

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Trabajo monográfico para optar al título de:

Cirujano Dentista

Estabilidad cromática de 3 marcas en dientes de acrílico sumergidas en sustancias pigmentantes en un periodo de 60 días en la Facultad de Odontología UNAN-León, 2019.

Autoras:

- Br. Maryerling Antonieta Narváez Delgado.
- Br. Gloria Cecilia Ruiz Flores.

Tutores:

- MSc. Dra. Xiloe Midence.
- MSc. Dr. Jorge Cerrato.

León, Diciembre del 2019.

Dedicatoria:

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios por brindarnos La sabiduría e inteligencia Necesaria para Llegar a este momento tan importante de nuestras vidas.

A nuestros padres por el amor y Apoyo incondicional durante Nuestros años de formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias primeramente a Dios por brindarnos las fuerzas día a día, aún más en los momentos difíciles para no abandonar nuestros sueños y metas y lograr llegar al final de esta gran jornada.

A nuestros padres, por su amor, su esfuerzo, consejos y dedicación para ser mejores cada día y no abandonar sus sueños y los nuestros, hoy podemos concluir una etapa más de nuestras vidas, gracias por ser nuestra inspiración y ejemplo a seguir.

Agradecemos a nuestros tutores de tesis Dra. Xiloe Midence y Dr. Jorge Cerrato por su paciencia y dedicación. Por hacer de este trabajo monográfico más sencillo. Ha sido un privilegio trabajar con ustedes.

A todos y cada uno de los Docentes que nos brindaron su apoyo y conocimiento en este largo camino de nuestra profesión.

A todas las personas que aportaron un granito de arena en nuestra formación profesional durante este tiempo de estudio.

Muchas gracias.

RESUMEN

En el presente trabajo investigativo de tipo Cuasi-experimental fue motivado por la necesidad de evaluar el grado de estabilidad cromática de tres marcas de dientes acrílicos de tres diferentes de casas comerciales que presentan demanda a nivel local Marfil, Newtek y Splendid, las cuales fueron sometidas a sumersión a tres sustancias cromógenas (café instantáneo, coca cola y ron negro gran reserva)

Se prepararon 9 recipientes con 3 muestras de dientes cada uno para sumergirlas en las sustancias antes mencionadas por un periodo de 60 días de Agosto – Octubre en la Facultad de Odontología de la UNAN – León 2019. Dando como resultado que la marca que presento menos grado de alteración fue la Splendid y la marca Marfil fue la que presento mayor cambio; la sustancia que provocó mayor pigmentación fue el café y la que menos grados de pigmentación que provocó fue el ron

Contenido

I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	4
2.1 General:.....	4
2.2 Específicos:.....	4
III. Marco teórico.....	5
3.1 Historia de la evolución dental:	5
3.1.1 Descripciones en el mundo Antiguo:	5
3.1.2 Descripciones en la era moderna.	7
3.1.3 Descripciones en la época contemporánea	11
3.2 El Color:	12
3.2.1 Biología del color.	13
3.2.1.1 Teorías sobre la percepción del color.....	14
3.2.1.1.1 Teoría tricromática.	14
3.2.1.1.2 Teoría de los opuestos y de los procesos oponentes.....	15
3.2.1.1.3 Teoría integrada de la percepción del color.....	15
3.3 Percepción del color.....	16
3.4 Sistema de orden de los colores	18
3.4.1 Dimensiones del color:.....	18
3.2.1.2. Sistema de medición del color.....	19
3.5 Métodos para la toma de color	22

3.5.1 Métodos visuales. (Subjetivos).....	23
3.5.2 Métodos Objetivos.....	23
3.6.1 Café:.....	26
3.6.2 Coca cola:.....	27
3.6.3 Ron clásico:.....	28
3.7. Acrílicos dentales o metil metacrilato:.....	30
3.7.1 Concepto:.....	30
3.7.2 Clasificación.....	31
3.5.4 Composición Química:.....	31
3.8 Dientes artificiales de acrílicos:.....	32
3.8.1 Características:.....	32
3.8.2 Forma.....	33
IV. Diseño Metodológico.....	34
4.1 Tipo de investigación:.....	34
4.2 Área de Estudio:.....	34
4.3 Población:.....	34
4.4 Técnica y procedimiento:.....	34
4.5 Método de recolección de la información.....	35
4.5.1 Validación del Instrumento:.....	35
V. RESULTADOS.....	36

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
VII. CONCLUSIONES.....	41
VIII. RECOMENDACIONES	42
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
X. Anexos	46

I. Introducción

El presente trabajo investigativo fue motivado por la necesidad de evaluar el grado de estabilidad cromática de tres marcas de dientes de acrílico de diferentes casas comerciales que presentan demanda local las cuales son: Marfil, Newtek, Splendid ya que ha sido notorio en algunos casos que luego de un periodo de tiempo los dientes pierden el color original alterando la estética del paciente; las cuales fueron sometidas a sumersión en 3 sustancias cromógenas (café instantáneo, coca cola y ron gran reserva).

Se prepararon 9 recipientes con 3 muestras de dientes cada uno para sumergirlas en las sustancias antes mencionadas por un período de 60 días, dando como resultado que la marca que presentó menor grado de alteración fue la Splendid y la Marca Marfil fue la que se observó con mayor cambio; la sustancia que provocó mayor pigmentación fue el café y la de menor grado de pigmentación que provocó fue el Ron.

En estudios realizados en la actualidad relacionados con la estabilidad cromática de cuatro marcas de dientes artificiales sumergidas en diferentes sustancias podemos documentar:

En octubre del 2016 el Dr. Quinapaxi Quinaluisa Darwin Santiago tutorado por la Dra. Karla Elizabeth Vallejo Vélez realizaron un proyecto de investigación en la facultad de odontología de ecuador con el título: Variación del color: efecto de las soluciones pigmentantes (soda naranja, té y café) en dientes de acrílico estudio in-vitro Se estableció un cambio de color de los dientes artificiales de resina acrílica Duratone-n, de un tono 2A a un tono 1E, después de haber sumergido en Soda naranja a los 15 y 30 días; cambio de color de los dientes artificiales de resina acrílica Duratone-n, expuestos al café de un tono 2A a un tono 2B a los 15 días y 4A a los 30 días; el cambio de color de los dientes artificiales de resina acrílica Duratone-n, 2A a un tono 4B después de haber sumergido en Café a los 15 y 30 días ya que este fue constante; Se determinó estadísticamente que la sustancias pigmentantes que produjo mayor variación en el cambio de color es el té y café,

existiendo a diferencia significativa con la soda naranja la cual produjo un cambio en la superficie del diente.

La Dra. Xiloe Angélica Midence S. en el año 2012, en la Unan León, Nicaragua, presentó durante su monografía para optar el título de Cirujano Dentista el estudio denominado “ Estabilidad de color de tres tipos de resinas compuestas de alta densidad A3 después de la inmersión de diferentes sustancias colorantes, en el periodo de junio a diciembre del 2012” cuyo objetivo general fue: describir la estabilidad del color en tres tipos de resina compuestas de alta densidad A3 después de la inmersión en diferentes sustancias colorantes, utilizando como medida de referencia del color el espectrofotómetro. Llegó a la conclusión que: la resina más estable fue la BRILLIANT de Coltene, y el pigmento más inestable fue el café respectivamente.

La Dra. Karla Elizabeth malespín García en el año 2015 en la Universidad Americana UAM, Nicaragua, en su estudio Monográfico denominado “Estudio inon las resinas vitro sobre la estabilidad de color de tres resinas directas utilizados para obturaciones definitivas en el periodo de febrero-septiembre 2015” donde su objetivo general fue: Evaluar la estabilidad de color de las resinas Te-econom plus (ivoclar), Polofil NHT (voco) y la que presento menor estabilidad de color fue la Ice(SDI), obteniendo que la bebida que causo mayor cambio de color en las muestras de Café.

El Dr. Jean Carlos Vargas Machaca en el año 2017 en la Universidad Nacional Jorge Basadre en Perú, investigo respecto al tema “ Relación de las resinas nanohíbridas (Filtek Z350 XT-3M ESPE y HERCULITE PRECIS-KERR) en restauraciones clase I, con el grado de pigmentación al ser sumergida en la bebida carbonatada Coca Cola, en un periodo de 1 a 7 días”. Donde su objetivo general fue: Establecer la relación que existe entre el grado de pigmentación y las resinas compuestas nanohíbridas (Herculite Precis y Filtek Z350 XT) al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca cola en un periodo de 7 días.

Concluyó que: la resina que presentó mayor grado de pigmentación fue Filtek Z350 XT, llegando a un tono A4 al final del periodo de 7 días.

La Dra. Olinda Flores, Diana Espinoza y Joseline Centeno en el año 2018 en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan-León se evaluó la estabilidad cromática de tres tipos de resina de diferentes casas comerciales que presentan demanda a nivel local, Filtek Z350, Tetric N-Ceram y Brilliant, las cuales fueron sometidas a sumersión en 5 sustancias cromógenas (té negro, café instantáneo, vino tinto, coca cola y ron gran reserva). Se prepararon 180 muestras en forma de discos con 2mm de alto y 7 mm de ancho, se pulieron y se dividieron en subgrupos para sumergirlas en las sustancias antes mencionadas por un período de 30 días, dando como resultado que la resina que presentó menor grado de alteración fue la Brilliant, y la Filtek z350 fue la que presentó mayor cambio; la sustancia que provocó mayor pigmentación fue el vino tinto y la que menor grado de pigmentación provocó fue el ron.

II. Objetivos

2.1 General:

- Evaluar la estabilidad cromática de las Marcas Marfil, Newtek y Splendid sumergidas en tres sustancias cromógenas por 60 días.

2.2 Específicos:

- Establecer cuál de las tres marcas deacrílico, presenta mayor cambio de coloración al ser expuestas a las diferentes sustancias cromógenas.
- Identificar que sustancia: Café, Ron Gran reserva, Coca Cola es más cromógena en los dientes artificiales seleccionados.

III. Marco teórico

3.1 Historia de la evolución dental:

3.1.1 Descripciones en el mundo Antiguo:

En los mayas, sus habilidosos trabajos con los dientes tenían propósitos estrictamente rituales o religiosos aunque también se cree que se incrustaban piedras preciosas en los dientes como adorno personal (jadeíta, pirita de hierro, hematites, turquesa, cuarzo, serpentina, cinabrio).

Los primeros ejemplos conocidos de prótesis dentales son las estructuras de oro de los fenicios, los etruscos y más adelante los griegos y los romanos, que datan de varios siglos antes de la era cristiana. Heriré (2780-2720 A.C.), jefe de los dentistas y médicos del palacio real, en la dinastía de Zoser; es el dentista más antiguo conocido.

Los primeros ejemplos de prótesis posiblemente fueron fabricados por metalúrgicos muy hábiles; los médicos y cirujanos barberos se encargaban de realizar las exodoncias, mientras que los orfebres y otros artesanos se dedicaban a fabricar las restauraciones artificiales, el alambre de oro que se usaba para fijar dientes móviles. 2720-2560 A.C.

En el año 2900 A.C. los primeros aparatos dentales se deben a la artesanía de los etruscos, otras civilizaciones y al descubrimiento de las minas de oro en Nubia. Los fenicios empleaban oro blando o en rollo y alambre de oro para su construcción, también soldadura y cajas de seguridad, usaron impresiones y modelos.¹

En el año 754 A.C. los etruscos fueron los artesanos más habilidosos de la época, producían puentes muy complejos en los que se empleaban bandas de oro soldadas entre sí por pónicos hechos de diferentes piezas dentales de humanos o animales.

¹ <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

En el año 600 A.C. se tratan las reliquias de Mayer, se describe una prótesis en la que un par de centrales habían sido reemplazados por un diente de Boj.

En el año 300 A.C. Se descubre la artesanía romana, se confirma que las coronas ya se usaban en el primer siglo A.C. En el año 65 A.C. se mencionó el uso del marfil y de madera para hacer dientes artificiales.

En 700-500 A.C. surgió en Etruria y Roma la costumbre de utilizar coronas y puentes en oro. Los dientes utilizados en los primeros aparatos eran dientes humanos o tallados a partir de dientes de animales. En 460 a.c, Hipócrates se le atribuye la invención de un tipo muy basto de pinza dental y de otros instrumentos dentales. En el año 65 A.C. se mencionó el uso de marfil y de madera para hacer dientes artificiales.

Férula hecha por los etruscos: Mandíbula de 500 A.C. con dientes afectados periodontalmente ligados con alambres de oro (fenicios) hallada en 1901 en la ciudad de Sidón (Fenicia), 460 A.C. Hipócrates se le atribuye la invención de un tipo muy basto de pinza dental y de otros instrumentos dentales.

Dentaduras fijas y removibles fueron empleadas por los romanos en 45 A.C. En 35 A.C. Horacio hace referencia a las prótesis dentales Romanas. Prótesis Etrusca

500 A.C. Losa sepulcral de la antigua Grecia donde se observan algunos instrumentos usados por los dentistas antes de nuestra era, primera incrustación dentaria maya, hecha de jade y turquesa, puentes artificiales en marfil descubiertos en fenicia, fórceps árabe para extraer dientes rotos, en la edad media y comienzos de la edad moderna progresos muy escasos en el arte dental desde el comienzo de la era cristiana al año 1500. El principal aporte fue un cambio de las restauraciones protésicas a la restauración de los dientes cariados.²

² <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

Los primeros juegos europeos de dentaduras datan del siglo XV, aunque como ya es mencionado anteriormente, existieron mucho antes de entonces. Los dientes eran tallados de hueso o de marfil, o simplemente se preparaban a partir de dientes recuperados de los cementerios, pues al parecer existían donantes muertos o incluso vivos, que cambiaban sus dientes a cambio de algo que les beneficiara, tal vez dinero. Estas dentaduras eran incómodas, y estéticamente inapropiadas, pues estaban conectadas visiblemente a una base con hilos de metal o seda.

En 1548 aparece uno de los primeros libros que abordan la odontología con independencia de la medicina escrito por Walter Herman Ryff en Alemania. En 1562 Ambrosio Paré prepara dientes artificiales con hueso y marfil, libro de anatomía escrito por Walter Herman Ref. 1452 diagrama de Leonardo da Vinci.

La primera prótesis implantológica de la que se tiene conocimiento data del período de la prehistoria. En la edad antigua, se realizaron trasplantes de dientes humanos y animales, y se implantaron piedras y metales preciosos. En la edad media, se utilizó como técnica de reimplante la colocación del diente en su alvéolo y fijación con hilo de oro. En la edad moderna, se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intralveolares. En la edad contemporánea, se define por primera vez el concepto de implante dental. En la etapa actual, el hecho más significativo que se describe ha sido el fenómeno de la oseointegración.³

3.1.2 Descripciones en la era moderna.

De 1600 A 1840 quedaron establecidos los cimientos de la odontología como ciencia. En Francia y Alemania e Italia se utilizaban dientes de hueso y marfil tallados sujetos a los dientes vecinos con alambres de oro y plata. En 1700 Mattheus Gottfried Purmann es el primer autor que habla del uso de modelos de cera para trabajos protésicos.

³ <http://www.revincientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

En 1728 Pierre Fauchard describe en su libro diversas técnicas quirúrgicas y protésicas, Lorenz Heister (1683-1758) fue el primero que empezó a hablar de prótesis removibles. En 1789 se utiliza la porcelana cocida para la fabricación de dientes, en 1778 Nicholas Dubois dentista francés, presentó por primera vez una dentadura completa de porcelana cocida, Pierre Fauchard describió cómo se deben hacer los puentes y las dentaduras completas; propuso usar dientes humanos, marfil, toro o elefante. El Método de Fauchard para sujetar una dentadura superior cuando los dientes naturales inferiores se conservan.

La introducción de la porcelana en Odontología tiene lugar con Alexis Duchâteau (1714-1792), un farmacéutico parisino que movido por los problemas de sus prótesis de marfil con el olor y las tinciones, intentó hacer una prótesis dentaria de porcelana en la fábrica de porcelanas de Guerhard.

1789 John Greenwood fue dentista de George Washington. Nicolás Dubois de Chémant (1753-1824), modifica dos veces la composición de la pasta mineral original para mejorar su color y estabilidad dimensional, y para mejorar la sujeción de los dientes a la base también de porcelana.

En 1788 publicó sus descubrimientos en folletos que reunió en la disertación sobre dientes artificiales publicada finalmente en 1797.

En 1797 disertación sobre dientes artificiales por Nicolás De Dubois, muestra los primeros dientes en porcelana. Giuseppangelo Fonzi (1768- 1840) es quien presentó sus prótesis llamadas “incorruptibles Terrometálicas” en 1808, a una comisión científica del ateneo de Arte y la Académia de Medicina de París. ⁴

Fonzi creó modelos en los que construía dientes individuales de porcelana. Antes de cocerlos se introducía un clavo de platino debajo de cada diente y éste, después, se soldaba a la base de plata u oro de la prótesis, realizó prótesis completas hechas

⁴ <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

de dientes de marfil sujetos a una base esmaltada 1728. En 1756 Philip Pfaff fue el primero en utilizar modelos de escayola preparados a partir de impresiones en cera de diferentes secciones de la boca, describió por primera vez la toma de impresiones.

En 1767 eran corrientes las dentaduras de marfil y hueso tallados, en 1840 Charles Goodyear descubrió el proceso de vulcanización del caucho mediante el calor seco haciendo posible la aparición de la vulcanita.

En 1774 Duchanteau realiza una dentadura en porcelana, en 1775 Paúl Reveré coloca un puente tallado en marfil ligado a los dientes con alambre de plata. En 1805 ocurre la construcción de puentes por J.B. Gariot de Panes, primera persona que mencionó el uso del articulador para este fin. 1869. W. O. N. Morrison realiza una corona metálica. 1889-1890.

Harnes emplea en particular diseños fijos. Periodo de los adelantos mecánicos 1840-1900. En 1851 Nelson Goodyear anuncia un método para producir vulcanita la cual es usada en la fabricación de placas dentales, sustituyendo al marfil tallado como bases para dentaduras. 1855 S.S. White utiliza dientes artificiales en 1856.

Las sobre dentaduras datan a partir de este año, prótesis completas sujetadas por implantes o raíces de dientes naturales, 1866 F.H. Balkweel presenta un articulador que estaba dotado de movimiento hacia abajo y el desplazamiento lateral de los cóndilos, 1869 J. Smith Hyatt descubrió el celuloide el cual empezó a usarse como material de bases para dentaduras.

1896 William E. Walker estudió los movimientos del maxilar inferior con respecto a la prótesis dental. En el siglo XIX aparecen los primeros articuladores para imitar y medir los movimientos de los maxilares.

1851 Nelson Goodyear anunció el desarrollo de un método para producir vulcanita o caucho duro, el cual fue el primer sustituto válido para las dentaduras de marfil tallado, 1869 J. Smith Hyath descubrió el celuloide, que muy pronto empezó a utilizarse como material de bases de dentaduras.⁵

Los adhesivos para dentaduras son sustancias utilizadas para aportar una mayor retención a las prótesis. Su uso se remonta al siglo XVIII, pero en la literatura dental no se mencionó hasta el XIX.

La prótesis de coronas y puentes fijos estaba en estado primitivo de desarrollo hasta 1850. Los métodos modernos en este campo tuvieron su iniciación después de esa fecha, con la época de los grandes progresos mecánicos en todos los campos de la odontología restauradora.

Los cimientos puestos por los franceses durante la última parte del siglo XVIII se aprovecharon bien por los arquitectos de esta profesión en el siglo XIX. En 1830 Teodor Swein publicó un folleto de 57 páginas titulado “Observaciones sobre la conservación de la dentadura”. Después de los mencionados aparece un tercer trabajo con la rúbrica del también extranjero Ignacio Fantini, quien en 1837 publicó “Tratado sobre la curación y conservación de la dentadura”.

El 9 de septiembre de 1857 fue creado en España el título de practicante, que anulaba al de flebotomiano, el cual permitía dedicarse a una de las ramas de la cirugía menor, entre ellas al arte de sacar muelas y colocar prótesis dentarias.

En Cuba se continuaron extendiendo los títulos de Dentistas Ministrantes por Incorporación y de Flebotomianos. En 1864, el cienfueguero Sr. Llanes realizó un transplante de varios incisivos de la boca de un negro esclavo de su propiedad, mediante la libertad de este. A finales del siglo XIX se conocían los principios fundamentales en los que se basan procedimientos tales como: obtención de impresiones, construcción de dentaduras parciales y totales.

⁵ <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

3.1.3 Descripciones en la época contemporánea

- I. Desde 1900 con el nacimiento del siglo XX los diferentes materiales y procesos empleados en odontología restauradora experimentaron numerosas mejoras, en 1901 Carl Christensen diseña un método para obtener la posición de las trayectorias condilares, 1920. Forest H. Buntig realizó el primer tratamiento protésico.

En 1925 aparece el primer material estampado de cintas elásticas, el hidrocólido. En 1935 se comienza a usar la resina acrílica polimerizada como base para los dientes artificiales. Y a partir de allí se estudian día a día nuevas formas de mejorar el aspecto con nuevas técnicas. En 1936 se usan resinas sintéticas para bases de dentaduras completas.⁶

- II. En Cuba los primeros cursos de especialización de cirugía Maxilofacial y Ortodoncia se realizan en 1961 y 1962, respectivamente. A partir de 1968 se empiezan a formar especialistas en periodoncia y prótesis. La escuela de estomatología de la Universidad de La Habana es ampliada y se funda una en Santiago de Cuba en 1964. Se comienza en 1968 la formación de técnicos medios clínicos con un plan de formación de 3 años, los cuales se dedicaban a la atención básica de pacientes adultos y niños, es decir, harían obturaciones, extracciones de dientes normalmente implantados, acciones de prevención y promoción de salud. Con el aumento del número de estomatólogos no fue necesario formar más estos técnicos y como otro ejemplo de los principios de la universalización se les dio la oportunidad, a aquellos que fueran bachilleres, de completar sus estudios para hacerse estomatólogos. Se van impartiendo cursos de superación en varias ramas estomatológicas y se crea el Técnico de Prótesis Dental en 1972.

⁶ <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

En 1995, se sistematiza el empleo de los implantes dentales en forma de convenios de colaboración docente y asistencial con España. En los años 90, por razones conocidas, Cuba enfrenta una situación económica muy difícil; a pesar de ello, no se cerró ninguna institución de salud y educación. En 1996, se notó una discreta mejoría en la economía del país y se destinaron 2 638.1 millones de pesos a la educación y la salud. Durante los últimos años, se producen avances tecnológicos y biológicos muy importantes en la implantología, que determinan que el número de pacientes tratados con este método sea cada vez mayor. Su historia es tan fascinante como su propia antigüedad. Con el advenimiento del siglo XXI las nuevas tecnologías ya permiten obtener una dentadura perfecta en un solo día. Sólo hace falta que quede, en lugar de la pieza perdida, un hueso de tamaño y calidad suficientes como para que el especialista pueda trabajar con garantías. Los expertos aseguran que en situaciones así se pueden sustituir en una misma sesión hasta ocho dientes. No se logra en todos los casos, pero sí en un número muy importante.⁷

3.2 El Color:

La interacción entre la emisión de las ondas de energía electromagnética visible, comprendida a una longitud entre 400 y 700 nanómetros (ultravioletas e infrarrojos) y el entorno (el medio ambiente),⁸ produce una respuesta por parte del ojo humano, que percibe el reflejo de energía no absorbida por la materia y lo interpreta como color. (Cantos, 2004; Díaz, 2011; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

Según Soldevilla, (2014):

La Comisión Internacional de la Iluminación (CIE), el color percibido se define como el aspecto de la percepción visual mediante el cual un observador puede distinguir entre dos campos del mismo tamaño, forma y textura basándose en las diferencias en la composición espectral de las radiaciones relacionadas con la observación. En el 2001, definió el color como la característica de la percepción visual que puede

⁷ <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/viewFile/1175/3044>

⁸ Soldevilla, J.M. (2014). *Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría*. Universidad Complutense de Madrid, España.

ser descrita por los atributos de tinte o tono, valor o luminosidad e Intensidad, saturación o croma.

3.2.1 Biología del color.

El color ha existido en la vida del hombre desde su aparición sobre la tierra. Desde personajes ancestrales hasta investigadores del día de hoy se han planteado diferentes conceptos e ideas sobre el origen del color, entre estos personajes se destaca Aristóteles (384-322 a.C) y Leonardo Da Vinci (1452- 1519).

Es en 1665, que Isaac Newton (1642-1727), estudiando la desviación de luz mediante un prisma, llegó a la conclusión que la luz es la fuente de todos los colores; teorizando de esta forma que el color de un objeto era producto del reflejo de los rayos de luz y que consta de energía con diferentes ondas de luz, a lo que años más tardes, Goethe (1749- 1832) consideró el color no cómo un fenómeno de la naturaleza meramente físico; sino, como algo opuesto , ya que para él las impresiones visuales son realizadas por un observador. Newton lo consideraba un fenómeno objetivo a diferencia de Goethe, para quien era un fenómeno subjetivo. Las investigaciones de Goethe fueron la piedra angular de la actual psicología del color, ya que para él era fundamental entender la reacción humana a los colores. Durante los siguientes cincuenta años hubo científicos estudiando el color, Brewster, Grassmann y sobre todo Helmholtz. En 1855 Maxwell realizó las primeras medidas visuales para comprobar la validez de la hipótesis tricromática, comprobó su exactitud y unificó las teorías de la época sobre la visión de los colores. Poco antes, Grassmann estableció las leyes fundamentadas que ponen las bases de la estructura matemática para la medida del color, y que todavía hoy perduran. Los resultados de Maxwell condujeron a representa los colores por tres números y, por consiguiente, poder localizarlos como un punto en un espacio geométrico (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

3.2.1.1 Teorías sobre la percepción del color.

De la serie de colores que componen el espectro visible, se divide en colores primarios: el rojo, verde y azul; y están los secundarios que son colores producto de la mezcla de los primarios. Los colores primarios conforman el sistema RGB, y al mezclar los tres originan el color blanco, y la mezcla de todos los colores secundarios van a tener como resultado el color negro, esta es la teoría aditiva del color (color-luz). La teoría sustractiva (color pigmento), se define como la disminución de luz eliminando longitudes de onda mediante filtros, absorción o dispersión de luz. (Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).⁹

3.2.1.1.1 Teoría tricromática.

Young, en la mitad del siglo XIX (1802), partió de los estudios físicos de la luz y de las teorías de Helmhons y de él mismo, donde explica la presencia de células fotorreceptoras en el ojo humano capaces de captar el color, estas son los conos, encargados de diferenciar los colores y los bastones, especializados en medir la intensidad de luz.

Se establece que los conos están divididos en tres grupos, cada uno de ellos especializados en la captación de una de las tres longitudes de onda principales en la que se descompondría la luz blanca, la del rojo, la del verde y las del azul, pudiéndose ver los demás colores por la suma y combinación de las estimulaciones de estos receptores. Los conocimientos de la época en física y neurofisiología permitieron que la teoría tricromática se convirtiera en la base teórica para la explicación del color. (Ortiz Cantos, 2004; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

⁹ Soldevilla, J.M. (2014). *Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría*. Universidad Complutense de Madrid, España.

3.2.1.1.2 Teoría de los opuestos y de los procesos oponentes.

Propuesta por Goethe y desarrollada por Hering en el S. XIX establece que en la percepción del color existen experiencias cromáticas que se oponen como es el blanco con el negro, azul y amarillo, así como el rojo y verde. Para Hering la base fisiológica era la presencia en la retina de tres sustancias que responderían sintetizándose o descomponiéndose en función de la naturaleza de la luz que le llega.; esta teoría no fue tomada en cuenta ante la solidez de la teoría cromática, sino hasta el S. XX. (Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).¹⁰

3.2.1.1.3 Teoría integrada de la percepción del color.

Se trata de una teoría en la que se propugna una fase inicial de codificación tricromática en los fotorreceptoras y una serie de fases, que se iniciarían en los núcleos geniculados laterales y continuarían en las áreas corticales, que daría como resultado un procesamiento de la información representado mediante funciones de oponentes. Aquí es donde se construyen los algoritmos de conversión por Hurvich y Judd en 1981, para integrar los datos de espacios tricromáticos (CIE XYZ) y espacios oponentes. (CIE Lab, CIE Lch). (Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

¹⁰ Soldevilla, J.M. (2014). *Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría*. Universidad Complutense de Madrid, España.

3.3 Percepción del color.

Es una respuesta fisiológica ante un estímulo de físico-lumínico, el efecto cromático de un objeto, depende de tres elementos: la composición espectral de la fuente de luz; las propiedades físicas del objeto a observar y las propiedades sensitivas del aparato visual del observador.

Las radiaciones electromagnéticas se propagan en forma de dos ondas vectoriales mutuamente acopladas y perpendiculares entre sí. Según la teoría ondulatoria, la luz se propaga en forma de ondas que viajan en el espacio libre con una velocidad constante $c=3 \times 10^8$ m/s. El ojo humano es sensible a las radiaciones electromagnéticas cuya longitud de onda está comprometida entre 380 nm y 780 nm, aproximadamente. Este pequeño segmento de radiaciones se conoce como espectro visible o luz, el ser humano puede llegar a distinguir hasta aproximadamente 10.000 colores, se recomienda para la valoración del color, la luz diurna de 5500°K que es neutra y facilita la captación subjetiva de los colores por el ojo humano, la calidad de la fuente de luz incidente influye en la percepción del color de un objeto dado, existe una serie de iluminantes que ayudan en todos aquellos procesos que exijan una correcta percepción cromática entre ellas las denominadas fuentes¹¹ de luz día, que son fuentes fluorescentes de luz corregidas, que ofrecen temperaturas de color de 5000°K a 6500°K, y que se conocen comúnmente como luz día D50 y D65 respectivamente. La lámpara de sillón dental emite una luz incandescente con una temperatura de 3,800°K, por lo tanto, no es la mejor opción para toma de color. (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

¹¹ Soldevilla, J.M. (2014). *Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría*. Universidad Complutense de Madrid, España.

Los fenómenos más importantes en la relación luz-diente son:

• **Reflexión:** todos los cuerpos reflejan la luz que les llega, esta luz es difusa cuando las superficies del objeto están rugosas, en cambio cuando las superficies están pulidas, la reflexión de luz es nítida. • **Refracción:** es el cambio de dirección que sufre la luz al penetrar un cuerpo translúcido o transparente a menos que la luz incida en forma perpendicular.

• **Absorción:** los cuerpos que reciben la luz, ya sean oscuros, claros o incluso transparentes, impiden que una parte de los rayos lumínicos regresen al medio del que proceden. • **Difracción:** el efecto de la difracción da una imagen de la dentina mayor de lo que es, en forma de sombra que se conoce como penumbra. (Soldevilla 2014).

El objeto:

Cada objeto a observar presenta ciertas características, la reflectancia espectral difusa que indica la que fracción de luz de una determinada longitud de onda es reflejada por el cuerpo. La luz que no se refleja puede absorberse, transmitirse o dispersarse, y dar lugar a diferentes tipos de modalidades de colores. (Soldevilla 2014)

El ojo humano:

En el ojo humano existen 2 tipos de células fotorreceptores llamados conos, se encargan de percibir los colores primarios y están especializados para la luz diurna y también se encuentran los bastones, encargados de percibir la luminosidad, monocromatismo y funcionan mejor en la luz nocturna. (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012)

La elección del color depende de numerosos factores dependientes del observador como el subjetivismo y el cansancio visual. El metamerismo es uno de los fenómenos que interfiere en la elección del color, este sucede cuando dos objetos

se ven iguales bajo una fuente de luz y diferentes bajo otra fuente de luz, cuanto más tiempo se observa un objeto, menos sensibilidad se tiene para advertir diferencias en el color dentro de él, ya que se produce saturación de los receptores nerviosos perdiéndose sensibilidad para el amarillo-anaranjado. Para recuperarla hay que mirar un objeto o fondo de color gris neutro (complementario). Se recomienda no hacer mediciones de más de 5 segundos, siendo la primera elección la mejor. (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).¹²

3.4 Sistema de orden de los colores.

3.4.1 Dimensiones del color:

En odontología se define que la percepción psicosensores de los colores está compuesta por tres dimensiones que son:

Tinte, conocido como tono, hue; es la cualidad por la cual se distinguen la familia de colores, relacionado con las ondas de luz observadas desde las ondas de longitud larga de 720nm que corresponde al color rojo y las ondas de longitud corta de 380nm que corresponde al color violeta. El tono representa el color puro; en términos dentales la fuente primaria del color dentario natural es la dentina y su tinte se encuentra en el intervalo del amarillo o amarillo-rojo. (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Santillán, 2015; Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016; Zafra, 2012)

Valor, (Value, brillo, luminosidad, claridad), es una propiedad acromática, se refiere a la cantidad de blanco y negro que percibe el ojo humano en un objeto, mide la cantidad de luz y diferencia un color claro de otro oscuro, las células encargadas de esto son los bastones los cuales son predominantes en relación con los conos, por lo tanto, el valor es considerado el factor más importante para odontología.

¹² Gómez, P.C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad de resinas compuestas dentales. Universidad de Salamanca, Salamanca España.

(Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Santillán, 2015; Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016; Zafra, 2012) ¹³

Croma (saturación, intensidad), es la cualidad cuantitativa, mide la cantidad del tono del color, distingue el color fuerte de uno débil; el croma aumenta al aumentar la luminosidad. En los dientes, las intensidades más elevadas están en la porción gingival, mientras que las más bajas están en las regiones incisales. (Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Santillán, 2015; Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016; Zafra, 2012)¹⁴.

3.2.1.2. Sistema de medición del color.

A lo largo de la historia existen muchos artistas e investigadores que han intentado clasificar el color de varias maneras, de ahí surgen los círculos cromáticos. Uno de los sistemas subjetivos para clasificar el color descubierto por Isaac Newton, consiste en la distribución alrededor de un círculo de los diferentes colores que conforman el segmento de la luz visible del espectro solar; además de este círculo existen otros tipos de clasificación, se puede mencionar el Sólido Ostwall, el Cubo de Alfred Hicethler y el Sólido Munsell. (Soldevilla, 2014).

¹³ Gómez, P.C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad de resinas compuestas dentales. Universidad de Salamanca, Salamanca España.

Soldevilla, J.M. (2014). Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría. Universidad Complutense de Madrid, España.

✓ **Sólido Munsell.**

Creado por el artista Albert Munsell, este sistema es el más aceptado para la clasificación de colores, está conformado por tres dimensiones que son el tono, el brillo y el croma, Munsell determinó que, para obtenerse una visualización y descripción del color de forma apropiada, era necesario un sólido tridimensional en lugar de una carta bidimensional, mediante el cual sería posible mostrar la distribución de los colores a lo largo de tres dimensiones. (Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014)¹⁵.

✓ **Sistemas de medición del color numéricos:**

Para disminuir el tiempo de selección del color se emplearon aparatos de medición como los espectrofotómetros. Existen diversos métodos para establecer la correspondencia entre la distribución espectral del color y una terna de valores. Los más usuales en los estudios colorimétricos de física son: CIE Yxy, CIELab y CIELCh. (Soldevilla, 2014; Zafra, 2012)¹⁶

✓ **Sistema cromático CIE Yxy (Triángulo CIE o sistema CIE xyz):**

En 1931 la Comisión Internacional de Iluminación estableció este sistema como un sistema de valoración de colores basado en la relaboración matemática del sistema RGB, para facilitar los cálculos de los colores. Las variables matemáticas

¹⁵ Ortiz, P.M. (2004). Influencia del té, café y vino tinto y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de ionómero modificado con resina: Estudio in vitro. Escuela de Odontología, TalcaChile.

¹⁶ Zafra, V.M. (2012). Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris® (Voco), Universidad Complutense de Madrid, Madrid- España.

se representan por “x” (valor matemático del color rojo), “y” (valor matemático correspondiente al color verde), y “z” (valor matemático del azul), este sistema basado en los estudios de Thomas Young (1801), se utiliza sobre todo en la industria y en la experimentación científica, y pretende unificar el color en relación con un marco de referencia. (Gómez, 2013; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).¹⁷

✓ **Sistema cromático CIE 1976 (CIELab):**

Este sistema fue propuesto en 1931 por la Comisión Internacional de l'Eclairage, basándose en tres ejes donde se identifican los colores, siguiendo la teoría de los polos opuestos, se compone por el eje amarillo-azul (violeta), eje verde-rojo y una escala de grises en el centro comprendido por el eje blanco-negro. Siendo como expresión volumétrica una esfera. Este sistema es utilizado generalmente en la investigación y se encarga que el color se base en la normalización de color de fuentes de luz y de los observadores, trabaja independientemente de dispositivos de salida, creando los colores de forma coherente en dispositivos concretos como impresoras, cámaras, monitores y ordenadores que son utilizados para reproducir y crear una imagen. (Gómez, 2013; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012)¹⁸.

Se puede identificar de forma precisa cada color a través de sus tres coordenadas a^* , b^* y L^* , que representan la luminancia del color. L^* indica la claridad relativa y es una escala continua de sombras y grises, corre de arriba hacia abajo. El máximo valor para L^* es 100, que representa el blanco perfecto, mientras que $L^*=0$ representa el negro perfecto. El eje verde/rojo se representa con el valor a^* en valores negativo a positivo, donde a^* positivo es el color rojo y a^* negativo es verde. El valor b^* representa el eje amarillo/azul, b^* positivo es el color amarillo y b^* negativo es azul. Es el modelo de color más completo, utilizado actualmente en Odontología por ser el recomendado por la Asociación Dental Americana. En él se

¹⁷ Zafra, V.M. (2012). Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris® (Voco), Universidad Complutense de Madrid, Madrid- España.

¹⁸ Gómez, P.C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad de resinas compuestas dentales. Universidad de Salamanca, Salamanca España.

basan las guías dentarias y colorímetros electrónicos actuales. (Gómez, 2013; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).¹⁹

✓ **Sistema cromático CIELCh.**

Este sistema es una representación más intuitiva del CIELab, donde las coordenadas a y b son sustituidas por C y h. El eje C, representa el croma (saturación) con puntuación del 0 al 100 y el eje h (Hue), el tono que va desde 0° hasta 360°, el parámetro L no se ve modificado ya que corresponde al eje vertical. (Gómez, 2013; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).²⁰

3.5 Métodos para la toma de color.

En odontología se utilizan 2 tipos de métodos para la toma del color, el más usado en odontología es el método visual (psicofísico), este método tiene limitaciones ya que va a depender del entorno en que se tome, de la luz, fatiga ocular, experiencia, edad, estado de ánimo del odontólogo, daltonismo, la ropa, maquillaje del paciente y metamerismo; el otro método más eficiente y confiable es el método objetivo, donde se requiere la manipulación de instrumentos digitales especializados para²¹ medir matemáticamente el color de un objeto en este caso del diente o ya sea de la resina como lo es en este estudio estos son denominados espectrofotómetros y colorímetros. (Díaz, 2011; Gómez, 2013; Ortiz, 2004; Soldevilla, 2014; Santillán, 2015; Sotomayor, 2016; Raspall, 2018; Zafra, 2012).

¹⁹ Gómez, P.C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad de resinas compuestas dentales. Universidad de Salamanca, Salamanca España.

²⁰ Soldevilla, J.M. (2014). Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría. Universidad Complutense de Madrid, España.

²¹ Ortiz, P.M. (2004). Influencia del té, café y vino tinto y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de ionómero modificado con resina: Estudio in vitro. Escuela de Odontología, TalcaChile.

3.5.1 Métodos visuales. (Subjetivos).

A pesar de ser un método limitado en odontología, es utilizado comúnmente, se trata de varias guías dentales conformada por tablillas de colores dentarios en forma de incisivos hechas de porcelana, resina o acrílico, las más utilizadas en odontología son: son la Vitapan Classical, la Vitapan 3D Master y la guía dental Chromascop (Ivoclar-Vivadent). (Ortiz, 2004; Raspall, 2018; Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).

3.5.2 Métodos Objetivos.

En la actualidad existen sistemas que sustituyen al método subjetivo para la toma de color, estos sistemas ofrecen mayor exactitud y objetividad en menor tiempo, representando los colores de forma numérica, por lo que se denominan también matemáticos. Dentro de esto instrumentos están los espectrofotómetros y los colorímetros. La principal desventaja de estos sistemas es el costo. (Díaz, 2011; Raspall, 2018, Soldevilla, 2014; Zafra, 2012).²²

El colorímetro es un instrumento que identifica el tinte para una medida más objetiva del color, mide la absorción de luz por los objetos; se basa en el principio de que dicha absorción es proporcional a la densidad del objeto, por lo que, a mayor densidad, mayor es la absorción.

Consta de 3 o 4 filtros, el cuarto filtro es un filtro de densidad neutra para la escala del gris; los colorímetros no registran la reflectancia espacial y pueden ser menos precisos que los espectrofotómetros. Incorporan una fuente de luz propia, pueden tomar el color de diferentes zonas de un diente y tienen la posibilidad de usar posicionadores en la zona del diente en la que queremos evaluar el color. La punta lectora que es muy útil para superficies lisas y pulidas, no lo es tanto para las

²² Zafra, V.M. (2012). Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris® (Voco), Universidad Complutense de Madrid, Madrid- España.

superficies convexas de los dientes y esto pone en duda la fiabilidad del aparato. (Díaz, 2011; Raspall, 2018, Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016; Zafra, 2012).²³

El espectrofotómetro es un aparato muy preciso y útil para la toma del color en odontología. El espectrofotómetro mide la cantidad de luz de la energía reflejada por un objeto en intervalos de 1 a 25 nm a lo largo del espectro visible, por lo tanto, emite una luz definida y es capaz de medir la calidad y cantidad de luz reflejada por un objeto y clasificarla en un grupo de colores. Esta cantidad de luz se clasifica en el espectro visible entre 380 y 720 nm aproximadamente. La aplicación de un espectrofotómetro, para la reproducción cromática asistida por ordenador se ha hecho posible en el presente gracias a la evolución de la técnica de semiconductores. Los programas de software realizan la conversión de curvas espectrales a notación Munsell y CIELab. (Díaz, 2011; Gómez, 2013; Raspall, 2018, Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016; Zafra, 2012).²⁴

En comparación con la observación del ojo humano, o de las técnicas convencionales, se ha encontrado que los espectrofotómetros ofrecen un aumento del 33% en la precisión y objetividad, con una coincidencia de color en un 93.3 % de los casos. No solo sirven para medir el color dental, sino que además los espectrofotómetros han sido ya utilizados para valorar la influencia óptica de diferentes aleaciones metálicas y porcelanas en las restauraciones ceramometálicas, la efectividad de la protección con cemento de vidrioionómero

²³ Sotomayor, C.D. (2016). Evaluación in vitro de los cambios cromáticos en resinas de nanorelleno Filtek™ z350 xt sumergidas en diferentes bebidas.

Universidad de Cuenca, Cuenca- Ecuador.

²⁴ Raspall, A. (25 de Marzo 2018). Importancia de la toma del color en la estética odontológica actual. Revista Actualizaciones Odontológicas. Recuperado de:
<http://spidident.es/toma-del-color-en-la-esteticaodontologica-actual/>

modificado con resina, o la influencia del pH y el tiempo en la degradación de los composites. (Gómez, 2013; Raspall, 2018).²⁵

El espectrofotómetro Vita Easyshade Advance 4.0, que se utilizó en este estudio es un aparato colorimétrico de 4ta generación, utiliza el sistema CIE Lab e indica los colores dentales en los sistemas cromáticos VITA SYSTEM 3D Master y VITA Classical A1-D4 (Sotomayor, 2016, Vita 2013). Es un espectrofotómetro portátil e inalámbrico, con una especie de pistola de mano con fibra óptica. El orificio de salida de la pieza de mano se cubre con una lámina muy fina de poliuretano al contactar con la superficie dental. La pieza de mano presenta fibras ópticas para la iluminación de la superficie (halógenas) y múltiples espectrómetros para el proceso de medida. Uno monitoriza la emisión de la luz, mientras que los otros dos miden la luz dispersa por el diente a dos distancias diferentes del punto donde incide para evitar el “scattering” o difusión en lo posible. Este sistema es de fácil uso para el clínico y rápidamente arroja los valores de las dimensiones del color. Este dispositivo permite describir el color dental empleando las tres coordenadas de color desarrolladas por la Comisión Internacional de Eclairage (CIE) como estándar internacional. El sistema L*C*H es una proyección cilíndrica del sistema L*A*B y define los tres aspectos del color dental. La luz del ambiente no nos va a influir en la captación del color porque no aporta nada a la superficie del esmalte y por tanto no es captada por ninguno de los dos espectrofotómetros. Tiene muchas ventajas, pues es inalámbrico, pequeño, portátil, con pilas, se pueden valorar dientes unitarios, partes de dientes y también confirmar el color de una restauración. La punta del aparato se coloca a 90° con la superficie del diente, antes de usarlo se debe calibrar, si cambian las condiciones ambientales o después de utilizar el aparato varias veces,

²⁵ Raspall, A. (25 de Marzo 2018). Importancia de la toma del color en la estética

odontológica actual. Revista Actualizaciones Odontológicas. Recuperado de:

<http://spidident.es/toma-del-color-en-la-esteticaodontologica-actual/>

es necesario volver a calibrarlo para tomar nuevas mediciones. (Gómez, 2013; Díaz, 2011; Santillán, 2015; Soldevilla, 2014; Sotomayor, 2016).²⁶

3.6 Sustancias cromógenas que pueden alterar el color de un acrílico.

La mayoría de los materiales de acrílico son susceptibles a sufrir pigmentación por adsorción y absorción de colorantes presentes en las diferentes sustancias. Hay que tener siempre en cuenta que las prótesis están en constante interacción con fluidos orales, comidas y bebidas que pueden causar pigmentación a largo plazo.

En este estudio se utilizaron las siguientes sustancias cromógenas: café, Coca-Cola, ron. A continuación, se hará un breve repaso sobre las características y la composición química de estas tres sustancias con las que se llevó a cabo la fase experimental.

3.6.1 Café:

Consumido en sus diferentes presentaciones, frío, caliente; y con otros aditivos, como leche, canela, licor y chocolate, el café es una bebida versátil y atractiva gracias a su sabor y aroma que forma parte de la dieta diaria de los nicaragüenses.

El café (*Coffea arabica* L.) se obtiene a partir de las semillas tostadas y molidas de los frutos de la planta del café (cafetos) y consumido sin azúcar, puede considerarse una planta medicinal porque presenta muchas propiedades beneficiosas antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes (Mesa, N.Y., Medrano, J., Martínez M.L. et al, 2017). Nicaragua es uno de los países latinoamericanos exportadores de este rubro, es de hecho una de sus principales áreas de exportación. Cosechándose en la mayor parte del territorio nicaragüense, su producción se concentra en las zonas frescas del norte del país.²⁷

²⁶ Sotomayor, C.D. (2016). Evaluación in vitro de los cambios cromáticos en resinas de nanorelleno Filtek™ z350 xt sumergidas en diferentes bebidas. Universidad de Cuenca, Cuenca- Ecuador.

²⁷ <file:///D:/Mis%20documentos/monografia/cafe.pdf>

El presidente de la Asociación de Exportadores de Café (Excan), José Ángel Buitrago, dijo para el periódico La Prensa en 2017, que las estimaciones preliminares sobre el cierre de la producción 2016-2017 apuntan a una cifra récord tomando en cuenta que hasta agosto habían logrado 2.85 millones de quintales exportados. (Álvarez, 2017)

Con ello, la producción de café exportada superaría los 2.9 millones de quintales, a finales del año, más otros 300,000 que generalmente se dejan para el consumo local. (Álvarez, 2017)

Aunque la cafeína es uno de los componentes más conocidos, dentro de una taza de café se pueden encontrar otros componentes como la vitamina B3, magnesio y el potasio (Mesa, et al, 2017). La cafeína además de ser el principal componente, es la responsable de causar las pigmentaciones en los dientes, restauraciones y prótesis, ya que oxida el esmalte dental o superficie del material restaurador; siendo este uno de los mayores enemigos de la odontología estética.

Adicionalmente el café posee componentes antibacterianos que contribuyen entre otras cosas, a reducir

Uno de los problemas más importantes para la salud oral, el riesgo de desarrollar caries dental (Mesa, et al, 2017).

3.6.2 Coca cola:

La ingesta de bebidas gaseosas se ha vuelto una práctica popular entre las familias nicaragüenses. A pesar que el consumo asiduo de esta provoca daños a la salud general debido a que muchos de los compuestos de las bebidas carbonatadas son nocivos para la salud, la Coca- Cola es una de las más demandadas a nivel mundial, por lo cual se utilizó como sustancia para estudiar en esta investigación.

García, Christian Alfonso Miranda. "Pigmentación por exposición de café en dos tipos de iomero de vidrio fotocurable en restauraciones cervicales in vitro".

Lima: s. n, 2012.

²⁷ <https://iquimicas.com/componentes-quimicos-de-la-coca-cola/>

²⁷ <https://www.zonadiet.com/bebidas/destilacion.htm>

El ingrediente activo de la Coca Cola se llama ácido fosfórico, este es corrosivo y resulta en una inadecuada concentración de calcio que dificulta la absorción de hierro por la combinación de la azúcar refinada y la fructosa, también contiene gas carbónico (Bartlett y Rodríguez, 2017). El gas carbónico provoca adicción, por lo cual quienes la ingieren lo hacen por una necesidad igual que cualquier droga. ²⁸

El pH promedio de las bebidas gaseosas es de 3.11, muy por debajo del margen normal bucal que corresponde al 6,5-7,2 del valor de pH y del punto crítico del esmalte dental (5,5) (Bartlett y Rodríguez, 2017). Por debajo de este punto crítico la superficie dental está más proclive a sufrir desmineralización, y por ende a desarrollar caries dental.

El consumo de bebidas carbonatadas tiene repercusión tanto en el esmalte natural de los dientes como en las restauraciones de resina compuestas, sobre todo si estas no fueron pulidas y presentan una superficie rugosa (Bartlett y Rodríguez, 2017; Lafuente y Abbad, 2015). En piezas con restauraciones la presencia de una superficie rugosa favorece la acumulación de biopelícula, pues tiene un mecanismo retentivo

3.6.3 Ron clásico:

El aguardiente de caña de azúcar, más conocido como ron, se obtiene a partir de productos de la caña de azúcar por un procedimiento primero de fermentación y luego de destilación; aunque la materia prima para la fermentación-destilación tanto pueden ser mieles de primera calidad como melazas residuales; o los casos de rones especiales mediante la destilación directa del guarapo de caña fermentado.

²⁸ Bartlett, M., y Rodríguez, L. (2015). Efectos secundarios de bebidas carbonatadas en piezas dentales en jóvenes adultos. Revista electrónica de la facultad de odontología, ULACIT- Costa Rica, 9(1) Recuperado de: www.ulacit.ac.cr/carreras/seccion/revista-detalle.php?id=5&career=11

(Suárez, 2011) Tanto unos como otros productos pueden envejecerse siempre en barricas de roble y dan los célebres rones añejos.²⁹

Durante el proceso de añejamiento del ron, el extracto seco, los fenoles totales, la acidez, así como el color aumentan con el pasar del tiempo (González, Vázquez y Redondo, 2006). Estas características del ron son adquiridas gracias a los componentes de la madera del roble con que están contruidos los barriles de almacenamiento, y se van a ver acentuadas de acuerdo a la duración del añejamiento. El ron que se utilizó en el presente estudio es el Ron Gran reserva con un 40%.³⁰

²⁹ Suárez, F. (2011). Apuntes sobre la historia del ron de caña en Canarias y Madeiras. Recuperado de: <https://www.bienmesabe.org/>

³⁰ González, M. D., Vázquez, M.A., y Redondo, D. (2006). Estudio comparativo de rones y aguardientes añejados en barriles de roble y por el proceso acelerado, ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, 40(3), 12-19. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120665002>

3.7. Acrílicos dentales o metil metacrilato:

3.7.1 Concepto:

El metil metacrilato (mmc) es una resina acrílica termopolimerizable.³¹

El acrílico es un material plástico, que tiene propiedades inigualables por otros materiales dentales. Construcción de prótesis aparatos de ortodoncia Se Utiliza en Porta impresiones Prótesis totales Construcción de placas base³²; es una sustancia química soluble en agua y otros disolventes polares y no polares. Su ácido tiene la propiedad de poder polimerizarse, produciendo los poliacrílicos, que son los productos comerciales que se industrializan. Son resistentes a la corrosión y pueden ser duros o flexibles.

³¹ <https://www.quiminet.com/articulos/resinas-acrilicas-para-protesis-dentales-43520.htm>

³² <https://es.slideshare.net/nairethisabelmartinezsanchez/acrilicos-para-odontologia>

3.7.2 Clasificación

Las resinas acrílicas pueden clasificarse desde varios puntos de vista: De acuerdo con el tipo de curado:

- Resinas de Termocurados
- Resinas de autocurado
- Resinas de fotocurado

3.5.3 Presentación Comercial En forma de polvo (polímero) y líquido (monómero) o gel (caso en que se necesita una mufla con hoyo, porque se inyecta el gel).

3.5.4 Composición Química:

Polvo:

- Perillas de polimetacrilato de metilo
- Peróxido de benzoilo (iniciador)
- Plastificantes, como el ftalato de dibutilo
- Pigmentos: óxidos metálicos
- Opacadores
- Algunas traen fibras orgánicas para imitar capilares.
- LÍQUIDO: Metacrilato de metilo Inhibidores (dado que este monómero puede polimerizar en forma espontánea por acción del calor, luz y oxígeno) como la hidroquinona permitiendo alargar la vida útil del líquido.³³
- Usos:

Acrílico termocurado: prótesis total, provisionales, bases protésicas, rebase de prostodoncia total.

Acrílico autocurado: cubetas individuales, desprogramadores anteriores, aparatología ortodóntica, reparación de prótesis totales.³⁴

³³ <http://estomatologiaespecializada.blogspot.com/2013/05/resinas-acrilicas.html>

³⁴ <https://prezi.com/7kcckcwqtuvt/tipos-de-acrilicos-dentales/>

3.8 Dientes artificiales de acrílicos:

Son piezas diseñadas para reemplazar la pérdida de una o varias piezas dentales. Se clasifican en función del material con el que se fabrican. Se fabrican con resina acrílica, son estéticos, resistentes a la fractura y duraderos, y se unen a la base protésica de forma química. Además, son fáciles de trabajar en laboratorio para modificar su forma o tamaño. Sin embargo, pierden algo de color con el tiempo y son menos resistentes a la abrasión que los de porcelana.³⁵

3.8.1 Características:

El diente de resina acrílica que se ha determinado en el siguiente estudio de mercado, está dentro de la línea que posee 4 capas Y tiene las siguientes características:

- Satisfacen las necesidades de los pacientes con retrognatismo, prognatismo o mordida normal
- Tienen dureza, durabilidad y funcionalidad excepcionales
- Aspecto natural, gracias a la morfología y mezcla de múltiples capas de colores
- Son biocompatibles con los tejidos bucales.
- Durabilidad: El tiempo de durabilidad para los dientes de resina acrílica es de 10 a 15 años, si existen hábitos como fumar, tomar café en exceso y no limpiarse bien los dientes las resinas se pigmentaran y por lo general necesitaran ser remplazadas, las dentadura en resina se deben cuidar de la misma forma que los dientes naturales.

³⁵ <https://www.dentalcost.es/213-dientes>

3.8.2 Forma

Elección de la Forma: para la elección de la forma de las piezas dentales se tendrá en cuenta las formas de las caras de las piezas dentales que son de tipo:

- Cuadrados
- Triangulares
- Ovoideas ³⁶

³⁶ <https://prezi.com/p0ffiiitufnr/presentacion-de-los-dientes-artificiales-en-resina-acrilica/>

IV. Diseño Metodológico

4.1 Tipo de investigación: Cuasi-experimental, comparativo.

4.2 Área de Estudio:

La Fase experimental se realizó en el Campus Médico ubicado en la ciudad de León en el laboratorio Clínica multidisciplinaria ubicado en el segundo piso de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León.

4.3 Población: 27 Dientes artificiales anterosuperiores #62

4.4 Técnica y procedimiento:

Se realizó la selección de 9 tabletas de dientes artificiales de acrílicos, 3 dientes de cada hemiarcada (central, lateral y canino) de las marcas: Splendid, Newtek, y marfil, se tomó- en cuenta los dientes superiores con las tonalidades: 62; Se rotuló cada frasco con el nombre de la marca, sustancia pigmentante y fecha de inicio con un marcador color negro.

Se colocaron los frascos, respectivamente con cada sustancia pigmentante, se manipularon las piezas con guantes para evitar irregularidades luego se limpiaron con una gasa para retirar la cera pegajosa de las tabletas. Posteriormente una vez obtenidas las 27 muestras se expusieron a sustancias pigmentantes de selección; Coca-Cola, café y Ron, Gran Reserva en un periodo de 60 días.

Unidad de Análisis: Dientes de Acrílico color 62 según la etiqueta del producto de las marcas Marfil, Newtek y Splendid. Disponibles en el mercado Odontológico de la ciudad de León y Managua.

Criterios de Inclusión:

Se incluyeron las piezas de acrílico que cumplan con los siguientes criterios:

- Dientes de las marcas Marfil, Newtek y Splendid conservadas según las indicaciones del fabricante.
- Dientes artificiales que sean del color # 62 y de las marcas antes mencionadas.
- Dientes de acrílico sin uso clínico.
- Dientes anterosuperiores: Incisivos centrales, laterales y Canino.

4.5 Método de recolección de la información

4.5.1 Validación del Instrumento:

Antes de realizar el estudio se llevó a cabo una prueba por un periodo de 15 días donde se comprobó que el estudio constaba de validez para realizarse en un periodo de tiempo más amplio con un mayor número de muestras.

Para el levantamiento de los resultados se procedió a calibrar el espectrofotómetro y se evaluaron los dientes de acrílico de forma individual ; extrayéndolos de los frascos con una pinza algodонера, y limpiando la superficie con una gasa; a continuación se colocó la boquilla del espectrofotómetro en el tercio medio de la pieza, a la cual de la lectura se logró obtener las guías de color clasificadas en 2, Según el grado de transluminación: la Vita 3 D-Master y Vitapan Classical siendo esta última la que se utilizó en este estudio en las siguientes tonalidades: A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, B3, C1, C2, C3, C4, D2, D3, D4.

Posteriormente para la toma de color visual se elaboró 1 colorímetro según cada marca de Acrílico los cuales presentan las Tonalidades: 59, 62, 65, 66, 67, 69,81. Se evaluó cada una de manera individual con el espectrofotómetro para realizar la conversión de las tonalidades de acrílico a las tonalidades de la guía Vitapan Classical para poder realizar el estudio correspondiente. En seguida se procedió a la comparación de la pieza que no estuvo bajo sumersión química con la que sí estuvo sumergida, tomando en cuenta los medios ambientales necesarios este procedimiento se realizó en los pasillos del laboratorio de la clínica multidisciplinaria. Los resultados obtenidos fueron ingresados en una ficha de recolección de datos. Procesamiento de datos: Los datos obtenidos se recopilaron en el programa Microsoft Excel 2010.

V. RESULTADOS

Después de 60 días de la sumersión de los dientes deacrílico en las diferentes sustancias, y al realizar el análisis con el Vita Easy Shade se obtuvieron los siguientes resultados:

1. En la tabla N 1 con exposición de piezas al Ron obtuvimos que :

En el incisivo central superior derecho la marca que presentó mayor cambio de color fue el Marfil con un tono inicial de A2 obteniendo un B2.

Incisivo lateral superior derecho la marca en la que se observó variación fue Marfil iniciando en tono A3 a un tono B3.

Canino superior derecho se obtuvo mayor cambio de coloración en la marca Newtek el cual inició en tono A4 alcanzando tono B3.

PIEZA	MARCA	SUSTANCIA	TONO INICIAL	TONO OBTENIDO
Central	Newtek	Ron	A4	B2
Central	Marfil	Ron	A2	B2
Central	Splendid	Ron	B2	B2
Lateral	Newtek	Ron	A3	A4
Lateral	Marfil	Ron	A3	B3
Lateral	Splendid	Ron	B2	B2
Canino	Newtek	Ron	A4	B3
Canino	Marfil	Ron	A2	A3
Canino	Splendid	Ron	B2	B2

2. En la tabla Nº 2 con exposición de piezas al café se obtuvo:

En el incisivo central superior derecho la marca que presento mayor cambio de color fue el Newtek con un tono inicial de A4 obteniendo un C4.

Incisivo lateral superior derecho la marca en la que se observó variación fue Marfil iniciando en tono A2 a un tono B3.

Canino superior derecho se obtuvo mayor cambio de coloración en la marca Marfil el cual inició en tono A2 alcanzando tono B3.

PIEZA	MARCA	SUSTANCIA	TONO INICIAL	TONO OBTENIDO
Central	Newtek	Café	A4	C4
Central	Marfil	Café	A2	B3
Central	Splendid	Café	B3	B3
Lateral	Newtek	Café	A4	A4
Lateral	Marfil	Café	A2	B3
Lateral	Splendid	Café	B3	B3
Canino	Newtek	Café	A4	A4
Canino	Marfil	Café	A2	B3
Canino	Splendid	Café	B3	B3

3. En la tabla N° 3 con exposición de piezas a coca cola se obtuvo:

En el incisivo central superior derecho la marca que presentó mayor cambio de color fue el Marfil con un tono inicial de A3 obteniendo un B2.

Incisivo lateral superior derecho la marca en la que se observó variación fue Marfil iniciando en tono A3 a un tono D2.

Canino superior derecho se obtuvo mayor cambio de coloración en la marca Newtek el cual inició en tono A3 alcanzando tono B3.

PIEZA	MARCA	SUSTANCIA	TONO INICIAL	TONO OBTENIDO
Central	Newtek	Coca Cola	A4	A4
Central	Marfil	Coca Cola	A3	B2
Central	Splendid	Coca Cola	B3	B3
Lateral	Newtek	Coca Cola	A4	A4
Lateral	Marfil	Coca Cola	A3	D2
Lateral	Splendid	Coca Cola	B3	B3
Canino	Newtek	Coca Cola	A3	B3
Canino	Marfil	Coca Cola	A3	B2
Canino	Splendid	Coca Cola	B3	B3

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según el presente estudio la Marca que presentó mayor cambio de coloración en su totalidad fue la Marca Marfil iniciando con tonos A2 hasta obtener tonos D2 de la guía de color Vita Classical.

Se obtuvo que en la sustancia pigmentante Ron la Marca que de mayor cambio de coloración fue el Marfil iniciando con tonalidades A2 hasta obtener tonalidades B2. Seguido de la marca Newtek la cual se inició con tonalidades A3 obteniendo tonalidades B3.

La Marca que se Mantuvo fue la Splendid con tonalidades B2.

Se obtuvo que en la sustancia del Café la marca que presentó mayor cambio de coloración fue el Marfil iniciando con tonalidades A2 hasta obtener tonalidades B3. La marca Newtek fue la segunda marca en sufrir cambios de coloración iniciando con tonalidades A4 obteniendo tonos hasta de C4.

La Marca que se Mantuvo fue la Splendid con un tono inicial B3.

Se presentó mayor cambio de coloración en coca cola la marca Marfil iniciando con tonalidades A3 Obteniendo hasta D2 en su tonalidad. La marca Newtek fue la segunda marca que sufrió mayor cambio iniciando con tonalidades A3 y obteniendo una. Tonalidad A4.

La Marca que se Mantuvo fue la Splendid con un tono inicial B3.

Respecto con las bebidas que se utilizaron en este estudio la que provocó mayor cambio fue el Café con un predominante en las tonalidades B y C, y en su cambio de tonalidad en la toma visual se observó un cambio de un 62 hasta una tonalidad 81 seguidamente de la Coca Cola con una Tonalidad B pero observándose de manera visual hasta una tonalidad 66 en su cambio. Por último la sustancia que causó menor cambio fue el ron manteniendo la mayoría en tonos A, en la toma visual se observó predominancia en tonalidades 62. En comparación a los resultados de otros estudios como el del Dr. Quinapaxi Quinaluisa Darwin Santiago

Se determinó que las sustancias pigmentantes que produjeron mayor variación en el cambio de color es el té y café, al igual que el de Xiloe Midense quien también concluyó que la Coca Cola es la sustancia que menor grado de pigmentación provoca en las resinas y el pigmento más inestable fue el café respectivamente al igual la Dra. Karla Elizabeth Malespín García en el año 2015 en la Universidad Americana UAM, Nicaragua obtuvo que la bebida que causó mayor cambio de color fueron las muestras de Café. Con el caso del ron La Dra. Olinda Flores, Diana Espinoza y Joseline Centeno en el año 2018 en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan-León la sustancia que provocó menor grado de pigmentación fue el ron.

Está confirmado que la cafeína además de ser el principal componente del Café es la responsable de causar las pigmentaciones en los dientes, restauraciones y prótesis, ya que oxida el esmalte dental o superficie del material restaurador; siendo este uno de los mayores enemigos de la odontología estética, el café provoca una tinción amarilla-marrón. El alcohol y la coca cola produce una degradación de la superficie de la resina y que esta se vuelva más rugosa, volviéndose más susceptible a la tinción.

VII. CONCLUSIONES

1. La Marca con mayor cambio de coloración fue la Marfil, seguida de la Newtek y por último la de menor cambio la marca Splendid.
2. De las 3 sustancias la que más cambio de coloración provocó fue el Café debido a la presencia de Cafeína como principal componente; por el contrario, el ron fue la sustancia que provocó menor efecto, debido a la concentración de alcohol que contiene su fórmula.

VIII. RECOMENDACIONES

Para próximos estudios relacionados:

- Comparar otras marcas de Dientes de Acrílico que estén disponibles en el mercado y que cumplan con las características de fabricación.
- Extender el tiempo de exposición de los dientes con las sustancias cromógenas.

Para la Facultad:

- Tomar en cuenta este estudio para la selección de Dientes de Acrílico para la elaboración de las Prótesis que se proporcionen en proveeduría.
- Que los tutores reiteren a los estudiantes a que insistan en la educación en salud de sus pacientes, cambios de hábitos y en las modificaciones en su dieta si estos presentan alto consumo de bebidas con potencial a la pigmentación.

Para las Casas Comerciales:

- Tomar en cuenta este y otros estudios para la selección de Dientes de Acrílico para la elaboración de las Prótesis que se proporcionen a los Estudiantes, Técnicos Dentales y demás profesionales.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bartlett, M., y Rodríguez, L. (2015). Efectos secundarios de bebidas carbonatadas en piezas dentales en jóvenes adultos. Revista electrónica de la facultad de odontología, ULACIT- Costa Rica, 9(1) Recuperado de: www.ulacit.ac.cr/carreras/seccion/revista-detalle.php?id=5&career=11
- Gómez, P.C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad de resinas compuestas dentales. Universidad de Salamanca, Salamanca España.
- <file:///D:/Mis%20documentos/monografia/cafe.pdf>
García, Christian Alfonso Miranda. “Pigmentación por exposición de café en dos tipos de iomero de vidrio fotocurable en restauraciones cervicales in vitro”. Lima: s. n, 2012.
- González, M. D., Vázquez, M.A., y Redondo, D. (2006). Estudio comparativo de roncs y aguardientes añejados en barriles de roble y por el proceso acelerado, ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, 40(3), 12-19. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120665002>
- Ortiz, P.M. (2004). Influencia del té, café y vino tinto y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de ionómero modificado con resina: Estudio in vitro. Escuela de Odontología, Talca Chile.
- Raspall, A. (25 de Marzo 2018). Importancia de la toma del color en la estética odontológica actual. Revista Actualizaciones Odontológico Recuperado de: <http://spidident.es/toma-del-color-en-la-esteticaodontologica-actual>

- Rodríguez, D.R., y Pereira, N.A. (2008). Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana, 46(3) Recuperado de: www.actaodontologica.com
- Suárez, F. (2011). Apuntes sobre la historia del ron de caña en Canarias y Madeiras. Recuperado de: <https://www.bienmesabe.org/>
- Soldevilla, J.M. (2014). Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Sotomayor, C.D. (2016). Evaluación in vitro de los cambios cromáticos en resinas de nanorelleno Filtek™ z350 xt sumergidas en diferentes bebidas. Universidad de Cuenca, Cuenca- Ecuador.
- Zafra, V.M. (2012). Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris® (Voco), Universidad Complutense de Madrid, Madrid-España.
- <https://iquimicas.com/componentes-quimicos-de-la-coca-cola/>
- <https://www.zonadiet.com/bebidas/destilacion.htm>
- <https://www.quiminet.com/articulos/resinas-acrilicas-para-protesis-dentales-43520.htm>
- <https://es.slideshare.net/nairethisabelmartinezsanchez/acrilicos-para-odontologia>
- <http://estomatologiaespecializada.blogspot.com/2013/05/resinas-acrilicas.html>

- <https://prezi.com/7kcckcwqtuvv/tipos-de-acrilicos-dentales/>
- <https://www.dentalcost.es/213-dientes>
- <https://prezi.com/p0ffijitufnr/presentacion-de-los-dientes-artificiales-en-resina-acrilica/>

X. Anexos

Anexo N 1.

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Valores	Escala de dimensiones
Dientes Artificiales de acrílico	Elementos artificiales destinados a restaurar la anatomía de una o varias piezas dentales	Polimetil metacrilato	Etiquetas con el nombre de marca	Marcas: Splendid, Newtek y marfil	nominal
Estabilidad Cromática	Propiedad de la resina de sufrir cambios de color. Las resinas compuestas sufren alteraciones del color, bien debido a manchas superficiales (relacionadas con la	Croma Luminosidad Matiz	Colorímetro Vita 3D MASTER	Color: 62	Ordinal

	penetración de colorantes), o bien debido a procesos decolorantes internos, como resultado de un proceso de fotooxidación de algunos componentes de las resinas como por ejemplo, las aminas terciarias.				
Sustancias Cromógenas /bebidas Tintosas	Son sustancias con alto grado de pigmentación que contienen ciertos compuestos denominados taninos, tienden a	No aplica	Etiquetas con nombre de las sustancias	Coca-Cola Café Ron, Gran reserva Flor de caña	Ordinal

	unirse a la película adquirida que se forman sobre la superficie aumentando la capacidad de coloración.				
--	---	--	--	--	--

Anexo N 2.

Fichas de recolección de datos con el espectrofotómetro Vita Easyshade en la guía de color Vitapan Classical.

PIEZA	Incisivo central superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	A2	B2

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	65
TERCIO MEDIO	A4	B2

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B2	B2

PIEZA	Incisivo lateral superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	65
TERCIO MEDIO	A3	A4

PIEZA	Incisivo lateral superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	A3	B2

PIEZA	Incisivo lateral superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B2	B2

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	A2	A3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A4	B3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Ron
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B2	B2

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A2	B3

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	81
TERCIO MEDIO	A4	C4

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

PIEZA	Incisivo Lateral Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A2	B3

PIEZA	Incisivo lateral superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	81
TERCIO MEDIO	A4	A4

PIEZA	Incisivo lateral superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A2	B3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	81
TERCIO MEDIO	A4	A4

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Café
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A3	B2

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	65
TERCIO MEDIO	A4	A4

PIEZA	Incisivo Central Superior	
MARCA	SPLendid	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

PIEZA	Incisivo Lateral Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A3	D2

PIEZA	Incisivo Lateral Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	A4	A4

PIEZA	Incisivo Lateral Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	MARFIL	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	66
TERCIO MEDIO	A3	B2

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	NEWTEK	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	A3	B3

PIEZA	Canino Superior	
MARCA	SPLENDID	
SUSTANCIA	Ninguna	Coca Cola
COLOR	62	62
TERCIO MEDIO	B3	B3

Anexo N 3. Tablas de valores de Colorímetros con Vita EasyShade.

Guía de Color Newtek	Espectrofotómetro
62	A4
65	B3
66	B3
67	B4
81	A4

Guía de color Marfil	Espectrofotómetro
62	A3
65	A4
66	B3
67	B4
68	A4
81	C4

Guía de color Splendid	Espectrofotómetro
59	B3
62	B3
65	A4
66	B3
67	B4
69	B3
77	A4
81	A4

Anexo N 4. Fotografías de la fase experimental

Fig. 1 Dientes de Acrílico seleccionados Marca Newtek



Fig. 2 Dientes de Acrílico seleccionados Marca Marfil



Fig. 3 Dientes de Acrílico seleccionados Marca Splendid.



Fig. 4 Envases Rotulados



Fig. 5 Sustancias pigmentantes Seleccionadas.



Fig. 6 Colocación de Dientes de Acrílico en sus envases.



Fig. 7 Dientes sumergidos en Café



Fig. 8 Dientes sumergidos en Ron



Fig. 9 Dientes sumergidos en Coca Cola



Fig. 10 Espectrofotómetro Vita Easyshade.



Fig. 11 Dientes seleccionados para elaboración de colorímetros



Fig. 12 Colorímetro Marfil.



Fig. 13 Colorímetro Splendid



Fig 14. Colorímetro Newtek.



Fig. 15 uso del EasyShade con Colorímetros.



Fig. 16 Recolección de Datos con Espectrofotómetro.

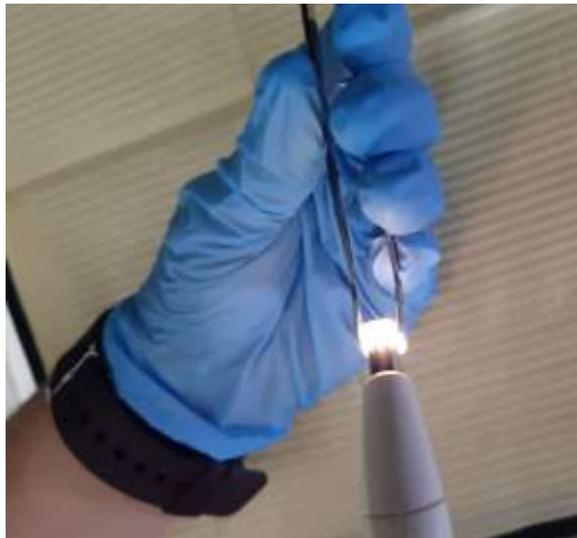


Fig. 17 Toma de color visual.

