



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ODONTÓLOGA**

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

VULNERABILIDAD DE LAS RESINAS Z350, BRILLIANT
EVERGLOW, OPALLIS A JUGOS ARTIFICIALES, VINO TINTO Y
TÉ VERDE.

AUTORA:

RAMOS MARTINEZ XIOMARA

TUTOR:

DR. JORGE GARCIA

**Guayaquil, septiembre, 2019
Ecuador**



CERTIFICACION DE APROBACION

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontóloga, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente se aprueba.

.....

Dr. Fernando Franco, Msc

Decano

.....

Dr. Patricio Proaño. Msc

Gestor de Titulación



APROBACIÓN DEL TUTOR/A

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es: Vulnerabilidad de las resinas z350, brilliant everglow, opallis a vino tinto, jugos artificiales, y té verde. Presentado por el Srta. Xiomara Ramos Martínez del cual he sido su tutor/a, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontóloga.

Guayaquil, Septiembre del 2019.

.....
Dr. Jorge García

CC:



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Xiomara Ramos Martínez, con cédula de identidad N° 0919406454., declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, Septiembre del 2019.

.....

Xiomara Ramos Martínez

CC. 091940454



DEDICATORIA

A mis padres Luis Carlos y Rosmaira.

A mis hermanas Carin, Viviana

Y a mi tesoro más bello Carlitos.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme todos los medios y esta oportunidad, a mi Universidad por llenarme de los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo este trabajo y dar este paso tan grande, a mis docentes por siempre llenarnos de conocimiento valioso y siempre incentivarnos a ser mejores. A mi familia por todo el apoyo brindado, sin ellos esto no habría sido posible.



CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Dr.

Fernando Franco, MSc.

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio indico a Ud. que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo vulnerabilidad de las resinas Z350, Brilliant Everglow y Opallis a jugos vino tinto, té verde y jugos artificiales realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontóloga, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil, Septiembre del 2019.

.....

Xiomara Ramos Martínez

CC: 0919406454

INDICE

CERTIFICACION DE APROBACION.....	II
APROBACIÓN DEL TUTOR/A.....	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	VII
INDICE DE graficos.....	X
INDICE DE TABLAS	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 PLANTEAMIENTO DELPROBLEMA.....	2
1.1.2 Delimitación del problema.....	2
1.1.3 Formulación del problema	2
1.1.4 Preguntas de investigación.....	3
1.2 JUSTIFICACION.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 HIPÓTESIS.....	4
1.4.1 Variables de investigación	4
1.4.1.1 Variable independiente	5
1.4.1.2 Variable dependiente	5

1.4.1.3 Variable Interviniente	5
1.4.2 Operacionalización de las variables	5
CAPITULO II	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.2 FUNDAMENTACION TEORICA	10
2.2.1 Lesiones cervicales no cariosas	10
2.2.2 Clasificación de las lesiones cervicales no cariosas	11
2.2.3 Tratamiento restaurador	12
2.2.4 Material Restaurador	12
2.2.5 Indicaciones y Contraindicaciones.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.6 Ionómero de vidrio	12
2.2.7 Compòmeros	13
2.2.8 Resinas compuestas.....	13
2.2.9 Componentes de las resinas compuestas	14
2.2.10 Clasificación de las resinas compuestas	16
2.2.11 Color	18
2.2.12 Dimensiones del color.....	19
2.2.13 Factores que alteran la coloración de las piezas dentales.....	19
2.2.11 Percepción del color	20
2.2.14 Clasificación espacial del color	20
2.2.15 Sistema de color	20
2.2.16 Delta E	21
CAPÍTULO III	23
MARCO METODOLÓGICO	23
3.1 Diseño y tipo de investigación	23
3.2 Población y muestra	23

3.3 Métodos, técnicas e instrumentos	24
3.4 Procedimiento de la investigación	25
3.5 Análisis de Resultados.....	28
3.6 Discusión de resultados.....	38
CAPITULO IV	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
4.1 CONCLUSIONES	40
4.2 RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIA BibliografICA	42
ANEXOS	45

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.....	22
Grafico 2. Prueba de normalidad AD.....	33
Grafico 3. Prueba de homogeneidad de varianzas Bartlett	34
Grafico 4. Prueba de Tukey material	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 5. Prueba de Tukey sustancia	36
Grafico 6. Prueba de Tukey Material-Sustancia.....	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Espacios de color	21
Tabla 2 Valores del espacio de color CIELAB 2000 del antes y después de la resina Z350 XT	28
Tabla 3 Valores del espacio de color CIELAB 2000 el antes y después de la resina Opallis.....	29

Tabla 4 Valores del espacio de color de CIELAB 2000 del antes y después de la resina Brilliant Everglow.	30
Tabla 5 Valores Delta E de la resina Z350 XT	31
Tabla 6 Valores Delta E de la resina Opallis.	31
Tabla 7 Valores Delta E de la resina Brilliant everglow.	32
Tabla 8. Resumen de los resultados de pigmentaciones determinadas con la fórmula del Delta E.	32
Tabla 9. Información de factores	33
Tabla 10. Prueba de homogeneidad de varianzas Bartlett.....	34
Tabla 11. Resultado ANOVA de interacción Material-Sustancia.....	35
Tabla 12. Resultado ANOVA del material restaurador	35
Tabla 13. Resultado ANOVA de la solución pigmentante; Error! Marcador no definido.	
Tabla 14.Resultado prueba Tukey (Material) Error! Marcador no definido.	
Tabla 15. Resultado prueba Tukey (Sustancia)	36
Tabla 16. Resultados prueba Tukey (Material-Sustancia).....	37

RESUMEN

El presente estudio es experimental in vitro cualicuantitativo se realizó con 45 piezas dentales, a las cuales se les realizó restauraciones clase V de black, se dividieron en tres grupos de quince piezas para cada marca de resina: Z350, Brilliant Everglow y Opallis, para poder establecer la vulnerabilidad a la pigmentación de las restauraciones expuestas a tres sustancias pigmentantes: Vino tinto, Jugos artificiales y té verde. Gracias al programa Photoshop adquirimos los resultados que arrojó el CIE $L^*a^*b^*$, tanto antes como después de sumergir las restauraciones por ocho días, las sustancias fueron cambiadas cada 24 horas. Se realizó el cálculo del CIE2000 mediante el uso de la fórmula del Delta E para lograr determinar si se produjeron cambios en el color de las muestras luego de haber sido sumergidas. Se realizó el análisis de varianza y estadístico (ANOVA) determinando que si existen diferencias estadísticas significativas en la pigmentación de las restauraciones cervicales; En la prueba de comparación de Tukey, se demostró la resina Opallis es la menos vulnerable a la pigmentación con un promedio de 4,24 en comparación a las otras dos, Z350 y Brilliant Everglow con un promedio de 7,7 y 7,2 respectivamente. También se logró demostrar que todas las sustancias puestas a prueba fueron capaces de provocar cambios en la coloración muy marcados superando el límite establecido de 3,5 Delta E, demostrando que los cambios son perceptivos para el ser humano, se estableció que la sustancia que produjo más pigmentación fue el vino tinto y la de menos pigmentación fue el jugo artificial.

Palabras Claves: Resinas compuestas, Pigmentación, Restauraciones cervicales.

ABSTRACT

The present experimental qualitative and quantitative in vitro study was conducted with at least forty-five dental parts, which were cervically restored, these pieces were divided into three groups of fifteen pieces for each brand of Z350 resin, Brilliant Brilliant Everglow and Opallis respectively, in order to establish the vulnerability to pigmentation of restorations with composites exposed to three pigmentant substances: red wine, artificial juices and green tea. With the help of the Photoshop program we were able to obtain the results that CIE L*a*b*, both before and after submerging the restorations for eight days considering that the substances were changed every 24 hours. The CIE2000 calculation was performed using the Delta E formula to determinate whether changes in sample color occurred after being submerged in the three pigmenting substances. The analysis of variance and statistical analysis (ANOVA) was carried out managing to determine that if there are highly significant statistical differences in the pigmentation of cervical restorations in the three different composite resins Z350, Brilliant Everglow and Opallis; in the Tukey comparison test, it was managed to demonstrate the resin Opallis is the less vulnerable to pigmentation with an average of 4,24 compared to the other two Z350 and Brilliant Everglow with an average of 7,7 and 7,2 respectively, Demo was also achieved all pigmentant substances put to the test: Red wine, Green Tee and Artificial Juices, were able to cause very marked coloration changes exceeding the set limit of 3.5 Delta E, proving that the changes are very perceptive to humans of the same way of achieving that the substance that produced the most pigmentation was red wine and the one that produced the least pigmentation was artificial juice.

Keywords: Composite Resins, Pigmentation, Cervical Restorations.

INTRODUCCION

La operatoria dental ha manejado a lo largo del tiempo diferentes métodos para identificar cada tipo de lesión cariosa en las piezas dentarias, la más conocida es la clasificación de black dentro de la cual encontraremos las cavidades clase V las mismas que son causadas por lesiones cervicales las cuales pueden ser o no cariosas, estas lesiones consisten en la perdida de tejido dentario el cual se encontrara localizado aproximadamente en el límite amelocementario.

Estas lesiones pueden estar ubicados en distintas zonas ya sea en la cara vestibulares palatinas o linguales del diente, sin embargo es mucho más común encontrarlas en la cara vestibular. Existen diferentes lesiones no cariosas las cuales pueden ser causadas por factores como la abrasión es causada por la fricción de un objeto y sustancias exógenas la erosión en cambio se da por agentes que desmineralizan la estructura dental como los acidos que pueden ser intrínsecos y extrínsecos, por último la abfraccion que son lesiones que tienen forma de cuña y que se encuentran a nivel del límite amelocementario causadas por fuerzas oclusales extremas.

Se decide realizar un tratamiento para las lesiones cervicales es realizado cuando hay más de 1mm de profundidad de perdida de tejido dental, estas lesiones suelen ser muy comunes. Debido al lugar en el que se encuentran ubicadas estas lesiones, las restauraciones no poseen una retención adecuada por lo tanto suelen no perdurar por mucho tiempo y su pronóstico es reservado, sin embargo es importante escoger el correcto material de restauración que utilizaremos para resolver estas lesiones, el cual debe cumplir con varios requisitos como un bajo módulo de elasticidad, que sea resistente al desgaste, ser lo suficientemente flexible para absorber las cargas oclusales y por último que libere flúor para que favorezca a la remineralizacion del tejido dentario.

En esta investigación se determinara cuál de las tres resinas compuestas a estudiar Z350, Brilliant everglow y Opallis es más resistente a la pigmentación

en restauraciones cervicales frente a tres sustancias pigmentantes: jugos artificiales, vino tinto y té verde.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema a desarrollar en este trabajo de investigación es sobre la vulnerabilidad de pigmentación de las resinas compuestas a tres sustancias pigmentantes como lo es el vino tinto, jugos artificiales y té verde. El estudio consiste en analizar específicamente tres marcas de resinas en particular Z350, Brilliant everglow y Opallis las cuales son consideradas resinas de alta estética, utilizadas en este caso en lesiones cervicales de premolares, se busca definir cuál de estas resinas de alta estética posee una menor vulnerabilidad frente a estas sustancias.

1.1.2 Delimitación del problema

La investigación se realiza en un estudio in vitro con 45 piezas premolares extraídos por indicación ortodoncica, restauradas a nivel cervical con tres diferentes tipos de resinas de alta estética, z350, Brilliant everglow y Opallis expuestas a jugos artificiales, vino tinto y té verde en la Universidad de Guayaquil periodo C.I 219-2020.

Línea de investigación: Salud oral, prevención, tratamiento y servicio.

Sublínea de investigación: Epidemiología y práctica Odontológica.

1.1.3 Formulación del problema

¿Cuál es la vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis frente al consumo de Vino tinto, té verde y jugos artificiales?

1.1.4 Preguntas de investigación

¿Cuáles son los materiales a elegir cuando se realiza una restauración cervical?

¿Qué sustancias potencian la pigmentación dental?

¿Cómo podemos medir la pigmentación en nuestras restauraciones de resinas compuestas?

1.2 JUSTIFICACION

Hoy en día la estética dental esta en mayor auge en nuestra sociedad moderna la cual ha ido evolucionando con el pasar de los años. El objetivo siempre es imitar la naturaleza de las piezas dentarias, sin embargo la estética se ha enfocado desde sus inicios en distintas área.

Los seres humanos siempre intentamos buscar belleza con el fin de sentirnos más cómodos con nosotros mismo y muchas veces con los demás, y uno de los focos más importantes para lograr este impacto es nuestra sonrisa.

Gracias a la odontología estética podemos encontrar restauraciones ya sean directas o indirectas que pueden solucionar ciertas inconformidades con nuestra sonrisa.

Una de las lesiones más comunes que podemos encontrar son las cervicales no cariosas las cuales pueden producirse por varios factores, entre las lesiones más comunes encontradas a nivel cervical encontramos la abfraccion la cual es producida por excesivas cargas en la masticación y es aquí donde el profesional debe estar capacitado para poder resolver este tipo de problemas.

En la actualidad encontraremos una extensa diversidad de materiales con los que estas lesiones pueden ser solucionadas, con el fin de evitar que progresen y se conviertan en fracturas dentales, sin embargo con el tiempo, estas lesiones pueden llegar a pigmentarse ya que es parte de nuestro diario el consumo de ciertas sustancias que poseen pigmentos. Unas de las sustancias más consumidas por la población y que pueden producir cierto cambio de coloración en nuestras restauraciones son el vino tinto, jugos artificiales e incluso el té verde. El objetivo de esta investigación es establecer cuál de estas

tres resinas antes mencionadas consideras de alta estética posee mayor o menor de grado de estabilidad de color frente a estas sustancias

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar cuál de las 3 resinas, Z350 XT, Brilliant Everglow y Opallis es menos vulnerable a la pigmentación a jugos artificiales, vino tinto y té verde.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar el grado de vulnerabilidad a la pigmentación de la resina Z350 XT.
- Identificar el grado de vulnerabilidad a la pigmentación de la resina Brillinat Everglow.
- Identificar el grado de vulnerabilidad a la pigmentación de la resina Opallis.

1.4 HIPÓTESIS

Ho: No existe diferencia significativa de la vulnerabilidad a la pigmentación entre las resinas Z350 XT, Brilliant Everglow y Opallis a vino tinto, té verde y jugos artificiales.

H1: Existe diferencia significativa de la vulnerabilidad a la pigmentación entre las resinas Z350 XT, Brilliant Everglow y Opallis a vino tinto, té verde y jugos artificiales.

1.4.1 Variables de investigación

1.4.1.1 Variable independiente

Exposición al vino tinto, jugos artificiales y té verde en restauraciones cervicales con tres diferentes marcas de resinas compuestas.

1.4.1.2 Variable dependiente

Pigmentación.

1.4.1.3 Variable Interviniente

Diferentes marcas de resinas compuestas.

1.4.2 Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Fuente
Independiente Exposición a jugos artificiales, té verde y vino tinto en restauraciones cervicales con resinas compuestas.	Jugo artificial: Bebida que se da como resultado de sabores frutales artificiales y colorantes varios. Vino Tinto: Bebida que se da como resultado de la fermentación alcohólica del zumo de uvas también por	Recipientes contenidos con 15 ml de vino tinto, té verde y jugos artificiales. Las sustancias serán sustituidas cada 24 horas por una nueva y fresca.	Té verde: Solución de 15g en 500 ml de agua. Jugo artificial: Solución de 500ml. Vino Tinto: Solución de 500ml. Opallis : Tubo de resina (4gr) Z350 XT: Tubo de resina (4gr) Brilliant Everglow:	Trabajo de laboratorio .

	extensión obtenida a partir de otros materiales vegetales. Te verde: Bebida natural de tipo Camellia sinesis que se da a partir de hojas naturales que son secadas, prensadas y trituradas para su posterior empaque. Resina compuesta: Material odontológico que están basados en: polialquenóicos (ácido poliacrílico, maléico, tartárico, itacónico,		Tubo de resina (4gr)	
--	--	--	-----------------------------	--

	etc.) y la mezcla de éstos resulta el cemento de ionómero de vidrio. Restauración cervical: Son restauraciones que se realizan a nivel del cuello de la pieza dentaria debido a una lesión cervical.			
Dependiente Pigmentación	La pigmentación es una coloración externa del diente, es decir las manchas se depositan sobre la estructura y dentaria y pueden ser	Se determinara el grado de pigmentación de cada restauración con la ayuda del programa Photoshop, con el espacio de color CIELAB	Técnica de medición de espacio del color CIELAB y valores calculados ΔE. $\Delta E = < 1$ no perceptible a la evaluación visual $\Delta E = 1.0 -$	(Silvia Terra Fontes, 2009) EXPERIMENTO O IN VITRO LAB (Pérez, 2006)

	causadas de forma natural o iatrogénica.	y formula Delta E, tomando en cuenta las fotografías del antes y después captadas con una cámara Profesional.	3.5 perceptible a la evaluación visual de una persona experta. $\Delta E = > 3.5$ fácilmente perceptible visualmente y no tolerable.	
--	--	---	---	--

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

(Garces, y otros, 2012) Realizaron un estudio in vitro con la finalidad de comparar la estabilidad de color en resinas Opallis E- Bleach M de la FGM sumergiéndola en dos tipos de medios líquidos en este caso con alcohol y sin alcohol. Para estudio utilizaron 45 cuerpos de pruebas en resina, todos fueron realizados bajo las mismas condiciones de grosor e incluso la fotoactivación fue realizada bajo los mismos estándares para todas las muestras con lámpara de luz led (Bluephase – ivoclar vivadent). Se encargaron de dividir estas muestras en 3 grupos, 15 muestras fueron sumergidas en cerveza con alcohol, 15 en agua destilada y otras 15 muestras en cerveza sin alcohol durante un lapso de 24 horas. Posteriormente, procedieron a realizar la prueba de color de las muestras mediante espectrofotómetro easyshade, los resultados fueron analizados con el sistema (Krustal-wallis, post-test de dunn), los cuales arrojaron resultados que determinaron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras, las muestras sumergidas en las 2 sustancias de cerveza con alcohol y sin alcohol presentaron cambios, sin embargo se comprobó que la cerveza sin alcohol presentó un índice mayor de pigmentación.

(Romero, 2017)Desarrolló un estudio in vitro en el cual tomó en cuenta tres grupos sumergido en diferentes sustancias para analizar sus valores en cuanto a cambio de color, para esto se utilizó tres marcas de resinas Z350 XT para el grupo número uno, Brilliant para el grupo número dos y Amaris para el grupo número 3, se sumergieron en distintas sustancias como lo fueron el vino tinto, infusión mate y gaseosas a las cuales efectivamente obtuvieron un cambio significativo en el valor del color en comparación a las muestras sumergidas en otra sustancia conocida como Cloramina T como grupo de control. Sin embargo, se pudo concluir que los tres casos clínicos presentaron cambios de color en tonalidades rojizas, amarillentas y parduzcas.

(Ertas , Güler, Yücel , & Köprülü, 2006) Realizaron la comparación del grado de resistencia de resinas compuestas ante la pigmentación una vez estas hayan sido expuestas a varias sustancias pigmentantes. En el estudio se realizó la evaluación de 5 tipos de resinas compuestas las cuales fueron sumergidas a 5 diferentes tipos de sustancias. Las resinas compuestas que se utilizaron para este estudio fueron 2 resinas nanohíbridas, 1 resina posterior universal y 2 resinas microhíbridas expuestas a diferentes tipos de sustancias. Obteniendo como resultado que el agua es la sustancia menos pigmentante sobre el material restaurador que se utilizó, en comparación al vino tinto que por sus componentes obtuvo e mayor grado de pigmentación sobre el material. No existen discrepancias significativas entre las resinas compuestas. Sin embargo en este estudio se concluyó que las resinas compuestas que no tenían dentro de su composición TEGDMA, fueron más resistentes frente a la pigmentación que aquellas que si lo contenían.

2.2 FUNDAMENTACION TEORICA

2.2.1 Lesiones cervicales no cariosas

El nuevo ajetreado estilo de vida que llevan muchas de las personas hoy en día ha conllevado a que indudablemente se generen nuevas lesiones bucodentales, las mismas que a su vez se convierten en todo un reto para los profesionales la rama de la Odontología. Una de estas lesiones son las famosas lesiones cervicales no cariosas, varios estudios demuestran que el 60% de la población dentro de los 26 y 30 años poseen al menos una lesión en forma de cuña y el 80% de las personas entre las edades de 45 a 50 años. (Rodriguez, Hernandez, & Gonzales, 2015)

Estas lesiones provocan la perdida patológica del tejido de las piezas dentarias y suelen localizarse en el límite amelocementario, a diferencia de otras lesiones estas no tienen como procedencia bacterias, es por esto que se le otorga el nombre de lesiones no cariosas. Es común localizar este tipo de lesiones tanto

en la cara vestibular como en la cara lingual, sin embargo es mucho más común localizarlas en las caras vestibulares con mayor incidencia en las piezas 4, 5 y 6. (Rodriguez, Hernandez, & Gonzales, 2015)

2.2.2 Clasificación de las lesiones cervicales no cariosas

Abrasión: Esta lesión es conocida por el desgaste dentario provocado por el frotado, pulido o raspado que suele provenir de objetos y sustancias extrínsecas introducidas en la cavidad bucal, que al contactar con las piezas dentales provocan la pérdida de tejidos a nivel de La Unión Amelocentaria (LAC) como pueden serlo los cepillos de dientes junto la utilización de pastas dentales abrasivas. La técnica de cepillado es también un factor muy importante el cual puede acelerar o intensificar este desgaste o pérdida de tejido sumado a los factores ya mencionados, por lo general las piezas más afectadas frente a este tipo de lesión son los premolares del maxilar superior. (Cuniberti de Rossi, 2017)

Erosión: Se define como la pérdida de tejido dentario de las diferentes superficies debido a la presencia constante de agentes desmineralizantes, en especial de ácidos como consecuencia de los componentes químicos que estos poseen provocando lesiones que no son de origen bacteriano. La erosión suele caracterizarse por poseer un aspecto ligeramente rugoso y opaco, suele ser liso en el esmalte y la matriz inorgánica desmineralizada mientras que en la dentina los ácidos actúan sobre el tejido intertubular y a su vez los ácidos fuertes atacan a la zona peritubular, provocando aberturas con una forma particular de embudo. (Diaz, y otros, 2011)

Abfracción: Lesión cervical causada en cambio por fuerzas biomecánicas que actúan sobre la estructura dental en sentido oclusal. Estas lesiones se ubican al igual que la erosión y abrasión en la unión amelocementaria, lo que la diferencia es su principal característica que son concavidades de ángulos agudos (en forma de cuña), por lo general suelen estar acompañados de

sensibilidad. El estrés psicológico y emocional al igual que las fuerzas excéntricas que son por lo general generadas por interferencias oclusales, el bruxismo, puede ser considerado como los factores principales que la provocan. (Romero, 2012)

2.2.3 Tratamiento restaurador

Antes de proceder a realizar cualquier tipo de tratamiento es nuestros pacientes es preciso obtener un diagnostico certera el cual nos permita tomar las mejores decisiones terapéuticas para resolver la situación. El profesional debe tener la capacidad de estar 100% capacitado para dar solución a varias lesiones que podrían presentarse y aquejar a nuestros pacientes, es de conocimiento general que hoy en día muchas de estos tratamientos a nuestras pacientes no son lo suficientemente duraderos más aun cuando hablamos de lesiones no cariosas debido al lugar en el que estas se encuentran no poseen la retención necesaria, por lo cual el pronóstico de las mismas suele ser reservado. (Ortuño, Mellado, Prado, Vargas, & Rada, 2018)

2.2.4 Material Restaurador

Existen un sinnúmero de materiales restauradores, sin embargo acertar en la lección del correcto para realizar nuestras restauraciones dependerá del criterio profesional, dentro de los más utilizados debido a sus resultados estéticos y funcionales encontramos a las resinas compuestas, que utilizadas de forma adecuada siguiendo estrictamente el protocolo de adhesión de las mismas, podrían ofrecernos resultados satisfactorios. (Barrancos, 2015)

2.2.6 Ionómero de vidrio

El ionómero vitreo es un material ideal para la restauración de las lesiones no cariosa, debido a que resultan ideales en función de su adhesividad, su liberación de fluoruros, sus propiedades mecánica y su compatibilidad biológica. Están compuestos fundamentalmente por óxido de silicio, óxido de aluminio, fluoruros de calcio, aluminio y sodio, más fosfato de aluminio, mientras que el líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico itacónico y

ácido tartárico. Su estructura guarda similitud con los cementos de silicato, pues al mezclarlos se produce una reacción de gelificación estructurándose una matriz en forma de gel donde se mantienen las partículas unidas sin reaccionar. (Dentsply, 2011)

Indicaciones: Como base intermedia en todo tipo de cavidades superficiales. Como fondo en todo tipo de cavidades profundas, previa colocación de base intermedia de hidróxido de calcio. Sustituyendo la dentina perdida donde el esmalte este socavado en cavidades muy extensas y profundas. (Cova, 2010)

Contraindicaciones: Utilización directa sobre paredes axiales y/o pulpaes en cavidades profundas. (Reyes & Jaramillo, 2018)

2.6.7 Compómeros

El compómero dental es una resina que está reforzada con ionómero de vidrio, es decir, un material a base de resina compuesta e ionómero de vidrio.

Los compómeros endurecen por fotopolimerización , y en función del tiempo de exposición a la humedad de la cavidad bucal, el compómero experimenta una serie de reacciones químicas que generan una transformación en estado sólido mediante la cual es capaz de liberar fluoruro. (Cuniberti de Rossi, 2017)

Indicaciones clínicas: Restauraciones de lesiones de clases V, en la restauración de dientes temporales y en cavidades pequeñas de I clase no afectadas por las fuerzas de la oclusión funcional, en la restauración de III clase, en el relleno o base de dientes muy destruidos. (Cova, 2010)

2.2.8 Resinas compuestas

Las resinas compuestas son una mezcla o combinación dos o varios componentes químicamente diferentes (ej: metales, cerámicas, polímeros, etc), provocando una reacción de polimerización que puede ser iniciada por medio de la luz ultravioleta o por activadores químicos, dando lugar a la formación de polímeros de cadenas cruzadas y alto peso molecular.. (Gomez , 2013) (Nocchi, 2013)

Indicaciones: Cavidades de tipo black, pequeños defectos del esmalte, procedimientos restaurativos temporales.

Contraindicaciones: Cuando la pieza dental no puede ser aislada, bruxismo, sobremordida profunda, problemas de oclusión. (Rodriguez & Pereira, 2008)

2.2.9 Componentes de las resinas compuestas

Las resinas compuestas poseen varios componentes los cuales serán detallados a continuación.

Matriz Orgánica: La matriz orgánica o matriz resinosa es aquel medio que cumple la función de ayudar a insertar partículas, pigmentos y componentes químicos con el fin de que los mismos tengan un correcto desarrollo, así mismo ayuda a la facilitación de la unión de partículas entre sí dando como resultado un soporte, flexibilidad y resistencia.

Se han desarrollado diferentes tipos de rellenos orgánicos debido a que se ha comprobado su alta sensibilidad a la contracción cuando se activa, esta matriz estaría compuesta por monómeros monofuncionales tales como el bisfenos—glicidilmetacrilato y también por monómeros multifuncionales como el TEGDMA, UDMA. (Hirata, 2012)

Matriz Inorgánica:

La matriz inorgánica cumple una muy importante función dentro de los componentes de las resinas, estos se encargarían de aportar varias de las propiedades que caracterizan a las resinas compuestas como: estabilidad dimensional, resistencia a fuerzas masticatorias, resistencia al desgaste, y ayudar a la durabilidad de la restauración, dentro de las partículas que se utilizarían como relleno encontramos al cuarzo, bario, estas mismas son obtenidas en tamaños diferentes a través de ya sea pulverización, trituración, molido, etc. Suele utilizarse también como partícula la silica de 0,5 micrómetros las cuales son obtenidas por quema y procesos de precipitación (pirolíticos y silica coloidal). (Hirata, 2012)

Se sabe también que varias resinas buscan reemplazar el cuarzo por metales pesados entre ellos encontramos al Zinc, Aluminio, Bario, Estroncio teniendo como resultado su radioopacidad. Otras de las partículas de relleno empleadas en la composición de los composites encontramos los aluminosilicatos, borosilicatos y el dióxido de silicio.

Agente de conexión o acoplamiento: Para que se pueda dar la unión entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico se debe producir un recubrimiento de partícula de matriz inorgánica y aquí actúa la molécula Biofuncional que estaría presente en los grupos de silanos (Si.OH) y en los grupos metacrilatos (C=C), este mismo sería el responsable de que la unión se realice así mismo gracias al silano se logran favorecer las propiedades de los composites, también se ha podido confirmar que el silano ayuda a realizar una transferencia de tensiones desde la matriz resinosa que es la fase que puede perder su forma fácilmente, a la fase mas rígida que en este caso serían las partículas de relleno, y es así como este mismo ayuda a mejorar las características y propiedades de la resina compuesta. (Rodríguez & Pereira, 2008)

Activador: El activador es aquel conocido también como el iniciador de la polimerización, los monómeros que están presentes en las resinas pueden polimerizarse a través de una reacción física y química. Dentro los componentes que la conforman y ayudan a que se de este proceso encontramos a los que actuarían como iniciadores principales a (canforquinonas, lucerinas) la cual deberá ser estimulada por la energía de la luz visible. La resina debe ser expuesta a una fuente de luz en con una longitud de onda promedio entre los 400 – 500 nm con una potencia lumínica significativa de al menos 500 J/cm² para que este logre una ideal polimerización y no se presenten problemas posteriores una vez realizada la restauración. (Escobar, 2016)

Pigmentos: Los pigmentos que aquellos que proveen a las resinas naturalidad para que una vez colocadas en la pieza dental se asemejen a la misma, por lo general estos son de origen inorgánico, los encontramos en pequeñas cantidades y dentro de las coloraciones que contienen estas van en un rango de amarillo a gris, sin embargo en la actualidad se puede observar que muchos de los pigmentos estarían agregados en material de refuerzo. (Hirata, 2012)

Inhibidores de la polimerización: Los inhibidores de la polimerización son aquellos que se encargan de evitar que las resinas se polimericen con extremada rapidez logrando así, que el operador pueda obtener una fácil manipulación de la misma en un tiempo optimo, hoy en día el inhibidor más usado para la resinas compuestas viene a ser el éter monometílico de hidroquinona. (Cova, 2010)

2.2.10 Clasificación de las resinas compuestas

Con el pasar del tiempo se ha logrado clasificar a las resinas compuestas de forma que su identificación sea más sencilla, existen varias clasificaciones propuestas una de las aceptables en el año de 1983 descrita por Phillips, consistía en clasificar a las resinas según el tamaño de las partículas de las mismas. (Chamba, 2018)

Resinas convencionales o macrorelleno

Las resinas de macrorelleno a pesar de que en la actualidad estas ya no son muy recomendables, en sus inicios fueron bastante usadas en restauraciones en piezas anteriores las cuales requerían de una alta estética, estas resinas poseen partículas de macrorelleno de al menos 10 y 50 micrometros. Con el pasar del tiempo fue poco recomendable el uso de las mismas, esto debido a que poseen muchas desventajas como una probabilidad alta que se sufran fracturas, un deficiente acabado superficial, poseen poca resistencia al desgaste entre otros. (Barrancos, 2015)

Resinas compuestas de partículas pequeñas

Unas de las razones por las cuales las resinas de micropartículas fueron creadas fue para mejorar uno de los principales problemas de las resinas de macropartículas y este era el de el pulido, se busco mejorar el acabado de las resinas con estas, ya que el tamaño de las partículas de sílice es entre 0.04 y 0,4 micrometros una diferencia bastante grande comparada con las primeras resinas lanzadas en el mercado. Usadas en su mayoría para tratar restauraciones que requieren de alta estética se agregó a la matriz orgánica partículas preformadas de resina con sílice coloidal en altas concentraciones, sin embargo una de sus desventajas era que a diferencia de las resinas con partículas macro estas tendían a absorber mas agua,tenían también menos elasticidad, mayor coeficiente de expansión termica ya que casi el 80% del material de estas estaba conformado netamente por resina. (Chamba, 2018)

Resinas de microrelleno

A diferencia de las resinas antes mencionadas el tamaño de las partículas de Sílice coloidal de estas era de al redondo 0.04 y 0.05 micrometros un gran diferencia encontrada con las cuales vendrían mejores resultados, una de sus ventajas era que estas aportaban en su acabado final un brillo superficial las cuales las hacían aptas para trabajar mas que todo en la zona anterior. Al poseer bajas propiedades físicas y mecánicas estae tipo de composites no fueron bien recomendadas para trabajar en zona posterior al igual que las resinas de micropartículas. (Escobar, 2016)

Resinas Híbridas

Estas resinas llegaron al mercado con grandes ventajas en comparación al resto, en cuanto a su composición estas están conformadas por grupos poliméricos es decir (fase organica) y también por una fase inorgánica la cual en este caso esta conformara el 60% total de los compuestos de este composite, la fase inorgánica esta compuesta por vidrios de composición diferente y tamaño, sus partículas miden entre 0,6 y 1 micrómetro, contenidas

también por un sílice coloidal de 0,04 micrometros. Detallando las ventajas de estas resinas híbridas encontramos algunas como: gran variedad de colores, buen pulido, poca absorción de agua, expansión térmica similar al de las piezas dentarias, estas resinas pueden utilizarse tanto en el sector anterior como posterior, posee también diferentes grados de opacidad. (Hervas, Martinez, Cabanes, Barjau, & Fos , 2006)

Resinas híbridas modernas

Estas resinas están compuestas en gran parte por partículas sub-micrométricas lo que indica que da como resultado que casi el 60% total del volumen de las resinas estaría compuesta por las mismas, al igual que las resinas anteriores el tamaño de sus partículas va desde 0.04 a 1 micrones esto para las más grandes, mientras que las partículas más pequeñas van desde 0.06 a 0.08 micrones, la ventaja que proporcionan es una que poseen un gran resistencia sin embargo presentan un poco de dificultad al ser pulidas debido a que suelen perder rápido el brillo superficial. (Escobar, 2016)

Resinas de nanorelleno

Una de las características más resaltables de estas resinas es que al ser realizadas a base de nanotecnología, este tipo de biomaterial ofrece una traslucidez bastante alta, el tamaño de sus partículas va desde los 0.02 a 0.0775 micrones siendo así las resinas con partículas más pequeñas hasta ahora existentes, ofreciendo un pulido excelente y de larga duración. (Cova, 2010)

2.2.11 Color

El color es una percepción visual que se da como resultado de una respuesta del cerebro por la percepción de ondas que puede atraer un objeto, esta información es capturada por el cerebro. Una vez que observamos un objeto iluminado por una luz, el color que observaremos en el objeto es aquel que este mismo no ha absorbido y por consecuencia este es el que se vera reflejado. Es así como logramos entender que la calidad de la luz interviene en gran parte en la percepción correcta del color. (Maddia, 2015)

2.2.12 Dimensiones del color

Hue: la tonalidad, esta característica indica lo que usualmente conocemos como el color y relacionada de forma directa con la longitud de onda de la radiación lumínica visualizada. Esta es la propiedad por la cual describimos los colores básicos como: Naranja, rojo, amarillo etc. (Pascual & Camps, 2006)

Value: Se podría describir al valor como la cantidad de blanco y negro que hay en un objeto, es así como provoca sensaciones de profundidad en el mismo, en sí este estudia y expresa la cantidad de luz presente en el objeto estudiado. (Chamba, 2018)

Chroma: El chroma expresa la cantidad del tinte que contendría el color, entendido también como qué tan llamativo o no se encuentra el color, que tan cerca de este se encuentra tanto al gris como al matiz puro. Al aumentar el valor el chroma también lo hace. (Pascual & Camps, 2006)

2.2.13 Factores que alteran la coloración de las piezas dentales

La alteración del color de las piezas dentarias pueden ser causadas por diferentes factores que pueden ser tanto intrínsecos como extrínsecos a continuación, los mismos que son clasificados dependiendo de en donde se encuentre la mancha afectante.

Pigmentación intrínseca: La pigmentación intrínseca es aquella que puede presentarse durante la formación o desarrollo dental debido a los trastornos que puedan presentarse, un ejemplo de este tipo de alteración sería la amelogenesis imperfecta, hipoplasia del esmalte, dentinogenesis imperfecta, etc. El uso de ciertos medicamentos, golpes que afecten al órgano pulpar o enfermedades del mismo, también pueden provocar el cambio de coloración en las piezas, la edad también puede llegar a ser un factor. (Miranda, 2012)

Pigmentación extrínseca: la pigmentación extrínseca puede ser provocado por factores varios como, una mala higiene oral, el consumo frecuente de ciertas bebidas pigmentantes como el café, gaseosas, vino tinto, hábitos como

el tabaco, etc. Sin embargo para que estas manchas aparezcan en las piezas dentarias es necesario que antes se forme una película dental en la superficie externa de las piezas dentarias, pigmentaciones que luego por defectos podrían llegar a penetrar la dentina en caso de estar expuesta e interiorizarse. (Gallegos, 2016)

2.2.11 Percepción del color

Podemos definir a la percepción del color como una respuesta fisiológica a un estímulo físico, la interpretación de los datos visuales captados por el ojo la realiza el cerebro, mientras que el principal componente del color es el espacio de onda, existen 3 características psicológicas las cuales ayudan a que visualicemos un color determinado: La saturación , el matiz y la brillantez, cada uno con una diferente característica, legitimidad de la longitud de onda, distinguido común de color y apreciación de la cantidad de luz emitida por una fuente respectivamente. (Maddia, 2015)

2.2.14 Clasificación espacial del color

Para poder observar el color los seres humanos, contamos con un proceso realizado por nuestros ojos el cual consiste en la interacción de la luz sobre un objeto, existe un sistema de escala de color creado en 1905 por el artista Albert Munsell el cual es un sistema que se basa en la percepción humana, este sistema conocido como sistema de Munsell se encarga de asignar valores a las 3 propiedades del color principales las cuales ya han sido mencionadas previamente: matiz, croma y el valor. (Rite, 2002)

2.2.15 Sistema de color

La comisión internacional sobre la iluminación en el año de 1931, desarrollo un sistema denominado CIE que por sus siglas en francés significa Commission Internationale de l'Eclairage, modelo cromático que es usado para describir todos los colores que pueden ser observados por el ser humano, este sistema se encarga de identificar y a su vez especificar estímulos cromáticos utilizando

los valores triestímulos de los tres colores primarios: verde(Y), rojo (X) y azul (Z), el concepto CIE indica que todos los colores pueden ser igualados con alguna mezcla de los colores primarios, los cuales son necesarios para igualar el tono de una muestra. (Villegas, Gomez, & Moreno, 2016)

CIELAB ($L^*a^*b^*$)

El sistema CIElab nos permite observar y detallar de manera mas profunda los estímulos de color en un área tridimensional, la manera en el que este funciona se explica de esta manera el eje L^* se encara de corresponder a la luminosidad y es aquel que va de 0 que corresponde al color negro al número 100 que correspondería al color blanco. En cuanto a las coordenadas a^* y b^* estas son las encargadas de representar los colores entre verdoso, rojizo y amarillento-azulado respectivamente, existen ciertos casos en los que $a^* = b^* = 0$ son acromáticos es decir no poseen ningún tipo de color y es por esto que el eje L^* representaría la escala de grises (sin color) y esta es la que va de blanco a negro. (Reyes & Jaramillo, 2018)

CIE XYZ
CIE $L^*a^*b^*$
CIE $L^*C^*h^\circ$

Tabla 1. Espacios de color

2.2.16 Delta E

El delta E también conocido como  E es aquel que nos ayuda a diferenciar los valores entre dos muestras de color, en si lo que hace es medir la distancia entre puntos de color en este caso a través del CIElab. Para poder realizar estos cálculos existen diferentes fórmulas, la más conocida y actual es el CIE 2000 (CIE00). Esta fórmula intenta acercarse a una visión humana más realista y perceptiva, es por esto que esta fórmula no solo realiza una medición matemática entre dos puntos del espacio tridimensional, al contrario esta intenta tomar en cuenta factores importantes y no solo la distancia. Es asi como con algunos será más flexible de modo que con otros se lograra observar un diferencia numérica más específica. (Ivan, 2018)

$$\Delta E_{00}^* = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \frac{\Delta H'}{k_H S_H}}$$

Grafico 1 *Fórmula Delta E CIE 2000* <http://colormine.org/delta-e-calculator/Cie2000>

Existen tres intervalos los cuales nos permiten distinguir los valores de color sin que exista mayor confusión los cuales se detallaran a continuación, cuando encontramos un valor Delta E menor que 1 (<1) los cambios son imposibles de observar por el ser humano mientras que los valor Delta E menores que 3.3 (<3.3) logran ser perceptibles para un ojo humano experto en el tema, cuando encontramos valores Delta E mayores que 3.3 (>3.3) este valor se considera estéticamente inaceptable y realmente fácil observarlo. Es por eso que cuando encontramos restauraciones con valores Delta E menores que 3.3 no es aconsejable cambiarlas debido a que el cambio no será notorio. (Ivan, 2018) (Reyes & Jaramillo, 2018)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño y tipo de investigación

El siguiente trabajo de investigación es de tipo cuantitativo ya que se basa en información recopilada para establecer una estadística referente a la vulnerabilidad de las resinas Z350, Brilliant Everglow y Opallis frente a sustancias pigmentantes.

Esta investigación es cuali-cuantitativa ya que se realizara un estudio in vitro en el cual analizaremos la vulnerabilidad a la pigmentación producida por 3 sustancias en este caso serán el vino tinto, jugos artificiales y te verde, recolectar los datos necesarios para posteriormente realizar un análisis estadístico con los resultados finales obtenidos y así poder afirmar o negar las hipótesis antes planteadas.

Este trabajo es de tipo experimental ya que se realizara un estudio in vitro en el cual se agregara diferentes marcas de resinas compuestas en cerca de 45 piezas dentales divididas en 3 grupos restauradas cervicalmente las cuales serán expuestas a 3 sustancias pigmentantes donde se busca determinar cuál será la resina más vulnerable a la pigmentación.

Este trabajo también es de tipo longitudinal debido a que cada una de las muestras serán analizadas después de que las mismas se encuentren sumergidas en las sustancias pigmentantes durante aproximadamente 8 días, para posteriormente recoger la información para su respectivo análisis estadístico.

3.2 Población y muestra

La muestra es no probabilística y se encontrará constituida por 45 piezas dentales premolares, tanto superiores como inferiores los cuales fueron extraídos por indicación ortodóntica. Los mismos que serán divididas en tres grupos de 15 piezas dentales para cada una de las resinas Z350, Brilliant Everglow y Opallis.

3.3 Métodos, técnicas e instrumentos

El método es Científico, debido a que el estudio explicara si existe una relación entre la marca de la resina compuesta y el tipo de solución pigmentante que incida en el grado de pigmentación de las restauraciones cervicales, indicando cuál de las tres marcas es más resistente a la pigmentación y cuál de las tres soluciones es la más pigmentante.

Analítico, ya que cada muestra fue analizada con el programa denominado "Photoshop" el cual nos ayudó a determinar los cambios que se produjeron en la pigmentación de las piezas dentales en espacio de color CIE lab 2000, para luego calcularlo con la formula Delta E y finalmente realizar su análisis estadístico ANOVA.

Técnicas

- Recolección de material bibliográfico para la realización del marco teórico del trabajo investigativo.
- Estudio in vitro de 45 piezas dentales.
- Observación de cada muestra.

Instrumentos

Para la toma de las fotografías se hizo uso de una cámara profesional marca "Cannon" con un lente macro de 100 mm, se tomó la fotografía de cada una de las piezas dentarias luego de ser restauradas con las resinas, Z350, Brilliant Everglow y Opallis y después de ser sumergidas en las sustancias pigmentantes por varios días en vino tinto, jugos artificiales y té verde. Con la ayuda del programa photoshop se analizara las fotos determinando el espacio de color CIE lab 2000 el antes y después de las restauraciones, valores que serán calculados con la formula Delta E, posteriormente con estos resultados se procederá a realizar el análisis ANOVA.

3.4 Procedimiento de la investigación

La presente investigación se desarrollara en un tiempo final de 4 meses aproximadamente en donde se empezó con la recolección bibliográfica para realizar el marco teórico y en donde se utilizaron estudios parecidos previos a la realización de este estudio in vitro, los cuales se utilizaran como referencia y guía. Luego de obtener la información y materiales para esta investigación se procedió con la investigación cuasi experimental, la cual se detallará a continuación.

Obtención de la muestra

Las 45 piezas dentales que fueron recolectadas previamente deberán ser limpiadas de forma cuidadosa para empezar con curetas de modo que pueda eliminarse cualquier tejido orgánico de la misma, posteriormente de realizar la limpieza adecuada de las piezas con piedra pómez, cepillo profiláctico y copa de caucho con la ayuda del micromotor y contrángulo.

Preparación de la cavidad

Se realizara una preparación cervical en cada una de las piezas de forma rectangular en la cara vestibular de las piezas dentales con una fresa de diamante de punta redondeada, utilizando una fresa redonda diferente por cada 5 piezas dentales. (Anexo 1 y 2)

Utilizando las siguientes medidas para la preparación de 2mm de ancho, 2mm de largo y 2mm de profundidad, para poder contralar las medidas me ayudare con una sonda Carolina del norte y una regla milimetrada. (Anexo 3)

Codificación

Para poder identificar cada una de las muestras se optó por asignar un código a cada una, utilizando un código de 3 dígitos utilizando la letra "Z" para los dientes restaurados con la resina Z350, la letra "B" para los restaurados con la resina Brilliant Everglow y finalmente la letra "O" para las piezas restauradas con las resinas Opallis, seguida de las letras de cada solución pigmentante siendo así "V" para el vino tinto, "T" de verde y "J" de jugos artificiales, luego de

colocar a letra para identificar la sustancia se colocó el numero para cada pieza del 1 al 45.(Anexo 4)

Protocolo de restauración

Antes de realizar el acondicionamiento y restauración de la pieza es necesario lavar la cavidad con piedra pómez con la ayuda de una copa de caucho y agua durante aproximadamente 30 segundos, seguido del lavado con agua durante 15 segundos y secado suavemente con aire. Se procede a restaurar las piezas tomando en cuenta las indicaciones del fabricante siendo así:

Z350, Brilliant Everglow y Opallis (Color A2): Según los protocolos de restauración y lo establecido por el fabricante, se procede a realizar las restauraciones de la siguiente forma colocar el ácido fosfórico durante aproximadamente 15 segundos en esmalte y 5 segundos en dentina, enjuagando el mismo por 30 segundos y secarlo suavemente, posterior a eso se colocó el adhesivo "One Coast" de la casa Coltene y se fotocuró por 20 segundos aprox. (Anexo 5)

Con la ayuda de una espátula para resina, se procedió a llevar el material restaurador hasta las preparaciones en las piezas dentales, luego siguiendo las indicaciones del fabricante se fotocuró el material durante 20 segundos. (Anexo 6 y 7)

Una vez todas las restauraciones estaban terminadas, se procedió a hacer el pulido un paso bastante importante dentro del proceso de este estudio, se lo realizo con la ayuda de discos para pulir "PoliDisk" de la marca Hahnenratt, utilizándolos desde el disco de grano más grueso hasta el más fino agregando agua. (Anexo 8)

Una vez terminadas y pulidas nuestras restauraciones se procedió a colocar un barniz de uñas transparente en toda la pieza dentaria, excepto en la zona donde se encuentra la restauración a un 1mm del límite, se realiza este procedimiento con el fin de evitar que el resto del diente se pigmente, cuando lo que buscamos es solo estudiar la pigmentación en la restauración. (Anexo 9)

Se procedió a tomar las fotografías de nuestras piezas con la ayuda de una cámara fotográfica profesional marca "Canon", con un lente macro 100mm

Canon, Twin flash Yongnuo YN24EX, velocidad del obturador 1/125 , apertura del diafragma 22F , sensibilidad del sensor ISO 100, potencia del flash 1/32 La distancia del enfoque 0,39 m (Anexo). Con la ayuda del programa de Photoshop se puso a analizar el espacio del color CIELAB 2000 de las restauraciones.

Protocolo de inmersiones

Una vez ya realizadas las restauraciones de forma correcta con su respectivo pulido procedemos a sumergir las piezas dentales en las sustancias pigmentantes:

- **Jugos artificiales:** la solución de jugos artificiales consistió en 250 ml de jugo "Del valle" de naranja.
- **Vino tinto:** esta solución consistió en 500ml de "Marca Santa Alicia".
- **Té verde:** esta solución consistió en 5 sobres de "Te verde".

Una vez hemos ya seleccionado las respectivas sustancias pigmentantes procedemos a llenar los recipientes que las contendrán, cada recipiente equivaldrá aproximadamente 30ml y estos serán identificados con el código que corresponde a cada diente. Los recipientes con los dientes fueron mantenidos en un ambiente fresco. (Anexo 11)

Las soluciones pigmentantes deberán ser cambiadas cada 24 horas y cada vez que estas sean cambiadas las piezas deberán ser lavadas con agua y jabón por durante aproximadamente un tiempo de 1 minuto, el tiempo que las mismas estarán sumergidas en las sustancias pigmentantes será de aproximadamente 8 días que es el tiempo que duraría la investigación in vitro. Una vez terminado este periodo de tiempo cada una de las piezas dentarias deberán ser fotografiadas con las mismas especificaciones de la cámara para poder observar las diferencias en los valores de forma correcta. (Anexo 10)

Posteriormente se realizó el análisis del espacio de color CIElab mediante el programa photoshop dándonos un nuevo código el cual fue comparado con el inicial, que fue registrado con la formula Delta E Calculator, para lograr obtener el valor Delta E (ΔE). (Anexo 13)

3.5 Análisis de Resultados

Se determinaron los valores del espacio de color con el sistema CIELAB 2000, se logró observar cambios durante el antes y el después de ser sumergidas durante 8 días en vino tinto, jugos artificiales y té verde. (Tabla 2,3 y 4)

DIENTES	Vino						Té verde						Jugo					
	ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES		
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
ZV01	59	7	20	53	8	19												
ZV02	56	6	16	46	6	13												
ZV03	56	6	20	53	3	26												
ZV04	57	7	20	47	5	15												
ZV05	57	8	23	49	5	19												
ZT06							58	4	21	51	5	19						
ZT07							56	8	23	48	5	19						
ZT08							56	7	20	53	3	18						
ZT09							59	6	22	49	6	17						
ZT10							57	5	19	52	3	14						
ZJ11													60	6	23	56	5	20
ZJ12													56	8	20	52	8	15
ZJ13													57	7	19	53	7	18
ZJ14													54	7	19	51	6	17
ZJ15													56	8	18	52	7	16

Tabla 2 Valores del espacio de color CIELAB 2000 del antes y después de la resina Z350 XT

DIENTE S	Vino						Té verde						Jugo					
	ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES		
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
OV16	5	6	2	5	6	2												
	5		3	3		0												
OV17	4	4	2	4	1	2												
	8		4	3	0	1												
OV18	5	1	2	4	9	2												
	4	2	6	9		4												

OV19	5 1	9	2 5	5 4	8	2 1												
OV20	5 4	1 1	2 4	4 9	1 0	2 1												
OT21							5 4	8	2 4	52	5	17						
OT22							5 7	1 0	2 4	55	8	22						
OT23							5 4	9	2 1	52	5	18						
OT24							5 0	1 0	1 9	48	9	17						
OT25							5 6	1 0	2 6	52	8	21						
OJ26													51	8	2 1	50	9	21
OJ27													55	1 1	2 4	51	11	21
OJ28													55	6	2 2	52	10	20
OJ29													59	8	2 4	57	6	23
OJ30													57	1 0	2 4	55	6	21

Tabla 3 Valores del espacio de color CIELAB 2000 el antes y después de la resina Opallis

DIENTES	Vino						Té verde						Jugo					
	ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES			ANTES			DESPUES		
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
BV31	60	9	25	55	6	21												
BV32	63	4	28	54	8	23												
BV33	59	10	25	52	8	42												
BV34	55	7	19	51	6	24												
BV35	56	9	26	51	2	20												
BT36							60	8	21	55	5	24						
BT37							57	8	21	54	7	16						
BT38							59	7	24	57	6	19						
BT39							58	8	25	56	6	21						
BT40							59	9	24	50	9	21						
BJ41													53	6	17	51	4	11

BJ42													60	9	24	59	11	24
BJ43													58	8	22	56	5	18
BJ44													57	8	20	56	5	19
BJ45													56	9	18	54	5	19

Tabla 4 Valores del espacio de color de CIELAB 2000 del antes y después de la resina Brilliant Everglow.

Los resultados obtenidos mediante el programa Photoshop acerca de la medición del color con las fotos de las restauraciones, fueron comparados con la forma Delta E, la cual ayuda a determinar a través del software Delta E Calculator (JAVA) varios resultados los cuales confirmaron la presencia de cambio de color después de que las muestras fueran sumergidas en las sustancias pigmentantes durante 8 días. (Tabla 5 y Tabla 6). Las tres resinas de distintas marcas, Z350 XT, Brilliant everglow y Opallis; obtuvieron Deltas mayores al límite 3.5 en las quince restauraciones totales en las sustancias de vino tinto, jugos artificiales y té verde respectivamente. (Tabla 7)

DIENTES	ΔE
ZV01	6,16
ZV02	10,44
ZV03	7,35
ZV04	11,36
ZV05	9,43
ZT06	7,35
ZT07	9,43
ZT08	5,39
ZT09	11,18
ZT10	7,35
ZJ11	5,10
ZJ12	6,40
ZJ13	4,12
ZJ14	3,74

ZJ15	4,58
------	------

Tabla 5 Valores Delta E de la resina Z350 XT

DIENTES	ΔE
OV16	3,61
OV17	8,37
OV18	6,16
OV19	5,10
OV20	5,92
OT21	7,87
OT22	3,46
OT23	5,39
OT24	3,00
OT25	6,71
OJ26	1,41
OJ27	5,00
OJ28	5,39
OJ29	3,00
OJ30	5,39

Tabla 6 Valores Delta E de la resina Opallis.

DIENTES	ΔE
BV31	7,07
BV32	11,05
BV33	18,49
BV34	6,48
BV35	10,49
BT36	6,56
BT37	5,92

BT38	5,48
BT39	4,90
BT40	9,49
BJ41	6,63
BJ42	2,24
BJ43	5,39
BJ44	3,32
BJ45	4,58

Tabla 7 Valores Delta E de la resina Brilliant everglow.

	Vino tinto	Té verde	Jugos artificiales
Z350 XT	5/5	5/5	5/5
Opallis	5/5	5/5	5/5
Brilliant Everglow	5/5	5/5	5/5

Tabla 8. Resumen de los resultados de pigmentaciones determinadas con la fórmula del Delta E.

Se realizó el análisis estadístico de los resultados, mediante el sistema de análisis de varianza (ANOVA) con el fin de poder determinar si las diferentes marcas de resina Z350 XT, Opallis, Brilliant everglow y la solución pigmentante tienen un efecto en el grado de pigmentación de las restauraciones.

Factor	Tipo	Niveles	valores
material	Fijo	3	Z350 XT, Opallos, Brilliant Everglow
Sustancia	Fijo	3	Vino tinto, Té verde, jugos

			artificiales
--	--	--	--------------

Tabla 9. Información de factores

Se fijaron nuestros factores, los cuales fueron determinados en base a nuestra variable independiente, siendo las distintas marcas de resinas compuestas (Z350 XT, Opallis y Brilliant everglow) y la solución pigmentante, la variable dependiente en este caso fue fijada por la pigmentación, el resultado del Delta E(ΔE). (Tabla 9)

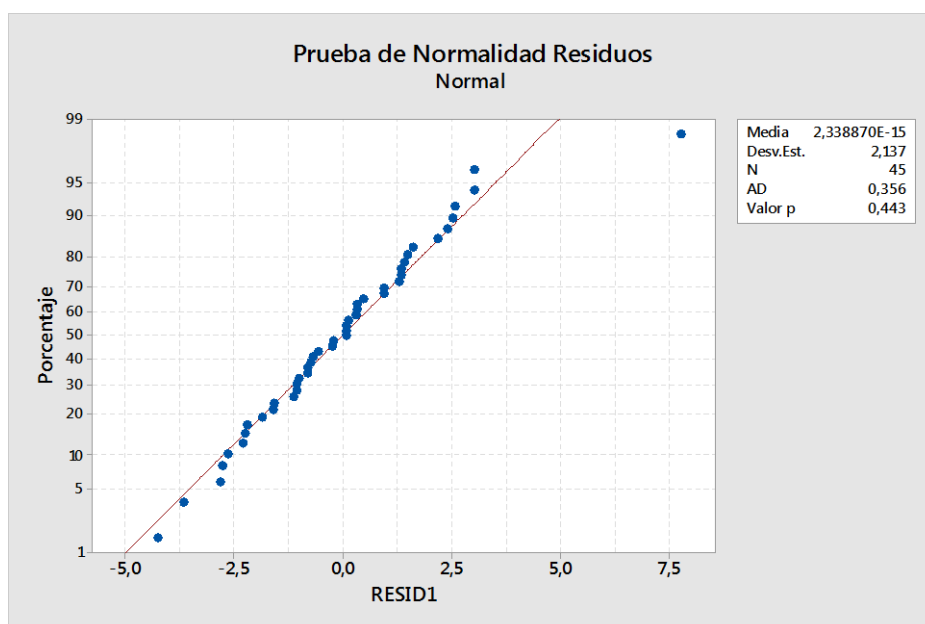


Grafico 2. Prueba de normalidad AD

El nivel de significancia establecido para el análisis fue del 5% ($\alpha = 0,05$). Para realizar el ANOVA se comprobó los supuestos que se realizan a partir de los residuos de la prueba. El primer supuesto es comprobar la normalidad de los errores mediante la prueba de Anderson-Darling (AD) como resultado se obtuvo 0,356 y el valor $p=0,443$ (Grafico 2) al ser mayor al valor del nivel de

significancia ($\alpha = 0,05$) la hipótesis nula se rechaza indicando que los errores tiene distribución normal por lo que no se cumple el supuesto.

Método	Estadística de prueba	Valor p
Bartlett	11,65	0,167

Tabla 10. Prueba de homogeneidad de varianzas Bartlett

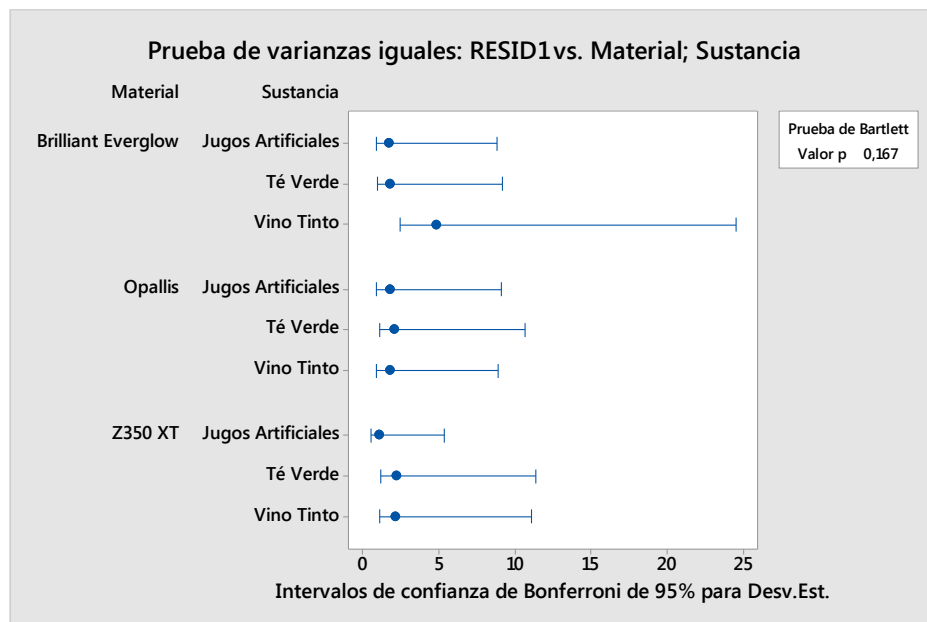


Gráfico 3. Prueba de homogeneidad de varianzas Bartlett

Para demostrar la homogeneidad de las varianzas se utilizó la prueba de Barlett resultando 11,65 y el valor $p = 0,167$, al ser mayor al valor del nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) la hipótesis nula no se rechaza, indicando así que las variancias son iguales por lo que se cumple el supuesto.. (Gráfico 3)

	GI	Sc Ajust.	Mc Ajust.	Valor F	Valor P
--	----	-----------	-----------	---------	---------

Material	2	48,32	24,162	4,33	0,021
Sustancia	2	125,11	62,553	11,20	0,000
Material*Sustancia	2	34,79	8,698	1,56	0,207
Error	36	201,00	5,583		
Total	44	409,22			

Tabla 11. Resultado ANOVA de interacción Material-Sustancia

Una vez realizado el análisis de varianza Material*Sustancia dio como resultados valor $F= 1,56$ y el valor $p=0,0207$ al ser mayor al valor del nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) la hipótesis nula No se rechaza indicando que no hay efecto en el tipo de interacción entre la resina compuesta (Z350 X, Brilliant Everglow y Opallis) y la sustancia que influya en el grado de pigmentación de la restauración.(Tabla 11)

Fuente	Gl	Sc Ajust.	Mc Ajust.	Valor F	Valor P
Material	2	48,32	24,162	4,33	0,021
Sustancia	2	125,11	62,553	11,20	0,000
Material*Sustancia	4	34,79	8,698	1,53	0,207
Error	36	201,00	5,583		
Total	44	409,22			

Tabla 12. Resultado ANOVA del material restaurador

El resultado ANOVA de las resinas compuestas fue del valor $F= 4,33$ y el valor $p= 0,021$, al ser mayor al valor del nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) la hipótesis nula se rechaza indicando que no hay efecto del tipo de material sobre el grado de pigmentación de la restauración. (Tabla 12)

Sustancia	N	Media	Agrupación		
Vino Tinto	15	8,49867	A		
Te verde	15	6,63200		A	
Jugos artificiales	15	4,41933			B

Tabla 13. Resultado prueba Tukey (Sustancia)

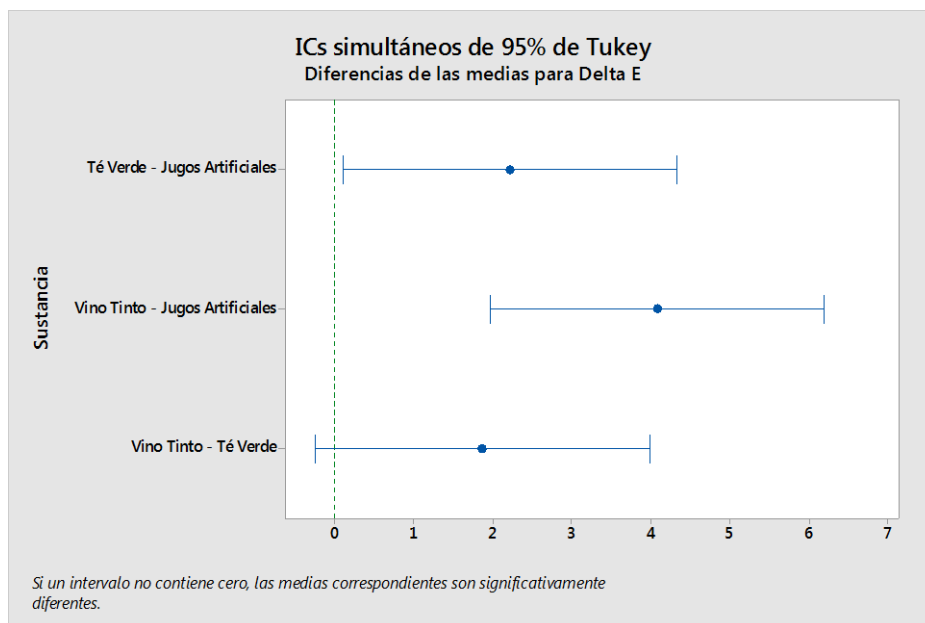


Grafico 4. Prueba de Tukey sustancia

El promedio del grado de pigmentación de las restauraciones causadas por las sustancias fue el siguiente: el vino tinto= 8,49867 , Te verde= 6,63200 y Jugo artificial = 4,41933, por lo que se concluyó que con una significancia del 5% ($\alpha = 0,05$), afirmando que el vino tinto es la sustancia más pigmentante, debido a que presento más cambio en el grado de pigmentación de las restauraciones. (Tabla 13) (Gráfico 5)

Material*Sustancia	N	Media	Agrupación	
Brilliant Everglow Vino Tinto	5	10,71	A	
Brilliant Everglow Te verde	5	6,47	A	B

Brilliant Everglow Jugos artificiales	5	4,43		B
Z350 Vino tinto	5	8,94	A	B
Z350 Te verde	5	8,14	A	B
Z350 Jugos artificiales	5	6,25		B
Opallis Vinto tinto	5	5,83	A	B
Opallis Te verde	5	2,86		B
Opallis Jugos Artificiles	5	4,03		B

Tabla 14. Resultados prueba Tukey (Material-Sustancia)

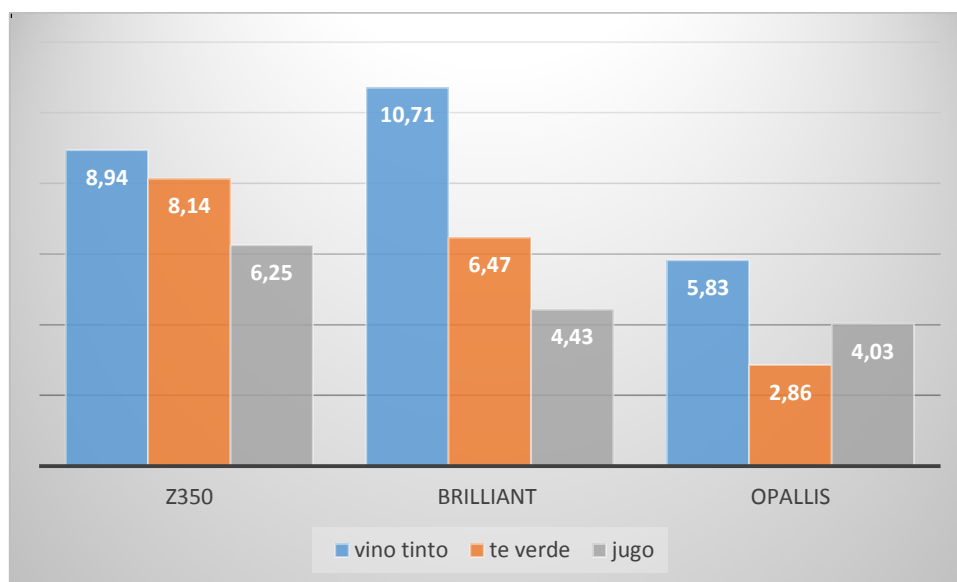


Grafico 5. Prueba de Tukey Material-Sustancia

Por ultimo nuestra principal interrogante fue si la interacción de la marca de la resina compuesta y la solución afecta en el grado de pigmentación de la restauración, ¿Cuál es la combinación que presenta menos grado de pigmentación?, en esta ocasión los resultados arrojaron los resultados descritos en el grafico a continuacion.(Tabla 16) (Gráfico 6)

Analisis de varianzas (ANOVA)

En resumen gracias a nuestro análisis estadístico se pudo demostrar que el menor nivel de pigmentación en las 3 sustancias (té verde, vino tinto y jugos artificiales) lo obtuvo la resina de marca Opallis con un 4,03, 5,83 y 2,86 respectivamente. Demostrando así que es la menos vulnerable a la pigmentación en estas sustancias, a diferencia de las otras dos marcas de resinas puestas a prueba, Z350 Xt con valores de 8,94, 8,14 y 6,25 respectivamente para cada sustancia y por último la resina Brilliant Everglow con valores de 10,71, 6,47 y 4,43 respectivamente. Se logró demostrar también que la sustancia más pigmentante entre las tres estudiadas fue el vino tinto con un resultado del 8,4 seguida por el té verde con 6,6 y el jugo artificial como la sustancia menos pigmentante con un valor de 4,4.

3.6 Discusión de resultados

Sabemos que las exigencias en el ámbito estético han aumentado con el pasar de los años, es por esto que hoy en día muchas personas acuden al dentista en su mayoría con un solo fin mejorar su sonrisa estéticamente estimulada por patrones ya establecidos en la sociedad los cuales sugieren sonrisas impecables misas que son asociadas con el éxito. Al momento en el que se decide realizar restauraciones es de suma importancia saber escoger cual es el material indicado para cada caso en específico, una de las características más importantes es que el color del mismo se acerque prácticamente con exactitud al color natural de la pieza dentaria. (Lopes, Araujo, & Milagre, 2015)

Con la llegada de nuevas tecnologías se ha logrado implementar nuevas formas para identificar y analizar de forma correcta el color de los dientes. En el presente estudio se utilizó el software de photoshop para eliminar la subjetividad del color, se realizó el análisis mediante con la ayuda del CIELAB y la fórmula del Delta la variación de color de las restauraciones donde se logró determinar que la resina compuesta Opallis fue la más resistente a la pigmentación luego de ser sumergida en tres sustancias pigmentantes junto

con otras dos marcas de resinas diferentes, Brilliant Everglow y Z350 XT. Estudios como el de (Sola, Peña, Setien, & Rangel, 2014) El cual realizo un estudio in vitro para determinar el grado de pigmentación de diferentes resinas compuestas, la evaluación de color fue realizada a través de un método solo visual, exponiendo que las muestras que fueron expuestas al vino tinto después de un rango determinado de aproximadamente siete días presentaron un gran cambio en el color.

En la actualidad poseemos resinas compuestas de una excelente calidad y tecnologías desarrolladas y con mejores propiedades, más sin embargo varios estudios indican que sustancias como el vino tinto y el café entre otros pueden generar efectos negativos en las restauraciones con resinas compuestas, esto debido a que estas bebidas poseen un alto porcentaje de agentes cromógenos los cuales provocaran la pigmentación de las estructuras dentales y de las restauraciones encontradas en las mismas. Un estudio realizado por (Cafferata, 2017) Indica la gran importancia del estudio en la estabilidad del color en 4 resinas compuestas de diferentes marcas que son altamente comercializadas. Es por esto que resalta la importancia del tema ya que las diferentes marcas de resina puestas a prueba fueron afectadas en su estabilidad del color.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Se logró establecer que si hay diferencias en la resistencia a la pigmentación en las restauraciones cervicales realizadas entre las tres resinas compuestas estudiadas, Z350 XT, Brilliant everglow y Opallis siendo la resinas compuesta Z350 XT y Brilliant Everglow las más vulnerables a la pigmentación con un con un promedio 7,7 y 7,2 redsrespectivamente frente a la resina compuesta Opallis la cual presento un promedio 4,24 según la prueba de Tukey.

Se indicó que las tres sustancias pigmentantes, vino tinto, té verde y jugos artificiales, lograron provocar cambios en el grado de color de las restauraciones cervicales realizadas con las tres diferentes resinas compuestas, alterando el color de las mismas superando el límite establecido de 3.5 Delta E el cual es considerado inaceptable estética y clínicamente lo cual lo hace fácilmente apreciable por el ojo humano.

Transcurridos los 8 días donde estuvieron inmersas las muestras en las sustancias pigmentantes una vez evaluadas las mismas se logró establecer que la resina Opallis fue la que menos se pigmento, podemos deducir que la calidad de la misma es superior a las otras dos marcas estudiadas Brilliant

Everglow y Z350 XT. Es importante resaltar también que se siguió el respectivo protocolo para la restauración de las muestras así mismo como las indicaciones del fabricante, todas las restauraciones estuvieron sumergidas en las sustancias pigmentantes el mismo tiempo determinado.

Con la ayuda de los análisis estadísticos se logró demostrar luego de que las muestras fueran expuestas en las sustancias, que el vino tinto fue la sustancia que provoco más cambio en el grado de color siendo así el que más pigmentó las restauraciones cervicales. Con un promedio de 8,49867 en comparación con el té verde 6,63200 y los jugos artificiales 4,41933 en la prueba de Tukey.

4.2 RECOMENDACIONES

Estudios realizados a futuro que busquen determinar la vulnerabilidad a la pigmentación, se recomienda utilizar otras marcas de resinas compuestas, utilizar un número mayor de muestras para el estudio y así mismo sumergirlas por más tiempo en las sustancias.

Es necesario explicar a los pacientes que se sometan a este tipo de restauraciones que el consumo en exceso de estas sustancias puede alterar la coloración de las mismas, y en este caso el vino tinto sería la sustancia más pigmentante.

En base a nuestros resultados, es óptimo utilizar otros métodos de análisis de color para posteriormente realizar un análisis comparativo con otros ya existentes.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Barrancos, J. (2015). *Operatoria Dental*. En J. Barrancos , *Operatoria dental*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
2. Chamba, M. (08 de Agosto de 2018). *Estabilidad del color de resinas compuestas nanohibridas sometidos a diferentes sistemas de pulido sumergidos en una solucion pigmentadora*. Obtenido de Repositorio Digital UCE:
dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/20941/1/Tesis%20Marlon%20Chamba.pdf
3. Cova. (2010). *Biomateriales dentales*. Caracas: AMOLCA.
4. Cuniberti de Rossi, N. (2017). Lesiones cervicales no cariosas. *Revista del ateneo Argetina de Odontologia*, 37-41.
5. Dentsply. (2011). Los ionomeros de vidrio en la odontologia de hoy. *Dentsply*.
6. Diaz, O., Estrada, B., Franco, G., Espinoza, C., Gonzales, R., & Badillo, E. (2011). Lesiones No cariosas: Atricion, abrasion erosion, abfraccion, Bruxismo. *Oral*, 742-743.
7. Ertas , E., Güler, A., Yücel , A., & Köprülü, H. (2006). Color Stability of resin composites after imersion in different drinks. *Dental Materials Journal* , 743-744.
8. Escobar, M. (11 de Enero de 2016). *PIGMENTACION SUPERFICIAL PROVOCADA POR BEBIDAS ACIDAS DULCES Y GASEOSAS SOBRE COMPOSITES NANOHIBRIDOS CON Y SIN PULIDO*. Obtenido de REPOSITORIO UCE: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5791/1/T-UCE-0015-275.pdf>
9. Gallegos, P. (26 de Julio de 2016). *Cambios de color sobre dientes, al ser sumergidos en cafe, te vino tinto despues de un aclaramiento dental en diferentes concentraciones*. Obtenido de Repositorio Universidad San francisco de quito: [Http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5712/1/12206.pdf](http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5712/1/12206.pdf)
10. Garces, M., Moreno, Y., Sepulveda, W., Gonzales, C., Ruan, J., & Arana, B. (2012). Evaluacion de color de una resina compuesta sumergida a medios liquidos con y sin alcohol durante 24 horas. *Revista Cientifica Oodontologica*, 34-36.
11. Gomez , C. (2013). Estudio In vitro sobre la estabilidad cromatica de las resinas compuestas dentales.
12. Hervas, A., Martinez, M., Cabanes, J., Barjau, A., & Fos , P. (2006). Resinas compuestas. Revision de los materiales e indicaciones. *Med Oral Patologia Oral Cirugia Bucal*, 218.
13. Hirata, R. (2012). *Tips Claves en Odontologia Estetica*. Sao Pablo: Panamericana.

14. Ivan, .. (2018). Comprobar el color mediante el delta E. *Pericia Documental*, 1-.
15. Maddia, C. (5 de Noviembre de 2015). *Factores modulares de la percepcion del color dental con metodo objetivo y subjetivos*. Obtenido de Repositorio Universidad de Salamanca:
https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/128400/1/DC_MaddiaSimmonsC_Factoresmoduladorespercepci%C3%B3n.pdf
16. Marquez , F. (2006). Estetica con resinas compuestas en dientes anteriores . *Amolca*.
17. Miranda, C. (2012). *Repositorio Académico Universidad San Martín de Porres*. Obtenido de
http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/726/1/miranda_ca.pdf
18. Nocchi, E. (2013). *Odontologia Restauradora "Salud y Estetica"*. Buenos Aires : Medica Panamericana.
19. Ortuño, D., Mellado, B., Prado, S., Vargas, J., & Rada, G. (2018). Restauraciones de lesiones cervicales no cariosas: un protocolo de revision sistematica para la practica clinica. *ARS medica*, 34-36.
20. Pascual, A., & Camps, I. (2006). Odontologia estetica: Apreciacion cromatica en la clinica y el laboratorio. *Med Oral Patol Oral Cir bucal*, 364.
21. Pérez, H. G. (2006). Estudio Piloto de Microfiltración In Vitro de Dos materiales selladores para blanqueamiento en dientes no vitales. *revista estomatologica* .
22. Reyes, E., & Jaramillo, D. (19 de Septiembre de 2018). *Suceptibilidad a la pigmentacion de dos ionomeros de vidrio Fotocurables en restauracionnes cervicales: estudio in vitro*. Obtenido de Repositorio Universidad de guayaquil: repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/337677/1/2641REYESvicky.pdf
23. Rite, X. (2002). Guia para entender la comunicacion del color. *X-rite*, 4-6.
24. Rodriguez , D., & Pereira, N. (2008). Current Trends and Evolution on dental composites. *Acta Odontologica Venezolana*, 4-5.
25. Rodriguez, H., Hernandez, Y., & Gonzales, C. (2015). Lesiones cervicales No cariosas en pacientes del area de salud "electrico". *Revista Cubana de Estomatologia*, 188-198.
26. Romero. (2012). Abfracciones lesiones cervicales no cariosas en cuña, su relacion con el estres. *Biblioteca virtual em Saude*, 48-51.
27. Romero, H. (2017). Efecto de las diferentes Bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. *RAAO*, 32-38.
28. Sepúlveda, Á. (2009). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-sepulveda_a/pdfAmont/qf-sepulveda_a.pdf
29. Silvia Terra Fontes, M. R. (2009). Color stability of a nanofill composite: effect. *Journal of applied oral science*.

30. The Coca-Cola Company. (2011). *Coca Cola España*. Obtenido de <https://www.cocacolaespana.es/content/dam/journey/es/es/private/file-assets/nutricion/recomendamos/docu-ingredientes.pdf>
31. Villegas, A., Gomez, D., & Moreno, F. (2016). Dispositivos electronicos para reproducir el color en odotologia.Revision de literatura. *Acta Odontologica Venezolana*.

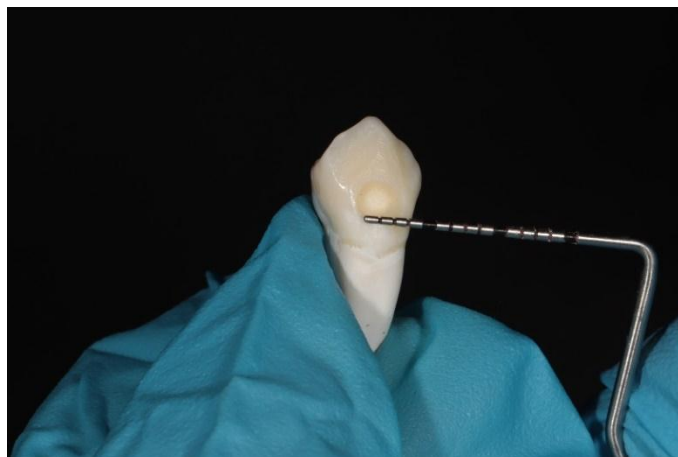
ANEXOS



Anexo 1. Fresa de diamante cilíndrica punta redondeada



Anexo 2. Preparación para la cavidad



Anexo 3. Medición de la cavidad. 2mm de profundidad 2mm de largo y 2mm de ancho

ZV01	ZT09	OV16	OT24	BV32	BT41
ZV02	ZT10	OV17	OT25	BV33	BT42
ZV03	ZT11	OV18	OT26	BV33	BT43
ZV04	ZT12	OV19	OT27	BV33	BT44
ZV05	ZT13	OV20	OT28	BT34	BT45
ZT06	ZT14	OT21	OT29	BT35	
ZT07	ZT15	OT22	OT30	BT36	
ZT08		OT23	BV31	BT31	

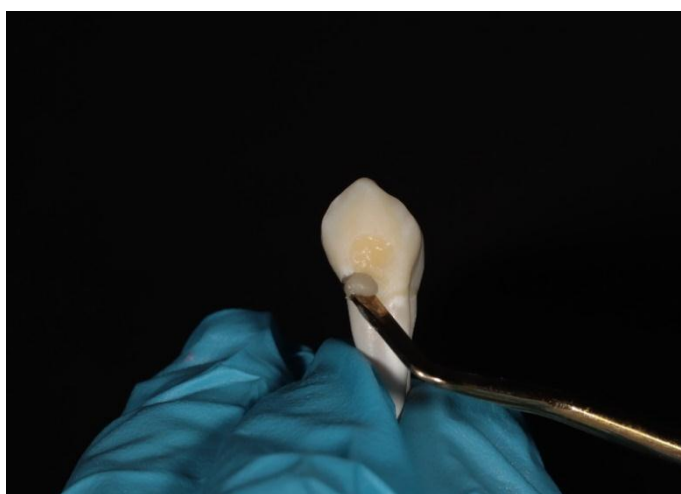
Anexo 4. Codificación y repositorio de muestras.



Anexo 5. Acondicionamiento de la cavidad



Anexo 6. Resinas Z350 de la casa 3m , Opallis casa FGM, Briiant everglow casa Coltene. Todas en A2.

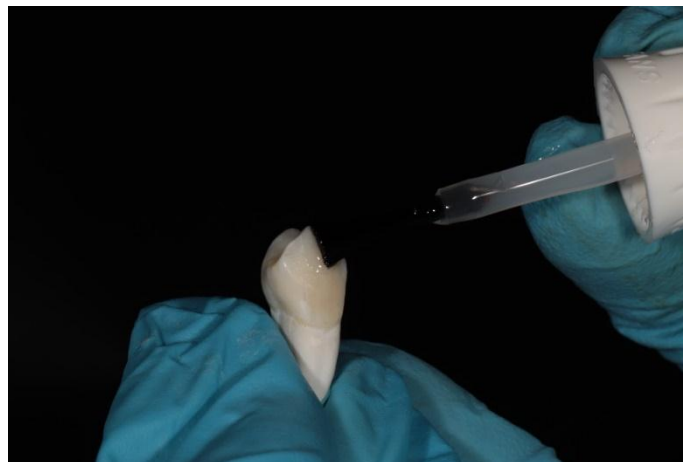


Anexo 7. Colocacion de la resina compuesta.





Anexo 8. Pulido luego de realizada la restauracion con discos PoliDisk.



Anexo 9. Colocacion de barniz de uñas



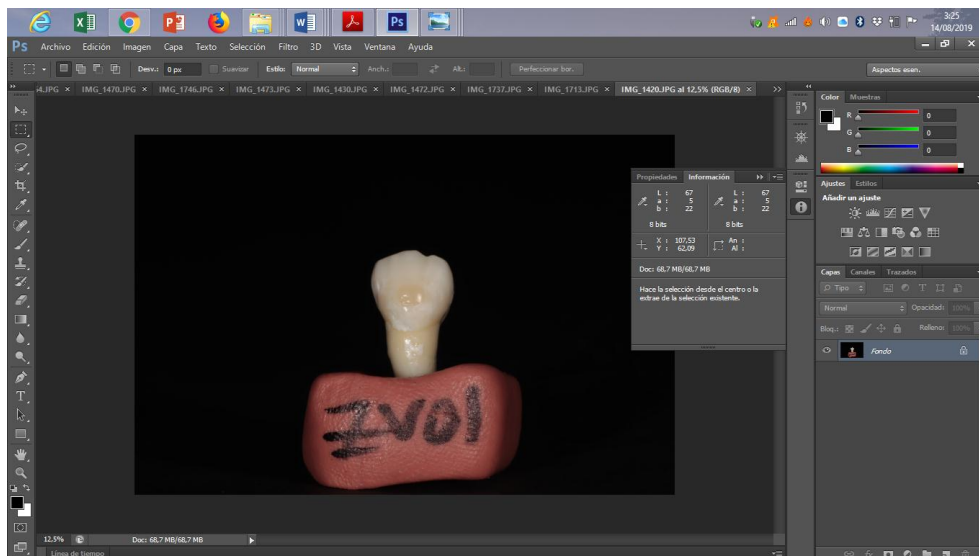
Anexo 10. Foto inicial

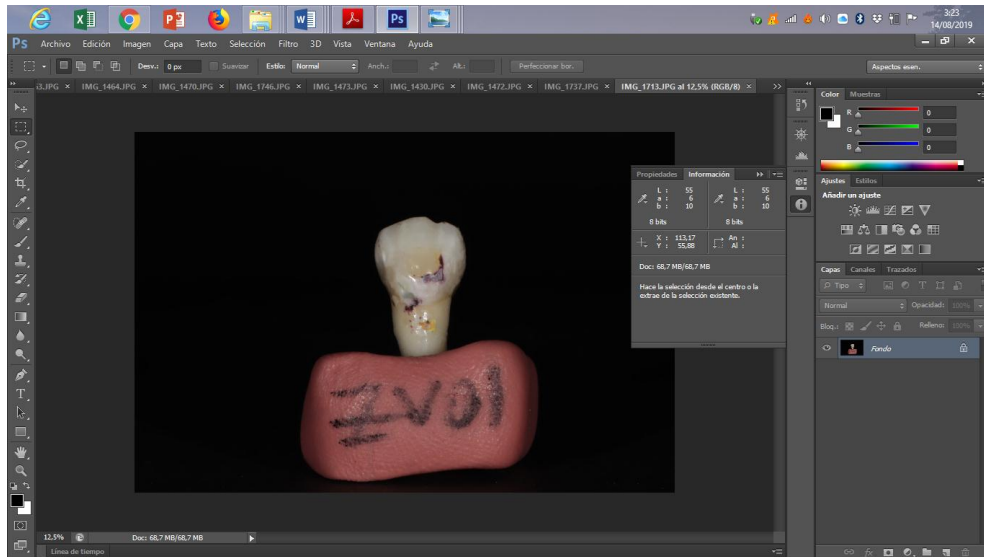


Anexo 11. Dientes sumergidos en sustancias pigmentantes

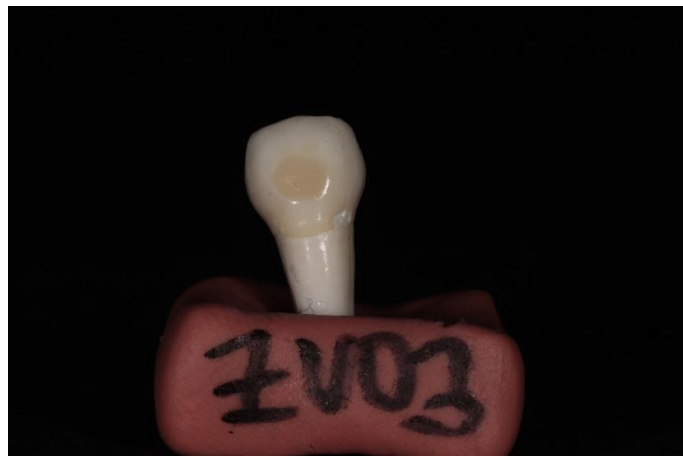


Anexo 12. Fotografía final posterior a los 8 días de inmersión

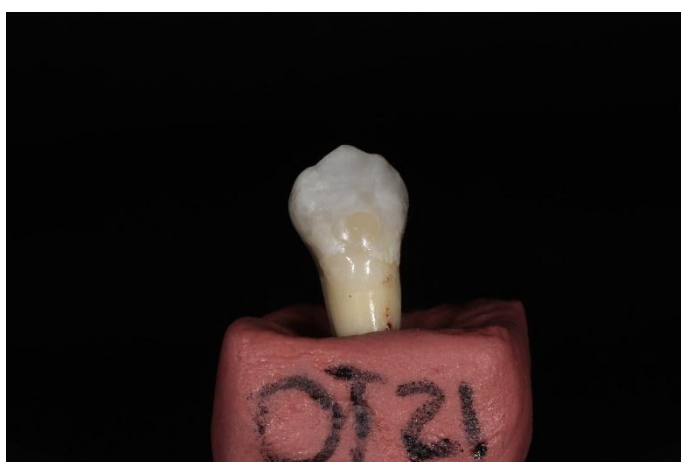




Anexo 13. Análisis CIELAB del antes y después



Anexo 14. Muestra ZV03 antes y después de ser sumergida en vino tinto

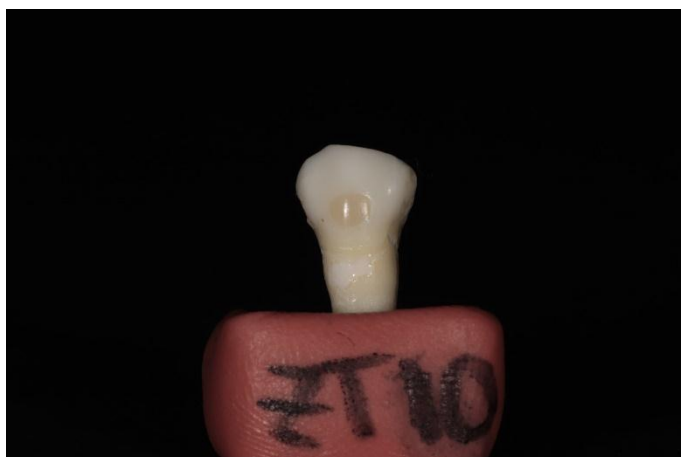


Anexo 15. Muestra OT21 antes y después de ser sumergida en té verde





Anexo 14. Muestra BJ41 antes y después de ser sumergida en jugos artificiales



Anexo 15. Muestra ZT10 antes y después de ser sumergid en té verde



Anexo 16. Muestra BV32 antes y después de ser sumergida en vino tinto.



ANEXO 1

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE TITULACION**

Nombre de la propuesta de trabajo de la titulación	Vulnerabilidad de las Resinas Z350, Brilliant Everglaze, OPALLIS A Juguos Artificiales, vino PÍNTO y TÉ VERDE.		
Nombre del estudiante (s)	Niomara Ramos Morinec		
Facultad	P. Odontología	Carrera	Odontología
Línea de Investigación	Salud Oral, prevención Tratamiento y Salud	Sub-línea de Investigación	Epidemiología, Práctica Odontológica
Fecha de presentación de la propuesta de trabajo de titulación	14 de mayo.	Fecha de evaluación de la propuesta de trabajo de titulación	20 de mayo

ASPECTO A CONSIDERAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Título de la propuesta de trabajo de titulación	/		DEPARTAMENTO DE TITULACION OD. RECIBIDO FECHA: 27 MAY 2019 HORA: 12:00
Línea de Investigación / Sublínea de Investigación	/		
Planteamiento del Problema	/		
Justificación e Importancia	/		
Objetivos de la Investigación	/		
Metodología a emplearse	/		
Cronograma de actividades	/		
Presupuesto y financiamiento	/		

- ☒ APROBADO
☐ APROBADO CON OBSERVACIONES
☐ NO APROBADO

Docente Revisor



ANEXO 2

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

Guayaquil, 14 de mayo de 2019

SR. Jose Franco Valdiviezo
DIRECTOR DE CARRERA
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Acuerdo del Plan de Tutoría

Nosotros, Jr. José García docente tutor del trabajo de titulación y Yiomara Pantoja estudiante de la Carrera/Escuela Odontología comunicamos que acordamos realizar las tutorías semanales en el siguiente horario 9:00 - 10:00 el día lunes, Martes, Miércoles.

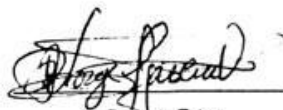
De igual manera entendemos que los compromisos asumidos en el proceso de tutoría son:

- Realizar un mínimo de 4 tutorías mensuales.
- Elaborar los informes mensuales y el informe final detallando las actividades realizadas en la tutoría.
- Cumplir con el cronograma del proceso de titulación.

Agradeciendo la atención, quedamos de Ud.

Atentamente,


Estudiante (s)


Docente Tutor

CC: Unidad de Titulación

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.
RECIBIDO

FECHA: 27 MAY 2019
HORA: 12:00



**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

ANEXO 3

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Dr. Jorge Gardia

Tipo de trabajo de titulación: Investigacion - Accion

Título del trabajo: Vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis a Vino tinto, té verde y jugos artificiales

Carrera: Odontología

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	24/05/19	Correccion de Variables	14:00	15:00			
2	27/05/19	Revision marco teorico	15:30	1:00			
3	30/05/19	Revision de correcciones	14:00	15:30			
4	31/05/19	Revision de los antecedentes	14:00	15:30			

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD
RECIBIDO

FECHA: 07 Julio 2019
HORA: 1:54



FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO 3

Yimara Lamas

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Dr. Jorge García

Tipo de trabajo de titulación: Investigación – Acción

Título del trabajo: Vulnerabilidad de las resinas Z350, Brilliant everglow, Opallis, a sustancias pigmentantes vino tinto, te verde y jugos artificiales.

Carrera: Odontología

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
8	20/06/2019	Revisión del capítulo numero 2 añadir.	15:00	16:00		<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
9	24/06/2019	Corrección del marco teórico.	14:00	15:30		<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
10	27/06/2019	Análisis del desarrollo del capítulo #3	15:00	16:00		<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
11	28/06/2019	Corrección del plan de trabajo y desarrollo del marco metodológico.	14:00	15:20		<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
					DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN ODONTOLÓGICA		
					FECHA: 05 JUL 2019		
					HORA: 11:30		



**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

ANEXO 3

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Dr. Jorge García

Tipo de trabajo de titulación: Investigación - Acción

Título del trabajo: Vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis a Vino tinto, té verde y jugos artificiales

Carrera: Odontología

Yimara Ramos.

No. DE SESION	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
12	08/07/19	Revisión del marco teórico.	15:00	16:00			
13	10/07/19	Revisión del plan de trabajo para el estudio in vitro	14:00	15:00			
14	17/07/19	Corrección capítulo número 3.	15:30	16:00			
15	24/07/19	Análisis de resultados estadístico	14:00	15:00			

DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN OD.

RECIBIDO

FECHA: 13 AGO 2019

HORA: 11:55



ANEXO 4

**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

Guayaquil, 8 de Agosto del 2019

Dr. Fernando Franco Msc.
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación Vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis a Vino tinto, té verde y jugos artificiales, del estudiante Xiomara Ramos Martinez indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, CERTIFICO, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Dr. Jorge Garcia

C.I. 090404935-0

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.
RECIBIDO

FECHA: 13 AGO 2019
HORA: 11:56



ANEXO 5

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: <u>Vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis a Vino tinto, té verde y jug artificiales</u>		
Autor(s): <u>Xiomara Ramos Martinez</u>		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.
ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA	4.5	
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de Investigación Universidad / Facultad/ Carrera	0.4	
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV	1	
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión	1	
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	
RIGOR CIENTÍFICO	4.5	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	1	
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.7	
PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL	1	
Pertinencia de la investigación	0.5	
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.5	
CALIFICACIÓN TOTAL *	10	10
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.		

DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN DD.

RECIBIDO

FECHA: 13 AGO 2019

HORA: 11:36

FIRMA DEL DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

No. CI. 090404935-0

FECHA: 09/08/2019



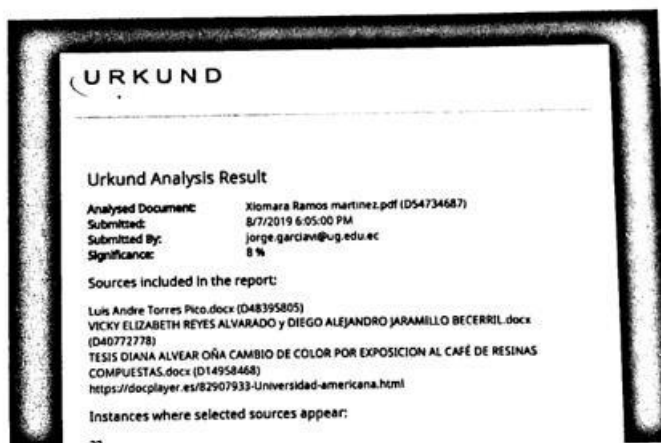
ANEXO 6

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado Dr. Jorge Garcia tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Xiomara Ramos Martinez, C.C: 091940454, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de ODONTOLOGA.

Se informa que el trabajo de titulación: Vulnerabilidad de las resinas Z350 XT, Brilliant everglow, Opallis a Vino tinto, té verde y jugos artificiales ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el 3% de coincidencia.



file:///D:/Cyber/Downloads/Urkund%20Report%20-%20Xiomara%20Ramos%20martinez.pdf%20(D54734687).pdf

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.

RECIBIDO

13 AGO 2019

FECHA:

HORA:

NOMBRE DEL DOCENTE TUTOR
C.I. 09404935-0

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Xiomara Ramos martinez.pdf (D54734687)
Submitted: 8/7/2019 6:05:00 PM
Submitted By: jorge.garciavi@ug.edu.ec
Significance: 8 %

Sources included in the report:

Luis Andre Torres Pico.docx (D48395805)
VICKY ELIZABETH REYES ALVARADO y DIEGO ALEJANDRO JARAMILLO BECERRIL.docx
(D40772778)
TESIS DIANA ALVEAR OÑA CAMBIO DE COLOR POR EXPOSICION AL CAFÉ DE RESINAS
COMPUESTAS.docx (D14958468)
<https://docplayer.es/82907933-Universidad-americana.html>

Instances where selected sources appear:

22

DEPARTAMENTO DE TITULACION OD.
RECIBIDO
13 AGO 2019
FECHA: 11:56
HORA: 3





**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**Vulnerability of resins Z350 XT, Brilliant everglow and Opallis to
red wine, green tea and artificial juices.**

Author: Xiomara ramos Martinez

Advisor: Dr. Jorge Garcia

ABSTRACT

The present qualitative and quantitative experimental in vitro study was conducted with at least forty-five dental parts, which were cervically restored, these pieces were divided into three groups of fifteen pieces for each brand of Z350 resin, Brilliant Brilliant Everglow and Opallis respectively, in order to establish the vulnerability to pigmentation of restorations with composites exposed to three pigmentant substances: red wine, artificial juices and green tea. With the help of the Photoshop program we were able to obtain the results that CIE L*a*b*, both before and after submerging the restorations for eight days considering that the substances were changed every 24 hours. The CIE2000 calculation was performed using the Delta E formula to determinate whether changes in sample color occurred after being submerged in the three pigmenting substances. The statistical analysis (ANOVA) was carried out managing to determine that if there are highly significant statistical differences in the pigmentation of cervical restorations, the three different composite in the Tukey comparison test, were managed to demonstrate that the resin Opallis is the most vulnerable to pigmentation with an average of 5,052 compared to the other two Z350 and Brilliant Everglow with an average of 7,292 and 7,206 respectively, Demo was also achieved all pigmentant substances put to the test: Red wine, Green Tee and Artificial Juices, were able to cause coloration changes exceeding the set limit of 3.5 Delta E, proving that the changes are very perceptive to humans and the substance that produced more pigmentation was red wine and the one that produced the less was artificial juice.

Keywords: Composite Resins, Pigmentation, Cervical Restorations.