



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE COLOR DE DOS RESINAS
NANOHÍBRIDAS CON Y SIN SISTEMA DE PULIDO SUMERGIDAS EN
DOS BEBIDAS CARBONATADAS”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

Autora: Lesly Selena Riofrio Riofrio

Tutora: Dra. Dolores Aracely Cedeño Zambrano

Riobamba-Ecuador

2021

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de recisión del proyecto de investigación: “**COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE COLOR DE DOS RESINAS NANOHÍBRIDAS CON Y SIN SISTEMA DE PULIDO SUMERGIDAS EN DOS BEBIDAS CARBONATADAS**”, presentado por **Lesly Selena Riofrio Riofrio** y dirigido por la **Dra. Dolores Aracely Cedeño Zambrano**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

Dra. Dolores Aracely Cedeño Zambrano

TUTORA



Firma

Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firma

Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

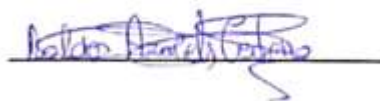


Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Dra. Dolores Aracely Cedeño Zambrano, tutora del proyecto de investigación de título: **“COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE COLOR DE DOS RESINAS NANOHÍBRIDAS CON Y SIN SISTEMA DE PULIDO SUMERGIDAS EN DOS BEBIDAS CARBONATADAS”**, realizado por la Srta. Lesly Selena Riofrio Riofrio, certifico que este trabajo ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.

Atentamente



Dra. Dolores Aracely Cedeño Zambrano

DOCENTE TUTORA

AUTORIA

Yo, Lesly Selena Riofrio Riofrio, portadora de la cedula de ciudadanía número 172402003-5, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Así mismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Lesly Selena Riofrio Riofrio

C.I: 172402003-5

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

En primera instancia quiero agradecer a Dios por tantas bendiciones, por haberme llenado de fortaleza en cada momento de dificultad y agotamiento. A la Universidad Nacional de Chimborazo por haber guiado mi formación académica y profesional, a mis docentes que son excelentes profesionales quienes me han impartido sus conocimientos e inculcado principios encaminados a una buena práctica odontológica. Un profundo y sincero agradecimiento a mi tutora la Esp. Aracely Cedeño quien ha sabido guiarme y apoyarme en todo momento compartiendo conmigo todos sus conocimientos y experiencia para la realización de esta investigación.

Lesly Selena Riofrio Riofrio

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico principalmente a Dios y a la Virgen del Cisne, por cuidar de mi cada día. A mis padres Ermel y Gladis quienes me dieron la vida, su sabiduría y amor me han sabido encaminar en este largo camino, siendo mi pilar fundamental, llenándome de buenos valores para convertirme en una gran mujer y profesional. Gracias a ustedes he llegado tan lejos. A mis abuelitos que con sus enseñanzas, oraciones y bendiciones me brindaron el apoyo que necesitaba. A Gisella, mi hermanita, mi cómplice de vida, mi gran ejemplo, quien me enseñó a no rendirme frente a cualquier adversidad y a siempre luchar por lo que realmente queremos. A mi hermano Joel, quien me enseñó que el camino que elegimos siempre será el correcto a pesar de cualquier dificultad. A Leonardo por sus palabras de aliento que me motivaron a perseguir mis sueños, y a no darme por vencida; a pesar de la distancia siempre los llevo en mi corazón. A mi tío, Dr. Odontólogo Fausto Riofrio, quien fue el que me incentivo a escoger esta maravillosa carrera, gracias a sus consejos de vida me enseñó que aunque sea una carrera difícil no era imposible de conseguirla. A mi tía Flor María, por estar siempre con nosotros cuidándonos, apoyándonos y dándonos mucho amor. A la gran familia que Dios me regalo, por todas esos abrazos y consejos que me incentivaron a seguir adelante. A mi enamorado Yas, quien me ha brindado su apoyo, paciencia y amor incondicional en todo momento. A mis amigas por los momentos compartidos y por la linda amistad que hemos formado durante todo este tiempo.

En fin, a todos los que siempre estuvieron en mi vida y durante el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

Gracias totales, los Amo.

Lesly Selena Riofrio Riofrio

INDICES CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. JUSTIFICACION.....	5
4. OBJETIVOS.....	6
4.1. Objetivo General.....	6
4.2. Objetivos Específicos	6
5. MARCO TEÓRICO.....	7
5.1. Resina compuesta	7
5.2. Componentes de la resina.....	7
5.2.1. Matriz orgánica	7
5.2.2. Matriz inorgánica.....	7
5.2.3. Agente de unión o acoplamiento	7
5.2.4. Sistema de iniciación y activación de la polimerización	8
5.2.5. Inhibidores de la polimerización.....	8
5.2.6. Agentes preservantes	8
5.2.7. Pigmentos.....	8
5.3. Clasificación de las resinas compuestas	8
5.3.1. Resinas de macropartículas.....	8
5.3.2. Resinas de micropartículas	8
5.3.3. Resinas híbridas	9
5.3.4. Microhíbrida	9
5.3.5. Resinas nanohíbridas	9
5.3.6. Resinas de nanopartículas	9
5.4. Propiedades de las Resinas compuestas	9

5.4.1.	Propiedades físicas.....	9
5.4.1.1.	Contracción de la polimerización.....	9
5.4.1.2.	Resistencia a la tracción y compresión	10
5.4.1.3.	Coefficiente de expansión térmica	10
5.4.1.4.	Módulo de elasticidad	10
5.4.1.5.	Radiopacidad.....	10
5.4.2.	Propiedades mecánicas	10
5.4.2.1.	Resistencia al desgaste	10
5.4.2.2.	Textura superficial.....	11
5.4.2.3.	Resistencia a la fractura.....	11
5.4.2.4.	Estabilidad del color.....	11
5.4.2.5.	Sorción Acuosa y Expansión Higroscópica.	11
5.4.2.6.	Biocompatibilidad	12
5.5.	Resinas Nanohíbridas utilizadas en el estudio.....	12
5.5.1.	Resina Grandio (VOCO)	12
5.5.2.	Resina Filtek Z250 XT (3M ESPE).....	12
5.6.	Color en odontología	13
5.6.1.	Propiedades del color.....	13
5.6.1.1.	Matiz/tono	13
5.6.1.2.	Croma/intensidad	13
5.6.1.3.	Valor/luminosidad.....	13
5.6.2.	Factores que inciden en la percepción del color	14
5.6.2.1.	Traslucidez	14
5.6.2.2.	Opalescencia.....	14
5.6.2.3.	Fluorescencia.....	14

5.7.	Métodos para evaluar el color	14
5.7.1.	Método visual	14
5.7.1.1.	Guía VITA Classical	14
5.7.1.2.	Guía VITA 3D Master.....	14
5.7.2.	Método instrumental.....	15
5.7.2.1.	Colorímetro Digital VITA Easysshade.....	15
5.8.	Pulido.....	15
5.8.1.	Sistema de Disco de Terminado y Pulido Sof-Lex XT	16
5.9.	Bebidas Carbonatadas.....	16
6.	METODOLOGÍA	18
6.1.	Tipo de investigación	18
6.2.	Diseño de la investigación.....	18
6.3.	Población de estudio.....	18
6.4.	Muestra	19
6.5.	Criterios de selección.....	20
6.5.1.	Criterios de inclusión	20
6.5.2.	Criterios de exclusión	20
6.6.	Entorno	20
6.7.	Técnicas.....	20
6.8.	Instrumentación	20
6.9.	Intervenciones.....	20
6.9.1.	Biomateriales e Instrumental	20
6.9.2.	Equipos	21
6.9.3.	Elección de las resinas.....	21
6.9.4.	Elección de las bebidas.....	23

6.9.5. Procedimiento.....	23
6.9.5.1. Elaboración de las matrices	23
6.9.5.2. Calibración de la lámpara de fotocurado	24
6.9.5.3. Preparación de las muestras.....	24
6.9.5.4. Sistema de Pulido para las muestras de resina.	27
6.9.5.5. Almacenamiento de las muestras	29
6.9.5.6. Toma de color inicial.....	30
6.9.5.7. Procedimiento del grupo experimental y de control.....	31
6.9.5.8. Almacenamiento en la incubadora	33
6.9.5.9. Toma del color final	33
6.9. Operacionalización de las variables	34
6.9.1. Variable Dependiente	34
6.9.2. Variable independiente	34
7. RESULTADOS	35
7.1. Análisis de significancia.....	41
8. DISCUSIÓN.....	48
9. CONCLUSIONES	52
10. RECOMENDACIONES	53
11. BIBLIOGRAFÍA.....	54
12. ANEXOS.....	58

INDICE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro. 1. Matrices de Resina Acrílica.....	23
Fotografía Nro. 2. Calibración de la lámpara de fotocurado LED B- Woodpecker.....	24
Fotografía Nro. 3. Resinas nanohíbridas A) Filtek Z250 B) Grandio	25
Fotografía Nro. 4. Aislamiento de la matriz con glicerina A) Filtek Z250 B) Grandio	25
Fotografía Nro. 5. Toma de porción de la resina. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	25
Fotografía Nro. 6. Colocación de la resina en la matriz. A) Filtek Z250 B) Grandio	26
Fotografía Nro. 7. Compactación de las resinas con atacador. A) Filtek B) Grandio	26
Fotografía Nro. 8. Polimerización de las resinas. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	26
Fotografía Nro. 9. Colocación y compactación de la segunda capa. A)Filtek B)Grandio	26
Fotografía Nro. 10. Fotocurado de la Resina. A) Filtek Z250 B) Grandio	26
Fotografía Nro. 11. Medición de la muestras de resina Filtek Z250 XT.....	27
Fotografía Nro. 12. Medición de la muestra de resina Grandio	27
Fotografía Nro. 13. Pulido Disco Sof-Lex. Grano grueso. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	28
Fotografía Nro. 14. Pulido Discos Sof-Lex. Grano Mediano. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	28
Fotografía Nro. 15. Pulido disco Sof-Lex. Grano fino. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	28
Fotografía Nro. 16. Pulido disco Sof-Lex. Grano superfino. A) Filtek Z250 B) Grandio	29
Fotografía Nro. 17. Colocación de pasta diamantada A) Filtek Z250 B) Grandio.....	29
Fotografía Nro. 18. Pulido con el Cepillo Astrobrush. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	29
Fotografía Nro. 19. Pulido final con el disco de felpa. A) Filtek Z250 B) Grandio.....	29
Fotografía Nro. 20. Almacenamiento de las muestras en frascos ambar. A) Filtek Z250 B) Grandio	30
Fotografía Nro. 21. Colorímetro digital VITA Easyshade	30
Fotografía Nro. 22. Calibración de Colorímetro digital.	31
Fotografía Nro. 23. Toma de color inicial A) Filtek Z250 B) Grandio	31

Fotografía Nro. 24. Bebidas carbonatadas. Coca-Cola- V220	31
Fotografía Nro. 25. Grupo 1. A) Filtek Z250 B) Grandio	32
Fotografía Nro. 26. Grupo 2. A) Filtek Z250 B) Grandio	32
Fotografía Nro. 27. Agua destilada	32
Fotografía Nro. 28. Grupo 0. A) Filtek Z250 B) Grandio	33
Fotografía Nro. 29. Almacenamiento de los frascos en la Incubadora a 37 grados.	33
Fotografía Nro. 30. Toma final de color.....	33

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Elección de la resina en base a los antecedentes investigativos.....	22
Tabla Nro. 2. Variación del color por resina y pulido	35
Tabla Nro. 3. Variación de tono por resina y pulido	35
Tabla Nro. 4. Variación de la saturación por resina y pulido	36
Tabla Nro. 5. Variación de color según la resina y la bebida.....	37
Tabla Nro. 6. Variación del tono según la resina y la bebida.....	38
Tabla Nro. 7. Variación de la saturación según la resina y la bebida.....	39
Tabla Nro. 8. Variación de tonos en función de resina, sistema de pulido y bebida.....	39
Tabla Nro. 9. Prueba normalidad.....	43
Tabla Nro. 10. Estadístico de Prueba H1.....	43
Tabla Nro. 11. Estadístico de Prueba H2.....	44
Tabla Nro. 12. Estadístico de Prueba H3.....	45
Tabla Nro. 13. Estadístico de Prueba H3.....	46
Tabla Nro. 14. Estadístico de Prueba H3.....	46
Tabla Nro. 15 Características de las Resinas Nanohíbridas.....	58

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar el cambio de color de dos resinas nanohíbridas, con y sin sistema de pulido sumergidas en dos bebidas carbonatadas. Se realizó un estudio de tipo *In Vitro*, descriptivo, comparativo de corte transversal. Se aplicó la observación como técnica y como instrumentos una ficha de recolección de datos, para determinar el cambio de color se utilizó el Colorímetro Digital Vita Easyshade. La población estuvo conformada por 60 muestras de 5mm por 5mm, 30 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE) y 30 de resina Grandio (VOCO) mismas que se dividieron en dos grupos, las resinas que fueron pulidas con Discos Sof-Lex (3M ESPE) y las que no fueron pulidas, para los grupos experimentales estuvieron sumergidos en bebidas carbonatadas (Coca-Cola, V220) y para el grupo control se utilizó agua destilada, durante 12 días. El muestreo fue procesado en el programa estadístico SPSS v.25, se determinó que hubo variación de color en las dos resinas en comparación con el color inicial, siendo la resina Filtek Z250 XT la más estable, y la bebida carbonatada (Coca-Cola) la sustancia que provocó mayor pigmentación. En el análisis de significancia dio como resultado diferencias estadísticamente significativas entre las resinas con y sin sistema de pulido, en donde la pigmentación va a ser más notoria en las resinas que no fueron pulidas ($p=0,00$). Con respecto a la pigmentación, en relación con el sistema de pulido y a la bebida carbonatada no existieron diferencias estadísticamente significativas en las dos resinas presentando un valor de ($p=0,063$).

Palabras clave: Resina nanohíbridas, Bebidas carbonatadas, Pigmentación

ABTRACT

The present research aimed to compare the color change of two nano-hybrid resins with and without polishing system immersed in two carbonated beverages. For this purpose, an In Vitro type study was carried out, descriptive and comparative in cross-section. The Observation was applied as a technique and a data collection sheet was used as an instrument. The Vita Easyshade Digital Colorimeter was used to determine the color change. The population consisted of 60 samples of 5mm by 5mm, 30 samples of Filtek Z250 XT resin (3M ESPE) and 30 of Grandio resin (VOCO) resin which was divided into two groups, the resins that were polished with Sof-Lex Discs (3M ESPE) and those that were not polished. The experimental groups were immersed in (Coca-Cola, V220) carbonated drink, the control group was used distilled water for 12 days. The sampling was processed in the statistical program SPSS v.25. It was determined that there was color variation in the two resins compared to the initial color, with Filtek Z250 XT being most stable resin and carbonated drink (Coca-Cola) the substance causing more pigmentation. The significance analysis it was concluded that there were statistically significant differences between the resins with and without polishing system, where the pigmentation will be more noticeable in those that were not polished ($p=0.00$). As for the polishing systems's pigmentation and the carbonated drink, there were no statistically significant differences in the two resins showing a value of ($p=0.063$).

Keywords: Nano-hybrid resins, Carbonated drinks, Pigmentation

Reviewed by:

Mgs. Hugo Romero

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0603156258

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación analiza la comparación del cambio de color de dos resinas nanohíbridas con y sin sistema de pulido sumergidas en dos bebidas carbonatadas, se conoce que el consumo de diferentes tipos de bebidas carbonatadas causa variaciones en el color de los dientes, restauraciones, dando como resultado que estos sean muy susceptibles a ciertos cambios.

Las características principales que provocan la alteración de color en las resinas están originadas por factores, extrínsecos e intrínsecos, siendo los primeros aquellos que se adhieren en la superficie dental, como la adhesión de placa dental, productos alimenticios y líquidos; mientras que los intrínsecos son factores que van a pigmentar las superficies dentales debido a la agregación de materiales pigmentantes en el interior de las resinas. ⁽¹⁾

El problema sucede cuando las resinas odontológicas que están expuestas a ciertas bebidas carbonatadas generan como consecuencia el cambio de color, alterando la estética y provocando inconformidad en los pacientes, la cual se obliga que vaya a la consulta odontológica repetidas veces para solucionar estos problemas, haciendo que la estética dental tenga una demanda muy elevada.⁽²⁾

Según Romero, H, en su estudio indica que existe un incremento en el cambio de color de los dientes, pigmentación de márgenes y disminución de la integridad de las restauraciones debido a los hábitos diarios de alimentación en los pacientes, por el alto consumo de ciertas bebidas con sabores y componentes variados especialmente en las sustancias carbonatadas. En donde del 100% de la población el 81,5%, consume estos productos, generando que las piezas dentales restauradas presenten efectos negativos en donde se ha notado que la pigmentación puede ser acelerada y va a depender de la frecuencia y cantidad de consumo.⁽³⁾⁽⁴⁾

Investigar acerca del cambio de color que se produce en los dientes y en los materiales resinosos, debido al alto consumo de bebidas carbonatas en la dieta del paciente, nos da un carácter de interés académico mediante de la difusión de la presente investigación se dará a conocer la importancia de los protocolos de pulido en tratamientos restauradores de los dientes.

En el ámbito profesional, el interés que se basa en comprender los defectos que presentan las resinas nanohíbridas a estar expuestas a ciertas sustancias pigmentantes y de qué manera se

puede prevenir la pigmentación, obteniendo la información adecuada mediante esta investigación.

Esta investigación se caracterizó por ser de tipo *In Vitro*, observacional y descriptiva de corte transversal con un grupo muestral de 60 resinas, las cuales 30 fueron sometidas a un sistema de pulido, y 30 muestras sin un sistema de pulido, las mismas que fueron sumergidas en sustancias carbonatadas de dos marcas comerciales conocidas, tanto en lo que son bebidas energizantes y la otra una bebidas de consumo popular carbonatada, y para el grupo control se utilizó agua destilada, por un periodo determinado de 12 días, en donde estadísticamente se probaron los resultados.

El objetivo principal de este estudio es comparar el cambio de color de las resinas nanohíbridas, que fueron sometidas a un sistema de pulido y no pulido al ser sumergidas en dos bebidas carbonatadas, para este fin se determinó la diferenciación del color de las resinas con y sin sistema de pulido, luego se identificó cual es la bebida que induce mayor cambio de color, y finalmente se estableció cual es el composite que presentó mayor cambio de pigmentación una vez que estuvo inmerso en las sustancias carbonatadas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, los pacientes que acuden a la consulta odontológica buscan mejorar su estética dental; es por eso que los materiales restaurativos han ido mejorando sus características y propiedades logrando un mayor éxito en los tratamientos odontológicos.⁽²⁾ Es necesario que los profesionales estén capacitados y manejen los materiales y protocolos adecuados conforme a la estética dental, que deberán utilizar en sus pacientes.⁽⁵⁾⁽⁶⁾

En los últimos años en el área de la estética dental la odontología a avanzando dándole al odontólogo un serie de materiales de diferentes marcas y composiciones teniendo la opción de utilizar estos materiales resinosos para sus tratamientos, debido a que las resinas poseen propiedades biocompatibles con los dientes, dando como resultado tratamientos estéticos y funcionales en todos los sectores los dientes.⁽⁷⁾

Estudios realizados por Bartlett y Rodríguez sobre el consumo de bebidas carbonatadas, señalan una variedad de efectos negativos en función del consumo, dando como consecuencias ciertas patologías dentales, siendo la más descrita la erosión, debido a que provoca destrucción y desmineralización del diente. Uno de los ingredientes que poseen estas bebidas carbonatadas es el ácido fosfórico dando como efecto secundario una pérdida que va deteriorando las capas del esmalte provocando una corrosión dental.⁽⁸⁾

Desafortunadamente los efectos negativos que las bebidas carbonatadas producen tanto en los materiales restaurativos como en los tejidos duros del diente, a consecuencia de esto se observa disminución del brillo, pigmentación o decoloración de los materiales resinosos, y como consecuencia la pérdida de la dureza superficial en el esmalte y la dentina.⁽⁹⁾

El objetivo principal del sistema de pulido, es eliminar las superficies ásperos disminuyendo su rugosidad, redondeando los márgenes de manera correcta y retirando excesos de material para evitar la sobre obturación y puntos altos de contacto, obteniendo como resultado superficies lisas evitando un atascamiento o acumulación de alimentos y la formación de caries secundaria.⁽¹⁰⁾

En Arabia Saudita (2020) se ejecutó un proyecto de investigación sobre el cambio de duración del color y rugosidad de las superficies de las resinas, demostrando que los materiales estéticos dentales que utilizaron no presentaron ningún cambio, ni alteraciones en el color ni en la

rugosidad realizando un protocolo de pulido, pero no olvidemos que el efecto pigmentante de las resinas aumenta con la dieta y el tiempo. ⁽¹¹⁾

En Latinoamérica, más del 64% de la población, consumen bebidas carbonatadas, en especial la Coca-Cola. En Argentina. En Ecuador, en el año 2009, existió una tasa elevada en el mercado en la producción de bebidas carbonatadas, en donde la Coca-Cola lideraba con un 55.50%, seguido de la Pepsi cola en un 17.40%, el consumo general a nivel nacional está representado con un 51.40 %. ⁽¹²⁾ Anualmente se consume 1.560 millones de litros de bebidas, tales como gaseosas, aguas, té, entre otras. Para el año 2016 el consumo de bebidas gaseosas se encontraba en 52,91 de litros por persona, mientras que en el 2017 la cifra se redujo a 23,3 litros según el Ministerio de Salud. ⁽¹³⁾ Euromonitor, realizó un estudio en América Central, y posicionó al Ecuador en décimo lugar, de los países que más consumen productos carbonatados con un 63.8% litros. ⁽¹⁴⁾

ARCA ECUADOR S.A, es una empresa que trabaja en la elaboración y comercialización de bebidas carbonatadas, con el consentimiento The Coca-Cola Company empresa de alcance mundial en la comercialización de este tipo de bebidas, misma que ha sido aceptada por los ecuatorianos, manteniendo una posición alta con un 83% de consumo a nivel general. ⁽¹⁵⁾ “The Tesalia Springs Company”, es una empresa que introdujo a la venta productos energéticos en Ecuador, siendo el V220 uno de los productos más aceptados a nivel Nacional en el país, debido a su marketing se ha posicionado como un producto indispensable para personas que buscan tener energía durante el día. ⁽¹⁶⁾

El análisis realizado por la Universidad Central del Ecuador al comparar el grado de pigmentación en resinas nanohíbridas expuestas a bebidas de diferentes marcas comerciales con y sin sistema de pulido, demostrando que el grupo de resinas nanohíbridas que fueron sometidas a un sistema de pulido no presentaron ninguna variación significativa en su color, sin embargo las resinas nanohíbridas que no fueron sometidas al sistema de pulido presentaron un alto porcentaje de pigmentación a nivel superficial. ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾

3. JUSTIFICACION

La presente investigación establece la determinación de la importancia de realizar un sistema de acabado y pulido en los tratamientos estéticos que son llevados por medio de resinas ya que el mismo influye de manera positiva y negativa en las propiedades físicas, cromáticas y ópticas de las resinas dependiendo del acabado que se le dé, pueden verse afectadas disminuyendo su longevidad y su duración en boca debido a que van a estar expuesto a diferentes tipos de alimentación por parte de los pacientes.

Mediante la publicación de esta investigación y los datos finales conseguidos en el proyecto de estudio, se busca aportar con información fundamental a los estudiantes y a los profesionales de Odontología, sobre la relevancia de estar al tanto de los factores que provocan el cambio de color y por ende la afectación estética de las personas que tienen hábitos de consumo excesivo con respecto a bebidas carbonatadas, como se indica en estudios tienen un alto porcentaje de consumo entre la población ecuatoriana.

Mediante la difusión de este proyecto de investigación se pretende concientizar a la población a mejorar sus hábitos alimenticios, ya que esto puede desencadenar varios efectos negativos en los dientes, así como también plantea demostrar la importancia de la realización del sistema de pulido en los procedimientos restaurativos, con el fin de incentivar los profesionales a cumplir con todos los protocolos adecuados para llegar a un tratamiento eficaz.

Con el desarrollo de este proyecto de investigación se pretende elevar el interés académico y generar mayores expectativas en los profesionales y estudiantes de la Carrera de Odontología, buscando conocimientos pertinentes para poder realizar los tratamientos odontológicos de manera adecuada. Siendo los beneficiarios directos los pacientes y de manera indirecta los alumnos, de esta manera el profesional se encontrará capacitado para realizar un tratamiento odontológico restaurativo de calidad.

La ejecución de este proyecto de investigación es viable ya que se basa en los lineamientos solicitados por la Universidad Nacional de Chimborazo, factible porque cuenta con todo el acceso al acervo científico documental y se cuenta con el asesoramiento de un docente tutor especialista en el área de la rehabilitación oral y estética.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Comparar el cambio de color de dos resinas nanohíbridas con y sin sistema de pulido sumergidas en dos bebidas carbonatadas.

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar la variación de color de resinas nanohíbridas con y sin sistema de pulido sumergidas en dos bebidas carbonatadas por un lapso de 12 días.
- Determinar cuál es la bebida carbonatada que provoca mayor variación de color en las resinas nanohíbridas.
- Establecer cuál fue la variación en el número de tonos y saturación en función de la resina nanohíbrida, el sistema de pulido y la bebida carbonatada

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Resina compuesta

Las resinas compuestas son las más usadas en la actualidad, están formadas por dos materiales diferentes unidos entre sí, conformando una estructura nueva. Sus propiedades dependen de las propiedades de las resinas. ⁽¹⁹⁾ Bowen, creó una nueva resina compuesta por una fase orgánica continua y reactiva de BisGMA esta es una molécula derivada de la reacción entre el bisfenol A y el glicidilmetacrilato y una fase inorgánica discontinua e inerte vinil/silano que tiene la capacidad de unirse químicamente a la matriz orgánica, en la que se incorporó moléculas de menor viscosidad (UDMA) y tienen la propiedad de reducir la contracción que se produce por la polimerización. ⁽²⁰⁾

5.2 Componentes de la resina

5.2.1 Matriz orgánica

Se encuentra constituida por BisGMA (bisfenol-A glicidilmetacrilato), UDMA (dimetacrilato de uretano), estos dos componentes van a ser la parte activa de las resinas compuestas, estableciendo las uniones cruzadas en la polimerización otorgando resistencia al material resinoso, son muy viscosos a temperatura ambiente por eso se debe agregar un diluyente tal como el TEGDMA (dimetacrilato de trietilenglicol) y el EDMA (dimetacrilato de etileno). ⁽²¹⁾

5.2.2 Matriz inorgánica

Son partículas de carga inorgánica que se van a incorporar a al relleno orgánico, siendo el cuarzo el primer material agregado en el que ha perfeccionado las características y propiedades físicas del material resinoso, alcanzando una disminución en la contracción de la polimerización y absorción de agua, y un aumento en la resistencia de las fuerzas masticatorias, mejorando la manipulación de la resina y aumentando la resistencia al desgaste. Para lograr radiopacidad en la resina se agregó bario y estroncio. ⁽²¹⁾

5.2.3 Agente de unión o acoplamiento

El Silano es un componte que actúa en la unión de la matriz orgánica e inorgánica. ⁽²²⁾

5.2.4 Sistema de iniciación y activación de la polimerización

Iniciador.- son moléculas que se activan y se separan generando radicales libres, cuando se activan liberan la reacción de polimerización de las resinas que puede darse por diferentes formas como son: calor, química, luz UV y luz visible. ⁽²²⁾

Activador.- tiene la capacidad de acelerar el iniciador y estar constituidos por elementos de diferente naturaleza, estos componentes son absorbentes de radiación, necesarios para iniciar la polimerización. ⁽²³⁾

5.2.5 Inhibidores de la polimerización

Estos son mecanismos que van a actuar retardando la polimerización, antes se utilizaba la hidroquinona pero tenía un efecto negativo disminuyendo la coloración de las restauraciones, ahora el más usado es el éter monometílico de hidroquinona. ⁽²³⁾

5.2.6 Agentes preservantes

Estas sustancias ayudan a mantener y aumentar la vida útil de las resinas compuestas. ⁽²⁴⁾

5.2.7 Pigmentos

Son partículas de óxido metálico que se añaden a las resinas para darle color y opacidad, obteniendo conformidad óptica al realizar las restauraciones evitando que se pierda en menor tiempo. ⁽²⁴⁾

5.3 Clasificación de las resinas compuestas

5.3.1 Resinas de macropartículas

Su relleno está compuesto por partículas de cuarzo, vidrio de estroncio o bario, su tamaño varía entre 15 y 100 μm , con un 75-80 % de peso y 60-70% de volumen, sus características mecánicas y físicas eran adecuadas pero ya no están en uso, debido a su bajo acabado superficial, su disminuido brillo superficial y por su elevada susceptibilidad a la pigmentación, además tiene una radiopacidad menor a la dentina. ^{(23) (25)}

5.3.2 Resinas de micropartículas

Estas resinas se crearon como resultado de los errores que tenían las resinas de macropartículas. Por tanto se constituyen en partículas de sílice coloidal con tamaño de 0,02- 0,04-0,9 μm , elaboradas mediante un proceso de hidrolisis y precipitación lo que le da la característica de

tener un alto nivel de pulimento y brillo superficial, siendo utilizadas en dientes anteriores debido a su alta estética. ⁽²³⁾⁽²⁵⁾

5.3.3 Resinas híbridas

Fueron las primeras resinas compuestas en reunir mayor carga, de 10 a 50 μm / + de 40 nm, con un peso entre 70 y 80%, 60-65% de volumen, se caracteriza por presentar diversos colores que pueden ser mimetizados con la pieza dental, tienen características mejoradas de acabado y pulido, menor contracción y baja porción acuosa. ^{(23) (19)}

5.3.4 Microhíbrida

Estos materiales han ido evolucionando cada vez más, de tal manera que el tamaño del relleno de partículas va a ser disminuido, combinando la resistencia que posee un híbrido universal con el pulido de las resinas con microrelleno, su volumen varía entre 0,6 a 1 μm + 40nm. ^{(23) (19)}

5.3.5 Resinas nanohíbridas

Son resinas a las que se les añadió nanopartículas de sílice pirogénico dentro de resinas microhíbridas, su tamaño varía entre 0,6 a 1 μm / 40nm + 5 -100 nm. Son resinas mejoradas que se caracterizan por poseer menor viscosidad y mayor consistencia, con propiedades mecánicas superiores a las resinas microhíbridas, también presentan menor contracción y mejores características en el pulido. ^{(23) (19)}

5.3.6 Resinas de nanopartículas

Las resinas de nanorelleno o nanopartículas tienen una menor carga de partículas de relleno que esta entre 100 nm a 1 μm . ⁽¹⁹⁾

5.4 Propiedades de las Resinas compuestas

5.4.1 Propiedades físicas

5.4.1.1. Contracción de la polimerización

Al polimerizar la resina se produce una contracción del volumen, produciendo el desarrollo de un esfuerzo interno, más la contracción que se genera interfiere en la integridad del diente tratado, ya que produce una interfase entre el diente y el material resinoso durante la polimerización resultando espacios en el margen, cambio de color, sensibilidad, entre otros, este inconveniente se puede evitar utilizando la técnica incremental. ⁽²⁶⁾

5.4.1.2. Resistencia a la tracción y compresión

Los nuevos materiales de resina se basan en la tecnología nanofiller para crear resinas nanohíbridadas, sus propiedades dependen del tamaño y las cantidades de relleno de partículas, debido a la carga masticatoria que debe resistir el material, ya que se transmite de la resina al diente y puede provocar fracturas, se puede concluir que mientras más elevada sea la porción de relleno, mayor será la resistencia de tracción y compresión. La resistencia del esmalte es de (384 Mpa) y (279 Mpa) en la dentina. La resina Filtek Z250 tiene un valor de 454,5 (Mpa)
(27)(28)(29)

5.4.1.3. Coeficiente de expansión térmica

El coeficiente de expansión tipo térmico de las resinas de tipo compuestas debe ser parecido a la del diente, ya que lo favorecerá al presentar variaciones de cambios térmicos, cuando el coeficiente de expansión térmica sea bajo habrá una mejor adaptación marginal con eso se evitara la aparición de procesos cariogénicos y también alteración de color en el margen, estas resinas tienen un coeficiente de expansión térmica hasta tres veces mayor que la de los dientes, por eso pueden ser sometidas a temperaturas que pueden variar desde los 0 hasta los 60 grados centígrados. (30) (28)

5.4.1.4. Módulo de elasticidad

Debe ser parecido al material que se va a sustituir, esta propiedad demuestra rigidez, cuando el material tiene un módulo de elasticidad elevado será más rígido, mientras que un módulo de elasticidad bajo es más flexible, se va a relacionar con el porcentaje y tamaño de relleno de las partículas, a mayor tamaño y proporción de relleno más elevado será el módulo elástico. (28)

5.4.1.5. Radiopacidad

Luego de hacer una radiografía al diente, la radiopacidad nos permite observar la línea que existe entre diente tratado y la restauración realizada, examinando la adaptación marginal y demostrando si existe exceso de material, e incluso detectar el inicio de caries junto a la restauración. (31)

5.4.2 Propiedades mecánicas

5.4.2.1. Resistencia al desgaste

Es la propiedad que tiene las resinas para evitar que exista una pérdida anatómica superficial como resultado del roce o abrasión de objetos externos con los dientes, los alimentos, cepillos

de dientes, entre otros, no actúa de manera inmediata por lo que ira destruyendo la morfología de la restauración a través del tiempo. ⁽²⁸⁾

5.4.2.2. Textura superficial

Es la uniformidad que debe tener la superficie de la restauración, siendo indispensable mantener la superficie lisa evitando de esta manera la aparición de manchas extrínsecas en la restauración, disminuyendo la adhesión de placa bacteriana porque puede provocar irritación de los tejidos. Se puede lograr luego de realizar el protocolo final de pulido proporcionando una sensación agradable para la lengua al contactarse con la restauración, y prolongando la duración de las resinas. ⁽²⁸⁾ ⁽¹¹⁾

5.4.2.3. Resistencia a la fractura

Esta propiedad mide la tensión necesaria para provocar fracturas, su máxima resistencia y va a estar relacionado con la porción de relleno y al tamaño de las partículas que la componen. ⁽³²⁾ Las resinas que presentan alta viscosidad tienen elevada resistencia a la fractura ya que tiene la propiedad de absorber y distribuir de mejor manera el impacto que se produce por las fuerzas de oclusión durante la masticación. ⁽³³⁾

5.4.2.4. Estabilidad del color

Las resinas compuestas tienen grandes propiedades estéticas, por su variedad de colores se puede utilizar en el sector anterior simulando el color del diente remanente. ⁽²⁴⁾ Pueden verse afectadas por cambios en el color, presentando manchas superficiales causadas por el consumo de sustancias pigmentantes y decoloración interna que se da por un proceso de foto oxidación de las aminas terciarias, cabe recalcar que las resinas activadas por fotopolimerización son más inalterables a los cambios de color que las resinas autopolimerizables. ⁽³³⁾

5.4.2.5. Sorción Acuosa y Expansión Higroscópica.

Está relacionada con el agua adsorbida por la superficie, absorbida por la masa y la expansión relacionada a esa sorción, siendo capaz de compensar la contracción que se produce por la polimerización. La integración de agua a la resina provoca solubilidad de la matriz orgánica produciendo una degradación hidrolítica, en cuanto a mayor porcentaje de relleno menor es la sorción de agua. ⁽³³⁾

5.4.2.6. Biocompatibilidad

En caso que la cavidad sea profunda se recomienda colocar algún protector pulpar antes de colocar el material resinoso directamente, ya que existen casos en los que el paciente presenta algún tipo de reacción alérgica.⁽²⁴⁾

5.5 Resinas Nanohíbridas utilizadas en el estudio

5.5.1 Resina Grandio (VOCO)

Es un material nanohíbrido de obturación fotopolimerizable correspondiente a 24049/ ISO 4049, en donde su relleno de peso es 87,0% y en volumen de (71,4%) , según las instrucciones de uso estas resinas deben ser colocadas capas no mayores a 2mm y polimerizadas durante 20 segundos, fue diseñada para evitar que el material se adhiera a los instrumentos, obteniendo una buena manipulación y adaptación perfecta en la estabilidad de color, puede ser utilizada en dientes posteriores y anteriores debido a sus altas propiedades estéticas, esta resina está indicada en restauraciones clase I a V, para la corrección en forma y color de dientes deteriorados, férulas, reconstrucción de muñones e incrustaciones.⁽³⁴⁾

La casa comercial de esta resina ha realizado varios estudios en diferentes universidades comparándola con otras marcas de resinas, en donde concluyen que la resina Grandio posee una baja contracción de polimerización y una expansión térmica casi igual a la del diente, la resistencia a la flexión posee un alto valor que nos indica el buen funcionamiento al estar bajo estrés, presenta una elevada resistencia a la fractura por un periodo largo de tiempo al absorber poca cantidad de agua y por su relleno muy elevado. Es muy duro y resistente a la abrasión aumentando la duración de la restauración, mantiene su color y translucidez después del pulido. Tiene buena relación con sistemas adhesivos convencionales, cabe destacar que presenta una buena unión con resinas antiguas, facilitando el procedimiento en el tratamiento.⁽³⁴⁾

5.5.2 Resina Filtek Z250 XT (3M ESPE)

Es un restaurador universal compuesto por partículas de 3um, con un peso de 82% de relleno y 68% de volumen, debe ser utilizado en capas hasta 2.5 mm de espesor y se debe polimerizar durante 20 segundos, está disponible en gran variedad de tonos, ofrece una buena manipulación al no ser pegajosa, es de consistencia firme, puede ser utilizado en piezas dentales del sector anterior y posterior, está indicado para reconstruir muñones, férulas, e incrustaciones. Estudios realizados por la casa comercial comparando a la resina Filtek Z250 XT con otras marcas indica

que posee una elevada resistencia a la fractura y a la compresión, baja contracción a la polimerización, y elevada resistencia a la flexión. Debido a que existe menor distancia entre partículas por su cantidad de relleno le brinda una mejor resistencia al desgaste y mayor retención de brillo, un fácil sistema de pulido dando resultados estéticos favorables, el sistema adhesivo que debe utilizarse debe ser de la misma marca para que haya una adhesión permanente entre la resina y el diente tratado. ⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾

5.6 Color en odontología

El color solo vive en nuestro cerebro, puede ser interpretada de manera individual, siendo la creación fisiológica cerebral ante estímulos de luz que van a estimular a la visión. Es una sensación que descubre el observador producido por rayos de luz que excitan los órganos visuales, también es la propiedad que tienen los objetos que las personas pueden observar cuando existe una salida de luz entre ellos. La coloración de las resinas van a estar determinadas por la capacidad que tiene el material de absorber la luz. ⁽³⁷⁾

5.6.1 Propiedades del color

5.6.1.1. Matiz/tono

Es el nombre que se le da al color, al tipo de longitud de onda que puede ser: verde, azul, rojo, amarillo, entre otros, que no fue absorbida por el objeto y se refleja a los órganos visuales. El matiz de dentina debe ser registrado en el tercio cervical por vestibular donde existe más cantidad de esmalte, mientras que el matiz de esmalte se debe registrar a nivel del tercio medio o incisal de las piezas dentales, en donde es el tono más claro que el de la dentina. ⁽³⁷⁾ En dientes naturales el matiz puede presentar variaciones de tonos entre amarillo y naranja con detalles azul y grises a nivel incisal. ⁽³⁸⁾

5.6.1.2. Croma/intensidad

Es el grado de saturación, la intensidad del matiz o el conjunto de pigmentos que tiene. En nuestros dientes lo podemos observar de tonos de amarillo y azul, entre dientes de una sola persona e incluso entre diferentes partes del diente. ⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾

5.6.1.3. Valor/luminosidad

Es la dimensión acromática que distingue los colores claros (valor alto) de los oscuros (valor bajo), puede poseer brillo o luminosidad, provoca sensación de profundidad, y tiene relación

con la opacidad y translucidez, si el objeto tiene un alto valor será más blanco y opaco, si el valor es menor será más translucido o grisáceo. El valor es dos veces más importante que el croma y tres veces más importante que el matiz. ⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾

5.6.2 Factores que inciden en la percepción del color

5.6.2.1. Translucidez

Permiten que la luz sea absorbida, es reflejada y transmitida al mismo tiempo, por eso altera la percepción del color. El esmalte muestra alta translucidez y baja saturación, dependiendo del área observada, puede alterarse con el pasar del tiempo. ⁽³⁹⁾

5.6.2.2. Opalescencia

Es esencial en ciertos materiales cristalinos tal como el esmalte, que se puede mostrar azul ante la luz que llega de frente, mientras que cuando la luz proviene de atrás el tono será naranja, depende de la naturaleza y de la exposición de la luz sobre el diente. ⁽³⁹⁾

5.6.2.3. Fluorescencia

Es la capacidad de emitir luz cuando es expuesta a un rayo de onda no visible, alterando la percepción de color y afectando el estado eléctrico de las sustancias que cuando regresan a su origen emiten luz reflejándose, la dentina muestra fluorescencia de blanca a azul claro, cuando se expone adquieren luminosidad alterando su brillo y color. ⁽³⁹⁾

5.7 Métodos para evaluar el color

5.7.1 Método visual

Es un método subjetivo, que usa guías de color manual para la evaluación por comparación. ⁽⁴⁰⁾

5.7.1.1. Guía VITA Classical

Se posiciona como un modelo estándar universal para medir el color, su diseño consta de 4 grupos: A (1-4) su tono es rojizo/parduzco. B (1-4) su tono es rojizo amarillento, C (1-4) tono gris y D (1-4) tono rojo/grisácea, el orden de las muestras se puede realizar por familias de tonos o por el valor. ^{(20) (3)}

5.7.1.2. Guía VITA 3D Master

Es una nueva versión de colorimetría, conformada por 5 grupos con un nivel del 1 a 5 según su valor, se van a ordenar según el aumento de intensidad (vertical hacia abajo 1, 2,3) y según el

tono desde la Izquierda (L) y derecha (R), en color tiene amarillo (L), rojo (R), mientras más fuerte sea el tono más intensidad tiene el color, y se caracteriza cubrir más el espacio de saturación del diente. ⁽³⁾

5.7.2 Método instrumental

Es un análisis objetivo, que brinda grandes ventajas en la obtención de resultados de manera más rápida y precisa, independientemente de la experiencia del observador. ⁽⁴⁰⁾

5.7.2.1. Colorímetro Digital VITA Easyshade

Es un instrumento portátil e inalámbrico, parecido a una pistola, tiene como función determinar el color de manera eficaz, posee una punta de fibra de vidrio de 5 mm de diámetro que debe contactar directamente en el momento de la medición de color, se ha determinado que es muy confiable en mediciones in vivo. Establece el color basándose en el sistema VITA Classical (A1-D4), VITA 3D-Master. ^{(37) (41)}

5.8 Pulido

La odontología actual utiliza resinas compuestas para rehabilitar las piezas dentales resguardando su integridad, forma estética, entre otras, es necesario considerar las propiedades del material restaurador como la rugosidad, brillo y el color de la pieza dentaria. ⁽⁴²⁾

El protocolo de acabo y pulido de las restauraciones realizadas establecerá el éxito de esta, muy aparte del tipo de resina o de la técnica utilizada. ⁽⁴³⁾ El acabado y pulido de una restauración dental da como resultado una superficie más estética y natural, dejando una superficie lisa. Se debe realizar un protocolo de pulido final tomando en cuenta las indicaciones y recomendaciones del fabricante. ⁽²⁾ Según la investigación de Dias, I, et al, mencionan que las resinas deben tener un valor de rugosidad aproximadamente menor a 0.2 um, debido a que si este valor es mayor, provocara la acumulación de placa bacteriana. ⁽⁴²⁾

Aytac,F, et al, en su estudio menciona que los protocolos de terminado y pulido usan diversidades de técnicas abrasivas desarrollados para desgastar y obtener altos niveles de brillo, superficies lisas, en las que se puede encontrar cepillos de carburo de silicio, discos de óxido de aluminio, caucho o sílice, pasta diamantada, cepillos, discos de felpa, entre otras. ⁽⁴⁴⁾

5.8.1. Sistema de Disco de Terminado y Pulido Sof-Lex XT

Son utilizados para pulir restauraciones, están cubiertos por un revestimiento de óxido de aluminio, se deben utilizar obedeciendo un orden empezando desde el grano más grueso hasta llegar al superfino, estos discos poseen un ojo metálico que va a ser insertado el mandril de la pieza recta, estos discos son reversibles pudiéndolos utilizar en varias superficies de la pieza dentaria, cabe recalcar que los disco de pulido tiene un solo uso, deben ser desechados luego de haberlos utilizado. ⁽⁴⁵⁾

Midobuche, E, et al, (2016) en su estudio, en el que analizaron 3 sistemas de pulido, determinaron que el sistema que presento un valor menor a 1 um en la rugosidad superficial fue el sistema de Discos Sof-lex, brindando total confianza para utilizarlas en el protocolo de pulido de las resinas compuestas, dando menor probabilidad de que exista cambios en el color al través del tiempo. ⁽⁴³⁾

Según Ferreira y colaboradores (2015) en su investigación acerca del método de pulido en la resina nanohíbrida Filtek Z250 al utilizar un sistema de Discos Sof-lex, y adicional a este un cepillo de carburo de silicio (astrobrush), pasta diamantada y al final un disco de fieltro, mostro un mejor resultado, reduciendo el valor de la rugosidad de las superficie de la resina. ⁽⁴⁶⁾

5.9 Bebidas Carbonatadas

Según el Reglamento técnico centroamericano RCTA 67.04.54:10 denominado “Alimentos y Bebidas procesadas. Aditivos Alimentarios”. En el numeral 7. Sistema de Clasificación de los alimentos indica que las bebidas carbonatadas son aquellas bebidas saborizadas que en su compuesto contiene anhídrido carbónico, edulcorantes, aromatizante y otros aditivos permitidos, tales como gaseosas, ciertas bebidas refrescantes a base de raíces, especias u otro tipo de cítricos, bebidas para deportistas que contienen cafeína, taurina, carnitina. ⁽⁴⁷⁾

Las bebidas carbonatadas en su composición tienen ingredientes que afectan a las estructuras dentales, un pH que es de aproximadamente de 3.11, un valor muy bajo en comparación al valor normal del esmalte que es de 5.5. Presentan altos niveles de azúcar, ácido fosfórico, ácido carbónico, málico, cítrico y tartárico dependiendo al tipo de gaseosa, siendo componentes erosivos para las piezas dentales causantes de la desmineralización y pérdida de calcio, favoreciendo a la formación de caries. ⁽⁸⁾

El consumo frecuente de las bebidas carbonatadas causa serios inconvenientes en la cavidad oral, la acidez de la bebida causa desmineralización produciendo una liberación de iones de fosfato y de calcio desde el esmalte hacia los tejidos adyacentes, actúa exponiendo y degradando la capa del esmalte, va degenerando la capa consecutiva que es la dentina en la cual se observa grietas y poros, conocida como erosión dental. ⁽⁴⁸⁾

Ertas E, et al,⁽⁴⁹⁾ mencionan en su estudio que una persona consume una bebida por aproximadamente 15 minutos, por lo que un periodo de 24 horas (1 día) representa a 30 días de consumo (1 mes), por lo que en la presente investigación se colocará las muestras de resina durante 12 días simulando el consumo de 1 año.

6 METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

Observacional: Se observó el cambio de color que presentaron las resinas nanohíbridas Filtek Z250 XT (3M ESPE), Grandio (VOCO) al ser sumergidas en dos bebidas carbonatadas.

Bibliográfico: se recolectó información acerca del tema por medio de la búsqueda de bases de datos académicos, libros, artículos científicos, tesis, páginas web, que contengan la información adecuada para la investigación.

Descriptivo: se elaboró un análisis estadístico en donde se describió los atributos de los datos recolectados para el cumplimiento de los objetivos planteados.

6.2 Diseño de la investigación

Comparativo: se utilizó 2 bebidas carbonatadas Coca-Cola y V220, en donde se evaluará y analizará los beneficios del sistema de pulido final comparando de qué manera actúa el sistema de pulido en la superficie de cada una de las muestras de resinas nanohíbridas Filtek Z250 XT (3M ESPE) y Grandio (VOCO).

Transversal: se realizó la recolección de datos en un periodo de tiempo determinado para el respectivo análisis estadístico.

Cualitativo: por la naturaleza propia de las variables de estudio que determinan de forma observacional la cualificación del color pigmentado a partir de las bebidas carbonatadas.

6.3 Población de estudio

La población será intencional no probabilística por conveniencia, que corresponderá a una cantidad total de 60 muestras experimentales de resinas nanohíbridas. Las cuales 20 de ellas serán de control. Estos cuerpos de resina nanohíbridas estará formada por 5 mm de espesor y 5 mm de diámetro, según la norma ISO 4049, que nos dice que la profundidad del curado no debe ser menor a 2 mm.

6.4 Muestra

Intencional no probabilística y a conveniencia. La muestra estará compuesta por 60 muestras de resinas nanohíbridadas: Filtek Z250 XT (3M ESPE), Grandio (VOCO) en tono A2 y estará divididas en grupos:

Grupo N° 1: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE) con sistema de pulido que pertenecen al Grupo 1, durante 12 días.

Grupo N° 2: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), sin sistema de pulido que pertenecen al Grupo 1, durante 12 días.

Grupo N° 3: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), con sistema de pulido que pertenecen al Grupo 2, durante 12 días

Grupo N° 4: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), sin sistema de pulido que pertenecen al Grupo 2, durante 12 días

Grupo N° 5: estará compuesto por 5 muestras de resina Grandio (VOCO), con sistema de pulido que pertenecen al Grupo 1, durante 12 días.

Grupo N° 6: estará compuesto por 5 muestras de Grandio (VOCO), sin sistema de pulido que pertenecen al Grupo 1, durante 12 días.

Grupo N° 7: estará compuesto por 5 muestras de Grandio (VOCO), con sistema de pulido que pertenecen al Grupo 2, durante 12 días.

Grupo N° 8: estará compuesto por 5 muestras de Grandio (VOCO), sin sistema de pulido que pertenecen al Grupo 2, durante 12 días.

Grupo N° 9: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE) con sistema de pulido que pertenecen al Grupo 0, durante 12 días.

Grupo N° 10: estará compuesto por 5 muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), sin sistema de pulido y serán sumergidos en Agua destilada, durante 12 días.

Grupo N° 11: estará compuesto por 5 muestras de resina Grandio (VOCO), con sistema de pulido y serán que pertenecen al Grupo 0, durante 12 días.

Grupo N° 12: estará compuesto por 5 muestras de Grandio (VOCO), sin sistema de pulido que pertenecen al Grupo 0, durante 12 días.

6.5 Criterios de selección

6.5.1 Criterios de inclusión

Muestras de resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), que tengan un tamaño de 5 mm de espesor y 5mm de diámetro

Muestras de resina Grandio (VOCO) que posean un tamaño de 5 mm de espesor y 5 mm de diámetro

Bebidas carbonatadas (Coca-Cola, V220)

6.5.2 Criterios de exclusión

Se excluirán del estudio los cuerpos de resina que sean de otra marca, de tamaño no requerido o que presente alguna alteración en forma.

Otras marcas de Bebidas

6.6 Entorno

Este estudio se lo realizo en el Laboratorio BADENT, ya que cuentan con el colorímetro digital VITA EASYSHADE que se requiere para la ejecución del proyecto de investigación.

6.7 Técnicas

La técnica que se utilizará en esta investigación será la observación.

6.8 Instrumentación

Ficha de recolección de datos.

6.9 Intervenciones

6.9.1. Biomateriales e Instrumental

- Moldes de Resina acrílica
- Discos de resina
- Tubos de resina: Filtek Z250 XT (3M ESPE), Grandio (VOCO) en tono A2.
- Discos de pulido Sof-Lex 3M

- Pasta diamantada Ultradent 0,5 um
- Disco de Felpa
- Loseta de vidrio
- Espátula de resina
- Bebidas carbonatadas (Coca-Cola, V220)
- Agua destilada
- Frascos resistentes al calor de tipo ámbar

6.9.2. Equipos

- Micromotor
- Lámpara de fotocurado inalámbrica de luz LED B- Woodpecker
- Colorímetro Vita Easysshade
- Incubadora de laboratorio

6.9.3. Elección de las resinas

Para la elección de las resinas nanohíbridas en este proyecto de investigación se procedió a elaborar un cuadro comparativo con investigaciones realizadas por otras universidades a nivel de Ecuador referentes al tema a investigar, en este caso existen 3 resinas nanohíbridas: Filtek Z250 XT (3 M ESPE), Grandio (VOCO) y Tetric N-Ceram, luego de revisar las fichas técnicas de cada una, se escogió la resina Filtek Z250 XT (3 M ESPE), y la resina Grandio (VOCO) para realizar esta investigación, por su composición y características similares, ya que poseen más cobertura y pueden ser utilizadas en los sectores anteriores como posteriores de la cavidad bucal, mientras que según la ficha técnica de la resina Tetric N-Ceram solo puede ser utilizada específicamente en los órganos dentarios posteriores de la cavidad bucal. (Ver anexo 1) Las demás resinas compuestas utilizadas en los estudios realizados tienen otra composición por lo tanto no se pueden utilizar en esta investigación. De la misma manera se escogió el sistema de pulido de Discos Sof-Lex (3M ESPE), y para el acabado final se adicionó la utilización de una pasta diamantada Ultradent de 0,5 um, seguido a eso un cepillo (austrobrush) y para finalizar un disco de felpa.

Tabla Nro. 1. Elección de la resina en base a los antecedentes investigativos

Universidad	Año	Resina	Discos	Sistema de pulido	Bebida
U. Central del Ecuador	2016	-Filtek Z250 XT: (nanohíbrida) -Tetric N ceram: (nanohíbrida) -Grandio Voco: (nanohíbrida)	45	Discos Soflex 3m	Coca-Cola
U. Central del Ecuador	2016	-Brillant Coltene: (nanopartículas)	30	Discos Soflex 3m	-Fanta -Zum de naranja -Ricacao
U. Nacional de Chimborazo	2019	-Opallis (microhíbrida) -Filtek Z250 XT (nanohíbrida)	50	Discos Soflex 3m	Coca-Cola Vive 100
U Católica Santiago de G	2018	-Filtek Z250 XT (nanohíbrida)	80	(Sof-lex®, Jiffy®, AstroPol®)	Vino tinto
U Católica Santiago de G	2019	Dentsply Sirona (Spectra Basic y Spectra Smart) (microhíbrida)	56	-Puntas abrasivas Enhance pasta diamantada Prisma Gloss	Coca-Cola Café Agua
Universidad N de Loja	2019	Brillant Coltene (nanopartículas) Opallis (microhíbrida)	80	Discos Soflex 3m	Soda negra
Universidad de Guayaquil	2019	-Filtek Z250 XT (nanohíbrida)	42	Discos Soflex 3m	Vino tinto Café Coca-Cola

U San Francisco	2014	Amelogen Plus (microhíbrid) Tecric Nceram (nanohíbrida) Filtek Z250 XT (nanohíbrida) Z100 (híbrida)	60	Copas para pulir	Coca-Cola Nestea Café
-----------------	------	--	----	------------------	-----------------------------

Elaborado por: Lesly Riofrio

6.9.4. Elección de las bebidas

Para la elección de las bebidas carbonatadas se escogió a la bebida carbonatada Coca-Cola considerada de alto porcentaje de consumo a nivel del Ecuador ⁽¹⁵⁾, para la segunda se eligió una bebida energizante como el V220, misma que según estudios ⁽¹⁶⁾ también es la bebida más consumida en el país, y composición parecida a la Coca-Cola, con el fin de verificar la alteración que provocan en el color de las muestras de resina. Como sustancia de control se utilizará el agua destilada, para efectos de las muestras el conjunto de resinas sumergidas en Coca-Cola se denominará Grupo 1, el grupo expuesto a V220 será denominado el Grupo 2, y en el caso de las muestras expuestas al agua destilada se notará como el Grupo 0.

6.9.5. Procedimiento

6.9.5.1. Elaboración de las matrices

Las matrices para las muestras de resina fueron elaboradas con Resina Acrílica, en la que se fabricó 5 matrices de resina acrílica con 10 moldes cada uno con medidas de 5x5 mm de dimensión.

Fotografía Nro. 1. Matrices de Resina Acrílica



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.2. Calibración de la lámpara de fotocurado

Antes de realizar el proceso de foto polimerización con la lámpara inalámbrica de luz LED B-Woodpecker, fue calibrada en el radiómetro (Litex), con el fin de asegurar que cumpla con la intensidad necesaria, que según la Organización Internacional de Normalización ISO 4049 sugiere que exista una intensidad mayor a 300 mw/cm^2 entre una amplitud de banda de 400 a 515 nm. En este caso la lámpara de luz led que fue utilizada en el estudio tiene una intensidad de 1200 mw/cm^2 con una longitud de onda de 420 nm a 480 nm cumpliendo con las normas requeridas.

Fotografía Nro. 2. Calibración de la lámpara de fotocurado LED B- Woodpecker



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.3. Preparación de las muestras

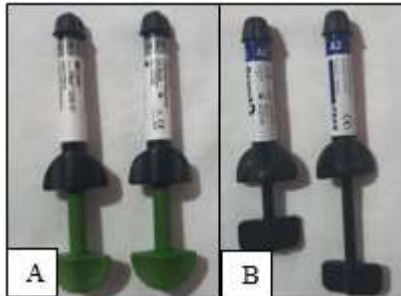
Luego de tener las matrices de resina, se dividió dos grupos: A) Resina Filtek Z250 XT (3M ESPE) y B) Resina Grandio (VOCO)

La matriz de Resina Acrílica fue colocada sobre una loseta de vidrio, luego se procedió a aislar los moldes con glicerina, para la resina A) Filtek Z250 XT (3M ESPE) según las normas del fabricante con el gutaperchero se procedió a colocar resina sobre el molde, con el atacador se compactó la resina formando una capa de 2,5 mm, luego de eso se procedió a fotocurar con la lámpara de luz led inalámbrica LED B- Woodpecker, por 20 segundos a 2 mm de distancia según las indicaciones del fabricante, luego de eso se volvió a colocar más resina formando otra capa de 2,5 mm fotocurando por 20 segundos más, llegando a la dimensión de 5mm requerida.

Para la resina B) Grandio (VOCO) siguiendo las normas del fabricante con el gutaperchero se procedió a colocar resina sobre el molde, con el atacador se compactó la resina formando una capa de 2 mm, luego de eso se procedió a fotocurar con la lámpara de luz led inalámbrica LED B- Woodpecker, por 20 segundos a 2 mm de distancia según las indicaciones del fabricante,

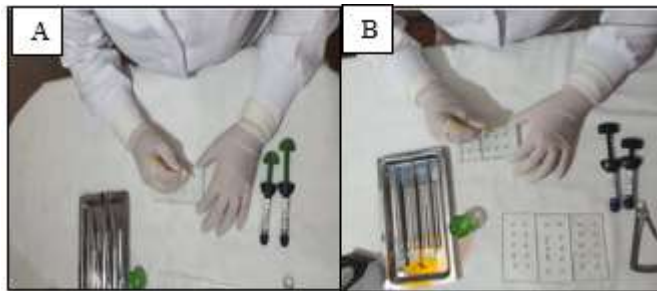
posterior a eso se colocó otra capa de 2mm fotocurando por 20 segundos más, y finalmente una capa de 1mm llegando a la dimensión de 5mm requerida.

Fotografía Nro. 3. Resinas nanohíbridas A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 4. Aislamiento de la matriz con glicerina A) Filtek Z250 B) Grandio



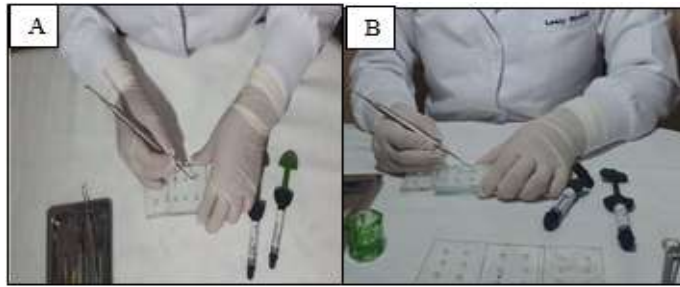
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 5. Toma de porción de la resina. A) Filtek Z250 B) Grandio



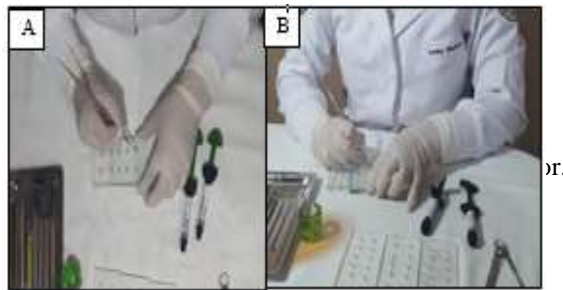
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 6. Colocación de la resina en la matriz. A) Filtek Z250 B) Grandio



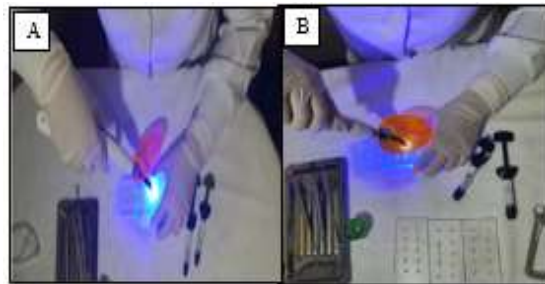
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 7. Compactación de las resinas con atacador. A) Filtek B) Grandio



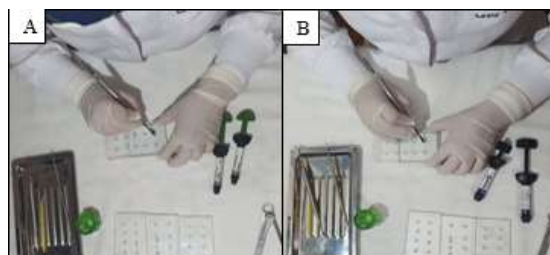
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 8. Polimerización de las resinas. A) Filtek Z250 B) Grandio



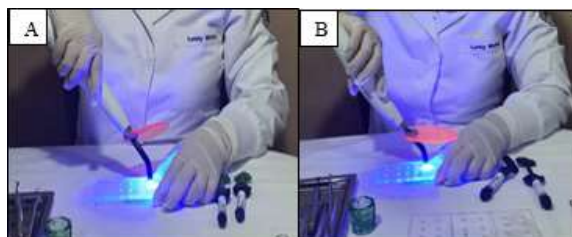
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 9. Colocación y compactación de la segunda capa. A) Filtek B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 10. Fotocurado de la Resina. A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Al terminar de realizar las muestras de resina se procedió a tomar la medida con la ayuda de un calibrador de metal, constatando de que las muestras tengan la medida exacta de 5 mm * 5mm.

Fotografía Nro. 11. Medición de la muestras de resina Filtek Z250 XT



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 12. Medición de la muestra de resina Grandio



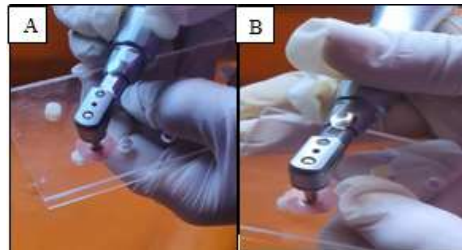
Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.4. Sistema de Pulido para las muestras de resina.

En este proyecto de investigación las muestras de resina fueron divididos en grupos, debido a que ciertas muestras deben pasar por un sistema de pulido y otras no. Se procedió a pulir las muestras de resina con la pieza de mano de baja velocidad de marca ORBIT con sistema de tipo intra con la norma ISO 3964, a una velocidad mediana de aproximadamente 10.000 rpm, con el sistema de pulido de Discos Sof-Lex (3M ESPE) según las instrucciones del fabricante, el cual presenta granos individuales para cada disco y se lo va diferenciar por sus colores, naranja oscuro (grano grueso), naranja (grano mediano), naranja claro (grano fino), amarillo (grano superfino), en donde se empezó de manera secuencial desde el disco Sof-Lex de grano grueso

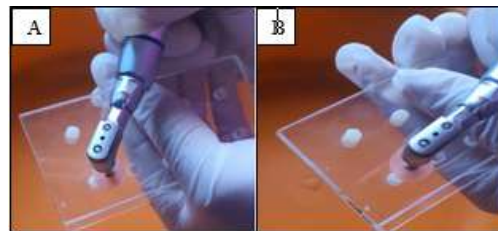
hasta el grano superfino, durante 20 segundos por cada disco. En el grano fino y superfino se utilizó una velocidad máxima de hasta 30.000 rpm usando la pieza de mano de baja velocidad, se lavó y se secó las muestras entre cada disco Sof-Lex y se desechó cada uno despues de haberlo utilizado. Luego de haber lavado y secado correctamente cada la muestra de resina, nuevamente se usó la pieza recta de baja velocidad marca ORBIT con norma ISO 3964 , para darle un acabado y brillo completo a este protocolo se utilizó pasta diamantada ultradent de 0,5 um y se pulió con el cepillo astrobrush y finalmente el disco de felpa dutante 20 segundos cada uno, estandarizando el protocolo.

Fotografía Nro. 13. Pulido Disco Sof-Lex. Grano grueso. A) Filtek Z250 B) Grandio



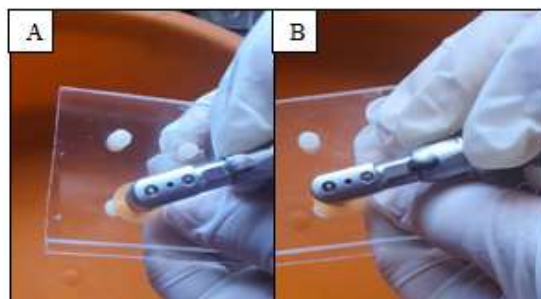
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 14. Pulido Discos Sof-Lex. Grano Mediano. A) Filtek Z250 B) Grandio



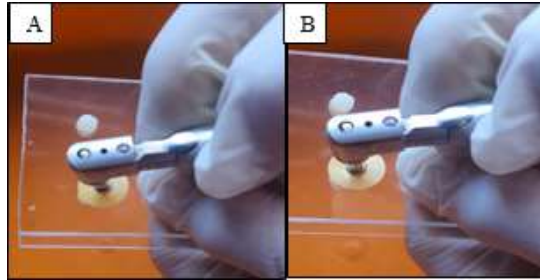
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 15. Pulido disco Sof-Lex. Grano fino. A) Filtek Z250 B) Grandio



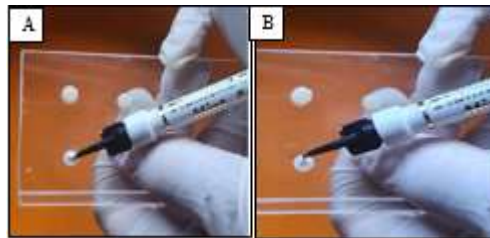
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 16. Pulido disco Sof-Lex. Grano superfino. A) Filtek Z250 B) Grandio



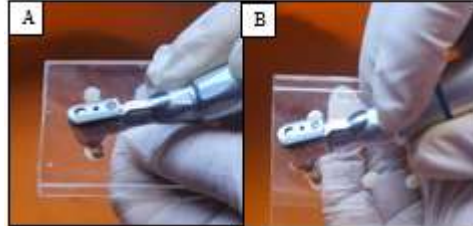
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 17. Colocación de pasta diamantada A) Filtek Z250 B) Grandio



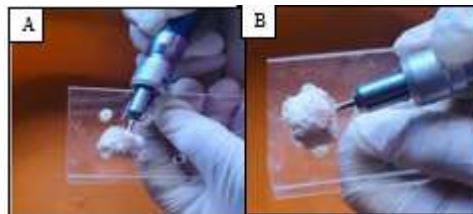
Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 18. Pulido con el Cepillo Astrobrush. A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 19. Pulido final con el disco de felpa. A) Filtek Z250 B) Grandio



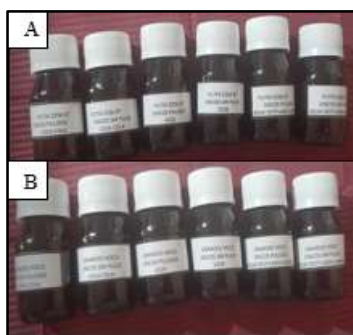
Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.5. Almacenamiento de las muestras

Para el almacenamiento de las muestras de resina se manejó frascos de tipo ambar, adaptados a la norma ISO 4796, que posee una tapa con anillo que evita la salida de la sustancia, y también

tiene relieves que le permite tener mayor estabilidad, su color evita el ingreso de luz impidiendo el cambio el color de las muestras de resina antes de realizar la toma de color inicial con el Colorímetro digital.

Fotografía Nro. 20. Almacenamiento de las muestras en frascos ambar. A) Filtek Z250
B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.6. Toma de color inicial

Se procedió a realizar la toma de color inicial de las muestras de resina en el Laboratorio BADENT, con el Colorímetro digital VITA Easyshade, siguiendo las indicaciones del fabricante fue calibrado correctamente siguiendo los estándares cromáticos de la guía VITA Classical A1-D4, por el técnico encargado del laboratorio. Se registró los datos obtenidos en la ficha de recolección de datos.

Fotografía Nro. 21. Colorímetro digital VITA Easyshade



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 22. Calibración de Colorímetro digital.



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 23. Toma de color inicial A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.7. Procedimiento del grupo experimental y de control

En el grupo experimental utilizando un instrumento milimetrado se colocó 20 ml de las bebidas carbonatadas (Coca-Cola, V220) asegurándonos que el líquido cubra totalmente las muestras, por un periodo de 24 horas durante 12 días, y se actualizó las bebidas cada día durante todo el estudio, donde se representó el equivalente a un año de consumo.

Fotografía Nro. 24. Bebidas carbonatadas. Coca-Cola- V220



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 25. Grupo 1. A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 26. Grupo 2. A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

Para el grupo de control, utilizando un instrumento milimetrado se colocó 20 ml de agua destilada, asegurando que cubra totalmente las muestras de resina por un periodo de 24 horas durante 12 días, se actualizó el agua diariamente durante todo el estudio, en donde imitó el efecto neutral de la saliva.

Fotografía Nro. 27. Agua destilada



Fuente: Registro fotográfico del autor

Fotografía Nro. 28. Grupo 0. A) Filtek Z250 B) Grandio



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.8. Almacenamiento en la incubadora

Todos los grupos experimentales y de control fueron almacenados en una incubadora portátil (FAITHUL) a una temperatura de 37°, calibrado bajo la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, durante 12 días, simulando la temperatura de la cavidad oral.

Fotografía Nro. 29. Almacenamiento de los frascos en la Incubadora a 37 grados.



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9.5.9. Toma del color final

Luego de 12 días de estar sumergidos las muestras de resina en bebidas carbonatadas (Coca-Cola- V220 y agua destilada), se realizó la toma final de color con el Colorímetro digital VITA Easyshade, calibrado correctamente de acuerdo a la guía VITA Classical A1-D4, en donde los resultados obtenidos fueron registrados en la ficha de recolección de datos.

Fotografía Nro. 30. Toma final de color.



Fuente: Registro fotográfico del autor

6.9 Operacionalización de las variables

6.9.1 Variable Dependiente

Color de resinas nanohíbridas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Las resinas nanohíbridas son resinas compuestas que se caracterizan por su nanotecnología, presenta alta resistencia al desgaste, excelente estética y textura superficial.	Resinas nanohíbridas	Color Tono Saturación	Observación	Ficha de recolección de datos.

6.9.2 Variable independiente

Bebidas carbonatadas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Sustancias líquidas que en su composición tiene sustancias que pueden provocar alteraciones en la estructura de los dientes.	Bebidas carbonatadas Coca-Cola V220	Tiempo de exposición a bebida carbonatada	Investigación de estudios realizados	Ficha de recolección de datos

7 . RESULTADOS

Tabla Nro. 2. Variación del color por resina y pulido

Resina	Sistema de Pulido	Color Día 12					Total
		A2	B3	B4	C3	C4	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Sin sistema pulido	5	0	0	10	0	15
	Con sistema pulido	5	10	0	0	0	15
	Total	10	10	0	10	0	30
Grandio (VOCO)	Sin sistema pulido	5	0	0	5	5	15
	Con sistema pulido	5	5	5	0	0	15
	Total	10	5	5	5	5	30
Total	Sin sistema pulido	10	0	0	15	5	30
	Con sistema pulido	10	15	5	0	0	30
	Total	20	15	5	15	5	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: Se analizaron 60 muestras, 30 correspondientes a la resina Filtek Z250 XT (3M ESPE) y 30 muestras de resina Grandio (VOCO), de las cuales 10 muestras no presentaron cambios en su color original puesto que todas las resinas tanto de Filtek como Grandio por color de fábrica fueron tono A2. De ellos se observó que 10 muestras refirieron cambio de color de A2 hasta B3 según la escala de color VITA; en la resina Filtek Z250 XT con sistema de pulido y sin sistema de pulido llegaron a un color C3, por otro lado en la resina Grandio (VOCO), mostró mayor variación de colores especialmente en las resinas con sistema de pulido con valores de B3 y B4; en las resinas que no tuvieron sistema de pulido se evidenció variación de color de entre C3 y C4, existen 10 muestras con sistema y sin sistema de pulido que no registran cambios esto se debe a que dichas muestras fueron sumergidas en agua destilada como grupo de control.

Tabla Nro. 3. Variación de tono por resina y pulido

Resina	Sistema de Pulido	Tono Día 12			Total
		A	B	C	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Sin sistema pulido	5	0	10	15
	Con sistema pulido	5	10	0	15
	Total	10	10	10	30
Grandio (VOCO)	Sin sistema pulido	5	0	10	15
	Con sistema pulido	5	10	0	15
	Total	10	10	10	30

Resina	Sistema de Pulido	Tono Día 12			Total
		A	B	C	
Total	Sin sistema pulido	10	0	20	30
	Con sistema pulido	10	20	0	30
	Total	20	20	20	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: Respecto a la variación del tono de las resinas, 10 de muestras del material Filtek Z250 XT y 10 de la Grandio (VOCO), mantuvieron su tonalidad inicial rojizo marrón, debido a que estuvieron sumergidas en agua destilada y no presentaron alteraciones en su tono, mientras que las muestras de resina Filtek Z250 XT que fueron pulidas, 10 de estas llegaron al tono B siendo este más amarillento y las que no fueron pulidas alcanzaron el tono C es decir un tono grisáceo. Por otro lado fue notorio que las muestras de la resina Grandio (VOCO) mantuvieron las mismas tonalidades que la resina Filtek Z250 XT, siendo el tono B para las muestras pulidas y C para aquellas que no fueron pulidas.

Tabla Nro. 4. Variación de la saturación por resina y pulido

Resina	Sistema de Pulido	Saturación Día 12			Total
		2	3	4	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Sin sistema pulido	5	10	0	15
	Con sistema pulido	5	10	0	15
	Total	10	20	0	30
Grandio (VOCO)	Sin sistema pulido	5	5	5	15
	Con sistema pulido	5	5	5	15
	Total	10	10	10	30
Total	Sin sistema pulido	10	15	5	30
	Con sistema pulido	10	15	5	30
	Total	20	30	10	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: En referencia a la saturación se evidenciaron cambios desde 2 hasta 4 según la escala determinada, en el que 20 muestras que pertenecieron a la resina Filtek Z250 XT y Grandio (VOCO) no presentaron alteración en la saturación manteniéndose en 2, 30 muestras 10 de la resina Grandio (VOCO) y 20 de la resina Filtek Z250 XT se mostraron similares en la saturación indiferentemente de tener sistema de pulido con el valor de 3, finalmente se observó que las 10

muestras restantes de resina Grandio (VOCO) con y sin sistema de pulido llegaron a una saturación de 4.

Tabla Nro. 5. Variación de color según la resina y la bebida.

Resina	Grupos expuestos	Color Día 12					Total
		A2	B3	B4	C3	C4	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Grupo 1	0	5	0	5	0	10
	Grupo 2	0	5	0	5	0	10
	Grupo 0	10	0	0	0	0	10
	Total	10	10	0	10	0	30
Grandio (VOCO)	Grupo 1	0	0	5	0	5	10
	Grupo 2	0	5	0	5	0	10
	Grupo 0	10	0	0	0	0	10
	Total	10	5	5	5	5	30
Total	Grupo 1	0	5	5	5	5	20
	Grupo 2	0	10	0	10	0	20
	Grupo 0	20	0	0	0	0	20
	Total	20	15	5	15	5	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25

Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: Con respecto a la variación de color de las resinas provocado por la exposición de las bebidas, se analizó que las 20 muestras seleccionadas para el grupo control (Grupo 0) de la resina Filtek Z250 XT y de la resina Grandio (VOCO) mantuvieron su color en A2, 10 muestras del material Filtek Z250 XT del Grupo 1 mostraron un cambio de color de B3 y C3, en cambio las 10 muestras de las resinas Grandio (VOCO) obtuvo variaciones de color de B4 y C4 al ser expuestas a la sustancia correspondiente al Grupo 1. Por otro lado las 20 muestras del Grupo 2 presentaron un cambio de color de B3 y C3 de las cuales 10 pertenecen a la resina Filtek Z250 XT y 10 a la resina Grandio (VOCO)

Tabla Nro. 6. Variación del número de tonos según la resina y la bebida

Resina	Bebida	Tono Día 12			Total
		A	B	C	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Grupo 1	0	5	5	10
	Grupo 2	0	5	5	10
	Grupo 0	10	0	0	10
	Total	10	10	10	30
Grandio (VOCO)	Grupo 1	0	5	5	10
	Grupo 2	0	5	5	10
	Grupo 0	10	0	0	10
	Total	10	10	10	30
Total	Grupo 1	0	10	10	20
	Grupo 2	0	10	10	20
	Grupo 0	20	0	0	20
	Total	20	20	20	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: En relación a la variación del tono de las resinas se evidenció que 10 muestras de la resina Filtek Z250XT y 10 de la resina Grandio (VOCO) correspondientes al Grupo 0 no cambiaron su tono y se mantuvieron en A, en cambio las 20 muestras de resina Filtek Z250 XT pertenecientes 10 del el Grupo 1 y 10 del Grupo 2 llegaron a un tono entre B y C, finalmente las 20 muestras restantes de resina Grandio (VOCO) que pertenecieron 10 del Grupo 1 y 10 del Grupo 2 también evidenciaron un cambio de tono entre B y C.

Tabla Nro. 7. Variación de la saturación según la resina y la bebida

Resina	Bebida	Saturación Día 12			Total
		2	3	4	
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Grupo 1	0	10	0	10
	Grupo 2	0	10	0	10
	Grupo 0	10	0	0	10
	Total	10	20	0	30
Grandio (VOCO)	Grupo 1	0	0	10	10
	Grupo 2	0	10	0	10
	Grupo 0	10	0	0	10
	Total	10	10	10	30
Total	Grupo 1	0	10	10	20
	Grupo 2	0	20	0	20
	Grupo 0	20	0	0	20
	Total	20	30	10	60

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: En referencia a la variación de la saturación, se observó variaciones en valores de 2 a 4, 10 muestras de resina Filtek Z250 XT del Grupo 1 y 10 muestras del Grupo 2 presentaron una saturación de 3, mientras que 10 muestras de resina Grandio (VOCO) correspondiente al Grupo 1 se observó una saturación de 4, sin embargo las 10 muestras de resina Grandio (VOCO) que pertenecieron al Grupo 2 llegaron a una saturación de 3. Finalmente las muestras que se mantuvieron en una saturación de 2 fueron las resinas pertenecientes al Grupo 0.

Tabla Nro. 8. Variación en el número de tonos en función de resina, sistema de pulido y bebida.

Sistema de Pulido	Bebida	Resina	Número de niveles de la escala del color					Total
			0	6	7	10	11	
Sin sistema pulido	Grupo 1	Filtek Z250 XT	0	0	0	5	0	5
		Grandio (VOCO)	0	0	0	0	5	5
		Total	0	0	0	5	5	10
	Grupo 2	Filtek Z250 XT	0	0	0	5	0	5
		Grandio (VOCO)	0	0	0	5	0	5
		Total	0	0	0	10	0	10
Grupo 0	Filtek Z250 XT	5	0	0	0	0	5	
	Grandio (VOCO)	5	0	0	0	0	5	

Sistema de Pulido	Bebida	Resina	Número de niveles de la escala del color					
			0	6	7	10	11	Total
		Total	10	0	0	0	0	10
	Total	Filtek Z250 XT	5	0	0	10	0	15
		Grandio (VOCO)	5	0	0	5	5	15
		Total	10	0	0	15	5	30
Con sistema pulido	Grupo 1	Filtek Z250 XT	0	5	0	0	0	5
		Grandio (VOCO)	0	0	5	0	0	5
		Total	0	5	5	0	0	10
	Grupo 2	Filtek Z250 XT	0	5	0	0	0	5
		Grandio (VOCO)	0	5	0	0	0	5
		Total	0	10	0	0	0	10
	Grupo 0	Filtek Z250 XT	5	0	0	0	0	5
		Grandio (VOCO)	5	0	0	0	0	5
		Total	10	0	0	0	0	10
	Total	Filtek Z250 XT	5	10	0	0	0	15
		Grandio (VOCO)	5	5	5	0	0	15
		Total	10	15	5	0	0	30

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: Con respecto a la variación del color se estimó según el número de niveles de cambio a partir de la escala de color de la guía VITA Classical ordenada por matices que cuenta con una variación de 16 colores, estableciendo la diferencia con su valor inicial en cada tipo de resina en relación con la bebida y si las muestras tuvieron o no sistema de pulido; se obtuvo en base a lo mencionado que el Grupo 1 correspondiente a 5 muestras de la resina Filtek Z250 XT sin sistema de pulido mostró una variación de 10 respecto a su color inicial, mientras que para las resinas que no fueron pulidas de la resina Grandio (VOCO) se obtuvo una variación de 11, para el Grupo 2 de las resinas que no fueron pulidas 5 de la resina Filtek Z250 XT y 5 de la resina Grandio (VOCO) alcanzaron una diferencia de 10. Para el Grupo 0 en las dos resinas que no fueron pulidas Filtek Z250 XY y Grandio (VOCO) no hubo variación de color. Por otro lado, para las resinas que fueron sometidas al sistema de pulido en el Grupo 1, 5 muestras de la resina Filtek Z250 XT presentaron una variación de 6, mientras que 5 resinas Grandio (VOCO) obtuvieron una variación de 7. Para el Grupo 2, 5 muestras de resina Filtek Z250 XT y 5 resinas Grandio (VOCO) llegaron a una variación de 6. Finalmente para el Grupo 0, las 10 resinas restantes de Filtek Z250 XT y Grandio (VOCO) no indicaron ningún tipo de cambio.

Tabla Nro. 9. Variación de la saturación en función de la resina, sistema de pulido y bebida.

Resina	Sistema de Pulido	Saturación Día 12	Bebida			Total	
			Grupo 1	Grupo 2	Grupo 0		
Filtexk Z250 XT (3M ESPE)	Sin sistema pulido	2	0	0	5	5	
		3	5	5	0	10	
		Total	5	5	5	15	
	Con sistema pulido	2	0	0	5	5	
		3	5	5	0	10	
		Total	5	5	5	15	
	Total	2	0	0	10	10	
		3	10	10	0	20	
		Total	10	10	10	30	
	Grandio (VOCO)	Sin sistema pulido	2	0	0	5	5
			3	0	5	0	5
			4	5	0	0	5
Con sistema pulido		Total	5	5	5	15	
		2	0	0	5	5	
		3	0	5	0	5	
Total		4	5	0	0	5	
		Total	5	5	5	15	
		2	0	0	10	10	
Sin sistema pulido		3	0	10	0	10	
		4	10	0	0	10	
		Total	10	10	10	30	
Con sistema pulido	2	0	0	10	10		
	3	5	10	0	15		
	4	5	0	0	5		
Total	Total	10	10	10	30		
	2	0	0	20	20		
	3	10	20	0	30		
Total	4	10	0	0	10		
	Total	20	20	20	60		

Fuente: Datos recolectados en el laboratorio BADENT procesados en SPSS v.25
Elaborado: Lesly Riofrio

Análisis: Con respecto a los cambios en la variación de la saturación se evidencio que para la resina Filtek Z250 XT sin sistema de pulido para el Grupo 1 y 2, hubieron 10 muestras que alcanzaron una saturación de 3, mientras que las 5 muestras del Grupo 0 mantuvieron su saturación inicial, así mismo para las muestras de resina Filtek Z250 XT que fueron sometidas al sistema de pulido para el Grupo 1 y 2, hubieron 10 muestras que alcanzaron una saturación de 3, mientras que las 5 muestras del Grupo 0 mantuvieron su saturación inicial en 2. Para la resina Grandio (VOCO) sin sistema de pulido para el Grupo 1, 5 muestras de resina llegaron a una saturación de 4, para el Grupo 2, 5 muestras de resina llegaron a una saturación de 3 y para el Grupo 0 se mantuvo en una saturación de 2, igualmente que para las muestras de resina Grandio (VOCO) que si fueron pulidas para el Grupo 1, 5 muestras de resina llegaron a una saturación de 4, para el Grupo 2, 5 muestras de resina llegaron a una saturación de 3 y para el Grupo 0 se mantuvo en una saturación inicial de 2.

7.1. Análisis de significancia

Para determinar la asociación o relación entre las variables es importante considerar la distribución de la variable cuantitativa (Variación del color) para establecer el modelo de prueba, por lo tanto se aplicará la prueba de normalidad de Shapiro Wilk.

Tabla Nro. 10. Prueba normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Variación en tonos	0,759	40	0,00

a Corrección de significación de Lilliefors

En el caso del valor de la prueba se obtuvo un $p=0,00$ por lo tanto se asume que la distribución de datos no es normal, por lo que se usarán modelos de prueba no paramétricos.

Hipótesis 1.

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color y las resinas pulidas y sin sistemas de pulido.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazamos H_0

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 11. Estadístico de Prueba H_1

	Variación en tonos
U de Mann-Whitney	0,00
W de Wilcoxon	210
Z	-5,731
Sig. asintótica (bilateral)	0,00
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000b

a Variable de agrupación: Sistema de Pulido

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de significancia reportado fue menor a 0,05 ($p=0,00$) por tanto se rechaza H_0 y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color y las resinas pulidas y sin sistemas de pulido.

Hipótesis 2

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color de las resinas con sistema de pulido y bebidas carbonatadas.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazamos H_0

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 12. Estadístico de Prueba H2

	Variación en tonos
U de Mann-Whitney	25
W de Wilcoxon	80
Z	-2,517
Sig. asintótica (bilateral)	0,012
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,063b

a Variable de agrupación: Bebida

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de significancia reportado fue mayor a 0,05 ($p=0,063$) por tanto se acepta H_0 y se indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color de las resinas con sistema de pulido y bebidas carbonatadas.

Hipótesis 3

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color de las resinas sin sistema de pulido y bebidas carbonatadas.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazamos H₀

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 13. Estadístico de Prueba H3

	Variación en tonos
U de Mann-Whitney	25
W de Wilcoxon	80
Z	-2,517
Sig. asintótica (bilateral)	0,012
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,063b

a Variable de agrupación: Bebida

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de significancia reportado fue mayor a 0,05 (p=0,063) por tanto se acepta H₀ y se indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color de las resinas sin sistema de pulido y bebidas carbonatadas.

Hipótesis 4

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color entre las categorías de resinas con sistema de pulido.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazamos H₀

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 14. Estadístico de Prueba H4

	Variación en tonos
U de Mann-Whitney	25
W de Wilcoxon	80
Z	-2,517
Sig. asintótica (bilateral)	0,012
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,063b

a Variable de agrupación: Bebida

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de significancia reportado fue mayor a 0,05 ($p=0,063$) por tanto se acepta H_0 y se indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color entre las categorías de resinas con sistema de pulido.

Hipótesis 5

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color entre las categorías de resinas sin sistema de pulido.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazamos H_0

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 15. Estadístico de Prueba H5

	Variación en tonos
U de Mann-Whitney	25
W de Wilcoxon	80
Z	-2,517
Sig. asintótica (bilateral)	0,012
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,063b

a Variable de agrupación: Bebida

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de significancia reportado fue mayor a 0,05 ($p=0,063$) por tanto se acepta H_0 y se indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de variación de tonos de color entre las categorías de resinas sin sistema de pulido.

8 . DISCUSIÓN

El estudio de Romero H. (2017) ⁽³⁾ indicó que la estabilidad del color de las resinas compuestas sumergidas en diferentes bebidas presentaron pigmentaciones significativas, en las que se observó un cambio de color de A3 a A4 siendo observable que se mantuvo el tono pero cambio la saturación; resultados que se diferencian del presente proyecto en el que se notó cambios en la saturación y en el tono de un A2 a B3 y C3 en las diferentes muestras; considerando que el estudio citado trabajó con la resina Filtek Z350 que pertenece a la familia de la misma marca comercial de la resina Filtek Z250 XT que fue usada en este estudio. Respecto a lo que indica la misma investigación en cuanto a la resina Brillant esta sufrió cambios de coloración de un A3 a C4 y en el caso de la resina Amaris (VOCO) la mitad de estas cambiaron de un color A3 a un B3 y el otro 50% llegó a C4, así mismo en la resina Grandio (VOCO) que es un material de la misma casa comercial de la resina Amaris, presentó un cambio de color de A2 a valores entre B3 y C4, para estas últimas fue notorio el cambio en el tono como en la saturación, cuyos resultados se muestran similares a lo reportado por los datos de esta investigación.

En el estudio de Barreiros M, ⁽¹⁸⁾ se comparó la pigmentación provocada por diferentes bebidas en resinas Brillant Coltene A1 luego de haber realizado un sistema de pulido con los discos Sof-Lex, cuyos resultados demostraron que las muestras que fueron pulidas y sumergidas en bebidas gaseosas presentaron una ligera pigmentación en la superficie aproximadamente del 20%, mientras que los que no fueron pulidos tuvieron una pigmentación de al menos el 50%. Los discos pulidos que fueron colocados en zumo no presentaron pigmentaciones solo se evidenció una pérdida de brillo, en cambio los discos que no fueron pulidos presentaron desecación en las muestras y disminución del brillo superficial. Por otro lado las muestras de resina Brillant que fueron colocadas en Ricacao y pulidas presentaron una ligera pigmentación al contrario de las muestras no pulidas que presentaron una pigmentación más notoria. Este estudio se muestra comparable tomando en cuenta ciertas condiciones respecto a la bebida utilizada, que fue diferente al ser netamente carbonatada y además de eso el sistema utilizado no fue solo el de los discos Sof-lex sino que también se utilizó dos componentes importantes (cepillo austrobrush y disco de felpa) que mejoró el acabado y brillo final de las muestras de resinas; por lo que, ambos estudios concuerdan en que al no realizar un sistema de pulido las resinas van a presentar pigmentación y que notoriamente el pulido final aumenta el tiempo de vida útil de las resinas

porque pueden presentar cambios y alteraciones en su color por el consumo de alimentos pigmentantes.

Chalacán R. y Garrido P.⁽¹⁷⁾ en su análisis comparativo sobre la pigmentación de resinas nanohíbridas, en el que utilizaron resina Filtek Z250 XT, Tetric N-Ceram y Grandio (VOCO) expuestas en Coca Cola para el grupo experimental y en suero fisiológico para el grupo de control, manifestaron que no existió diferencias estadísticas significativas al evaluar el grado de pigmentación de las resinas utilizadas en su estudio puesto que la resina Filtek Z250 XT se mantuvo en un color inicial y final en B3, mientras que la resina Tetric N-ceram del 100% el 80% presentó cambios de color de B3 a C1 y el 20% restante llegó a C2, en la resina Grandio (VOCO) las muestras de resina llegaron a un tono de A3 y C2, a diferencia de los resultados encontrados en este proyecto investigativo en el que se observaron variaciones de color en el tono y en la saturación en la que la resina Filtek Z250 XT de A2 a B3 y C3 y en la resina Grandio (VOCO) de A2 llegó a valores entre B3 y C4; esto puede deberse al tiempo de exposición de las resinas en las bebidas considerando en el estudio citado los materiales fueron colocados por 3 horas durante 15 días en el que estableció una exposición de mayor duración mientras que en el presente estudio las bebidas fueron colocadas durante 24 horas por 12 días, actualizando las bebidas diariamente habiendo un mayor tiempo de exposición equivalente a 1 año de consumo, en ambos estudios la bebida que presentó mayor cambio de color fue la Coca Cola y ciertamente las condiciones variaron respecto a la exposición de las bebidas en ambos estudios lo que no permite del todo comparar todos sus resultados.

El estudio de Sosa et al,⁽⁵⁰⁾ sobre la alteración de color de resinas compuestas pulidas y expuestas a diferentes bebidas demostró que al colocar 120 muestras divididas para el grupo de control y el grupo experimental de las resinas: Tetric Ceram HB®, Filtek™P90, Filtek™Z350, Filtek™Z250 y Brilliant™NG con un valor inicial de B2 según la escala Vita, y en el que a cada muestra se le realizó un sistema de pulido con discos Sof-Lex para luego ser sumergidas en café, Coca cola, vino tinto y agua destilada para el grupo de control, en el que cada 24 horas estuvieron sumergidas en estas bebidas y 24 horas estuvieron fuera del recipiente durante un mes. Concluyendo que la resina que tuvo mayor pigmentación fue la que fue expuesta al Vino tinto y el café seguido de la Coca Cola que fue la bebida con menor pigmentación en las resinas a excepción de la resina Filtek Z250 XT; dichos resultados se muestran similares a los encontrados

en el presente estudio considerado que la Coca-Cola pigmentó de manera notoria la resina Filtek Z250 XT y la resina Grandio (VOCO).

Romero, H, ⁽³⁾ en su estudio seleccionó 30 muestras las cuales estuvieron sumergidas en diferentes sustancias, donde según los resultados obtenidos de acuerdo con la Guía Vita tradicional y a ser sometidas a un protocolo de pulido estas resinas si presentaron variaciones en el color, en el caso de la resina Filtek Z350 sumergida en una bebida gaseosa que obtuvo una variación de 10 niveles de color, en el que pasó de A3 a C4. En la resina Brilliant, colocada en gaseosa presentó una variación de 10 niveles de A3 cambio a C4. En la resina Amaris (VOCO) inmersa en bebida gaseosa presentó una variación de 10 niveles de A3 a C4. Finalmente para el grupo de control no existió variación de color. Dichos resultados se diferencian de los obtenidos en este proyecto, en el que la resina Filtek Z250 XT sumergidas en Coca-Cola y V220 presentaron una variación de 6 niveles debido a que de un color inicial A2 llegó a un color B3, mientras para la resina Grandio (VOCO) tuvo una variación de 7 en el que de A2 cambio a un color final de B4, mientras que para las muestras de resina que fueron colocadas en V220 de un color inicial A2 paso a un color B3 teniendo una variación de 6. Esto pudo haberse dado debido a que las condiciones del experimento de los estudios comparados fueron totalmente diferentes, en este estudio las condiciones en las que estuvieron supeditados las muestras de resina fue a 12 días de exposición bajo una temperatura de 37°, en cambio para el estudio de Romero, H, las muestras de resina luego de ser inmersas en las sustancias pigmentantes fueron conservadas a 37° de temperatura y expuestas a luz superficial durante un periodo de tres meses, por esta razón la variación de color de las resinas fue mayor en comparación con los resultados en este estudio.

Guevara J. (2019) ⁽⁵¹⁾ en su estudio manifestó que las muestras de 1 y 2 mm utilizadas en su investigación después de la inmersión en diferentes bebidas durante 15 días, donde las resinas (Spectra Basic y Spectra Smart) de 1 mm que no fueron pulidas y expuestas en Coca-Cola obtuvieron una variación de color de 9 y 11 en el que de A1 pasaron a un color C1 y C3, y en las muestras de 2 mm que de la misma manera no fueron sometidas a un sistema de pulido registraron un color inicial de A1 que pasó a B2 y C3 con una variación de 6 y 11 niveles en la escala del color, estos resultados son similares a lo reportado en este estudio de investigación en el que para las muestras que no fueron pulidas de la resina Filtek Z250 XT y la resina Grandio (VOCO) sumergidas en Coca-Cola y V220 tuvieron una variación de color en niveles de 10 y

11 en el que de A2 existió un cambio de color de C3 y C4 para las dos resinas, por lo tanto los valores fueron similares al estudio mencionado. Y con respecto las muestras pulidas de resinas Filtek Z250 XT y Grandio (VOCO) sumergidas en Coca-Cola y V220 pasaron de un color inicial de A2 a B3 y B4 con una variación de color 6 y 7, estos resultados se muestran divergentes al estudio de Guevara J. en vista de que las muestras de 1 mm que fueron pulidas e inmersas en Coca-Cola cambiaron su color en el que de A1 pasaron a un color A3 con una variación de 2, mientras que para las resinas de 2 mm y con respecto a las que no fueron pulidas vario de un valor de C1 con una variación de 9, esto se debió a que las condiciones del experimento fueron diferentes, en el estudio citado las resinas estuvieron sumergidas durante 15 días con una temperatura de 26.1° en el cual 24 horas estaban sumergidas en las sustancias y 24 horas se encontraban fuera del recipiente teniendo un menor tiempo de exposición para las resinas pulidas y no pulidas, mientras que en este estudio las resinas que fueron sometidas un sistema de pulido y no sometidas estuvieron sumergidas totalmente durante 12 días a una temperatura de 37° similar a temperatura de la cavidad oral obteniendo una mayor exposición y variación de color.

9. CONCLUSIONES

- Se determinó la variación de color de las muestras de resinas tomando en cuenta que las mismas fueron sumergidas en bebidas carbonatadas, existiendo cambios de color en las resinas que fueron sometidas a un sistema de pulido obteniendo variaciones de B3 a B4 en el que de un color rojizo marrón paso a un color rojizo amarillento, en cambio las muestras de resina que no fueron pulidas presentaron valores de C3 a C4 en el que de un color rojizo amarillento fueron adaptando colores más grisáceos, de la misma forma existieron cambios en la saturación con valores de 3 a 4 haciendo que las resinas se vuelvan más oscuras y afectando notoriamente en la estética de las mismas.
- Se determinó que la bebida carbonatada que provocó mayor variación en la coloración de las resinas compuestas fue la Coca Cola, misma que presentó cambios elevados en los valores del color de A1 a C3, tono de A y C y saturación de 2 a valores entre 3 y 4, además se concluye que el cambio de color por exposición de bebidas pigmentantes va a estar relacionado con el tiempo de exposición a mayor tiempo habrá mayor pigmentación en la superficie de las resinas.
- Se estableció que si existió variación en el color, que va a depender del tipo de bebida carbonatada y también del sistema de pulido, es decir las muestras de resina Filtek Z250 XT y Grandio (VOCO) que pertenecen al Grupo 1 mostraron variación en el color hasta de 10 niveles considerando que estas muestras no fueron pulidas, en cambio las resinas que fueron pulidas también generaron pigmentación con esta bebida pero su nivel de variación fue menor al del sistema de pulido, y lo mismo sucedió en las resinas del Grupo 2, donde se verificó exactamente que el sistema de pulido genera una protección para que la pigmentación no sea tan agresiva especialmente si no tuvieron el sistema de pulido, considerando además que en el Grupo 0 no presentó ningún cambio en su color.
- A partir del análisis de significancia se concluyó que la pigmentación en relación con el sistema de pulido es menor, debido a que hay diferencias estadísticamente significativas entre las resinas con sistema de pulido y sin sistema de pulido, donde la pigmentación de las resinas no pulidas va a ser más agresiva en comparación de las que fueron pulidas ($p=0,00$). En cambio entre los aspectos de tinción con pulido y sin pulido, y la bebida carbonatada no existieron diferencias estadísticamente significativas para el caso de los dos materiales expuesto ($p=0,063$)

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar en cuenta las referencias de las variaciones de color que pueden presentar las resinas compuestas al estar expuestas a ciertas bebidas pigmentantes y considerar el sistema de pulido que se va a realizar ya que se evidenció diferencias en los valores con respecto al tono y a la saturación de las resinas que fueron sometidas y no sometidas a un sistema de pulido en esta investigación.
- Es importante tomar en cuenta el tipo de alimentos de consumo regular de los pacientes debido a que las bebidas carbonadas producen pigmentaciones evidentes en las restauraciones, por lo que es imprescindible generar conciencia para disminuir el consumo excesivo evitando futuros daños en las piezas dentarias tratadas.
- Se recomienda realizar los protocolos del sistema de acabado y pulido después de finalizar los tratamientos restaurativos debido a que ayuda a conservar la integridad de las resinas evitando pigmentaciones que pueden alterar el color de estas.
- Finalmente, se recomienda tanto a los estudiantes como los docentes de la Unidad de Atención Odontología de la UNACH tomar en cuenta los protocolos restaurativos incluyendo el del sistema de pulido para brindar una mejor atención a los pacientes atendidos.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Vargas J. Relación de las resinas nanohíbridas en restauraciones clase I, con el grado de pigmentación al ser sumergidas en bebida carbonatada Coca cola en un periodo de 1 a 7 días. Tacna 2017 [Internet]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2017 [cited 2020 Sep 1]. Available from: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2334>
2. Barraza A. COMPARACIÓN DE 3 SISTEMAS DE PULIDO EN UNA RESINA DE NANORELLENO Y SU RELACIÓN CON LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DENTAL. [Internet]. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN; 2013 [cited 2020 Sep 2]. Available from: <http://eprints.uanl.mx/4258/1/1080253885.pdf>
3. Romero H. Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. Rev Ateneo Argentino Odontol. 2017;56(1):31–43.
4. Valverde A. Producción de bebidas azucaradas a partir de la ley orgánica para el equilibrio de las finanzas públicas [Internet]. Vol. 0, Instituto de altos estudios nacionales universidad de postgrado del estado. Instituto de altos estudios nacionales universidad de postgrado del estado; 2018. Available from: http://repositorio.iaen.edu.ec/jspui/bitstream/24000/4852/1/ARTÍCULO_CIENTÍFICO_ValverdeObandoAdriánAlexander.pdf
5. Cafferata P. La estabilidad de color de las resinas convencionales y de grandes incrementos (“BULK FILL”). Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
6. Sampedro A. 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 [Internet]. USFQ repositorio digital. Quito, 2014; 2014 [cited 2020 Sep 2]. Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3797>
7. Alvear D. "CAMBIO DE COLOR POR EXPOSICIÓN AL CAFÉ DE DOS TIPOS DE [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2015 [cited 2020 Sep 1]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4984/1/T-UCE-0015-176.pdf>
8. Bartlett M, Rodriguez L. Efectos secundarios de bebidas carbonatadas en piezas dentales en jóvenes adultos de la ULACIT, 2015. Rev electrónica la Fac Odontol. 2016;9(1):2–28.
9. Soto J, Lafuente D. “EFECTOS DE LAS BEBIDAS GASEOSAS SOBRE ALGUNAS RESINAS COMPUESTAS.” Rev Científica Odontológica [Internet]. 2013 [cited 2020 Sep 1];9(2):9–15. Available from: <https://revistaodontologica.colegiodentistas.org/index.php/revista/article/view/483>
10. Lamas C, Alvarado S, Angulo de la Vega G. Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores. Reporte de Caso. Rev Estomatológica Hered [Internet]. 2015 [cited 2020 Sep 1];25(2):145. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552015000200007

11. Khalid Y, Jameel M, Mohammad H. Color shift, color stability, and post-polishing surface roughness of esthetic resin composites. *Materials (Basel)* [Internet]. 2020;13(6):1–12. Available from: www.mdpi.com/journal/materials
12. PONCE JL. “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE JUGOS NATURALES EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.” [Internet]. QUITO: UPS; 2011 [cited 2020 Sep 2]. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4474>
13. Universo E. Ecuatorianos toman al año unos 1.560 millones de litros de bebidas no alcohólicas [Internet]. *El Universo*. 2019 [cited 2020 Sep 2]. p. 17–20. Available from: <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/04/12/nota/7281038/1560-millones-litros-bebidas-se-toman-ano>
14. Comercio E. El 81,5% de ecuatorianos consume gaseosas y bebidas azucaradas [Internet]. *El Telégrafo*. 2016 [cited 2020 Sep 2]. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/el-81-5-de-ecuatorianos-consume-gaseosas-y-bebidas-azucaradas>
15. Chilán D. Diseño de un modelo de servicio para la atención a los clientes minoristas ubicados en la zona norte de Quito, para la empresa Arca Ecuador S.A. Dedicada a la producción y comercialización de bebidas gaseosas de consumo masivo. [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2018. Available from: https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Juan_Aparicio7/publication/253571379_Los_estudios_sobre_el_cambio_conceptual_
16. Vergara C. Análisis Del Nivel De Consumo Y Participación De Las Bebidas Energéticas En El Mercado Universitario, Con Respecto a Los Productos De La Corporación Azende En Guayaquil. Universidad de Guayaquil; 2017.
17. Chalacán R, Garrido P. Análisis comparativo del grado de pigmentación de tres resinas nanohíbridas: Estudio in vitro. *Odontol (Habana)* [Internet]. 2016 [cited 2020 Sep 1];18(1):62–72. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597625>
18. Barreiros M. “PIGMENTACION SUPERFICIAL PROVOCADA POR BEBIDAS ÁCIDAS DULCES Y GASEOSAS; SOBRE COMPOSITE NANOHIBRIDA CON Y SIN PULIDO (ESTUDIO IN-VITRO)” [Internet]. Quito: UCE; 2016 [cited 2020 Sep 2]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5791>
19. Barrancos J. *Operatoria Dental: Avances clínicos, restauraciones y estética*. Quinta Ed. Operatoria Dental. Avances Clínicos, restauraciones y estética. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2015. 1–757 p.
20. Lanata EJ. *Atlas De Operatoria Dental*. Primera ed. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A; 2008. 1–446 p.
21. Nocchi E. *Odontología Restauradora: Salud y estética*. Segunda Ed. Vol. 52, Argentina.

- Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2008. 1–444 p.
22. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. *Av Odontostomatol.* 2017;33(6):261–72.
 23. Mejia K, Mena D. OPACIDAD Y TRANSLUCIDEZ DE DIFERENTES RESINAS DE ACUERDO A SU TAMAÑO DE PARTÍCULA Y SU APLICACIÓN CLÍNICA [Internet]. [Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 2012 [cited 2020 Sep 11]. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6361/1/500472.2012.pdf>
 24. Guillen X. FUNDAMENTOS DE OPERATORIO DENTAL. Segunda. Vol. 53. Peru: Equipo Editorial Dreams Magnet, LLC; 2015. 1–220 p.
 25. Alves R, Noguera E. *Estetica Odontologica, Nueva Generacion.* Pimera Edi. Sao Paulo: Artes medicas; 2003. 1–415 p.
 26. Orozco R, Gayosso C, Guerrero J. Fotopolimerizacion de resinas compuestas a traves de diversos espesores de tejido dental. *Rev Odontol Mex.* 2015;19(4):222–7.
 27. Sonwane S, Hambire U. Comparison of Flexural & Compressive Strengths of Nano Hybrid Composites. *Int J Eng Trends Appl.* 2015;2(2):47–52.
 28. Rodriguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta odontol venez* [Internet]. 2008 [cited 2020 Sep 1];46(3):381–92. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026
 29. Nicoluzzi A, Ribeiro M, Candido Andrea, Rabelo J, Candido Sergio. INFLUENCIA DEL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO SOBRE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE RESINAS COMPUESTAS. *Acta Odontol Venez.* 2008;46(4):1–5.
 30. Lahoud V. Factores determinantes que ejercen influencia sobre el redimiento clínico de restauraciones con resina. *Odontol Sanmarquina.* 2002;1(10):39–40.
 31. Gallardo P, Corral C, Osorio S, Estay J. Radiopacidad de Cementos de Resina Compuesta Evaluados con Técnica Radiográfica Digital. *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral.* 2019;12(2):77–80.
 32. Albán C, Sánchez G, Vélez T, Merino A. Comparación de la resistencia a la fractura de la resina nanohíbrida y bulk-fill utilizando técnicas incremental y monoincremental de la investigación. *Sathiri, Sembrador.* 2019;14(1):196–206.
 33. Zambrano M. Evaluacion de la resistencia flexural de resinas compuestas para restaraciones indirectas. Primera Ed. Guayaquil-Ecuador: Grupo de capacitacion e investigacion pedagogica; 2017. 1–80 p.
 34. VOCO G. Grandio/ Grandio Flow. Información científica. Voco. 2010.
 35. 3M E. FilteK Z250 XT. Restaurador Universal Nanohibrido. 2011.
 36. 3M E. Filtek™ Z250 Restaurador Universal. Perfil tecnico del producto. Laboratorio de productos dentales. 2009.

37. Christiani J, Devecchi J. Color: Dentistry Consideration and Instruments for Recording. *Rev Oper Dent Y Biomater.* 2016;5(2):10–5.
38. Baratieri L, Monteiro S, Spezia T, Bueno K, Hilgert L, Schlichting L, et al. ODONTOLOGÍA RESTAURADORA. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS. Primera Ed. Sao Paulo: Santos; 2011. 1–757 p.
39. Masioli M. Odontología restauradora de la A a la Z. Primera Ed. Brasil: Pronto Ltda; 2013. 1–204 p.
40. Lafuente D. Física del Color y su utilidad en Odontología. *Rev Científica Odontológica.* 2008;4(1):10–5.
41. Bersezio C, Fernández E, Batista O, Vildosola P, Martin J, Angel P, et al. Instrumentación para el registro del color en odontología. *Rev Dent Chile.* 2013;104(3):8–12.
42. Dias I, Vaz Cardoso P, Baltazar J, Rua J, Fernandes F. The effect of different finishing and polishing techniques on surface roughness and gloss of two nanocomposites. *Saudi Dent J.* 2018;30(3):197–207.
43. Midobuche E, Zermeño M, Guízar J, Carrera S. Determining the polishing quality of nanofilled resins using an atomic force microscope. *Rev ADM.* 2016;73(5):255–62.
44. Aytac F, Sirin E, Agaccioglu M, Tastan E, Buldur M, Kuyucu E. Effects of Novel Finishing and Polishing Systems on Surface Roughness and Morphology of Nanocomposites. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(4):1–15.
45. 3M E. 3 ESPE Sof-Lex™. Sistemas de Terminado y Pulido.
46. Ferreira P, Azevedo S, Dutra B, Viviera I, Costa G. Impact of a novel polishing method on the surface roughness and micromorphology of nanofilled and microhybrid composite resins. *Rev Port Estomatol Med Dent e Cir Maxilofac.* 2015;56(1):18–24.
47. Ministerio De Economia M, Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica O, Secretaria de Industria y Comercio S, Ministerio de Economía Industria y Comercio M. Reglamento Tecnico Centroamericano. Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios. [Internet]. 2012. Available from: http://www.cgab.org.gt/images/documentos_publicos/inter_67_04_54_10.pdf
48. Calatrava L. Bebidas gaseosas y su impacto en nuestra salud bucal. *Acta Odontol Venez.* 2015;53(1):1–11.
49. Ertaş E, Güler AU, Yücel AÇ, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J.* 2006;25(2):371–6.
50. Sosa D, Peña D, Setién V, Rangel J. COLOR ALTERATIONS IN 5 COMPOSITES FOR POSTERIOR TEETH, POLISHED AND EXPOSED TO DIFFERENT BEVERAGES. *RevVenezInvestOdont IADR* [Internet]. 2014 [cited 2020 Sep 1];2(2):92–105. Available from: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/rvio92>
51. Guevara J. Valoración del color en resinas compuestas expuestas a diferentes bebidas : un estudio in-vitro. Universidad Católica Santiago de Guayaquil; 2019.

ANEXOS

Anexo 1: Justificación de las resinas nanohíbridas

Tabla Nro. 16. Características de las Resinas Nanohíbridas

Resinas Nanohíbrida				
Nombre	Composición	Características	Año	Fuente
Filtek Z250 XT (3M ESPE)	Relleno orgánico: Peso:82% Volumen:68%	*Restauraciones directas anteriores y posteriores *Reconstrucción de cúspides *Reconstrucción de muñones *Ferulización de dientes móviles *Restauraciones indirectas anteriores y posteriores: Inlay, onlays y coronas.	2011	Filtek Z250 XT (3M ESPE). Restaurador Universal. Perfil técnico del producto. Obtenido de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/multimedia%20(3).pdf
Grandio (Voco)	Relleno orgánico: Peso: 87% Volumen: 71.4%	*Obturaciones clase I a V *Reconstrucción de dientes anteriores traumáticamente deteriorados. *Revestimiento de dientes descoloridos *Reconstrucción de muñones para coronas *Reparación de facetas *Incrustaciones posteriores *Correcciones de forma y color por estética **Ferulización de dientes móviles *Obturación de dientes de leche *Incrustaciones Inlay de composite	2010	Grandio/Grandio Flow. Información científica Ficha técnica. Obtenido de: https://www.voco.dental/es/portaldata/1/resources/products/folders/es/grandios_o_fol_es.pdf
Tetric N-Ceram Bulk Fill	Relleno orgánico: Peso: 75-77% Volumen: 53-55%.	*Restauraciones de dientes deciduos *Restauraciones de los dientes de la región posterior (Clase I, II y sustitución de cúspides) *Restauraciones Clase V *Reconstrucciones de muñones *Sellado de fisuras profundas en molares y premolares	2013	Tetric N-Ceram Bulk Fill. Información científica. Ficha técnica Obtenido de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tetric+N-Ceram+Bulk+Fill.pdf

Elaborado: Lesly Riofrio

Anexo 2: Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Grupo 1: Resina Filtek Z250 XT
Discos: Pulidos
Bebida: Coca Cola

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	B3	8	6
2	A2	2	B3	8	6
3	A2	2	B3	8	6
4	A2	2	B3	8	6
5	A2	2	B3	8	6

Grupo 2: Resina Filtek Z250 XT
Discos: Sin pulir
Bebida: Coca Cola

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	C3	12	10
2	A2	2	C3	12	10
3	A2	2	C3	12	10
4	A2	2	C3	12	10
5	A2	2	C3	12	10

Grupo 3: Resina Filtek Z250 XT
Discos: Pulidos
Bebida: V220

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	B3	8	6
2	A2	2	B3	8	6
3	A2	2	B3	8	6
4	A2	2	B3	8	6
5	A2	2	B3	8	6

Grupo 4: Resina Filtek Z250 XT
Discos: Sin pulir
Bebida: V220

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	C3	12	10
2	A2	2	C3	12	10
3	A2	2	C3	12	10
4	A2	2	C3	12	10
5	A2	2	C3	12	10

Grupo 5: Grandio (VOCO)
Discos: Pulidos
Bebida: Coca Cola

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	B4	9	7
2	A2	2	B4	9	7
3	A2	2	B4	9	7
4	A2	2	B4	9	7
5	A2	2	B4	9	7

Grupo 6: Grandio (VOCO)
Discos: Sin pulir
Bebida: Cola Cola

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	C4	13	11
2	A2	2	C4	13	11
3	A2	2	C4	13	11
4	A2	2	C4	13	11
5	A2	2	C4	13	11

Grupo 7: Grandio (VOCO)
Discos: Pulidos
Bebida: V220

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	B3	8	6
2	A2	2	B3	8	6
3	A2	2	B3	8	6
4	A2	2	B3	8	6
5	A2	2	B3	8	6

Grupo 8: Grandio (VOCO)
Discos: Sin pulir
Bebida: V220

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	C3	12	10
2	A2	2	C3	12	10
3	A2	2	C3	12	10
4	A2	2	C3	12	10
5	A2	2	C3	12	10

Grupo Control

Grupo 9: Resina Filtek Z250 XT

Discos: Pulidos

Bebida: Agua destilada

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	A2	2	0
2	A2	2	A2	2	0
3	A2	2	A2	2	0
4	A2	2	A2	2	0
5	A2	2	A2	2	0

Grupo 10: Resina Filtek Z250 XT

Discos: Sin pulir

Bebida: Agua destilada

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	A2	2	0
2	A2	2	A2	2	0
3	A2	2	A2	2	0
4	A2	2	A2	2	0
5	A2	2	A2	2	0

Grupo 11: Grandio (VOCO)

Discos: Pulidos

Bebida: Agua destilada

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	A2	2	0
2	A2	2	A2	2	0
3	A2	2	A2	2	0
4	A2	2	A2	2	0
5	A2	2	A2	2	0

Grupo 12: Grandio (VOCO)

Discos: Sin pulir

Bebida: Agua destilada

Numero de disco	Día 0	Tono inicial	Día 12	Tono final	Variación de color
1	A2	2	A2	2	0
2	A2	2	A2	2	0
3	A2	2	A2	2	0
4	A2	2	A2	2	0
5	A2	2	A2	2	0

Anexo 3: Acta de entrega de Incubadora portátil. BMI laboratorios

BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

 **BMI**
Laboratorios

ACTA DE ENTREGA DE EQUIPOS

Hoy 8 de Septiembre del 2020 en las oficinas de InfinityMed (BMI LABORATORIOS), mediante el presente documento se realiza la entrega formal (ALQUILER) de un equipo de laboratorio (INCUBADORA PORTATIL) a la señorita **LESLY SELENA RIOFRIO FIOFRIO** con ID **1724020035** número de celular **0998456537**, quien declara recepción del mismo en buen estado y se compromete a cuidar del recurso por el valor de OCHENTA DOLARES AMERICANOS (\$80.00)

TIEMPO DE USO

Se establece que el responsable dispondrá del equipamiento por 12 días desde el 9 de septiembre del 2020 hasta 20 de septiembre del 2020, por lo que la fecha estimada de devolución es el 21 de septiembre del 2020


ENTREGADO POR: Lic. GIOVANNY MOLINA
BMI LABORATORIO


RECIBIDO POR: LESLY SELENA RIOFRIO FIOFRIO

Anexo 4: Certificado BADENT

BADENT

Quito, 23 de septiembre 2020.

CERTIFICADO

A quien interese.-

Por este medio se hace constar que la Srta. **LESLY SELENA RIOFRIO RIOFRIO** con número de cédula **172402003-5**, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, realizó en este Laboratorio la medición de muestras con el colorímetro VITA Easy Shade para el proyecto de tesis; *"Comparación del cambio de color de dos resinas nano híbridas con y sin sistema de pulido sumergidas en dos bebidas carbonatadas"*.

Así mismo indicar que la mencionada fue monitoreada y asesorada del uso del mencionado colorímetro por el técnico de laboratorio, quien le indico el proceso de calibración del instrumento, así como el proceso de la toma de las muestras.

Se extiende el presente, para los fines que al interesado convenga.

Atentamente,

DIRECTORA AL CLIENTE
DENTAL BARROS BADENT CIA. LTDA.
Sra. Brigitte Ontaneda
Jefe de Producción
DENTAL BARROS BADENT CIA LTDA

 Francisco Galavis E12-132
y Toledo. La Floresta

 casos@badent.com.ec
servicio.cliente@badent.com.ec

 02-2234212 02-2228469
02-2541045 0987510274

 www.badent.com.ec