

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

RELACIÓN DE LAS RESINAS NANOHÍBRIDAS (FILTEK Z350 XT - 3M
ESPE Y HERCULITE PRÉCIS - KERR) EN RESTAURACIONES
CLASE I, CON EL GRADO DE PIGMENTACIÓN AL SER
SUMERGIDAS EN LA BEBIDA CARBONATADA
COCA COLA EN UN PERIODO DE
1 A 7 DÍAS. TACNA 2017

TESIS

Presentada por:

Bach. Jeancarlos Vargas Machaca

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**RELACIÓN DE LAS RESINAS NANOHIBRIDAS (FILTEK Z350 XT - 3M
ESPE Y HERCULITE PRÉCIS – KERR) EN RESTAURACIONES
CLASE I, CON EL GRADO DE PIGMENTACIÓN AL SER
SUMERGIDAS EN LA BEBIDA CARBONATADA
COCA COLA EN UN PERIODO DE
1 A 7 DÍAS. TACNA 2017**

TESIS

Presentado por:

BACH. JEANCARLOS VARGAS MACHACA

Para optar el Título Profesional de:
CIRUJANO DENTISTA

Aprobado por UNANIMIDAD, ante el siguiente Jurado:


Dr. Alejandro Aldana Cáceres
Presidente


C.D. Edgardo Javier Berrios Quina
Miembro


C.D. Milton Saúl Flor Rodríguez
Miembro


Dr. Luis Alberto Alarico Cohaila
Asesor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres María y Carlos, por brindarme siempre su apoyo y confianza de manera incondicional, ellos son y serán lo más preciado que me ha concedido Dios

A mis docentes por su enseñanza y motivación a través de todos estos años

DEDICATORIA

A mi tutor de la tesis, Dr. Luis Alberto Alarico por estar presto a compartir sus conocimientos y apoyarme incondicionalmente en la elaboración hasta la culminación de la tesis, sobre todo por los consejos y la motivación durante los innumerables inconvenientes y dudas que se me presentaron en el transcurso de la investigación

Gracias al Dr. Alejandro Aldana Cáceres por su valioso e incondicional apoyo y criterio, por el permiso para el uso de las instalaciones. Ha sido un privilegio contar con su ayuda y guía

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	01

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema	04
1.1.1. Descripción del Problema	04
1.1.2 Formulación del Problema	07
1.2 Objetivos.....	08
1.2.1. Objetivo general.....	08
1.2.2. Objetivos específicos	08
1.3 Justificación	09
1.4 Hipótesis.....	11
1.5 Operacionalización de las Variables.....	12

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	13
2.1.1. Internacionales.....	13
2.1.2. Nacionales	20
2.2. Bases Teórico - Científicas.....	25
2.2.1. Resinas Compuestas.....	26
2.2.2. Preparación cavitaria	53
2.2.3. Adhesión	57
2.2.4. El color en Odontología.....	60
2.2.5. Bebidas Carbonatadas.....	77

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de diseño de la investigación	80
3.2. Población y Muestra	80
3.2.1. Población	80
3.2.2. Criterios de inclusión.....	81
3.2.3. Criterios de exclusión.....	81
3.3. Materiales y Equipos	81
3.3.1. Materiales	81
A) Odontológicos.....	82
B) No odontológicos	83
3.4. Campo de verificación	84
3.4.1. Ubicación espacial	84
3.4.2. Ubicación temporal	84
3.5. Recursos	84
3.5.1. Recursos Humanos.....	84
3.5.2. Recursos Físicos.....	85
3.5.3. Recursos Económicos	85
3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	85
3.7. Procedimiento de recolección de datos.....	86

3.7.1. Manejo de muestras.....	86
3.7.2. Limpieza de las piezas dentales	86
3.7.3. Enumeración de las piezas dentales.....	87
3.7.4. Sellado de Ápices	87
3.7.5. Preparación Cavitaria.....	88
3.7.6. Técnica de restauración.....	88
3.7.7. Conservación de las muestras.....	91
3.7.8. Toma de color inicial	91
3.7.9. Sumersión de las muestras en la bebida pigmentante.....	92
3.7.10.Limpieza y almacenamiento	92
3.7.11.Toma de color diario	93
3.7.12.Toma de color final	93

CAPÍTULO IV
DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados.....	94
4.2. Discusión	102
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES.....	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01.- Grado de pigmentación de la resina Filtek Z350 XT al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días	95
Tabla N° 02.- Grado de pigmentación de la resina Herculite Precis al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días	97
Tabla N° 03.- Comparación entre el grado de pigmentación de las resinas compuestas nanohíbridas Herculite Précis y Filtek Z 350XT al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 7 días	99
Tabla N° 04.- Resultados de la prueba de Chi-cuadrado	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01.- Grado de pigmentación de la resina Filtek Z350 XT al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días	96
Gráfico N° 02.- Grado de pigmentación de la resina Herculite Precis al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días	98
Gráfico N° 03.- Comparación entre el grado de pigmentación de las resinas compuestas nanohíbridas Herculite Précis y Filtek Z 350XT al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 7 días	100

RESUMEN

El **objetivo** de este estudio fue evaluar el grado de pigmentación de restauraciones dentales con dos diferentes marcas de resina compuesta al ser sumergidas en una bebida carbonatada en un periodo de tiempo.

Metodología: Se realizó en 60 piezas dentales posteriores con cavidades clase I oclusal, dividiendo las muestras en dos grupos iguales, 30 piezas fueron restauradas con Filtek Z350XT (3M ESPE) y 30 piezas con Herculite Précis (Kerr), luego de ser restauradas se procedió a la toma del color inicial de todas las restauraciones, posteriormente las muestras fueron sumergidas en la bebida Coca cola realizando la valoración del color diario cada 24 horas durante 7 días. **Resultados:** Las restauraciones con resinas compuestas al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca cola presentaron un cambio en su estabilidad de color gradualmente en el tiempo. Se **concluye** que la variación de color fue menor en las restauraciones realizadas con la resina Herculite Précis, que mantuvo colores más claros con respecto a Filtek Z350XT.

Palabras clave: Resina, Cambio de color, Bebida carbonatada

ABSTRACT

The **objective** of this study was to evaluate the grade of pigmentation of dental restorations with two different check marks of compound composite to the being submerged in a drink carbonated in a period of time.

Methodology: It was performed in 60 dental posterior pieces with class I occlusal cavities, samples was divided into two equal groups, 30 pieces were restored with Filtek Z350XT (3M ESPE) and 30 pieces with Herculite Precis (Kerr), after being restored, it took the initial color of all the restorations, after they were immersed in the drinking Coca-Cola, each 24 hours to come to the 7 days. **Results:** The restorations with composed resins after being submerged into carbonated drinking Coca-Cola, they presented a change in their stability of color gradually in the course of time.

It is **concludes** that the variation of color was a minor in the restorations with the resin Herculite Precis, that it maintained more clearing colors than Filtek Z350 XT

Key words: Composite, Change of color, Carbonated drink.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la Odontología el objetivo principal ha sido conseguir un adecuado estado de salud oral. Hasta hace pocas décadas, este objetivo implicaba, entre otros aspectos, la correcta funcionalidad del sistema, que a nivel dentario se concretaba básicamente en el mantenimiento de la forma y función de los dientes. Hoy en día no solo es necesario garantizar la durabilidad clínica de las restauraciones, sino que es imprescindible que presenten un resultado estético óptimo. Por este motivo, actualmente a los materiales dentales se les exige, no sólo adecuadas propiedades físico-mecánicas sino también estéticas y, además, que éstas sean duraderas en el tiempo¹.

Durante los últimos años, los pacientes exigen cada vez más excelentes propiedades estéticas en sus restauraciones que sean imperceptibles al ojo humano, además de funcionalidad y durabilidad en sus tratamientos dentales².

Constantemente aparecen en el mercado nuevas presentaciones de resinas compuestas, con diferencias en cantidad de contenido inorgánico, tamaño de partículas y tipos de monómeros, con el objetivo de brindar mejores propiedades mecánicas. A pesar de esta evolución, los problemas relacionados con la estabilidad cromática en las restauraciones aún permanecen. Este es un efecto no deseado en las resina dentales, y es el resultado de una compleja interacción física y química entre la restauración y la sustancia pigmentante.

El color de las resinas se altera comúnmente, pues diariamente, se consumen diferentes alimentos y bebidas que, muchas veces, presentan colorantes o pigmentos que pueden alterar la estabilidad cromática de estos compuestos.³

El consumo de bebidas carbonatadas, es hoy día, un hábito común en gran parte de la población y su consumo continúa en aumento cada día, principalmente en las poblaciones más jóvenes. Los efectos adversos que se han observado en materiales dentales expuestos a bebidas gaseosas han sido la pérdida del brillo en resinas acrílicas, así como la pigmentación y/o decoloración de materiales resinosos de uso provisional auto y

fotoactivables y la decoloración y manchado de las resinas compuestas usadas como materiales restauradores.⁴

La resina Filtek™ Z350 XT, es una de las resinas en el mercado de mayor uso, que presenta nanotecnología, es decir, todas sus partículas en tamaño nanométrico, lo que brinda, mejores propiedades mecánicas, ópticas y de pulido. Simultáneamente, existe en el campo restaurador la resina compuesta Herculite Précis, que presenta en su matriz un alto porcentaje de partículas de nanorrelleno y se clasifican como resinas nanohíbridas, y según el fabricante, se indica para restauraciones de alta estética^{5,6}.

Por ello, se realizó este trabajo con el propósito de comparar in vitro la el grado de pigmentación de las resinas compuestas nanohíbridas Filtek™Z350 XT y Herculite Précis, al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca-Cola a lo largo de 7 días mediante la utilización del colorímetro VITA Toothguide 3D MASTER y perspectiva visual, para determinar cuál presenta menor pigmentación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Las resinas compuestas han sido utilizadas como material de preferencia tanto del paciente como del profesional para realizar restauraciones, debido a sus propiedades biocompatibles con la estructura dental como la estética que presentan⁷.

La alteración del color de las resinas compuestas puede ser originada por factores extrínsecos e intrínsecos. Los primeros son aquellos que se acumulan en la superficie dental, por lo que son fáciles de diagnosticar y remover. Este tipo de pigmentación se adquiere del medio y se forma por acumulación de placa y tártaro, caries recidivante, alimentos o bebidas con colorantes naturales y artificiales. En cambio,

los segundos son más difíciles de eliminar, pues son el resultado de la incorporación de materiales pigmentantes en el interior del material restaurador. Además, se relacionan con la absorción de las sustancias y la iniciación de un mecanismo de degradación en la matriz de la resina que puede variar su color³. Generalmente estas resinas, una vez colocadas en la cavidad, se pulen con diferentes tipos de abrasivos para que ofrezcan una superficie expuesta más lisa y brillante, evitando así la acumulación de placa bacteriana o pigmentaciones², sin embargo a pesar de ello existe un grado de pigmentación al estar sometidas regularmente a sustancias pigmentantes como son las bebidas carbonatadas.

El consumo de bebidas carbonatadas, es hoy día, un hábito común en gran parte de la población y su consumo continúa en aumento cada día, principalmente en las poblaciones más jóvenes⁴. Estas bebidas contienen ingredientes que afectan las estructuras dentales por hábitos diarios que deterioran la salud bucodental⁸.

Por otro lado, las diferentes marcas comerciales de resina presentan distintos componentes y partículas que van a potenciar las características de estas. Además, están incorporando la nanotecnología en sus compuestos, mejorando sus propiedades ópticas y mecánicas con respecto a sus antecesores. Sin embargo, la alteración de estabilidad cromática aún persiste, cambiando el color original de las restauraciones y afectando la integridad del tratamiento realizado³.

Es por eso que algunos autores como Andrea Sampedro, evaluaron la estabilidad cromática de resinas nanohíbridas y microhíbridas al ser sumergidas en sustancias pigmentantes, determinando que son las resinas nanohíbridas las que presentaron mejor estabilidad cromática⁹.

Vanessa Santillán, evaluó el cambio de color de 2 resinas nanohíbridas frente a diferentes sustancias pigmentantes, teniendo un grupo control, el cual mostró que si existió estabilidad del color de las resinas que no fueron

sometidas a las sustancias pigmentantes, demostrando la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas³.

Son las resinas nanohíbridas las que presentan mejores resultados en cuanto a su estabilidad de color, y son las que mejor comportamiento tienen frente a pigmentaciones extrínsecas, por sus propiedades y características².

Es por eso que el presente estudio determinó que tipo de resina compuesta nanohíbrida, Filtek Z350 XT o Herculite Précis presenta menor cambio de color al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca-Cola.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

PROBLEMA PRINCIPAL

¿Cuál de las dos resinas compuestas nanohíbridas utilizadas en el estudio Herculite Précis (Kerr) y Filtek Z 350XT (3M), presentará menor grado de pigmentación al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 7 días?

1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Establecer la relación que existe entre el grado de pigmentación y las resinas compuestas nanohíbridas (Herculite Précis y Filtek Z 350XT) al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 7 días.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el grado de pigmentación de la resina Filtek Z350 XT al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días.
- Determinar el grado de pigmentación de la resina Herculite Précis al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Es parcialmente original porque existen publicaciones acerca de pigmentaciones de diferentes marcas de resinas al ser sometidas a diversas bebidas pigmentante, sin embargo no hay estudios comparando el grado de pigmentación dos resinas nanohibridas al ser sometida a la bebida carbonatada Coca cola.

Tiene relevancia social porque hay beneficio tanto para el profesional como para los pacientes. Al saber los efectos que produce sobre las restauraciones dentales la exposición recurrente de esta bebida carbonatada.

Tiene relevancia académica porque los resultados obtenidos del presente trabajo servirán de aporte para los estudiantes de la clínica al momento de elegir una resina para realizar trabajos de restauraciones estéticas

Presenta importancia clínica, ya que las resinas Filtek™Z350 XT y Herculite Precis son utilizadas con frecuencia por los odontólogos. Es decir, existe un gran acceso a ellas y, mediante la

información obtenida por este estudio, se ayudará a determinar una mejor elección del material restaurador para de tal manera conservar la estética de las restauraciones dentales. Además podría ser un punto de partida para realizar otros estudios evaluando distintas marcas de resina sometidas a otras sustancias pigmentantes.

Este estudio es viable ya que se contó con los recursos financieros, materiales y tiempo para poder realizar el trabajo de investigación.

A través del transcurso de mi formación profesional, especialmente durante el desarrollo de los últimos años en la Escuela de Odontología, he podido observar el problema que presentan las resinas en cuanto a su estética al pasar del tiempo, esta situación despertó mi interés para investigar, evaluar y determinar que resina presenta mejores resultados en cuanto a su estabilidad cromática y así poder usarla en la práctica clínica.

El propósito de este estudio fue comparar el grado de pigmentación de las resinas compuestas nanohíbridas Filtek™ Z350

XT y Herculite Precis, al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 7 días

1.4. HIPÓTESIS:

La resina compuesta Herculite Précis, presenta una mejor estabilidad cromática luego de ser sometida a la bebida carbonatada Coca-Cola en comparación con la resina Filtek™ Z350 XT

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo	Escala de medición
V.I. Resina compuesta nanohíbrida	Las resinas con nanotecnología presentan una dimensión de 25nm, entre sus propiedades presenta una alta resistencia al desgaste, una excelente estética, textura superficial y mejores propiedades físicas que las micro partículas	Las resinas nanohíbridas presentan mejores propiedades de acabado y pulido, permitiendo menor riesgo de rugosidad y pigmentaciones	Resina Herculite Précis (Kerr) Resina Filtek Z350XT (3M)	Cualitativo	Nominal
V.D. Grado de pigmentación	Coloración de una parte o zona del cuerpo u objeto producida por el depósito de un pigmento	Propiedad de la resina de sufrir cambios de color	Guía de color VITA Toothguide 3D-MASTER	Cuantitativo	Ordinal

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. INTERNACIONALES:

Darío Sosa Marquina (Venezuela, 2014)

“Alteraciones del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas”, cuyo **objetivo** fue determinar la alteración del color de 5 resinas compuestas para el sector posterior, sometidas a sistemas de pulido frente a agentes pigmentarios. Para dicha investigación utilizó como **materiales y métodos**: 24 cilindros de cada uno de los diferentes tipos de resina compuesta, cuyo valor cromático fue B2 según la guía Vita tradicional, sellados con barniz transparente para uñas y a cada cilindro se le realizó un pulido con discos Soflex, cada grupo mantuvo sumergido un tercio de su extensión en cada bebida y se fueron intercalando 24 horas dentro del recipiente

sumergido en la sustancia pigmentaria y 24 horas fuera del recipiente, el tiempo de duración del experimento fue de 30 días. **Resultados:** se demostró que el café y el vino tinto son las sustancias que causaron mayor alteración del color en las resinas del estudio².

Diana Elizabeth Alvear Oña (Ecuador, 2015)

“Cambio de color por exposición al café de dos tipos de resinas compuestas utilizadas en restauraciones dentales, estudio in vitro”, cuyo **objetivo** fue evaluar el cambio de color por exposición al café de dos tipos de resina compuesta utilizadas en restauraciones dentales anteriores y posteriores, **materiales y métodos:** se realizado en 50 piezas dentarias, 25 piezas fueron restauradas con Filtek z350 (3M) y 25 piezas con Brilliant NG (Coltène), posteriormente las muestras fueron sumergidas en la bebida de café durante 15 minutos, la valoración del color se realizó a las 24 horas , 48 horas, hasta llegar a los 7 días, repitiendo el procedimiento de sumersión a diario. **Resultados:** Los resultados obtenidos demostraron que la variación de color fue menor en Brilliant NG que mantiene colores más claros con respecto a Filtek Z350⁷.

Jorge Soto Montero (Costa Rica, 2013) “Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas”, cuyo **objetivo** fue evaluar las propiedades físicas de la superficie de las resinas al ser expuestas a bebidas carbonatadas. **Materiales y métodos:** para dicha investigación se utilizó como materiales y métodos 4 resinas compuestas: Filtek z350 (3M ESPE), P90 (3M ESPE), Grandio (VOCO) y TPH3 (Dentsply Caulk). Se elaboraron 30 discos de cada resina, divididos y enumerados en cinco grupos de seis discos para cada resina. Se probaron cinco líquidos, Coca Cola, Coca Cola Zero, Squirt, Tropical Gasificado y Agua como control. **Resultados:** Todas las resinas sufrieron disminución estadísticamente significativa de su dureza superficial tras la exposición, todas las resinas expuestas mostraron defectos superficiales, en mayor número y tamaño que al inicio⁴.

Andrea Margarita Sampedro Rodríguez (Ecuador, 2014) “Evaluación in vitro del grado de pigmentación de las resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250XT (3M), al ser sumergidas

Nestea, Coca Cola, y café Buen día”, cuyo **objetivo** fue evaluar el grado de pigmentación de dos resinas nanohíbridas y dos resinas microhíbridas, de marcas comerciales comunes en el mercado ecuatoriano, con características similares, al ser sumergidos en sustancias con un alto nivel de pigmentación, que son altamente demandadas a nivel local. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos** 60 piezas dentales después de ser restauradas con resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250XT (3M), y ser sumergidos en Nestea, Coca Cola y café Buen día. **Resultados:** Los resultados obtenidos demostraron que la resina que presentó mayor tinción fue la Z100 y la que menos se pigmentó fue Tetric N Ceram, así mismo se pudo determinar que la bebida que mayor pigmentación causó a las restauraciones fue la Coca Cola, y la que menor pigmentación fue el Nestea⁹.

Cristina Gómez Polo (España, 2013) “Estudio in vitro sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas dentales”, cuyo **objetivo** fue cuantificar los cambios de color sufridos por varios colores de distintas marcas comerciales en

distintos periodos de tiempo en varios medios de conservación. Además comparamos varias fórmulas para cuantificar este cambio cromático. **Materiales y métodos:** se utilizó el espectrofotómetro para medir pastillas de composite de 2mm de espesor, almacenadas en suero o Coca-Cola durante un periodo máximo de 16 semanas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre distintas marcas comerciales en ambos medios de conservación. **Resultados:** Los resultados obtenidos en el presente estudio demostraron que existen cambios de color significativos en las resinas compuestas dentales en función de la composición, del tiempo y medio de almacenamiento y del proceso de polimerización¹⁰.

Fabício Mariano Mundim (2011) “Estabilidad del color, opacidad y grado de conservación de resinas pre calentadas” cuyo **objetivo** fue evaluar la estabilidad de color y opacidad que se asociaron con el grado de conversión de una mezcla precalentada de resinas nanohíbridas (N-Ceram Tetric, Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos:** 27

especímenes preparados usando cinta de teflón almacenadas a 8°C, 25°C, o 60°C después de la fotoactivación y pulido. Luego los especímenes fueron enviados a envejecimiento artificial, después de los cuales las lecturas finales fueron tomadas. Tres especímenes para cada temperatura fueron enviados a análisis de grado de conversión. **Resultados:** los resultados en el presente estudio demostraron diferencia significativa en la variación de color, estabilidad y de opacidad en medio de las temperaturas evaluadas, la mezcla precalentada comparó un grado superior de conversión, con diferencia estadísticamente significativa para las otras temperaturas¹¹.

Arévalo Pineda (Chile, 2012) “Recidiva del color dentario por té, café y vino. In Vitro”, cuyo **objetivo** fue demostrar si los dientes con clareamiento presentan mayor cambio de color en el tiempo que los no tratados, al someterse a tinción con bebidas cromógenas, café, té y vino. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos:** 45 incisivos sanos de bovino conservados en suero a 37°C, cada espécimen se dividió en dos mitades, una sometida a

clareamiento con peróxido de hidrógeno al 35% y otra de control. Se midió color con Espectrofotómetro Vita. Se dividieron los especímenes al azar en grupos de 15 y fueron sumergidos en café, té y vino, durante 10 minutos, 20 veces, registrando color después de cada inmersión. **Resultados:** los resultados obtenidos en el presente estudio demostraron que el clareamiento modifica significativamente el color en los tres grupos, la recidiva de color se observa a lo largo de las 20 inmersiones, siendo significativa la diferencia de valores iniciales y finales a lo largo de las inmersiones, por lo que es el más teñido. Las tres bebidas cromógenas causaron recidiva de color en los dientes clareados, siendo el vino el que causa mayor tinción. Se **concluyó** que las piezas tratadas, sometidas a los tres tipos de cromógenos, tienen mayor cambio de color que las que no lo son, pero finalmente no se oscurecen más que las no tratadas¹².

Mónica Zafra Vallejo (España, 2012) “Estudio experimental, In Vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris (VOCO)”, cuyo **objetivo** fue evaluar la influencia del tiempo, tipo de color y espesor de la capa de

resina sobre el valor, intensidad y tinte de las resinas estudiadas. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos:** la resina Amaris (VOCO) utilizando 4 tonos de composite y preparando 9 muestras de cada tono, realizando la inmersión de estas para su cultivo en diferentes tiempos, inmediatamente después de la foto activación, a los 15 días, a los 30 días y a los 90 días. Resultados: los resultados obtenidos demostraron que ninguno de los factores analizados produce diferencias significativas sobre las variables de valor, intensidad y tinte de los composites, se **concluyó** que los composites dentales seleccionados poseen estabilidad cromática temporal¹.

2.1.2. NACIONALES:

Vanessa Santillán Tello (Lima, 2015) “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”, cuyo **objetivo** fue comparar la estabilidad cromática de las resinas compuestas mencionadas sometidas a las sustancias

pigmentantes, té, café, vino, chicha morada y agua destilada como grupo control. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos** un total de 150 muestras de resina compuesta Filtek™Z350 XT y Opallis® de color esmalte A2, divididas en 10 grupos, siendo cinco por cada marca comercial de resina. En cada grupo se trabajó con 15 muestras, estas fueron sumergidas en cada sustancia por un periodo de 7 días. Se utilizó agua destilada como grupo control. La lectura del color se realizó con el espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®. **Resultados:** La resina Filtek™Z350 XT en el grupo control mantuvo su color original que fue A2. La sustancia pigmentante que causó mayor alteración cromática fue el vino, seguido del café, chicha morada y por último el té. El valor del grupo control de la resina Opallis® también fue de A2. La sustancia pigmentante con mayor coloración también fue el vino con un valor de, seguido del café para el 50% de las muestras, chicha morada y por último el té³.

Christian Alfonso Miranda García (Lima, 2012)

“Pigmentación por exposición de café en dos tipos de

ionómero de vidrio fotocurables en restauraciones cervicales in vitro”, cuyo **objetivo** fue evaluar la pigmentación que ocurre en las restauraciones realizadas a nivel cervical del diente, utilizando dos cementos de ionómero de vidrio fotocurable, al ser expuestos a soluciones de café, a las 24 horas y a los 7 días. Se utilizó como **materiales y métodos** 40 premolares en buen estado de conservación, realizándole a todas las piezas dentales cavidades de clase V, para luego ser obturadas con respectivos cementos, y dividir las en dos grupos: 20 premolares para el cemento FUJI II LC (GC Corporation), y 20 premolares para el cemento VITREMER core Buildup/Restorative (3M Espe), los cuales fueron sumergidos en soluciones de café para ser evaluados a las 24 horas y luego a los 7 días. **Resultados:** los resultados obtenidos demostraron que para el FUJI II LC, 6 muestras mantuvieron su color inicial luego de ser expuestas al café por 24 horas y a los 7 días todas las muestras se pigmentaron, de las cuales 13 especímenes aumentaron en 2 su valor y solo 5 muestras alcanzaron el valor más alto. Para el VITREMER todos los especímenes se pigmentaron luego de ser expuestos al café durante las primeras 24 horas, donde, 7

muestras cambiaron solo en intensidad y las restantes alcanzaron un valor de 3, a los 7 días el 95% de las muestras alcanzaron los valores más altos de brillo o valor. Finalmente se encontró que existen diferencias estadísticas significativas entre ambos cementos durante los periodos de exposición, siendo el ionómero FUJI II LC quien presentó menor pigmentación que el ionómero VITREMER, en los dos periodos de tiempo¹³.

Luis Alberto Mechán Ruiz (Lima, 2009) “Estudio colorimétrico del esmalte dentario in vitro por acción de dos bebidas carbonatadas amarillas”, cuyo **objetivo** fue determinar, in vitro, la influencia de dos bebidas carbonatadas amarillas, en el cambio de color del esmalte dentario. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos** 40 premolares, se dividieron al azar en dos grupos de 20 cada uno. El grupo 1 fue expuesto a la bebida 1, el grupo 2 inmersos en la solución de la bebida 2, los dos grupos expuestos fueron evaluados al primer, tercer y sétimo día. **Resultados:** los resultados obtenidos demostraron que las bebidas carbonatadas amarillas influyen en el cambio de color

tanto en claridad e intensidad, más no así en su tonalidad en el esmalte de las piezas dentarias recién extraídas. Siendo la bebida 2 la que produjo mayor cambio de color tanto en la claridad e intensidad del esmalte¹⁴.

Jessenia Amambal Altamirano (Lima, 2013) “Estudio In Vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes humanos”, cuyo **objetivo** fue medir la microdureza del esmalte después de la exposición a tres bebidas industrializadas más consumidas en la ciudad de Lima y una bebida control. Para dicha investigación se utilizó como **materiales y métodos** 60 bloques de esmalte superficial de 2mm de espesor por 2-4mm de longitud **Resultados:** Mostraron que la microdureza superficial del esmalte disminuye significativamente luego de ser sometido a la acción de las bebidas acidas estudiadas y que el efecto erosivo es inmediato y se incrementa con cada exposición¹⁵.

2.2. BASES TEÓRICO - CIENTÍFICAS

La historia asociada al desarrollo de las resinas compuestas tuvo sus inicios durante la primera mitad del siglo XX. En ese entonces, los únicos materiales que tenían color del diente y que podían ser empleados como material de restauración estética eran los silicatos. Estos materiales tenían grandes desventajas siendo la principal, el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados¹⁶.

A finales de los años 40, las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA) reemplazaron a los silicatos. Estas resinas tenían un color parecido al de los dientes, eran insolubles a los fluidos orales, fáciles de manipular y tenían bajo costo.

Lamentablemente, estas resinas acrílicas presentan baja resistencia al desgaste y contracción de polimerización muy elevada y en consecuencia mucha filtración marginal¹⁷. La era de las resinas modernas empieza en 1962.

2.2.1. Resinas Compuestas

En 1960 Bowen desarrollo un nuevo monómero conocido como Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (BisGMA), que reemplazo al monómero metilmetacrilato (MMA) de las resinas acrílicas; conjuntamente se le agrego partículas de relleno inerte, las que fueron tratadas superficialmente con un agente de unión para la adecuada conexión entre ambas partes, dando origen a las resinas compuestas.

Las resinas compuestas son materiales de estructura heterogénea, producto de la combinación tridimensional de dos materiales químicamente diferentes unidos por una interfase¹⁸.

2.2.1.1. Composición Química

A. Matriz Orgánica

Representa del 30 al 50% del volumen total del material y está constituida por

monómeros que al reaccionar entre sí, forman macromoléculas denominadas polímeros; el proceso de transformación de los monómeros en polímeros se denomina polimerización¹.

La matriz está compuesta por monómeros orgánicos disfuncionales. La mayoría de los composites comercializados en la actualidad contienen: dimetacrilato del diglicidileter de bisfenol-A (bis-GMA o matriz de Bowen), dimetacrilato de uretano (UDMA) o dimetacrilatos de uretano modificados. La molécula de bis-GMA es disfuncional, ya que en ambos extremos de la cadena se encuentran los dobles enlaces de los grupos metacrilato, a los que va ligada la capacidad de reticulación durante la polimerización. La presencia de dos ciclos aromáticos, confiere rigidez y resistencia mecánica; mientras que los radicales hidroxilos le confieren viscosidad por su facilidad para establecer uniones

secundarias en forma de puentes de hidrógeno¹⁰. El BIS-GMA es el monómero base en la mayoría de las resinas compuestas hasta el momento¹⁹. El UDMA aumenta la resistencia mecánica pero el exceso de este monómero en la matriz puede modificar el color de la resina, para evitar este efecto indeseable; hoy existe un límite para la adición de este monómero en la composición de las resinas compuestas.

El BIS-GMA y el UDMA son muy viscosos a temperatura ambiente, lo que dificulta la incorporación de partículas de carga a la matriz resinosa. Para superar este problema los fabricantes añaden diluyentes a base de dimetacrilatos, para que el material sea más fluido a la hora de usarlos en la clínica. Los principales diluyentes son: el TEGDMA y dimetacrilato de etileno (EDMA)²⁰, que son monómeros de menor peso molecular, que al

incorporarlo a la matriz orgánica aumenta la contracción de polimerización de las resinas compuestas²¹.

B. Relleno Inorgánico

Está formado por partículas de vidrio, cuarzo y/o sílice, presentes en diferentes tamaños, formas y cantidades²². Está directamente relacionada con las propiedades finales del material. La principal clasificación de las resinas compuestas se basa en el tamaño de las partículas de carga.

El propósito del relleno inorgánico es mejorar las propiedades de las resinas compuestas, se han incorporado diversos tipos de carga en su composición. Las partículas más utilizadas en la actualidad son: Sílice coloidal, partículas de circonio-sílice o vidrios y cerámicas que contienen materiales pesados

como bario y estroncio quienes le dan la propiedad de radiopacidad a las resinas compuestas.

La presencia del contenido inorgánico en las resinas compuestas reduce la contracción de polimerización y el coeficiente de expansión térmica, aumenta la dureza y mejora las propiedades mecánicas también proporcionan opacidad radiográfica. Clínicamente, su manipulación y consistencia de trabajo también mejoran²¹.

C. Agente de unión

La conservación de la integridad de las resinas depende fundamentalmente de una unión efectiva de la matriz orgánica con la porción inorgánica. Esta unión se hace mediante un agente de acoplamiento llamado Silano²³. Debido a que la mayoría de las

resinas disponibles comercialmente tienen relleno basado en sílice, el agente de acoplamiento más utilizado es el Silano³.

D. Otros componentes

Incluyen pequeñas cantidades de:

- Iniciadores y/o activadores de la polimerización, que pueden activarla por vía química o fotoquímica.
- Pigmentos o colorantes, para lograr que el material tenga la apariencia de la estructura dental.
- Aditivos, que absorben la luz ultravioleta y mejoran la estabilidad del color.
- Inhibidores, que evitan la polimerización prematura del material. Los más utilizados son la benzoquinona y la hidroquinona, así como los derivados del fenol¹.

Junto con los monómeros resinosos en la matriz orgánica hay sistemas activadores e iniciadores que desencadenan la polimerización de la resina compuesta. El fotoiniciador más comúnmente utilizado es la canforoquinona, que tiene su pico de absorción en la longitud de onda de 470nm del espectro de luz²¹. Es necesaria que la resina sea expuesta a una fuente de luz con la adecuada longitud de onda, entre 420 y 500 nanómetros en el espectro de luz visible. Otra forma común de polimerizar las resinas es a través de la aplicación de calor sólo o en conjunto con fotocurado²⁴.

2.2.1.2. Propiedades de las resinas compuestas

A. Resistencia a la Abrasión

Mientras mayor sea el contenido de carga inorgánica, mayor será la resistencia a la

abrasión. Las resinas microhíbridas o las condensables presentan un elevado contenido de carga inorgánica lo que le da una mayor resistencia a la abrasión, es por eso que son utilizadas sobre todo en el sector posterior.

B. Textura superficial

Se define textura como la uniformidad de la superficie del material de restauración, en las resinas compuestas la lisura superficial está relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de la partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido.

Las resinas compuestas microhíbridas o nanohíbridas actuales presentan una condición de pulido bastante superior a la de sus antecesoras, debido al menor tamaño medio de las partículas de carga. Este aspecto,

asociado a su elevada resistencia mecánica, ha influido en su mayor utilización clínica. Sin embargo, las resinas compuestas nanoparticuladas proporcionan una mejor conservación del pulido superficial a largo plazo, en comparación con las resina microhíbridas²⁵.

C. Estabilidad de color

Las resinas compuestas sufren alteraciones del color, bien debido a manchas superficiales (relacionadas con la penetración de colorantes), o bien debido a procesos decolorantes internos, como resultado de un proceso de foto oxidación de algunos componentes de las resinas como por ejemplo, las aminas terciarias. Cabe destacar que las resinas fotopolimerizables son mucho más estables al cambio de color que aquellas químioactivadas.

D. Radiopacidad

Un requisito de los materiales de restauración de resina es la incorporación de elementos radiopacos, tales como: bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio y lantano, los cuales permiten interpretar e identificar, radiográficamente, con mayor facilidad la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración.

E. Resistencia a la fractura

Las resinas compuestas presentan diferentes resistencias a la fractura y ésta va a depender de la cantidad de relleno. Cuando las resinas compuestas presentan alta viscosidad, tienen alta resistencia a la fractura debido a que absorben y distribuyen mejor el impacto de las fuerzas de masticación²⁴.

F. Módulo de elasticidad

Indica la rigidez de un material. Cuanto mayor sea el módulo de elasticidad de un material, más rígido será. En cambio, un material que tenga un módulo de elasticidad bajo poseerá una mayor flexibilidad. En las resinas compuestas esta propiedad se relaciona con el tamaño y el porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor módulo elástico²⁴.

2.2.1.3. Clasificación de las resinas compuestas

Las resinas compuestas se clasifican según:

- El sistema de activación
- El tamaño de las partículas de relleno
- Su consistencia

A. Clasificación de las resinas compuestas según el sistema de activación

El agente activador que desencadena el proceso de endurecimiento de la resina compuesta puede ser químico o físico, por lo que las resinas compuestas pueden ser:

- Resina compuesta de activación química:
La reacción ocurre entre un peróxido orgánico iniciador y una amina terciaria aromática activadora, los cuales vienen en recipientes separados y se mezclan cuando se va a realizar la obturación.
- Resinas compuestas de activación física por la luz visible: Es el mecanismo más utilizado en la actualidad. El iniciador es una alfa-dicetona, la canforoquinona, que es activada por la luz visible.

- Resina compuestas de activación física por calor: Presenta el mayor grado de conversión y se utiliza para restauraciones indirectas²⁶.

B. Clasificación de las resinas compuestas según el tamaño de partículas de relleno

a) Resinas de macropartículas

Estas resinas fueron las primeras en ser usadas, actualmente están en desuso, tienen partículas de relleno con un tamaño promedio de 10 y 50 μm , presentan poco acabado superficial, dificultad de pulir, superficie áspera, cambian de color, y relleno del 68 al 80 % lo cual causa mayor rigidez y desgaste al antagonista⁹. Pese a que estas resinas presentaron resultados superiores a las acrílicas, en algunos aspectos fueron todavía deficientes en el

rendimiento clínico. La rigidez de sus partículas no permite hacer un buen acabado de la superficie. El seguimiento clínico reveló que el desgaste de la matriz orgánica, acrecentado por la fricción del cepillado, expone partículas de carga, lo que toma la superficie más rugosa aún. Esta situación hace que la superficie sea muy retentiva y favorezca la instalación de pigmentos que generan alteraciones de color en la restauración. Otra desventaja de estos composites es su radio lucidez. Tanto el cuarzo como la sílice no confieren a la resina una radiopacidad semejante o superior a la del esmalte²⁷.

b) Resinas de micropartículas

Presentan relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0,01 y 0,05 μm , proporcionan un mejor pulido y

brillo que las de macrorelleno, dando mayor estética, estas resina también se encuentran en desuso⁹.

Algunas desventajas de este tipo de resina son: tiene mayor coeficiente de expansión térmico, alto grado de pigmentación de los márgenes (por la absorción de agua), pequeños astillamientos y fracturas por la baja cantidad de carga, baja resistencia a la fractura, bajo módulo de elasticidad²⁷.

c) Resinas Híbridas

Llevan este nombre por estar reforzadas con una fase inorgánica de vidrio, con tamaños de partículas entre 0,6 y 1 um incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 um, estas resinas presentan menor contracción de

polimerización, baja absorción de agua , buen pulido, alta resistencia a fracturas y al desgaste, coeficiente de expansión térmico muy parecido al de las estructuras dentarias y excelente estética por sus diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia⁹.

A pesar de las ventajas expuestas, las evaluaciones clínicas señalan que las resinas híbridas no conservan el pulido a lo largo del tiempo debido a las dimensiones todavía acentuadas de las partículas y por su distribución y forma irregular²⁸.

d) Resinas microhíbridas

Son el resultado de la combinación de resinas híbridas con las resinas de microrelleno, presentan partículas

pequeñas de 0,6 a 5 μm y partículas de microrelleno de 0,04 μm , además presentan una carga de hasta el 80 % por lo cual sus propiedades mecánicas son muy buenas, y sus pequeñas partículas otorgan alta estética⁹. Tienen un alto porcentaje de carga inorgánica y una viscosidad media. Presentan una alta resistencia al desgaste y una excelente estética. Tienen una rugosidad superficial aceptable y un módulo de elasticidad medio²⁷.

e) Resinas de nanopartículas

Este tipo de resinas se caracterizan por tener en su composición la presencia de nano partículas que presentan una dimensión de aproximadamente 25 nm y los 'nanoclusters' de aproximadamente 75 nm. Los 'nanoclusters' están formados por

partículas de zirconia/silica o nano silica. Los 'clusters' son tratados con silano para lograr entrelazarse con la resina.

Las resinas translúcidas con nanotecnología se caracterizan por presentar un 78,5% de carga en su composición, de esta manera, se ha logrado incrementar la resistencia y obtener una resina con mejor o similar manipulación que las resinas híbridas o micro híbridas. Las resinas con nanotecnología han sido sometidas a prueba por grupos de investigación, y se ha demostrado que posee las cualidades mecánicas que un material debe tener, para que soporte las fuerzas masticatorias estas son: resistencia compresiva, resistencia flexural, baja contracción de polimerización, resistencia a la fractura, alta capacidad de pulido, adecuado

módulo de elasticidad, estas son algunas de las propiedades que han sido evaluadas.

Debido a que presenta un menor tamaño de partícula, se puede lograr un mejor acabado y pulido de la resina, esto se observa en la textura superficial de la misma, también una menor contracción de polimerización. Las resinas con nanotecnología presentan una alta resistencia al desgaste, una excelente estética, una excelente textura superficial y mejores propiedades físicas que las micropartículas²⁷.

Dentro de este grupo tenemos a las resinas Filtek Z350 XT de la marca 3M y la resina Herculite Précis de la marca Kerr describiremos brevemente su composición que es lo que nos interesa en este trabajo.

C. Clasificación de las resinas compuestas según su viscosidad

➤ BAJA VISCOSIDAD:

Conocidas también como “Flow”, presenta partículas de 0,6 y 1,5 μm y un contenido inorgánico de 36- 47% en volumen lo que aumenta su escurrimiento y por ende facilita su aplicación, sus propiedades físicas se reducen por lo que no se recomienda usarlas en zonas sometidas a cargas.

Están indicadas para áreas de difícil acceso ya que disponen de una jeringa con punta fina que facilita su aplicación, se las usa para caracterizaciones y selladores de fosas y fisuras.

➤ **ALTA VISCOSIDAD:**

Conocidas también como resinas condensables, presentan partículas de 0,6 y 1,5 μm y el doble de contenido inorgánico, su viscosidad elevada dificulta la humectación de las paredes de la cavidad lo que puede provocar una adaptación marginal inadecuada. Indicadas para restauraciones de dientes posteriores que se encuentran expuestos a altas cargas oclusales y para reconstrucciones de contactos proximales⁷.

2.2.1.4. Resinas del estudio

A. Resina FILTEK Z350 XT – 3M ESPE

Es un composite universal de nanopartículas activada por luz visible,

diseñada para ser utilizada en restauraciones anteriores y posteriores

a) COMPOSICIÓN

Contiene resinas bis-GMA, UDMA, TEGDMA y bis-EMA. Su relleno es una combinación de aglomeraciones agrupadas de zirconia / sílice con un tamaño promedio de sus partículas de 0,6 a 1,4 micras, un tamaño de partícula primaria de 5-20 nm y un relleno de sílice no aglomerado de 20nm, presentando una carga de relleno inorgánico de 78,5% en peso y 59,5% en volumen.

b) INDICACIONES

- Restauraciones directas anteriores y posteriores

- Restauraciones indirectas (inlays, onlays y carillas)
- Ferulización
- Reconstrucción de muñones

c) COLORES

El sistema consiste de cuatro opacidades en orden descendente: dentina (el más opaco), cuerpo, esmalte y después el translúcido (muy transparente).

d) TONOS Y OPACIDADES

El sistema Filtek Z350 XT cuenta con la gran ventaja de presentar 4 opacidades diferentes las cuales hacen de la estratificación anterior una técnica más versátil, ya que la translucidez es una de las propiedades más importantes

de los dientes anteriores, el sistema cuenta con tonos de acuerdo a la escala VITA, ya conocida por muchos (A1, A2, A3, B2, etc.), y asocia a estos mismos tonos diferentes opacidades: dentina (alta opacidad), body (mediana opacidad), esmalte (poca opacidad) y translúcidos (alta translucidez).

e) ALMACENAMIENTO

Temperatura de almacenamiento de 4 - 23°C y evitar exposición a altas temperaturas o luz intensa⁵.

B. Resina HERCULITE PRÉCIS - KERR

Resina nanohíbrida basada en la última tecnología sobre nano-rellenos, ofrece además una mejorada manipulación, pulido y resistencia al desgaste, se ha mejorado la

aparición de vitalidad de las restauraciones igualando la opalescencia y la fluorescencia del diente natural.

a) CARACTERÍSTICAS:

Relleno Prepolimerizado (PPF):

- En nuestra PPF patentada se combinan una resina de baja concentración, vidrio de bario y nanopartículas, que lo convierte en un material que tiene el tamaño ideal para incrementar la carga de relleno, de modo que el desprendimiento de partículas o desgaste natural no representa ningún problema
- Se puede pulir muy fácilmente y retiene muy bien el brillo
- Mejores características de manejo
- Menor contracción de polimerización

Nanorelleno de sílica (20-50nm)

- Pulido mejorado
- Menor contracción
- Manejo óptimo

Relleno de point 4: (Relleno de vidrio de bario de 0,4 um tamaño promedio)

- Durabilidad clínicamente comprobada
- Pulido clínicamente comprobado

b) VENTAJAS Y BENEFICIOS:

➤ Introducción a los nano-rellenos:

Los resultados muestran un extraordinario pulido y un mayor y duradero brillo simulando una estética natural.

➤ **Estética mejorada:**

Una opalescencia y fluorescencia natural para obtener una vitalidad natural en las restauraciones

➤ **Manipulación mejorada:**

Material no pegajoso y que no se derrumba con una gran esculpibilidad y adaptación al diente natural

➤ **Alta resistencia mecánica:**

Para una mayor duración y confianza en los estándares de la marca Herculite

2.2.2. Preparación cavitaria

La preparación cavitaria es la forma interna que se le da a un diente para poder reconstruirlo con materiales y técnicas adecuadas que le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio.

Cavidad es la brecha, hueco o deformación producida en el diente por procesos patológicos (caries), traumáticos o defectos congénitos. El operador debe transformar ese hueco o cavidad en una preparación²⁹.

Las lesiones cariosas pueden afectar distintas superficies de la pieza dentaria y la preparación cavitaria va denominarse de acuerdo a la localización de la caries, Black clasificó las lesiones cariosas en:

- **Clase I:** Cuando la lesión se presenta en caras oclusales de premolares y molares, en lingual de dientes anteriores y 2/3 oclusales de la cara vestibular y palatino de molares.

- **Clase II:** Cuando la lesión se presenta en las superficies proximales de premolares y molares.
- **Clase III:** Cuando la lesión se presenta en las superficies proximales de incisivos y caninos que no abarquen el ángulo incisal.
- **Clase IV:** Cuando la lesión se presenta en las superficies proximales de incisivos y caninos que abarcan el ángulo incisal.
- **Clase V:** Cuando la lesión se presenta en el tercio gingival o cervical de las caras vestibular y lingual de todos los dientes.

2.2.2.1. Preparación cavitaria clase I oclusal para resina compuesta

En las restauraciones directas confeccionadas con resinas compuestas, la retención del material restaurador al sustrato dental se logra a través de la adhesión. La retención no depende de la forma de la preparación, lo único que se busca es eliminar

el tejido cariado sin ningún sacrificio de estructura dental sana²².

TIEMPOS OPERATORIOS DE LA PREPARACIÓN CAVITARIA

a) Apertura y conformación

Para la apertura se pueden utilizar fresas o piedras diamantas a velocidad super alta y refrigeración acuosa abundante. La fresa empieza perpendicular a la cara oclusal para luego hacer cortes en sentido horizontal. Como se está actuando en esmalte y dentina, deben tenerse los cuidados de no extenderse innecesariamente. Se debe evitar extenderse a todos los surco a menos que tenga caries, como se trata de una restauración adhesiva no requiere planimetría cavitaria como para una restauración de amalgama.

b) Forma de resistencia

El esmalte con caries debe ser eliminado pero el esmalte socavado sano, previo control de la dentina con detector de caries, debe conservarse. Como limitación de este concepto está la premisa fundamental de que para poder realizar su extirpación, la caries, y especialmente el límite amelodentinario deben verse en su totalidad. Por lo tanto, es preferible sacrificar algo más de esmalte socavado ante la duda de dejar caries en su interior. No se hace extensión por resistencia debido a que el composite refuerza el diente.

c) Forma de profundidad

La profundidad se extiende hasta donde llegue la lesión cariosa, que puede ser en esmalte o en dentina. Al terminar la

apertura y la conformación, las paredes pueden quedar ligeramente convergentes o paralelas eso va a depender de la forma de fresa utilizada. Las preparaciones clase I por oclusal no llevan bisel²⁹.

2.2.3. Adhesión

Durante las últimas dos décadas, la evolución de las técnicas de adhesión ha transformado el panorama de la práctica de la odontología. En Estados Unidos y Canadá la mayor parte de las restauraciones directas o indirectas son adheridas a la estructura dental en lugar de cementarlas o retenerlas mecánicamente.

La adhesión corresponde a toda fuerza que permite mantener dos superficies en contacto, los elementos que se desean unir se llaman adherentes y la sustancia que se aplica entre los adherentes para lograr la unión se denomina adhesivo. Los sistemas adhesivos se pueden clasificar en dos grandes grupos según el tipo de adhesión.

- a) Adhesión Química o Específica: Los adherentes se mantienen unidos por enlaces químicos, que pueden ser uniones químicas primarias entre átomos, conformando enlaces de tipo iónicos o covalentes, de alta energía, y uniones químicas secundarias establecidas por enlaces intermoleculares relativamente débiles, como las fuerzas de Van der Waals
- b) Adhesión Física o Mecánica: consiste en la unión de dos superficies a través de una trabazón entre ambas partes, y no por atracción molecular.

Existen dos categorías:

- Adhesión macromecánica: en este tipo de adhesión, los sustratos quedan retenidos en función de la morfología macroscópica de sus partes. Por ejemplo la retención de restauraciones por medio de la configuración cavitaria.

- Adhesión micromecánica: las partes quedan trabadas en función de la morfología microscópica de ellas²⁶.

La amplia demanda del uso de adhesivos dentales ha impulsado el desarrollo en rápida sucesión de productos mejores y más fáciles de usar²¹.

La técnica adhesiva utilizada en la restauración cavitaria con resina compuesta, constituye una articulación adhesiva formada por dos adherentes, que son la superficie dentaria y la restauración, más un agente intermediario correspondiente al adhesivo. Este complejo de unión presenta dos interfases, una entre el composite y el adhesivo, y la otra entre el adhesivo y las paredes dentarias. El comportamiento de la primera dependerá de la afinidad entre los componentes de la resina y el adhesivo, mientras que la segunda estará determinada por las características propias del sustrato, es decir del esmalte y la dentina, además de las propiedades del adhesivo como tal²⁶.

2.2.4. El color en Odontología

El concepto de color está formado por la relación entre la longitud de onda, la percepción por el ojo humano, y componentes psicológicos⁹.

El estudio del color es una parte fundamental de la Odontología Estética. Sin duda, el color es uno de los parámetros de mayor peso cuando el paciente juzga la calidad de la restauración que le acaba de realizar su Odontólogo sobre todo en la región anterior. El alcanzar un perfecto mimetismo con los tejidos o los dientes circundantes se convierte así en un objetivo de primera importancia para el profesional de la Odontología y para el paciente. Por este motivo, el odontólogo está obligado a conocer y comprender todo lo relacionado con el cromatismo dentario y con los materiales de restauración, tanto en cerámicas como en resinas compuestas. La Odontología Estética comprende la integración armoniosa de las funciones fisiológicas orales, con la restauración o modificación de las estructuras dento-faciales para conseguir una armonía que lleve a una dentición

ideal a través de la restauración del color, forma y función. Por este motivo vamos a desarrollar en profundidad los aspectos físicos que envuelven el fenómeno del color¹⁰.

2.2.4.1. Percepción del color

La luz penetra en el ojo a través de la córnea, proyectándose en su parte posterior y estimulando un conjunto de fotorreceptores que conforman la retina. La retina humana contiene dos tipos de fotorreceptores: los bastones y los conos³¹.

Existen tres tipos de células en el ojo fotosensible a longitudes de onda cortas, medias y largas, que corresponden a los tres colores primarios (rojo, verde y azul). El ojo percibe como coloreada cualquier luz que contenga una parte del espectro, o que tenga constituyentes de mayor intensidad de otros. Cualquier alteración en la intensidad de la luz alterara el color de las cosas iluminadas por ella¹⁴.

Los bastones son extremadamente sensibles a la luz tenue, penumbra y oscuridad. El sistema de bastones es tan sensible a la luz que un solo fotón puede estimularlos, a diferencia de los conos que necesitan centenares. Son acromáticos, contienen un solo tipo de pigmento fotosensible: de modo que todos responden de igual forma frente a diferentes longitudes de onda de luz visible. Los conos tienen la capacidad de percibir el color. El ojo humano presenta tres tipos de conos que responden preferentemente, aunque no exclusivamente a longitudes de onda corta, media o larga. Los conos sensibles a ondas cortas contribuyen a la percepción de azul, los de onda media al verde y los de onda larga al rojo³¹.

2.2.4.2. Colorimetría

Los cambios de coloración pueden ser evaluados visualmente y con técnicas que utilizan instrumentos especialmente diseñados para este

efecto, como es espectrofotómetro. Esta es una técnica que consiste en especificar el color tomando mediciones precisas que se expresan cuantitativa o gráficamente. Así, la luz y el color pueden medirse mediante el análisis espectral (espectroscopio), el cual permite reproducir el color exacto de un determinado objeto³⁰.

2.2.4.3. Medición del color en odontología

- Subjetiva: Se basa en la comparación del objeto (diente) con muestras de color que pueden ser de papel, de resina o de porcelana. Este es el método en el que se fundamentan las guías de color que se utilizan en Odontología y que actualmente son las de uso más frecuente en clínica diaria.

- Objetiva: Mediante el uso de colorímetros, espectrofotómetros, o mediante técnicas digitales de análisis de imagen³².

2.2.4.4. Dimensiones del color

➤ **Tono, matiz o Hue:**

Es el color propiamente dicho, la cualidad que permite distinguir un color familiar de otro. Está directamente relacionada con las distintas longitudes de onda, que dan origen a los matices de los colores azul, verde, amarillo, rojos, etc.

➤ **Valor, Luminosidad o Brillo:**

Es la cualidad por la cual se distingue un color claro de uno oscuro y es considerado el factor más importante en la determinación del color. Independientemente del matiz de un objeto, su brillo estará dado por la cantidad de luz por él reflejada, teniendo como parámetro una escala que parte del blanco, con elevada reflexión de luz (valor alto), pasa por crecientes grados de gris

(valor intermedio) hasta alcanzar el negro, donde la reflexión de luz es nula.

➤ **Croma o Saturación:**

Es la cualidad que permite distinguir un color fuerte de uno débil, por lo que se le denomina también intensidad del color, es la vivacidad o palidez cromática que observamos, esta dimensión hace referencia a las diversas diluciones del color base del que partimos, en otras palabras describe la cantidad de Hue en un color¹³.

2.2.4.5. Guías de Color

Vita Toothguide 3D Master

En febrero de 1998 Vita lanzó al mercado ésta nueva escala con el objetivo de minimizar los problemas de la Classical. Esta guía contiene 26

tablillas, que cubren el espacio cromático de los dientes naturales, cubiertos de manera uniforme y completa, según su fabricante. Este sistema 3D Master contiene tablas de color que están uniformemente colocadas por el espacio según el color de los dientes naturales. Esta guía de color se ha diseñado para mejorar de forma significativa la reproducción de la medida de color dental comparándolo con la guía de color tradicional.

El orden de los distintos colores de los dientes en el espacio cromático dental de la guía 3D Master está estructurada en 5 grupos. Cada uno de ellos con el mismo nivel de **valor** (niveles del 1 al 5). La variación del color de los niveles de **valor** es constante. El nivel de **valor** intermedio 3 consta como el segundo y el cuarto de 7 colores dentales. Los tres del medio M pertenecen al mismo **tinte** y, de arriba abajo aumenta únicamente la **intensidad** del color (1,2 y 3). A la izquierda (L) y a la derecha (R), de éste se encuentran dos colores, con un **tinte**

de color más amarillento (L) o más rojizo (R) que el correspondiente **tinte** de color central. Dentro de cada **tinte** más amarillento o más rojizo se aumenta la **intensidad** del color de arriba abajo (1,5 y 2,5).

La guía Vitapan 3D Master en comparación con Vita classical muestra una mayor cobertura en el espacio cromático del color del diente. Indican igualmente que Vitapan 3D Master no cubre toda la gama de los dientes naturales y que todavía pueden mejorarse los intervalos de las coordenadas de color. Los errores de cobertura de estas dos guías resultan clínicamente aceptables aunque el error de cobertura de Vitapan Classical con respecto a la guía 3D Master, se sitúa exactamente en el límite de la aceptabilidad clínica.

Tipos de prótesis para aplicar con la guía Vitapan 3D Master: metal cerámico, cerámica sin metal y dientes de resina.

Forma de uso:

a) Definir la claridad

- Sostener el Toothguide junto a la boca abierta y a un brazo de distancia
- Elegir el grupo 1, 2, 3, 4 o 5
- Seleccionar el grupo empezando con el grupo más oscuro

b) Seleccionar la intensidad del color

- Después de encontrar el grado de claridad, tome el abanico del grupo M (tonalidad media) y ábralo lateralmente para definir la intensidad del color
- Seleccionar una de las tres muestras de colores

c) Fijar la tonalidad

- Comprobar si el diente natural es más rojizo o más amarillento que la muestra de color seleccionada.
- Seleccionar la intensidad del color
- Después de encontrar el grado de claridad, tome el abanico del grupo M (tonalidad media) y ábralo lateralmente para definir la intensidad del color
- Seleccionar una de las tres muestras de colores

Todas las muestras de color de un mismo grado de claridad (1– 5) poseen el mismo valor de claridad. Las diferencias existentes en un grado de claridad se deben exclusivamente a la intensidad del color y a la tonalidad, las cuales se definirán en los pasos 2 y 3.

El paso 1 sólo consiste en definir el valor de claridad correcto, es decir, no hay que definir un diente muestra de color (1 de 26), sino un grado de

claridad (1 de 5). Todas las muestras del grupo M tienen la misma tonalidad y la misma claridad, y sólo se diferencian en la intensidad del color.

Factores que hay que considerar a la hora de la toma del color

- La definición del color debería realizarse antes de la preparación ya que después el color del diente presenta un efecto demasiado blanquecino debido a la deshidrogenación.
- Si es posible, comparar y definir los colores con luz natural o con iluminación normalizada similar a la natural y no bajo lámparas de operación
- Realizar la selección con rapidez y respetar siempre la primera decisión ya que los ojos se fatigan a los 5-7 segundos.
- El conjunto del entorno debe ser discreto. No podrá haber pintalabios, ni ropa de colores chillones (esta último puede cubrirse con una capa de color gris).

Ventajas

- Determinación del color dental en 3 pasos.
- Determinación unívoca del color dental.
- Posibilidad de comparar: principio sí/no – mejor/peor.
- Colores dentales definidos con exactitud matemática (pueden mezclarse).
- Sistema que puede aprenderse³¹.

2.2.4.6. Selección del color

Se elige una guía de colores del material que se va a utilizar, ya sea composite directo, indirecto o porcelana. Se toma un diente de la guía, se humedece y se compara con el diente del paciente durante solo 5-10 segundos. Es conveniente comenzar con matices bien diferentes del matiz del diente, para ir acercándose al que más se asemeje. El paciente debe estar observando, por medio de un espejo para compartir la responsabilidad de la elección. Una vez que se llega al matiz más

parecido, debe cambiar la iluminación o buscar una segunda fuente de luz y repetir la comparación. Se hace poner de pie al paciente y se vuelve a comparar en estas condiciones. Si hay coincidencia en el matiz elegido, se puede continuar con el tratamiento del diente.

Entre las guías más utilizadas en la actualidad están la Vita Lumen y su evolución, Vita 3D Master y la Chromascop de Ivoclar Vivandet²⁹.

2.2.4.7. Condiciones óptimas en la selección del color

Para intentar minimizar estos posibles errores a continuación se recoge una secuencia para la determinación del color en clínica:

1. Comparar y determinar el color dental con luz natural, preferiblemente al mediodía.
2. Valorarse a una distancia equivalente a la longitud de un brazo. Sin embargo la visión

cercana funciona mejor a una distancia de 25 o 33 cm

3. Considerar que el gris claro neutro es el color de fondo ideal para la determinación del color
4. Realizar tres o cuatro miradas cortas para evitar la fatiga y la adaptación visual. Es conveniente no mirar durante más de 5 segundos seguidos, porque se genera una imagen persistente y negativa durante otros 15 a 20 segundos
5. Observar los cambios multicromáticos (áreas con diferencia de color) y los transicionales (cervical-cuerpo-incisal).
6. Neutralizar los colores fuertes (ropa) y eliminar el pintalabios. No está demás recordar que la selección del color debe realizarse después de una adecuada limpieza con pasta profiláctica
7. Registrar por escrito todas las observaciones y esquematizar las áreas del diente con colores específicos para establecer una estrecha relación con el técnico de laboratorio.

Al seleccionar el color existe una norma general relacionada con los siguientes puntos:

- Los incisivos centrales laterales y premolares maxilares presentan el mismo tinte.
- Los caninos maxilares presentan una intensidad mayor. Cuando la diferencia cromática entre los caninos y laterales es muy marcada, es aconsejable aumentar ligeramente la intensidad de los laterales para establecer una suave transición de color en esta área y que la diferencia no sea tan notoria.
- Los incisivos mandibulares suelen tener una intensidad más suave que los maxilares³².

2.2.4.8. Factores que alteran la coloración de los dientes

La etiología de la pigmentación es multifactorial, y se clasifican de acuerdo a la ubicación de la mancha, éstos pueden ser extrínsecas e intrínsecas (pre y posteruptivas).

- Tinciones Intrínsecas:

Son sustancias cromógenas producidas por un número de enfermedades metabólicas y factores sistémicos que afectan el interior de las estructuras dentales en su periodo de formación (pre-eruptivas), entre ellas tenemos, amelogénesis imperfecta, dentinogénesis imperfecta, hipoplasia del esmalte, eritoblastosis fetal, hiperbilirrubina eritropoyética; Aunque algunas ocasiones afecta el diente ya desarrollado (post-eruptivas), como por ejemplo, la fluorosis dental, usos de tetraciclinas, pérdida del esmalte, necrosis pulpar y la coloración oscura propia de la edad.

- 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 pigmentos¹³.

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, a las producidas por el té, café y vino, que dentro de su composición contienen taninos, que son sustancias responsables de causar las pigmentaciones, debido a que se unen a la película adquirida que se forma sobre la superficie del diente.

Entre otros ejemplos de tinción pertenecientes a este grupo podemos mencionar a los hábitos como el tabaco, coloración por alimentos, bacterias o por el uso de clorhexidina, caries dental y materiales de restauración. La mayoría de los materiales basados en resinas son susceptibles a la adsorción y absorción de líquidos, así los agentes cromógenos como los antes mencionados pueden producir cambios de color de las restauraciones en el medio bucal, siendo estos los responsables de las decoloraciones de los materiales, más que el material en sí mismo¹³.

2.2.5. Bebidas carbonatadas

Las bebidas carbonatadas son una de las distintas formas de bebidas industrializadas que pueden ser definidas como aquellas que son generalmente endulzadas, saborizadas, acidificadas y cargadas con dióxido de carbono (CO₂). Este nombre fue derivado del método original de

cargar el agua con dióxido de carbono preparado de bicarbonato de sodio o carbonato de sodio³³.

2.2.5.1. Daño de las bebidas carbonatadas a los dientes:

Se reconoce que el consumo diario de cualquier bebida carbonatada genera problemas serios en la cavidad oral, situación que toma el interés del odontólogo para determinar que el fin de esto, es la acidez de la bebida, introduciendo al diente a una desmineralización y que provoca la erosión dental. El ácido actúa sobre el esmalte y lo corroe esta capa delgada es la que lo protege al diente de áreas expuestas a medida que ingiere una bebida gaseosa; la acidez también va degenerando la capa más dura que no está expuesta, la cual es la dentina. Otro efecto mayor atribuido a las bebidas carbonatadas es la presencia de carbohidratos quienes en el proceso de los metabolismos bacterianos son los responsables del daño dental, provocando la desmineralización del esmalte,

actividad que se detecta en las primeras horas de ingesta, por lo que puede observarse grietas poros y cavidades⁸.

2.2.5.2. Coca-Cola

La Coca Cola es la bebida más vendidas en todo el mundo, pero este tipo de sustancia tiene un alto nivel de azúcar, lo cual la hace muy dañina para la salud, además presenta un componente muy especial el ácido fosfórico el cual es utilizado como aditivo, y es causante de la desmineralización ósea, así como una poca absorción de calcio y hierro , además presenta un alto contenido de cafeína y colorante color caramelo de un alto nivel de tinción y causante de ansiedad, insomnio, aceleración del metabolismo y nerviosismos, la Coca Cola tiene como ingredientes: agua carbonatada, azúcar, color caramelo, ácido fosfórico, saborizante y cafeína⁹.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un estudio de tipo correlacional, el diseño del trabajo es no experimental, longitudinal y prospectivo

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

El estudio se realizó en 60 piezas dentales permanentes, conformadas por premolares y molares superiores e inferiores. La población se dividió en dos grupos experimentales:

- GRUPO A: Compuesto por 30 piezas dentales restauradas con resina Filtek Z350XT (A2)
- GRUPO B: Compuesto por 30 piezas dentales restauradas con resina Herculite Précis (A2)

3.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Piezas dentales sin caries o caries incipiente
- Piezas dentales posteriores
- Piezas dentales con formación radicular completa

3.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Piezas dentales con caries profunda
- Piezas dentales con destrucción coronaria
- Piezas dentales anteriores
- Piezas dentales temporales
- Piezas fracturadas a nivel radicular
- Piezas dentales con formación radicular incompleta

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. MATERIALES

A) ODONTOLÓGICOS

- ✓ 60 piezas dentales permanentes
- ✓ 01 caja de guantes
- ✓ Campos de trabajo
- ✓ Barbijos
- ✓ Gorros
- ✓ Caja de control
- ✓ Pieza de mano
- ✓ Micromotor y contra ángulo
- ✓ Curetas Gracey
- ✓ Ultrasonido
- ✓ Escobillas de Robinson y piedra pómez
- ✓ 10 piedras diamantadas redondas
- ✓ Sonda periodontal
- ✓ Explorador
- ✓ Ácido
- ✓ Adhesivo
- ✓ 01 Jeringa de resina Filtek Z350XT (3M), tono A2
- ✓ 01 Jeringa de resina Herculite Précis (Kerr), tono A2
- ✓ Microbrush

- ✓ Espátula de resina
- ✓ Lámpara de luz LED
- ✓ Lentes protectores para luz ultravioleta
- ✓ Fresas multilaminadas para pulido
- ✓ Pasta para pulido
- ✓ Disco de fieltro
- ✓ Cauchos para pulido
- ✓ 01 jeringa de ionómero de fotocurado
- ✓ Colorímetro VITA Toothguide 3D MASTER

B) NO ODONTOLÓGICOS

- ✓ 5 litros de agua destilada
- ✓ Suero fisiológico
- ✓ 2 litros de Coca-cola
- ✓ 01 frasco de barniz para uñas transparente
- ✓ Recipiente para la conservación de muestras
- ✓ Material de escritorio
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ 01 rotulador negro
- ✓ 01 computadora e impresora

3.4. CAMPO DE VERIFICACIÓN

3.4.1. Ubicación espacial

- ✓ **Ámbito general:** Tacna
- ✓ **Ámbito específico:** Laboratorios de Pre Clínica de la Escuela Profesional de Odontología perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Salud.

3.4.2. Ubicación temporal

La investigación corresponde al año 2017.

3.5. RECURSOS

3.5.1. Recursos Humanos

- ✓ Investigador: Bachiller Jeancarlos Vargas Machaca
- ✓ Asesor: Dr. Luis Alberto Alarico Cohaila

3.5.2. Recursos físicos

Laboratorio de Pre Clínica de la Escuela Profesional de Odontología perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Salud

3.5.3. Recursos económicos

Propios del investigador

3.6. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de determinar el grado de pigmentación fue la observación directa, el cual se efectuó mediante el uso del colorímetro VITA Toothguide 3D MASTER, el procedimiento consistió en observar la pigmentación de las resinas de ambas marcas en restauraciones dentales luego de ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca cola, realizándose primero la toma del color inicial y posteriormente la toma de color diaria en periodos de 24 horas, hasta completados los 7 días

Se utilizó un solo instrumento de recolección de datos⁷. La recolección de los datos se realizó en una hoja con formato que constó del número de la muestra, grupo representado con el #1, las muestras restauradas con la resina Filtek Z350XT y con el #2 las muestras restauradas con la resina Herculite Précis, horas de sumersión y la pigmentación que presentó (Ver Anexo).

3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1. Manejo de muestras

El estudio se realizó con 60 piezas dentales permanentes, recolectadas por el investigador, desinfectadas con formalina al 10% y conservadas luego en suero fisiológico hasta el momento de su utilización en el experimento.

3.7.2. Limpieza de las piezas dentales

Se realizó la limpieza de las piezas dentales para remover tejido adherido mediante el uso de curetas Gracey y ultrasonido, escobilla de Robinson y pasta profiláctica a baja

velocidad, luego se procedió a lavar con abundante agua y se las almacenó en un frasco transparente con agua destilada hasta su utilización para el experimento.

3.7.3. Enumeración de las piezas dentales

Después de haber realizado la limpieza de las piezas dentales se procedió a enumerarlas con marcador permanente para poder identificar el color que presenta cada pieza al inicio y al final del estudio

3.7.4. Sellado de Ápices

El sellado de los ápices se realizó con ionómero de fotoactivación en todas las muestras y se cubrió las raíces y la corona hasta 1 mm del límite de la restauración con esmalte de uñas transparente con el objetivo de evitar la filtración y pigmentación de las mismas

3.7.5. Preparación Cavitaria

Las cavidades preparadas fueron de clase I, elaboradas con piedras diamantadas redondas #001-018 de la marca MDT, con una pieza de mano de alta velocidad y con abundante refrigeración, se realizó con profundidad de 3mm, largo 3mm y ancho 5 mm, medidas con ayuda de la sonda periodontal

3.7.6. Técnica de restauración

Una vez realizadas las preparaciones cavitáreas se procedió a restaurar las piezas dentales siguiendo estrictamente los protocolos de cada marca comercial

3.7.6.1. Grabado

Para ambos grupos se utilizó ácido fosfórico gel al 37%, grabador de la marca Maquira, realizando acondicionamiento ácido, aplicándolo y dejando actuar por 30 segundos en esmalte y 15

segundos en dentina según el fabricante. Luego del tiempo indicado se lavó con abundante agua durante 15 segundos hasta que se eliminó todos los restos del gel grabador y enseguida se secó con aire a presión, teniendo en cuenta de no secar demasiado la dentina.

3.7.6.2. Adhesión

Para la adhesión del primer grupo que fue restaurado con resina Filtek Z350XT, se utilizó el adhesivo Adper Single Bond 2 de la marca 3M ESPE, aplicando 2 capas consecutivas de adhesivo a la dentina y esmalte, frotando suavemente durante 15 segundos, luego se aplicó un chorro de aire suavemente durante 5 segundos para evaporar los solventes y se fotoactivó por 10 segundos. Para el segundo grupo que fue restaurado con resina Herculite Précis, se utilizó el adhesivo Optibond S de la marca Kerr, aplicando una capa con el microbrush, frotando suavemente durante 15

segundos , luego se aplicó un chorro de aire suavemente durante 3 segundos y se fotoactivo por 20 segundos según la indicación del fabricante.

3.7.6.3. Colocación de resina

El primer grupo fue restaurado con resina Filtek Z350XT color A2, colocándolo en dos incrementos con ayuda de una espátula para resina y fotoactivando durante 20 segundos según la indicación del fabricante. El segundo grupo fue restaurado con resina Herculite Précis color A2, colocándolo en dos incrementos con ayuda de una espátula para resina y fotoactivando durante 20 segundos según la indicación del fabricante.

3.7.6.4. Acabado y pulido

El pulido de las restauraciones se realizó a baja velocidad con micromotor, utilizando cauchos de goma para pulir resina y posteriormente se aplicó

Diamond Excel, el cual se colocó sobre un disco de fieltro y con este se procedió a realizar el pulido final.

3.7.7. Conservación de las muestras

Una vez restauradas las piezas dentales fueron conservadas en recipientes rectangulares con varias divisiones, cada uno enumerado para cada pieza, y llenos de agua destilada.

3.7.8. Toma de color inicial

El color inicial de las muestras se obtuvo con la guía de colores del colorímetro VITA Thoothguide 3D MASTER, obteniendo el color de cada una de las muestras y tomando fotos individuales con el color que se asemeje, tanto las muestras restauradas con resina Filtek Z350 XT como las restauradas con Herculite Précis presentaron el color 2M2 de la escala del colorímetro VITA Thoothguide 3D MASTER.

La recolección de los datos se realizó en una hoja de formato que consta del número de la muestra, grupo representado con el #1 las muestras restauradas con la resina Filtek Z350 y con el #2 las muestras restauradas con la resina Herculite Précis, horas de sumersión y el tono que presentó.

3.7.9. Sumersión de la muestra a la bebida pigmentante

Una vez listas las muestras se procedió a sumergirlas en la bebida Coca cola, colocando en cada recipiente 10 ml de la bebida, las muestras permanecieron sumergidas 24 horas hasta la siguiente toma de color.

3.7.10. Limpieza y almacenamiento

Pasadas las 24 horas se procedió a lavar y cepillar las muestras, simulando la limpieza dental, para así poder realizar la toma de color correspondiente y sumergirla en la sustancia pigmentante nuevamente por 24 horas.

3.7.11. Toma de color diario

Cada día se procedió a la toma de color que presenta cada una de las muestras anotando en la hoja de recolección de datos su respectivo color consecutivamente durante los siete días y repitiendo el mismo procedimiento de sumersión en la bebida pigmentante, almacenamiento, limpieza y toma de color. La sustancia pigmentante fue cambiada diariamente.

3.7.12. Toma de color Final

Cumplido los siete días de experimentación se procedió a tomar el color final de las muestras mediante la guía de color VITA Thoothguide 3D MASTER para determinar el color que finalmente presentaron luego de ser sumergidas las muestras durante 7 días en la bebida pigmentante. A cada una de las muestras se tomó fotografías al igual que se registró el color final en la hoja de recolección de datos.

CAPITULO IV
DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

Tabla N° 01

Grado de pigmentación de la resina Filtek Z350 XT al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días

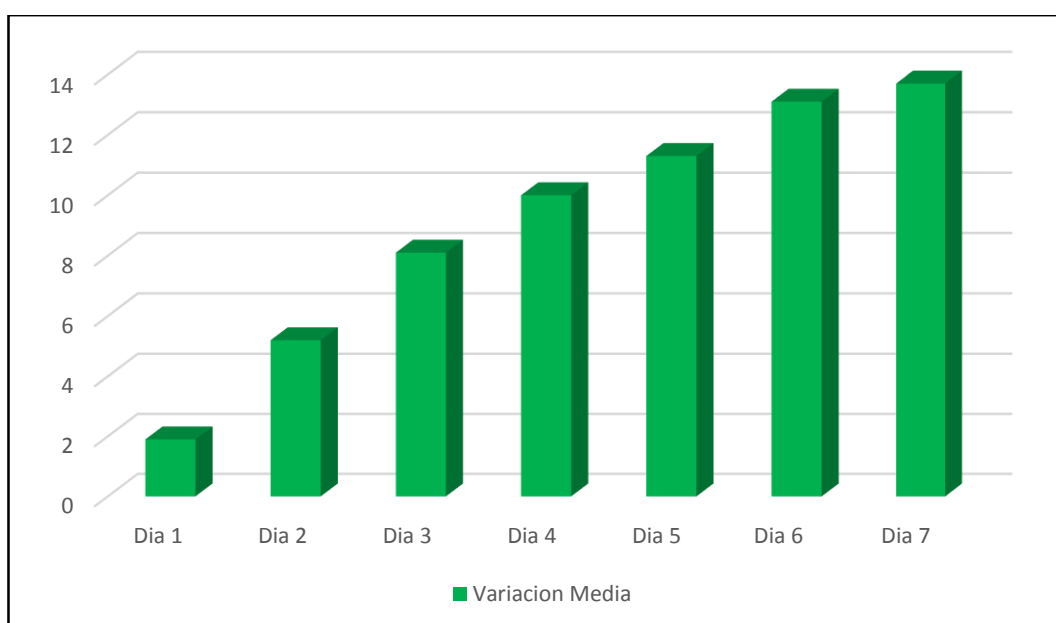
N° de día	Frecuencia	Grado de Pigmentación			Variación Media
1	F %	G 1	G 2	G 3	1,9
		10 33,33%	12 40%	8 26,66%	
2	F %	G4	G5	G6	5,2
		8 26,66%	8 26,66%	14 46,66%	
3	F %	G7	G8	G9	8,1
		8 26,66%	10 33,33%	12 40%	
4	F %	G9	G10	G11	10
		10 33,33%	8 26,66%	12 40%	
5	F %	G10	G11	G12	11,3
		5 16,66%	10 33,33%	15 50%	
6	F %	G12	G13	G14	13,1
		7 23,33%	13 43,33%	10 33,33%	
7	F %	G13		G14	13,7
		8 26,66%		22 73,33%	

FUENTE: Matriz de sistematización de datos

Se observa que la variación media del color según el grado de pigmentación va aumentando diariamente, obteniendo al día 7 que el 73,33% llega a la tonalidad 4M2 según el colorímetro Vita toothguide 3D MASTER, aumentando 14 tonalidades de su color inicial 2M2, equivalente a 13,7 según su variación media de color.

Gráfico N° 01

Grado de pigmentación de la resina Filtek Z350 XT al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días



FUENTE: Tabla N° 01

Tabla N° 02

Grado de pigmentación de la resina Herculite Precis al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días

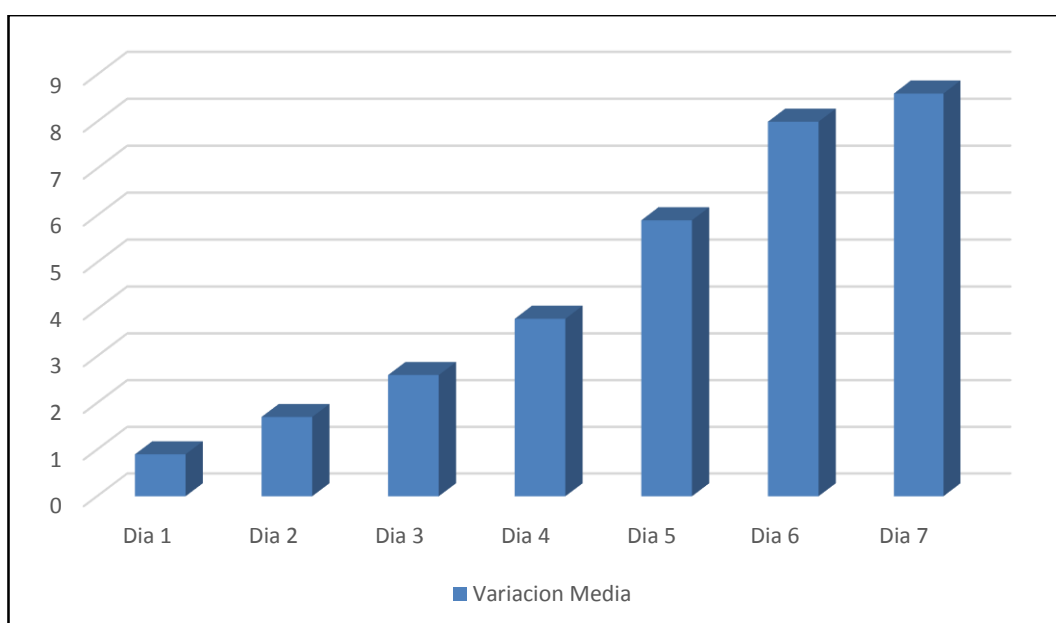
N° de día	Frecuencia	Grado de Pigmentación			Variación Media
		G 0	G 1	G 2	
1	F %	G 0	G 1	G 2	0,9
		10 33,33%	12 40%	8 26,66%	
2	F %	G 1	G 2	G 3	1,7
		14 46,66%	10 33,33%	6 20%	
3	F %	G 2	G 3	G 4	2,6
		12 40%	10 33,33%	8 26,66%	
4	F %	G 3	G 4	G 5	3,8
		10 33,33%	15 50%	5 16,66%	
5	F %	G 5	G 6	G 7	5,9
		10 33,33%	12 40%	8 26,66%	
6	F %	G 7	G 8	G 9	8
		10 33,33%	8 26,66%	12 40%	
7	F %	G 8		G 9	8,6
		10 33,33%	20 66,66%		

FUENTE: Matriz de sistematización de datos

Se observa que la variación media del color según el grado de pigmentación va aumentando diariamente, obteniendo al día 7 que el 66,66% llega a la tonalidad 3R2,5 según el colorímetro Vita toothguide 3D MASTER, aumentando 9 tonalidades de su color inicial 2M2, equivalente a 8,6 según su variación media de color.

Gráfico N° 02

Grado de pigmentación de la resina Herculite Precis al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días



FUENTE: Tabla N° 02

Tabla N° 03
Comparación entre el grado de pigmentación de las resinas
compuestas nanohíbridas Herculite Précis y Filtek
Z 350XT al ser sumergidas en la bebida
carbonatada Coca Cola en un
periodo de 7 días

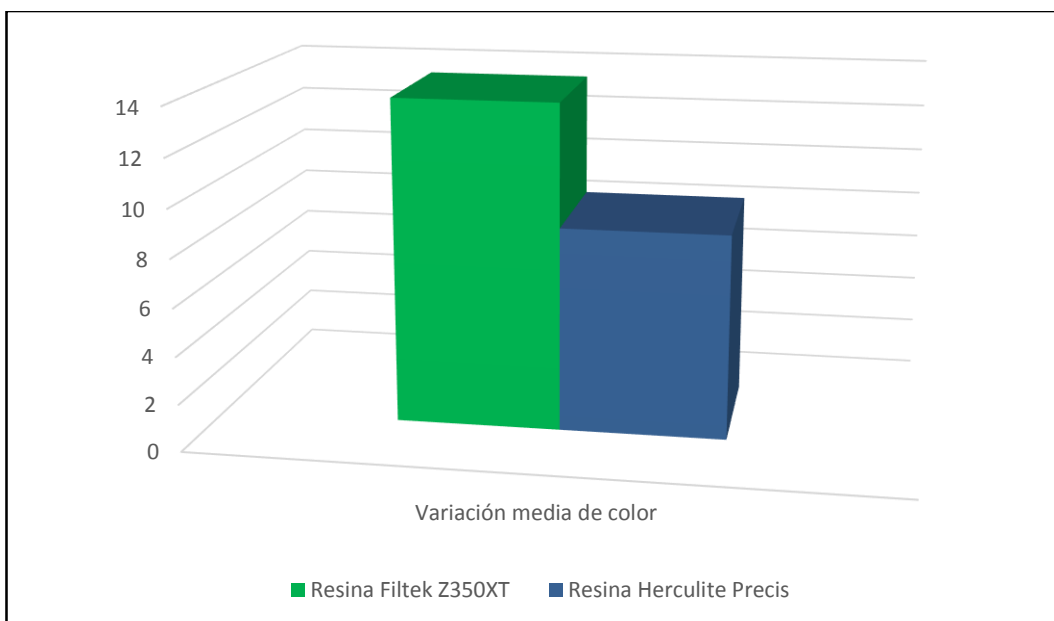
Resina	Frecuencia	Grado de Pigmentación		Variación Media
Filtek Z 350XT	F %	G13	G14	13,7
		8 26,66%	22 73,33%	
Herculite Précis	F %	G 8	G 9	8,6
		10 33,33%	20 66,66%	

FUENTE: Matriz de sistematización de datos

Se compara la variación media del color de ambas resinas según el grado de pigmentación luego de haber sido sumergidas en la sustancia pigmentante durante 7 días, siendo la variación media de la resina Filtek Z350XT 13,7 donde un 73,33% de las muestras mostraron un tono 4M2 y el Herculite Précis obteniendo una variación media de 8,6 donde el 66,66% de las muestras mostraron un tono 3R2,5.

Gráfico N° 03

**Comparación entre el grado de pigmentación de las resinas
compuestas nanohíbridas Herculite Précis y Filtek
Z 350XT al ser sumergidas en la bebida
carbonatada Coca Cola en un
periodo de 7 días**



FUENTE: Tabla N° 03

Tabla N° 04

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CHI-CUADRADO

MOMENTO	CHI-CUADRADO	GL	SIGNIFICANCIA (P)
INICIAL	0	0	1
DIA 1	16,341	3	0,001
DIA 2	24,590	4	0,000
DIA 3	31,005	4	0,000
DIA 4	32,136	5	0,000
DIA 5	35,596	8	0,000
DIA 6	36,670	9	0,000
DIA 7	40,876	9	0,000

FUENTE: Matriz de sistematización de datos

Se muestra la prueba de chi cuadrado realizada con base al grado de pigmentación de ambos grupos de resina en los 7 días, en el cual se determinó que el tono registrado fue distinto para los dos grupos en todos los periodos de análisis, salvo en el momento inicial en que todos presentaron el mismo tono, permitiendo inferir que con Herculite Precis se mantienen tonos más claros

4.2. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio, al evaluar 60 muestras restauradas con dos resinas compuestas Filtek Z350XT y Herculite Précis en piezas dentales posteriores para determinar el cambio de color que presentan al estar sumergidas en la bebida carbonatada Coca cola en un periodo de 7 días, demuestran que la estabilidad de color de ambas resinas fueron afectadas. Encontramos que a las 24 horas todas las muestras restauradas con Filtek Z350XT se pigmentaron mientras que las muestras restauradas con Herculite Précis en un 33,33% mantuvieron su color inicial.

Posteriormente a lo largo de los siete días se observó que en las restauraciones con la resina Filtek Z350XT, incrementó su pigmentación a tonos más altos, en comparación con las muestras restauradas con Herculite Précis que de igual manera aumentaron su pigmentación pero mostraron tonos más bajos en comparación con Filtek Z350XT que contiene mayor relleno y partículas más pequeñas.

Estos datos coinciden con lo que otros investigadores han demostrado como:

Andrea Sampedro Rodriguez (2014) realizó un estudio sobre la pigmentación de 4 diferentes resinas, 2 nanohíbridas y 2 microhíbridas, sumergidas en Nестea, Coca cola y café, demostraron que las resinas nanohíbridas son las que presentaron menor pigmentación en comparación con las microhíbridas y la bebida que mayor pigmentación causó a las restauraciones fue la Coca Cola, lo que coincide con el presente estudio, que las resinas sumergidas a una sustancia pigmentante como la Coca Cola, aumentan gradualmente su color con el tiempo, el mismo estudio concluyó que la bebida Coca cola además de presentar cafeína como uno de sus componentes pigmentantes, presenta colorante color caramelo, el cual tiene un alto potencial de tinción, este componente extra puede ser el causante que en este estudio la Coca cola presentó los colores más altos de tinción

Cristina Gómez (2013) estudió la pigmentación de 4 tipos de resina sumergidas en Suero fisiológico y Coca Cola por 16 semanas, concluyendo que sí existen cambios de color significativos en las

resinas compuestas sumergidas en Coca cola en función de la composición, tiempo y medio de almacenamiento, lo que concuerda con el presente trabajo en el cual las pigmentaciones de ambas resinas fue notoria por el tiempo en que estuvieron sumergidas y el tipo de resinas del estudio

La pigmentación que sucede en la cavidad oral del paciente en exposiciones cortas al líquido pigmentante durante mucho tiempo, meses o años de exposición, no puede ser simulada idénticamente en el laboratorio. Por ello, para poder tener una pigmentación cuantificable, se decidió realizar periodos de exposición prolongados de 24 horas por 7 días. Según Ertas y col. (2006), refieren que el consumo promedio de una bebida al día es de 15 minutos, por lo que 24 horas representa un mes de consumo de las bebidas

Existe en la literatura, estudios que mencionan que la presencia de TEGDMA (trietilenglicol dimetacrilato), en la composición de las resinas ha generado mayor tendencia a la pigmentación. En el estudio de Silva y col. (2014) evaluaron la resina Filtek Z350XT y Evolu-X en la cual encontraron mejores resultados de la estabilidad cromática con una resina que no presenta en su composición

TEGDMA. Por lo tanto, lo que genera la mayor pigmentación en la resina Filtek Z350XT, puede deberse a la alta presencia de este compuesto al querer mejorar las propiedades de la resina

Diana Alvear (2015), estudió la pigmentación de 2 resinas Filtek Z350XT y Brilliant NG, sumergidas en café durante 7 días, obteniendo que la resina Filtek Z350XT presentó mayor pigmentación, lo que coincide con el presente estudio, en el cual se obtuvo mejores resultados con la resina que no presentó en su composición TEGDMA

En este trabajo se realizó el pulido de todas las muestras de resina, replicando el protocolo que se debe seguir cuando se realiza una restauración dental con resinas compuestas, según Mundym y col. (2011) determinó que hay menor pigmentación con el pulido de las resinas, también Sarkis y col. (2012) evaluaron las diferencias entre las resinas compuestas pulidas y no pulidas, determinando que existe mayor pigmentación con las resinas que no estaban pulidas. Con estos antecedentes concluimos que el realizar un correcto pulido hace que los valores obtenidos sean más realistas, fiables y

coherentes a la verdadera pigmentación que se daría en restauraciones dentales con las resinas en boca.

Según Christina Gómez (2012) Cuando seleccionamos el color dental, es recomendable determinar primero el valor, seguido por la intensidad y el tinte es determinado en último lugar. Este protocolo de selección del color dental es en el que se basa la guía de color Vitapan 3D Master, según instrucciones del propio fabricante y es el que hemos utilizado en este estudio. Al comparar la guía Vitapan Clasica y la guía 3D Master, se afirma que los rangos de intensidad y la gama de colores de la guía de color 3D Master tiende a cubrir los colores de los dientes naturales, siendo superior, por tanto a la guía Vitapan Clasica

Un estudio comparativo de las guías dentales efectuado por Kim Pusateri y col. (2009) demostraron que la guía Vita Clásica tiene un promedio más alto de fiabilidad (95%) que la guía 3D Master con un (91,2%), sin embargo la casa Vita Zahnfabrik observaron que la guía 3D Master proporcionaba mayor seguridad dando resultados más precisos, siendo la guía Vita Clásica quien maneja menor

número de variables, por lo que el error es menor, pero se obtienen muestras con poca exactitud.

Cabe resaltar que el presente estudio es importante, porque las resinas utilizadas se encuentran comercialmente disponibles en el mercado nacional, por lo que se ha podido comparar y llegar a una conclusión de que ambas fueron afectadas de igual manera al ser expuestas a las bebidas pigmentantes. Con este estudio se puede concluir que, a pesar de tener en el mercado resinas con tecnologías desarrolladas y mejoradas en sus propiedades, los problemas en la estabilidad cromática todavía persisten más aún cuando estas son sometidas a sustancias pigmentantes de consumo masivo como las que fueron utilizadas en este estudio.

CONCLUSIONES

PRIMERA

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,05$) en cuanto al grado de pigmentación de ambas resinas , ya que en ambos grupos no existió estabilidad del color, sin embargo la resina compuesta nanohíbrida que presentó menor grado de pigmentación fue la resina Herculite Précis en un periodo de 7 días.

SEGUNDA

En las restauraciones realizadas con resina Filtek Z350 XT se observó el cambio de color gradual desde el primer día, llegando en un 73,33% de las muestras a un tono 4M2 equivalente a un tono A4 al final del periodo de 7 días.

TERCERA

En las restauraciones realizadas con resina Herculite Preci se observó el cambio de color gradual desde el primer día, pero con menor intensidad llegando en un 66,66% de las muestras a un tono 3R2,5 equivalente a un tono A3,5 al final del periodo de 7 días.

RECOMENDACIONES

- Comunicar a los pacientes que el consumo excesivo de la bebida carbonatada Coca cola produce pigmentaciones en las restauraciones, para de esta manera concientizar al paciente el riesgo que presenta el consumir esta bebida excesivamente.
- Según los resultados de nuestro estudio se recomienda utilizar la resina Herculite Précis para restaurar debido a que presentan mejor estabilidad de color que la resina Filtek Z350XT.
- Realizar estudios similares con otras bebidas de alto consumo en la sociedad y aumentando el tiempo de exposición de las resinas en las bebida.
- Se recomienda seguir correctamente las indicaciones del fabricante durante la aplicación del material para obtener los mejores resultados.
- Realizar investigaciones ampliando las marcas de resinas compuestas que existen en nuestro medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zafra Vallejo M. Estudio experimental, In Vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris (VOCO) [Tesis]; España: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Estomatología; 2012
2. Sosa D.; Peña D.; Setién V.; Rangel J. Alteraciones del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas. Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR. Venezuela: Universidad de Los Andes; 2014
3. Santillán Tello V. Comparación In vitro de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filtek Z350XT y Opallis sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada [Tesis]; Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela de Odontología; 2015
4. Soto Montero J.; Lafuente Marín D. Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas. Revista científica Odontológica. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2013
5. Multimedia.3m [Internet]. Perfil técnico del producto Sistema Restaurador Universal TM Filtek Z350XT. Disponible en:

<http://multimedia.3m.com/mws/media/725177O/perfil-tecnico-filtek-z350-xt.pdf> (ultimo acceso 09 de enero 2017)

6. Kerr.com [Internet].Kerr su práctica es nuestra inspiración. Disponible en: <http://kerr.com.mx/herculite-precis/>(ultimo acceso 09 de enero 2017)
7. Alvear Oña DE. Cambio de color por exposición al café de dos tipos de resinas compuestas utilizadas en restauraciones dentales. Estudio in vitro [Tesis]; Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología; 2015
8. Bartlett Johnson M, Rodríguez Alvarado L. Efectos secundarios de bebidas carbonatadas en piezas dentales en jóvenes adultos de la ULACIT, 2015. Revista Electrónica de la Facultad de Odontología de la ULACIT. Costa Rica: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología; 2016
9. Sampedro Rodriguez AM. Evaluación In vitro del grado de pigmentación de las resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250 XT(3M), al ser sumergidas Nestea, Coca Cola, y café Buen día [Tesis]; Ecuador: Universidad San Francisco de Quito. Escuela de Odontología; 2014

10. Gómez Polo C. Estudio in vitro sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas dentales [Tesis]; España: Universidad de Salamanca. Facultad de medicina; 2013
11. Mundim FM, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Lima FA, Bachmann L, Pires-de-Souza Fde C. J Dent. Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites. Journal of dentistry; 2011
12. Arévalo Pineda M, Larrucea Verdugo C. Recidiva del color dentario por té, café y vino: In vitro. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2012 Ago [citado 2017 Ene 18]; 5(2): 57-65. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072012000200001&lng=es.
13. Miranda García CA. Pigmentación por exposición de café en dos tipos de ionómero de vidrio fotocurables en restauraciones cervicales. In vitro [Tesis]; Perú: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 2012
14. Mechán Ruiz LA. Estudio colorimétrico del esmalte dentario in vitro por acción de dos bebidas carbonatadas amarillas [Tesis]; Perú: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 2009
15. Amambal Altamirano J. Estudio In Vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes

- humanos [Tesis]; Perú: Universidad Nacional mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2013
16. Leinfelder K. Composite Resins. Dent Clin North Amer. (1985); 29: 359-372.
17. Albers, H. Odontología Estética. Selección y colocación de Materiales. Primera edición. Labor. Barcelona. (1.988); p. 21-25.
18. Chain M., Baratieri L. Restauraciones Estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores. 1ª ed. Brasil: Editorial Artes Medicas LTDA; 2001.pág. 12
19. Hirata R. Tips: Claves en odontología restauradora. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana; 2012. pág.104
20. Nochi Conceicao E. Odontología restauradora salud y estética. 2da ed. Brasil: Buenos Aires: Editorial médica Panamericana; 2008.
21. Coaquira Yujra M. Microfiltración marginal en cavidades clase I oclusal, restauradas con resina Herculite Précis y resina Filtek Z350XT con su mismo sistema adhesivo e intercambiándolo [Tesis]; Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Facultad de Ciencias de la Salud; 2016
22. Baratieri Luís N., Monteiro Sylvio Jr., Specia de Melo T., editores. Odontología Restauradora Fundamentos y técnicas. 1ª ed. Brasil: Editorial Santos; 2011.Vol:1.

23. Schmiidsedeir J. Atlas de Odontología Estética. Edición Española. Ed. Masson. Barcelona, (1999).
24. Rodríguez G, Douglas R, Pereira S, Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontol venez, 2008; 46 (3): 381-92.
25. Nochi Conceicao E. Odontología restauradora salud y estética. 2da ed. Brasil: Buenos Aires: Editorial médica Panamericana; 2008. Pág.138
26. Inostrosa Reyes MF. Estudio comparativo del grado de sellado marginal de restauraciones realizadas con Sonicfilltm (kerr), y una resina compuesta convencional Herculite précis (kerr), (estudio *in vitro*) [tesis]; Chile: Universidad de Chile. Facultad de odontología; 2012.
27. Sánchez Gavi MF. Evaluación comparativa del desgaste por cepillado, *in vitro* entre una resina compuesta, resina fluida, ionómero de vidrio convencional y ionómero de vidrio modificado con resina [Tesis]; Ecuador: Universidad central del Ecuador. Facultad de Odontología; 2017
28. Hirata R. TIPS "Claves en Odontología Estética".: Panamericana; 2015.
29. Barrancos Mooney J. Operatoria dental Integración clínica. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana; 2006. Pág.777, 856
30. Ortiz Cantos PM. 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 [Tesis]; Chile: Universidad de Talca. Facultad de ciencias de la salud. Escuela de Odontología; 2004

31. Henostroza Haro G y cols. Estética en odontología restauradora. 1ra ed. Madrid: Ripano; 2006

32. Gómez Polo C. Estudio clínico sobre el color dental en la población de Castilla y León [Tesis Doctoral]; España: Universidad de Salamanca. Facultad de medicina; 2012

33. Sánchez Irigoín RE. Efecto erosivo de las bebidas carbonatadas [Tesis]; Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología; 2009

ANEXOS

ANEXO N° 01

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Muestra	Grupo	C INI	C 24	C 48	C 72	C 96	C 120	C 144	C 196 FINAL
1	1								
2	1								
3	1								
4	1								
5	1								
6	1								
7	1								
8	1								
9	1								
10	1								
11	1								
12	1								
13	1								
14	1								
15	1								
16	1								
17	1								
18	1								
19	1								
20	1								
21	1								
22	1								
23	1								
24	1								
25	1								
26	1								
27	1								
28	1								
29	1								
30	1								

Hoja de recolección de datos de resina Filtek Z350XT

Muestra	Grupo	C INI	C 24	C 48	C 72	C 96	C 120	C 144	C 196 FINAL
31	2								
32	2								
33	2								
34	2								
35	2								
36	2								
37	2								
38	2								
39	2								
40	2								
41	2								
42	2								
43	2								
44	2								
45	2								
46	2								
47	2								
48	2								
49	2								
50	2								
51	2								
52	2								
53	2								
54	2								
55	2								
56	2								
57	2								
58	2								
59	2								
60	2								

Hoja de recolección de datos de resina Herculite Précis

ANEXO N° 02

MATRIZ DE DATOS

Muestra	Grupo	C INI	C 24	C 48	C 72	C 96	C 120	C 144	C 196 FINAL
1	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	3M3	4L1,5	4R1,5
2	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	3M3	4L1,5	4R1,5
3	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	3M3	4L1,5	4R1,5
4	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	3M3	4L1,5	4R1,5
5	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	3M3	4L1,5	4R1,5
6	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	4M1	4L1,5	4R1,5
7	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	4M1	4L1,5	4R1,5
8	1	2M2	2L2,5	3M1	3M2	3R2,5	4M1	4R1,5	4R1,5
9	1	2M2	2L2,5	3L1,5	3L2,5	3R2,5	4M1	4R1,5	4M2
10	1	2M2	2L2,5	3L1,5	3L2,5	3R2,5	4M1	4R1,5	4M2
11	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4M1	4R1,5	4M2
12	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4M1	4R1,5	4M2
13	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4M1	4R1,5	4M2
14	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4M1	4R1,5	4M2
15	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4M1	4R1,5	4M2
16	1	2M2	2R2,5	3L1,5	3L2,5	3M3	4L1,5	4R1,5	4M2
17	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3L2,5	3M3	4L1,5	4R1,5	4M2
18	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3L2,5	3M3	4L1,5	4R1,5	4M2
19	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4R1,5	4M2
20	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4R1,5	4M2
21	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
22	1	2M2	2R2,5	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
23	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
24	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
25	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
26	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
27	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
28	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
29	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2
30	1	2M2	2M3	3R1,5	3R2,5	4M1	4L1,5	4M2	4M2

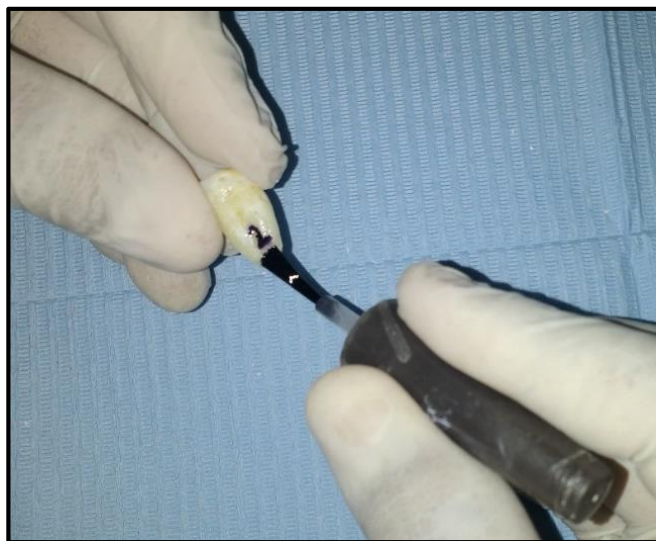
Matriz de datos de resina Filtek Z350XT

Muestra	Grupo	C INI	C 24	C 48	C 72	C 96	C 120	C 144	C 196 FINAL
31	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
32	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
33	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
34	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
35	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
36	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
37	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
38	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
39	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
40	2	2M2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3L1,5	3M2	3L2,5
41	2	2M2	2L2,5	2L2,5	2R2,5	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
42	2	2M2	2L2,5	2L2,5	2R2,5	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
43	2	2M2	2L2,5	2L2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
44	2	2M2	2L2,5	2L2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
45	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
46	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
47	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
48	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3L2,5	3R2,5
49	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3R2,5	3R2,5
50	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3R2,5	3R2,5
51	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3R2,5	3R2,5
52	2	2M2	2L2,5	2R2,5	2M3	3M1	3R1,5	3R2,5	3R2,5
53	2	2M2	2R2,5	2R2,5	3M1	3M1	3M2	3R2,5	3R2,5
54	2	2M2	2R2,5	2R2,5	3M1	3M1	3M2	3R2,5	3R2,5
55	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3M1	3M2	3R2,5	3R2,5
56	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3L1,5	3M2	3R2,5	3R2,5
57	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3L1,5	3M2	3R2,5	3R2,5
58	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3L1,5	3M2	3R2,5	3R2,5
59	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3L1,5	3M2	3R2,5	3R2,5
60	2	2M2	2R2,5	2M3	3M1	3L1,5	3M2	3R2,5	3R2,5

Matriz de datos de resina Herculite Précis

ANEXO N° 03

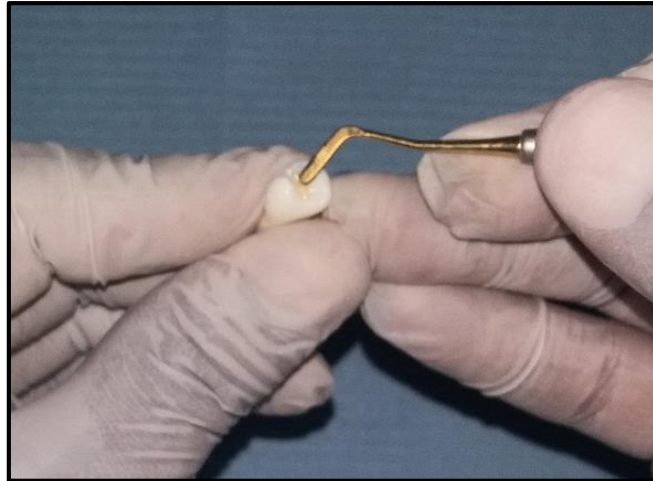
FOTOGRAFÍAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO



Fotografía 01: sellado del ápice



Fotografía 02: Preparación cavitaria



Fotografía 03: Restauración con resina



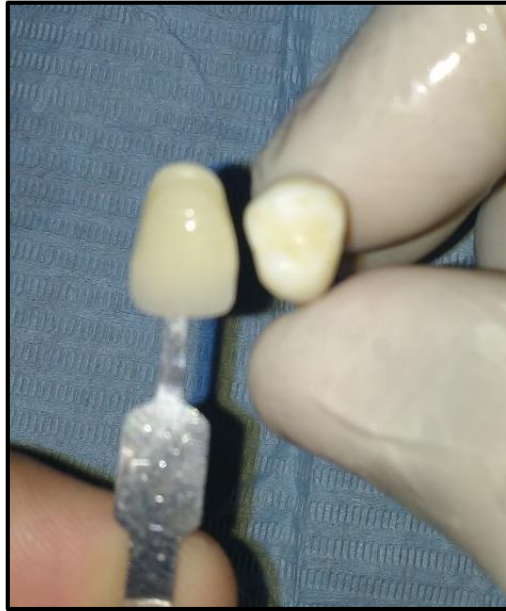
Fotografía 04: Pulido de las restauraciones



Fotografía 05: Colorímetro VITA Toothguide 3D MASTER



Fotografía 06: Conservación de las muestras



Fotografía 07: Toma de color inicial de la resina



Fotografía 08: Toma de color final de la resina