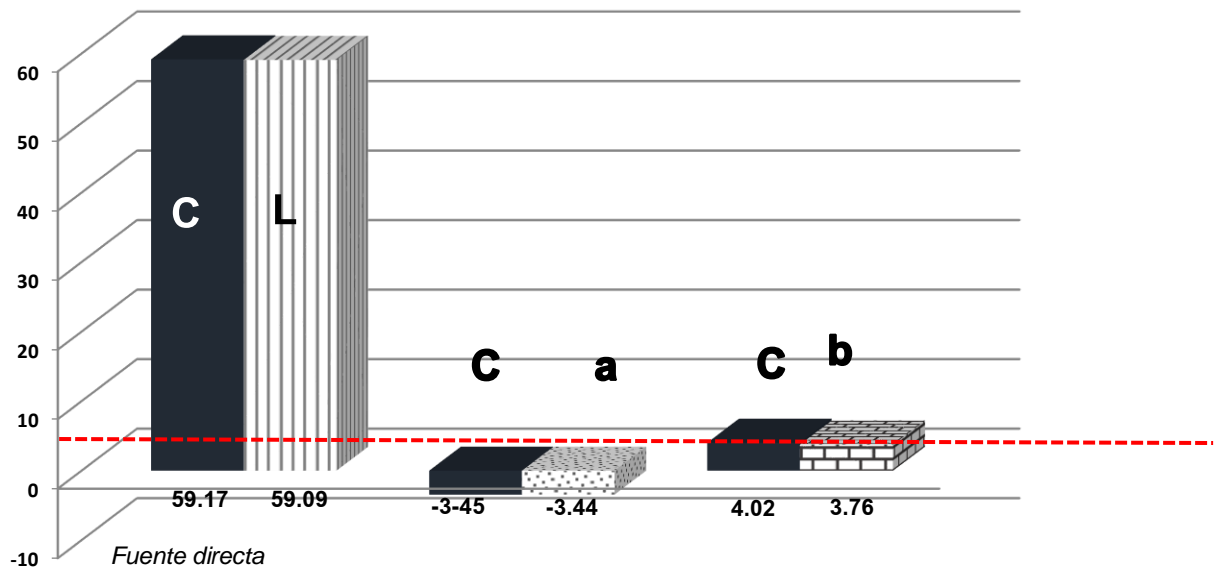
Se observa que los valores negativos corresponden a la coordenada a^* tanto en el grupo control como en el experimental.

Respecto a los valores iniciales en muestras para cerveza oscura obtenidos en coordenadas L*a*b se observa que la diferencia entre el grupo control y las coordenadas son: L* 1.36, a* 0.18 y b* 0.26 respecto a su control. (Gráfica 2)

Gráfica 2
Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a cerveza. DEPel. FO. 2017

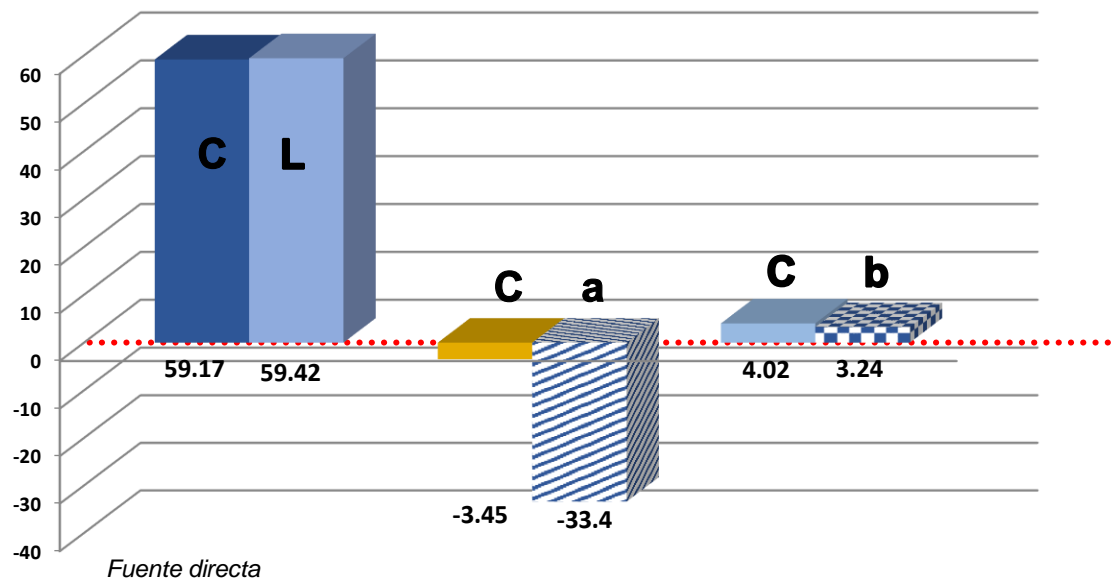


Gráfica 3. Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a concentrado de cigarro. DEPel. FO. 2017



La información inicial generada al comparar los valores promedio del grupo control versus las coordenadas L*,a*,b* en muestras sometidas a humo de tabaco mostraron un comportamiento casi homogéneo en las coordenadas L* y b* respecto al grupo control: la diferencia entre el grupo control y la coordenada L* fue de 0.25 a favor de la coordenada L*, la diferencia para la coordenada b* fue de -33.85 y es a favor de la coordenada a*, la diferencia entre el grupo control y la coordenada b* fue de 0.78. (Gráfica 4)

Gráfica 4. Distribución promedio de color inicial por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a humo de cigarro. DEPel. FO. 2017

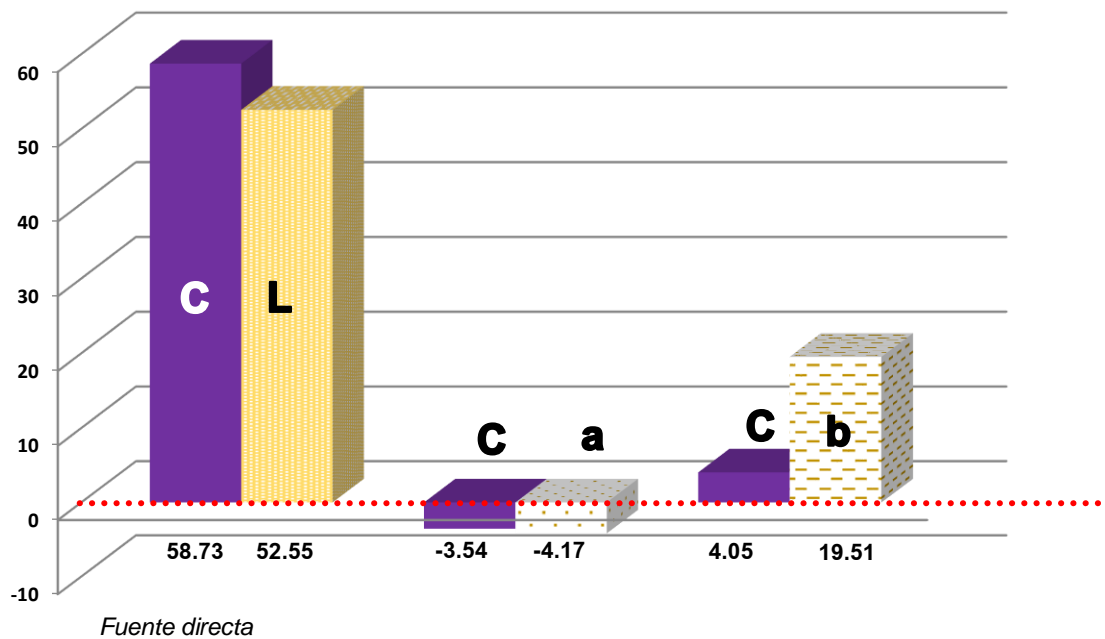


Valores iniciales vs finales.

La información asentada a continuación representa la comparación entre los resultados iniciales y los finales de las variables de estudio.

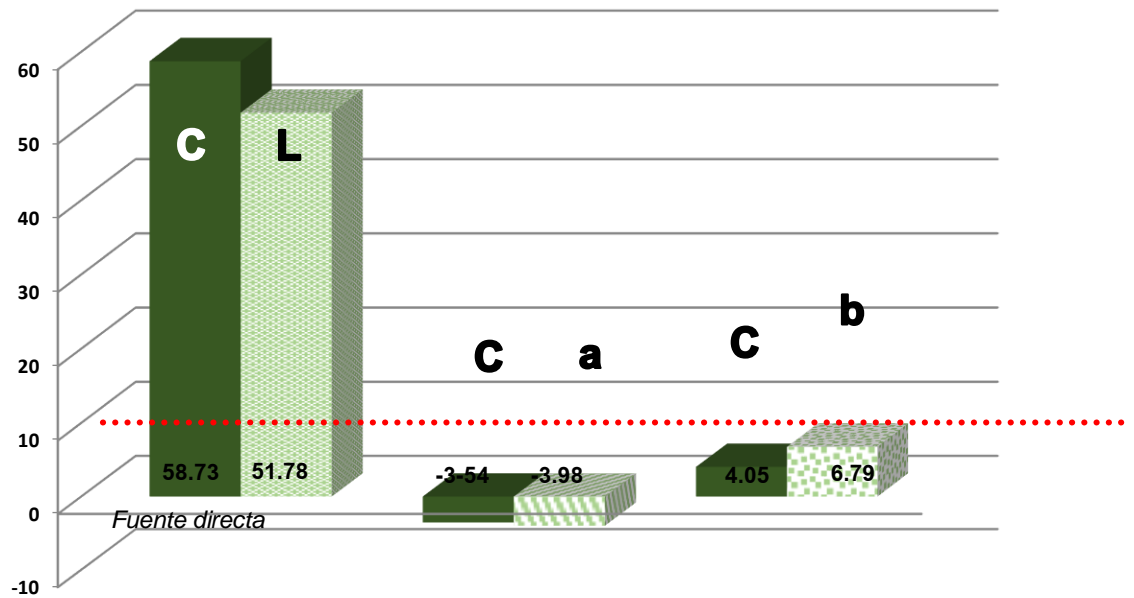
En las muestras sometidas a vino se observó homogeneidad entre los valores del grupo control y la coordenada L*, grupo control y coordenada a*, en cuanto a la coordenada b* se observa un cambio significativo aumentando de 4.06 a 19.61.(Gráfica 5)

Gráfica 5. Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a vino. DEPel. FO. 2017



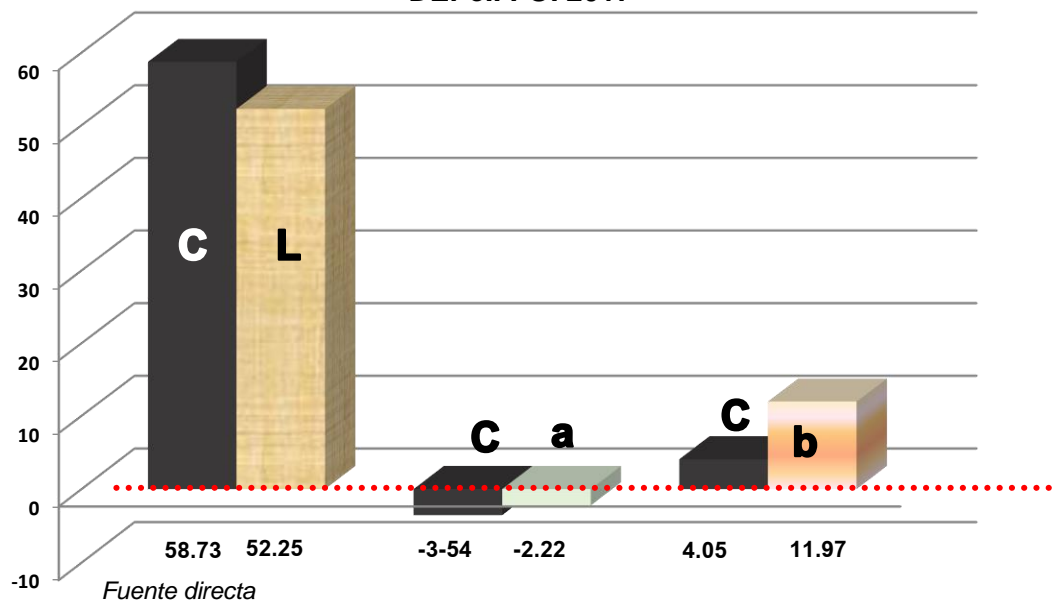
En las muestras con cerveza se observó, como en las gráficas anteriores, que en el grupo control se presenta un valor mayor respecto a la coordenada L*.

Gráfica 6. Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a cerveza.
DEPel. FO. 2017



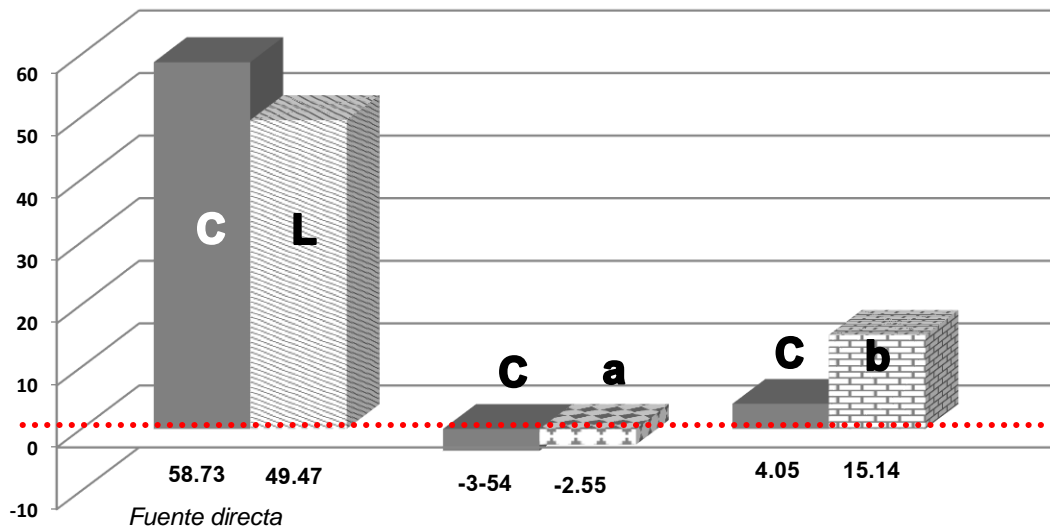
Las muestras sometidas a la disolución de la combustión del tabaco evidenciaron homogeneidad entre los valores del grupo control y la coordenada L*, grupo control y coordenada a*, en cuanto a la coordenada b* se observa un cambio significativo aumentando de 4.06 a 11.9 (Gráfica 7)

Gráfica 7. Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a disolución de tabaco.
DEPel. FO. 2017



En las muestras expuestas al humo del tabaco se observó homogeneidad entre los valores del grupo control y la coordenada L*, grupo control y coordenada a*, en cuanto a la coordenada b* se observa un cambio significativo aumentando de 4.05 a 15.1 (Gráfica 8)

Gráfica 8. Distribución promedio de color final por coordenadas en muestras de Filtek Z250 y grupo control sometidas a humo de cigarro. DEPel. FO. 2017



Análisis estadístico

Para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas se analizaron por pares los promedios inicial y final (Tabla 1) para cada coordenada con diferentes variables pigmentantes, la información se presenta en la tabla 2.

Tabla 1. Promedio y diferencias promedio de color inicial y final en muestras de resina Filtek™ Z250 por coordenadas.				
Inicial	Coordenada	Final	Coordenada	Diferencia
Vino	L (58.8)	Vino	L (52.55)	6.25
	a (-3.51)		a (-4.17)	-0.66
	b (3.63)		b (19.51)	-15.88
Cerveza	L (57.81)	Cerveza	L (51.78)	6.03
	a (-3.27)		a (-3.98)	-0.71
	b (3.76)		b (6.79)	-3.03
Diolución de tabaco	L (59.09)	Disolución tabaco	L (52.25)	6.84
	a (-3.44)		a (-2.22)	1.22
	b (3.76)		b (11.97)	-8.21
Humo de tabaco	L (59.42)	Humo de tabaco	L (49.47)	9.95
	a (-33.4)		a (-2.55)	30.85
	b (3.24)		b (15.44)	-12.2
Grupo control	L (59.17)	Grupo control	L (58.73)	+0.44
	a (-3.45)		a (-3.54)	-0.09
	b (4.02)		b (4.05)	-0.03

Fuente directa

Tabla 2. Significancia estadística. DEPel. FO. 2017.

Color inicial vs final	Significancia (p)	Interpretación
Color inicial en L* de muestras para vino	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis nula.
Color inicial en a* de muestras para vino	.002	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en b* de muestras para vino	.000	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en L* de muestras para cerveza	.000	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en a* de muestras para cerveza	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en b* de muestras para cerveza	.002	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en L* de dilución de tabaco	.000	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en a* de dilución de tabaco	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en b* de dilución de tabaco	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis

Tabla 2. Significancia estadística. DEPel. FO. 2017.

Color inicial vs final	Significancia (p)	Interpretación
Color inicial en L* de humo de cigarro	.000	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en a* de humo de cigarro	.000	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en b* de humo de cigarro	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis
Color inicial en L* de grupo control	.001	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis nula.
Color inicial en a* de grupo control	.002	Existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se rechaza la hipótesis nula.
Color inicial en b* de grupo control	.007	No existen diferencias estadísticamente significativas de cambio de color inicial y final. Se acepta la hipótesis nula.

9. DISCUSIÓN

Existen referencias de estudios realizados y publicados en cuanto a los cambios cromáticos en materiales de restauración como resinas compuestas. La mayoría de éstos utilizando métodos muy similares como moldes metálicos cilíndricos para realizar las muestras de resina, remover excedentes ejerciendo presión con losetas de vidrio y cinta Mylar, dejando una superficie tersa, el tiempo de fotopolimerización varía un poco de acuerdo al autor, oscila entre 20 y 40 segundos, en cuanto al grupo control encontramos que utilizan; agua, agua destilada, saliva artificial y suero fisiológico, algunos autores pulen las muestras y otros no, a veces regulan el ambiente a 37°C o lo aumentan simulando bebidas calientes como el café; en donde encontramos mayor discrepancia es en la lectura del color, la mayoría lo realiza con VITA easyshade o con algún espectrofotómetro de otra marca, hay autores que lo reportan con una guía de color resultando más difícil entender y poder comparar los cambios de pigmentación, al utilizar las coordenadas CIELAB es más exacto pudiendo tener mejores resultados, además de estar respaldado por Comisión Internationale d'Éclairage.

En el artículo que publican Darío Sosa y cols. sobre pigmentación de resinas con *Coca-Cola*, café y vino tinto se observa que no mantuvieron un ambiente controlado, utilizaron una guía de colores que dependiendo de la vista de cada persona puede ser el color observado, tomaron fotografías para valorar por última vez el color, otros con fotografías en blanco y negro, introduciendo mayor número de variables en el estudio.

En el artículo que publican R. Chalacán y cols. comparan 3 resinas nanohíbridas utilizando Coca-Cola y sumergiendo las muestras 3 horas diarias durante 15 días, a diferencia del presente estudio ellos utilizan suero fisiológico como grupo control, siendo la saliva artificial la que presenta características más semejantes a las que se presentan en la cavidad bucal.

Ellos hicieron un ciclaje diferente al nuestro el cual puede eliminar pigmentos depositados, haciendo que los resultados sean significativamente diferentes. Mantuvieron a 37°C la solución de Coca-Cola a diferencia de este estudio que se mantuvieron a 35°C las soluciones ya que la boca pierde temperatura en la ingesta de bebidas.

P.M. Ortiz y cols. Reportan pigmentación con té, café y vino tinto utilizando muestras de ionómero modificado con resina, sumergidas 6 días realizando lectura de color a las 24 horas, para ésta utilizan guías de color siendo poco confiables.

Santillán V. Compara la estabilidad cromática de 2 resinas sumergidas en café, té, vino y chicha, lo realizan con 150 muestras en color A2, en este estudio utilizan al igual que el presente estudio un espectrofotómetro solamente que la lectura es diferente ya que presentan una escala menos precisa.

B. Malek y cols. A diferencia del presente estudio prueban pigmentación en resinas de nanorelleno con: té, refresco de cola, gotas de hierro y jarabe multivitamínico, como grupo control utilizaron agua destilada, teniendo éste último menor semejanza con la cavidad oral a diferencia de la saliva artificial, además estudiaron pigmentación con resina fluída; no existe mucho sentido ya que generalmente esta resina se encuentra cubierta por otro tipo de material o en el piso de una cavidad, evitando su exposición al medio ambiente.

Öner D. y cols. Comparan la estabilidad cromática de diferentes resinas a 37°C, siendo ésta una temperatura a boca cerrada, debido a que la ingesta se realiza abriendo la boca, la temperatura tiende a disminuir. A la hora de fabricar las muestras igual que el presente estudio eliminaron excedentes con presión obteniendo muestras tersas.

Khosravi M. y cols. comparan pigmentación de resinas con clorhexidina en colutorios, pulen las muestras y miden el color de la misma manera que el presente estudio, se basan en CIELAB utilizando un espectrofotómetro.

Tuncer D. y cols. utilizan la misma resina que este estudio solo que lo realizan a mayor temperatura en las soluciones; café a 70°C, café a 37°C, refresco de cola a 10°C, refresco de cola a 37°C y saliva artificial como grupo control, siendo igual la manera de leer el color, basándose en coordenadas CIELAB.

F.M. Mundim y cols. pulen las resinas que utilizan para su estudio, comparan la misma resina de este estudio con diferentes pigmentos; café, refresco de cola y agua destilada como grupo control, igualmente utilizaron coordenadas CIELAB.

En el presente estudio in vitro se evaluó el grado de pigmentación en muestras de resina Filtek™ Z250 sometida a distintos pigmentos.

Así como la presencia de pigmentaciones en las muestras de resina al ser sumergidas en vino, cerveza, disolución de la combustión del tabaco y grupo control durante 17,280 ciclos (6 días), en donde se pudo apreciar, que el tiempo de inmersión es un factor significativo que afecta la estabilidad del color, la pigmentación no solo depende del tipo de solución pigmentante, sino

también del tiempo de exposición. Igualmente se controló la temperatura de las soluciones a 35°C simulando la cavidad oral ya que al pasar saliva o estar hablando como se suele hacer mientras uno toma o fuma la temperatura de la boca baja.

Por otra parte, se evaluó el cambio de color de muestras de resina expuestas directamente al humo del tabaco, en donde encontramos un cambio significativo de pigmentación.

10. CONCLUSIONES

1. En el presente estudio in vitro se evaluó el grado de pigmentación en muestras de resina Filtek™ Z250 sometida a distintos pigmentos.
2. La resina Filtek™ Z250 mostró ser altamente susceptible a la pigmentación ante la inmersión de soluciones pigmentantes de consumo habitual así como con humo de tabaco.
3. Así como la presencia de pigmentaciones en las muestras de resina al ser sumergidas en vino, cerveza, disolución de la combustión del tabaco y grupo control durante 17,280 ciclos (6 días), en donde se pudo apreciar, que el tiempo de inmersión es un factor significativo que afecta la estabilidad del color, la pigmentación no solo depende del tipo de solución pigmentante, sino también del tiempo de exposición. Igualmente controlamos la temperatura de las soluciones a 35°C simulando la cavidad oral ya que al pasar saliva o estar hablando como se suele hacer mientras uno toma o fuma la temperatura de la boca baja.
4. Tradicionalmente las pruebas para determinar el cambio de color por pigmentaciones exógenas se ha realizado en inmersión en soluciones.
5. En este estudio se propone y se lleva a cabo una nueva prueba que es la exposición directa de las resinas a la acción del humo producto de la combustión del tabaco, causando una pigmentación notoria en la superficie de las muestras expuestas.

11. RECOMENDACIONES

Se debe informar a los pacientes que el consumo excesivo de estas soluciones así como el tabaco puede producir pigmentaciones tempranas en sus restauraciones estéticas contrarrestando la finalidad del uso de éstas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Buonocore Michael G. Adhesive retention and adhesive restorative materials. Journal of the American Dental Association 1963; 67:382-391.
- 2- Bonfil (L.D. CaulK Co.,Milford, Del) y Servitron.
- 3- Saleh A. Influencia de la fuente de fotoactivación, y del espesor sobre la variación del color y la translucidez de nuevos composites. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Departamento de Óptica,2006.
- 4- Rodríguez G., Douglas R., Pereira S., Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontol.venez, 2008; 46 (3): 381-92.
- 5- Harvás García A., Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J.,Barjau Escribano A., Fos Galve P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2006; 11: E215-20.
- 6- Mount GJ, Hume WR, Conservación y restauración de la estructura dental. Mosby International Ltd, 1999; cap 9: 93-106.
- 7- LeSage BP. Aesthetic Anterior Composite Restorations: A Guide to Direct Placement. Dent Clin N Am, 2007; 51: 359-78.
- 8- R.M. Nevárez, L.S. González, G.L. Ceballos, B.E. Orrantia, A.M. Makita, R.A. Nevárez. Influencia de la humedad sobre las resinas compuestas de uso odontológico. SynthesiS. 2008. p 3.
- 10- gob.mx (Internet) Industria de la cerveza en México. Secretaría de Economía. México (citado 2009 junio 17). Disponible en: <http://www.gob.mx/se/articulos/industria-de-la-cerveza-en-mexico>
- 11- Organización Mundial de la Salud. Tabaco.
- 12- Secretaría de salud. Programa de Acción: Adicciones, tabaquismo. 1ª edición. México. Secretaría de Salud, 2001.
- 13- Hunter L,a,b Versus CIE 1976 L*a*b*.
- 14- Moreno L., Propiedades de los colores.2004.

- 15- Sosa D., Peña D., Setién V., Rangel., Alteraciones del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas. Rev. VenezInvestOdontIADR. 2014; 2 (2):92-105.
- 16- Chalacán R., Garrido R., Análisis comparativo del grado de pigmentación de tres resinas nanohíbridas: Estudio in vitro. Universidad Central del Ecuador.18. 2016
revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ODONTOLOGIA/article/view/121
- 17- P.M. Ortiz Cantos, D. Bravo Cavicchioli. Influencia del té, café y vino tinto y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de vidrio ionómero modificado con resina: estudio in vitro. Universidad de Talca Facultad de ciencias de la salud Escuela de Odontología. 2004.
- 18- Santillán V. Comparación in vitro de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filtek™ Z350 XT y Opallis sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada.Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.Facultad de Ciencias de la Salud escuela de odontología.2015.
- 19- B.Malek,A.Ghasemi, A.Mirani, Z.Abdolazimi, A. Akbarzade.,M.J. Kharazifard.Effect of ingested liquids on color change of composite resins.Journal of dentistry of Tehran University of Medical Sciences.2015
- 20- D.O.Ozdas,M.Kazak,A. Cilingir,M.G.Subas,M.Tiryaki,S.Günel.Color Stability of composites after short-term oral simulation: an in vitro Study.The open dentistry Journal.2016.
- 21- Khosravi M.,Esmaeili B.,Nikzad F.,Khafri S.,Color stability of nanofilled and microhybrid resin-based composites following exposure to chlorhexidine mouthrinses: an in vitro study. Journal of dentistry of Tehran University of Medical Sciences.2016.
- 22- Tuncer.D.,Karaman E., Firat E., Does the temperatura of beverages affect the Surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin?.European Journal of Dentistry.2013.
- 23- Mundim F.M,Garcia L.F.R.,Panzeri Pires de Souza F.C. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. Journal of applied Oral Science. 2010.