

**ALTERACION DE LOS CAMBIOS FISICOS DE LAS RESINAS
COMPUESTAS EXTRACLARAS AL SER SOMETIDOS A AGENTES
EXTERNOS**

**DANIELA BOTERO GALLEGO
SARA VIVIANA MARTINEZ CASTAÑO
DANIELA ORTIZ TASCON**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2019**

**ALTERACION DE LOS CAMBIOS FISICOS DE LAS RESINAS
COMPUESTAS EXTRACLARAS AL SER SOMETIDOS A AGENTES
EXTERNOS**

AUTORES;

**DANIELA BOTERO GALLEGO
SARA VIVIANA MARTINEZ CASTAÑO
DANIELA ORTIZ TASCÓN**

Proyecto de Grado

Tutora:

DRA BEATRIZ ELENA ARANA

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI**

Tabla de contenido

INDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE GRAFICAS.....	6
INDICE DE TABLAS.....	7
INTRODUCCION.....	8
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACION	12
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
4. MARCO DE REFERENCIA	14
4.1 MARCO TEORICO	14
4.2 MARCO CONTEXTUAL	28
4.2.1 Reseña histórica de la universidad Santiago de Cali	28
4.2.2 Reseña histórica del programa de Odontología	29
4.3 MARCO ETICO LEGAL	32
4.3.1 Marco Etico Internacional.....	32
4.3.1.1 Declaracion De Helsinki	32
4.3.2 Marco Etico Nacional.....	33
4.3.2.1 Resolución N° 008430 de 1993 (69).....	33
4.3.2.2 Principios Bioeticos.....	38
4.3.3 Marco Legal.....	39
4.3.3.1 Marco Disciplinar.....	39
4.3.3.2 International Standard (E) ISO 4049;1988.....	44
5. METODOLOGIA	46
5.1 TIPO DE ESTUDIO: EXPERIMENTAL.....	46
5.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA: 30 CUERPOS DE PRUEBAS.....	46
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	46
5.3.1 Criterios de inclusión.....	46

5.3.2 Criterios de exclusión.....	46
5.4 TIPO DE VARIABLES.....	46
5.5 ELABORACION DE CUERPOS DE PRUEBA.....	48
5.6 CONSIDERACIONES ETICAS.....	52
6. RESULTADOS.....	53
7. DISCUSION.....	63
8. CONCLUSIONES.....	67
9. BIBLIOGRAFIA.....	68
10. ANEXOS.....	

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CIE Lab espacio de color.....	17
FIGURA 2. Universidad Santiago de Cali.....	28
FIGURA 3. Programa de odontología de la universidad Santiago de Cali..	29
FIGURA 4. Cuerpo de docentes del programa de odontología.....	29
FIGURA 5. Resina compuesta Forma.....	49
FIGURA 6. Matriz metálica	49
FIGURA 7. Lámpara LED.....	49
FIGURA 8. Lámpara halógena.....	49
FUGURA 9. Espectrofotómetro.....	49
FIGURA 10. Lectura CIE Lab.....	50
FIGURA 11. Contenedor del cuerpo.....	50
FIGURA 12. Ubicación del cuerpo en el equipo simulador.....	50
FIGURA 13. Equipo simulador de hábito de fumar.....	51

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Diagrama de Cajas antes-después para la variable L	55
GRÁFICA 2. Diagrama de Cajas antes-después para la variable a	56
GRÁFICA 3. Diagrama de Cajas antes-después para la variable b	57
GRÁFICA 4. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable	58
GRÁFICA 5. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable a	59
GRÁFICA 6. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable b	59
GRÁFICA 7. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable L	60
GRÁFICA 8. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable a	61
GRÁFICA 9. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable b	61

INDICE DE TABLAS

FIGURA 1 CIE Lab espacio de color.....	15
FIGURA 2. Universidad Santiago de Cali.....	21
FIGURA 3. Programa de odontología de la universidad Santiago de Cali..	22
FIGURA 4. Cuerpo de docentes del programa de odontología.....	22
FIGURA 5. Resina compuesta Forma de la casa comercial ultradent products.	42
FIGURA 6. Matriz metálica de 10mm de diámetro y 2mm de espesor.....	42
FIGURA 7. Lámpara LED.....	42
FIGURA 8. Lámpara halógena.....	42
FUGURA 9. Espectrofotometro.....	42
FIGURA 10. Equipo simulador de hábito de fumar.....	43

INTRODUCCION

La forma de efectuar restauraciones tanto en dientes anteriores como posteriores, ha evolucionado muy marcadamente en la Odontología con la utilización de materiales dentales restauradores activados por luz.¹ Actualmente, la demanda en los tratamientos odontológicos estéticos ha aumentado, de tal manera que los pacientes muestran mayor interés, no solo por mejorar su aspecto funcional sino también el estético². El uso de estos materiales dentales activados por luz ha aumentado considerablemente en los últimos años, sobre todo como una respuesta a una mayor demanda de materiales estéticos.³

Las resinas compuestas han introducido en el campo de la odontología conservadora para minimizar los defectos de las resinas acrílicas que hacia los años 40 habían reemplazado a los cementos de silicato, hasta entonces los únicos materiales estéticos disponibles.⁴ En 1955 Buonocore utilizó ácido ortofosfórico para incrementar la adhesión de las resinas acrílicas en la superficie adamantina.⁵

En 1962 Bowen desarrolló el monómero del Bis-GMA, esta partícula trata de mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas, cuyos monómeros permitían solamente la formación de polímeros de cadenas lineales.⁶ Una matriz orgánica derivada de una mezcla co-monomérica y que actúa como un adherente del conjunto de partículas, un componente inorgánico estructurado por partículas de relleno, las cuales dependiendo del fabricante pueden ser de: Sílice, aluminio, boro, silicatos, zirconia u otros cerámicos; y por último una sustancia quimio-foto-propagadora, encargada de activar la formación de radicales libres durante el estímulo de luz emitido por la lámpara.⁷

A partir de 1970 aparecieron los materiales compuestos polimerizados mediante radiaciones electromagnéticas que olvidaban la mezcla y sus inconvenientes, se utilizó la energía luminosa de una fuente de luz ultravioleta (365 nm) pero ante los efectos iatrogénicos y su poca profundidad fue sustituida por la luz visible

(427-491 nm) actualmente en uso y desarrollo. El desarrollo de las resinas compuestas es constante, lo que obliga a una continua actualización para mejorar sus cualidades de durabilidad y estética.

La decoloración de las resinas compuestas parece estar relacionada a múltiples factores; puede ser causado por factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos implican la decoloración del material de resina en sí, como la alteración de la matriz de resina por reacciones fisicoquímicas que causan deterioro. La decoloración externa puede ser causada por placa y color acumulación de pigmentos.^{8,9} Patrones dietéticos, como la cafeína, té, vino tinto, jugo de naranja, algunos refrescos y colorantes alimentarios, algunos hábitos orales, como el cigarrillo, fumar y tomar bebidas alcohólicas puede aumentar la decoloración externa de los materiales a base de resina. Frecuentemente, los fumadores de cigarrillos consumen bebidas alcohólicas simultáneamente, haciendo que el efecto asociado de ambos hábitos sea aún más perjudicial para la estabilidad del color de los materiales a base de resina.¹⁰ El objetivo general de este estudio era evaluar los cambios físicos de las resinas compuestas extra claras al ser sometidos a agentes externos.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La palabra estética viene del griego y quiere decir percepción o sensación. Esto implica que la palabra estética es algo muy subjetivo porque habita en la mente de los pacientes de forma distinta. Cada uno percibe su estética dental o la interpreta de forma diferente. La estética dental al ser subjetiva es recomendada en aquellos casos en los que los pacientes se encuentran inconformes o incómodos con algún aspecto de sus dientes y cuando ya les está causando problemas personales o sociales. Cabe mencionar que la estética dental no es una medida de salud o enfermedad, pero sí es una medida de bienestar.¹¹

Durante los últimos años los pacientes exigen cada vez más excelentes propiedades estéticas en sus restauraciones que sean imperceptibles al ojo humano, por lo cual el material compuesto ha sido de preferencia tanto para el paciente como el profesional, debido a sus propiedades biocompatibles con la estructura dental como la estética que presentan, además de funcionalidad y durabilidad en tratamientos dentales.¹² El objetivo último de la estética en la odontología es crear una hermosa sonrisa, con los dientes de proporciones inherentes agradables el uno al otro, y una disposición de dientes agradables en armonía con la encía, los labios y la cara del paciente.¹³

El color es una de las propiedades más importantes de las restauraciones estéticas. Su selección puede ser un procedimiento simple o complejo dependiendo del material a utilizar y la situación clínica. Es muy importante que el color que se utiliza inicialmente para restaurar un diente se mantenga con el tiempo, así la restauración permanece imperceptible; sin embargo, la cavidad bucal es un ambiente muy hostil para los materiales y se pueden ver afectados por diferentes factores.¹⁴ El color de los dientes se determina por los efectos

combinados de coloraciones intrínsecas y extrínsecas.¹⁵ El color del diente intrínseco está asociada con las propiedades de dispersión y absorción de luz del esmalte y la dentina¹⁶ y el color extrínseco está asociado con la absorción de los materiales (por ejemplo, té, vino tinto, clorhexidina, sales de hierro) sobre la superficie de esmalte, y, en particular, el recubrimiento de película, y que en última instancia causan la mancha extrínseca.¹⁷ Los muchos factores asociados con la decoloración de los dientes y las manchas, tanto intrínsecos como extrínsecos recientemente se han revisado extensamente.

Sumado a esto la organización mundial de la salud informó que existen alrededor de 1 billón de fumadores en el mundo lo que representa una gran cantidad de la población mundial y lo que genera para el odontólogo otro aspecto a tener en cuenta en el momento de una restauración estética, las restauraciones en composite presentan descoloración que puede ser causada por factores intrínsecos y extrínsecos, factores intrínsecos como la decoloración propia del material, o la alteración de la matriz de la resina y a factores extrínsecos como son la absorción de colorantes contenidos en alimentos, el caso de hábitos como lo es el cigarrillo etc.¹⁸

En la odontología contemporánea es muy frecuente el uso de resinas compuestas fotocuradas (composites) para la sustitución y restauración del tejido dental, en la fotopolimerización se inicia por la acción de luz visible en presencia de fotoiniciadores capaces de garantizar su polimerización en tiempo clínico (20 a 40 s). Para lograr las características adecuadas de estos composites es imprescindible optimizar tanto su composición orgánica, objetivo de este trabajo, como las características de la carga cuyo contenido alcanza normalmente el 70 % en peso¹⁹

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los cambios físicos de las resinas compuestas al ser sometidas a agentes externos?

2. JUSTIFICACION

En la actualidad se encontraron pocos estudios sobre los efectos del humo del cigarrillo y los cambios que provoca en las resinas compuestas como material restaurativo, esto nos motivó a realizar este estudio que nos permitió conocer que tanto afecta en la estabilidad del color de la resina, ya que éste hábito nocivo de fumar exagera la decoloración externa del material restaurativo.

El color es una de las propiedades más importantes de las restauraciones estéticas, las resinas compuestas sufren alteraciones de color debido a manchas superficiales las cuales están relacionadas con la penetración de colorantes provenientes principalmente de alimentos y cigarrillo que conllevan a la pigmentación. Hoy en día los odontólogos tienen un gran reto y es que gran parte de la población son pacientes fumadores.²⁰

Se tuvo en cuenta el alto porcentaje de pacientes fumadores, el odontólogo debe darle indicaciones al paciente y concientizarlo sobre el cuidado que debe llevar para mantener la estética y el color de la restauración, saber que el consumo de ciertos alimentos y cigarrillos podrían provocar alteraciones físicas en las resinas.²¹

La presente investigación es de gran importancia en odontología, debido a que el cigarrillo es una sustancia altamente consumida por la mayoría de personas que a través de los años han demostrado que con su reiterado consumo pueden llevar a la aparición de pigmentaciones no solo en sus dientes, sino en sus restauraciones, convirtiéndose estos, en factores indeseables para la estética dental.²² Este estudio tuvo la finalidad de dar al lector una idea del perjuicio que tiene el humo del cigarrillo para las estructuras dentales y/o restauraciones, y finalmente sirvió como guía para estudiantes interesados en este tema de resinas compuestas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los cambios físicos de las resinas compuestas extraclaras al ser sometidas a agentes externos

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las alteraciones del color de resinas compuesta extracaras al ser fotopolimerizada con lámparas halógenas
- Determinar las alteraciones del color de resinas compuestas extraclaras al ser fotopolimerizadas con lámparas LED

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEORICO

Desde la antigüedad hasta el siglo XVIII las cavidades dentales fueron restituidas o reemplazadas por diversos materiales, entre estos trozos de piedra, marfil, dientes humanos, resinas de trementina, corcho, goma, tela y láminas de metal. Fauchard (1678-1761), el padre de la Odontología moderna, empleó láminas de estaño o cilindros de plomo para rellenar las cavidades dentales. Los pacientes adinerados prefirieron los dientes hechos de ágata, madreperla, plata u oro. La Odontología moderna comenzó en 1728, cuando Fauchard publicó un tratado sobre los distintos tipos de restauraciones dentales, en donde se incluyó un método para la construcción de prótesis hechas de marfil.²³

Las resinas de fotocurado son biomateriales dentales que se utilizan para la restauración de dientes tanto anteriores como posteriores. Básicamente pueden ser considerados plásticos, y su principal diferencia con las amalgamas (metálicas) es su estética y biocompatibilidad.

Las resinas han evolucionado mucho desde que hicieron su primera aparición en la odontología restauradora. Hoy vienen en varios colores y opacidades, lo que le permite al odontólogo crear restauraciones casi invisibles, esto las hace muy solicitadas por los pacientes. Una duda que tienen muchos es su durabilidad en boca, y para esto hay una buena respuesta, nada es igual al esmalte, pero si estos materiales son bien manejados por parte del odontólogo pueden funcionar de 5-8 años en buenas condiciones, igualando a la amalgama que no tiene inherente la estética y biocompatibilidad.²⁴

La estabilidad de color de las resinas es muy importante. En la actualidad, hay factores que pueden alterar o acelerar el cambio de color; entre ellos, se encuentran los hábitos alimentarios o consumo de sustancias, como bebidas alcohólicas.²⁵

Los composites o resinas compuestas son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente y que forman un compuesto, como su nombre indica. Están conformados por moléculas de elementos variados. Estos componentes pueden ser de dos tipos: los de cohesión y los de refuerzo. Los componentes de cohesión envuelven y unen los componentes de refuerzo (o simplemente refuerzos) manteniendo la rigidez y la posición de éstos. Los refuerzos confieren unas propiedades físicas al conjunto tal que mejoran las propiedades de cohesión y rigidez. Así, esta combinación de materiales le da al compuesto unas propiedades mecánicas notablemente superiores a las de las materias primas de las que procede. Los componentes de la resina son: matriz orgánica, un refuerzo inorgánico y un puente de unión de las dos fracciones anteriores.²⁶

Las partículas de relleno inorgánicas se encuentran inmersas en una matriz orgánica de polímeros en las que las partículas inorgánicas están recubiertas con un compuesto de silano activo que une a las partículas de relleno con la resina, proporcionando la unión de esta fase inorgánica a la fase orgánica, lo cual dota a la restauración final con mejores propiedades que las que pudiera presentar en forma individual y por si solas cada fase.²⁷

Al momento de realizar restauraciones en resina compuesta, es relevante la eliminación de la capa inhibida por oxígeno. Sánchez J y cols, realizaron un estudio sobre técnicas diferentes para eliminar la capa de resina inhibida por oxígeno, en un composite nanohíbrido sometido a desgaste abrasivo por cepillado; se concluyó que el empleo de matriz de celulosa para la eliminación de la capa inhibida permitió obtener mejor estabilidad en cuanto a las mediciones de peso que el uso de un compuesto a base de glicerina y la realización de pulido de la resina compuesta después de su fotopolimerización.²⁸ Por ende, en el

estudio que llevamos a cabo, se utilizó tira de millar para la eliminación de la capa inhibida y para realizar una superficie lisa de la resina compuesta estudiada.

Sistema RGB

RGB es una sigla formada por los términos de la lengua inglesa red (“rojo”), green (“verde”) y blue (“azul”). El concepto suele emplearse para referirse a un modelo cromático que consiste en representar distintos colores a partir de la mezcla de estos tres colores primarios.

El color es una sensación complicada, resultante de una serie de fenómenos percibidos simultáneamente. Existe una reflexión diferencial de las diversas radiaciones luminosas del espectro visible cuyas longitudes de onda están comprendidas entre 380 y 780 nm, como consecuencia, al llegar al ojo, se produce la excitación de ciertos centros del corte por los influjos nerviosos procedentes de las células fotosensibles de la retina.²⁸ Por lo tanto, podemos afirmar que, al ser un fenómeno puramente cerebral, es subjetivo y puede variar de una persona a otra. Por otra parte, el color es el resultado de las longitudes de onda que son irradiadas o atraídas por la superficie de un objeto, sin embargo ese color no existiría sin la intervención de nuestros ojos que captan esas radiaciones electromagnéticas, de un cierto rango, que luego son transmitidas al cerebro.²⁹ Además, el color es una percepción visual que se genera en el cerebro al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotorreceptores de la retina del ojo y que a su vez interpretan y distinguen las distintas longitudes de onda que captan de la parte visible del espectro electromagnético.³⁰

CIE Lab

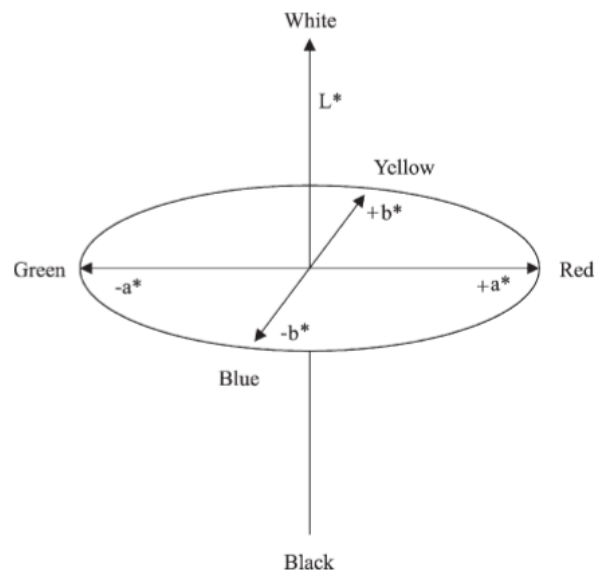


Figura 1 CIE Lab espacio de color

Se describe en la revisión de la literatura sobre el color dental, espacio de color CIE $L^* a^* b^*$, propiedades ópticas de los dientes, métodos de medición de color, distribución del color de los dientes y percepción y apariencia del color del elemento dental. La medición de coloración dental puede, de acuerdo con los autores, ser posible por medio de análisis visual con ayuda de guías de color, espectrofotometría, colorimetría y análisis computacional de imágenes digitales. Se describe que cada método de medición de color tiene ventajas, desventajas y limitaciones. Sin embargo, estos métodos se han utilizado con éxito para medir cambios de color provocados por el blanqueamiento dental. El autor explicó que los espectrofotómetros son instrumentos que miden una longitud de onda a la vez por la reflectancia o la transmitancia de un objeto y se han utilizado para medir el espectro visible de los dientes. Su poca disponibilidad se debe a la complejidad y alto costo para uso in vivo en los consultorios

odontológicos. En relación a la percepción y la apariencia del color dental, el autor comentó que la apariencia de los ojos los dientes son reportados por la preferencia individual de cada paciente. El autor relató el surgimiento del sistema CIE $L^* a^* b^*$, y el hecho de permitir que las diferencias de color se expresen en unidades que pueden estar relacionadas con la percepción visual y importancia clínica. A pesar de ello, afirmó que la percepción de la apariencia dentro del ambiente intra-oral es muy complejo para ser definido por los tres parámetros de color (matiz, croma y valor), siendo cuestionable la utilización de técnicas de medición instrumental como herramientas clínicas.³¹

En 1976, el CIE el sistema visual humano responde a un color dado.³² El CIE Lab define espacio de color, que apoya la teoría aceptada de la percepción del color en base a tres receptores de color distintos (rojo, verde y azul) en el ojo, y es actualmente uno de los espacios de color más populares. El espacio de color CIE Lab representa un espacio de color uniforme, con igualdad de distancias correspondientes a igualar las diferencias de color percibidas. En este espacio de color tridimensional son los tres ejes L^* ; a^* y b^* (Figura 1). Los L^* es el valor una medida de la luminosidad de un objeto y es cuantificada en una escala tal que 0 es negro y un difusor perfecto reflejando valor de 100 es blanco. El valor de a^* , cuando es positivo son colores rojos y cuando los a^* son negativos son colores verdes; los valores de b^* , cuando son positivos son amarillos y cuando son negativos son de color azul. Cuando se aproximan a cero para los colores neutros (blanco, grises) y aumento de la magnitud para los colores más saturados o intensos. La ventaja del sistema CIE Lab es que las diferencias de color se pueden expresar en unidades que pueden estar relacionados con la percepción visual y importancia clínica.³³

Propiedades del color.

Estas (también llamados atributos o parámetros del color) son básicamente elementos diferentes que hacen único un determinado color, le hacen variar su aspecto y definen su apariencia final. Ellas están basadas en uno de los modelos de color más aceptados actualmente, realizado por Albert Münsell en 1905. En

el modelo de Münsell, podemos encontrar las siguientes propiedades: Tinte (Hue o Tonalidad). Denominado también tono, tinte y color, es la propiedad del color que se refiere al estado puro del color, el color puro al cual más se acerca. Es la cualidad por la cual diferenciamos y damos su nombre al color. Es el estado puro, sin el blanco o el negro agregados, y es un atributo asociado con la longitud de onda dominante en la mezcla de las ondas luminosas. Es la sumatoria de longitudes de onda que puede reflejar una superficie. El tinte permite distinguir el rojo del azul, y se refiere al recorrido que hace un tono hacia uno u otro lado del círculo cromático, por lo que el verde amarillento y el verde azulado serán tintes diferentes del verde. Además, existe un orden natural de los tintes: rojo, amarillo, verde, azul, violeta; y se pueden mezclar con los colores cercanos para obtener una variación continua de un color al otro.³⁴

Los colores son manifestados por ondas electromagnéticas que pueden variar entre 380nm y 760nm, las que provocan estímulos que son captados por el ojo e interpretados por el cerebro. El color tiene diferentes dimensiones, los cuales debemos tenerlos presentes para la interpretación cromática. La primera de ellas es el matiz conocido como tono, el cual es la primera dimensión del color y se asocia con las longitudes de onda de luz observadas. La longitud de onda más corta (380nm) es de color violeta, y la longitud de onda más larga (720nm) es roja. Por ello, el tono es la cualidad por la cual se distinguen las familias de colores, el rojo del amarillo, el verde del azul o de los colores púrpuras. Se han establecido diez tonos: rojo, amarillo, verde amarillo, verde, azul-verde, azul, púrpura azul, púrpura, rojo y púrpura. En términos dentales, la fuente primaria del color dentario natural es la dentina y su tono se encuentra en el intervalo del amarillo o amarillo-rojo.

En 1958, empezó a experimentar en resinas epóxicas con partículas de relleno como refuerzo. Las deficiencias de este sistema de resina como su lenta polimerización y la tendencia a la pigmentación, lo estimuló a trabajar y combinar las ventajas de los epóxicos y acrilatos, lo que culminó en la obtención de la molécula Bis- GMA (Bisphenol A glicidil metacrilato), tratando de mejorar las

propiedades físicas de las resinas acrílicas, cuyos monómeros permitían solamente la formación de polímeros de cadenas lineales, desplazando con rapidez a los compuestos anteriores, siendo el inicio de la odontología estética moderna. La investigación de Bowen es clásica y la mayoría de los compuestos de resina comercializadas actualmente se fundamentan en sus conceptos.³⁵

Valor o luminosidad. Es un término que se usa para describir cuan claro o cuan oscuro parece un color y se refiere a la cantidad de luz percibida. Independientemente de los valores propios de los colores, pues éstos se pueden alterar mediante la adición de blanco que lleva el color a claves o valores de luminosidad más altos, o de negro que los disminuye. Los colores que tienen un valor alto (claros), reflejan más luz y los de valor bajo (oscuros) absorben más luz. Dentro del círculo cromático, el amarillo es el color de mayor luminosidad (más cercano al blanco) y el violeta el de menor (más cercano al negro). Es una propiedad importante, ya que va a crear sensaciones espaciales por medio del color. Así, porciones de un mismo color con fuertes diferencias de valor, definen porciones diferentes en el espacio, mientras que un cambio gradual en el valor de un color (gradación) va a dar sensación de contorno, de continuidad de un objeto en el espacio. La descripción clásica de los valores corresponde a claro (cuando contiene grandes cantidades de blanco), medio (cuando contiene cantidades de gris) y oscuro (cuando contiene grandes cantidades de negro). Una escala de valores tonales tiene como extremos el blanco y el negro.³⁶

Saturación Intensidad o Croma. Este concepto representa la viveza o palidez de un color, su intensidad, y puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos visualizando. Los colores puros del espectro están completamente saturados. Un color intenso es muy vivo, cuando más se satura el color, mayor es la impresión de que el objeto se está moviendo. Esta propiedad diferencia un color intenso de uno pálido. También ésta, puede ser definida por la cantidad de gris que contiene un color: mientras más gris o más neutro es, menos brillante o menos saturado es, y por lo tanto, menos vivo. Cualquier cambio hecho a un color puro, automáticamente baja su saturación. Cada uno de los colores primarios tiene su mayor valor de intensidad antes de ser mezclados con otros.

La saturación o intensidad puede controlarse de cuatro maneras: tres de ellas consisten en la adición de un neutro, blanco, negro o gris; y la cuarta manera consiste en agregar el pigmento complementario.³⁷ Una vez conocidas las dimensiones básicas del color es competencia del profesional de la odontología conocer la Esfera de Munsell, donde se representan tridimensionalmente, de forma ordenada y clasificada, las propiedades de todos los colores del espectro.

En el Modelo de Munsell se puede apreciar un eje principal que es el lugar donde se representan los colores que van desde el blanco hasta el negro 24 (extremo superior e inferior respectivamente), su simetría polar en el eje horizontal indica, mediante el módulo del radio vector la saturación (croma) del color, cuyo tono está dado por el ángulo de ese radio vector con el eje de coordenadas. Este modelo se divide en 10 sectores que contienen los matices principales incluyendo los matices fundamentales y los matices intermedios (rojo, amarillorjo, amarillo, verde- amarillo, verde, azul-verde, azul, púrpura-azul, púrpura y rojo-púrpura). Cada matiz principal se divide en diez partes, ocupando este el centro de la partición. En los límites entre la partición de dos principales se sitúan los matices secundarios. La expresión de los matices principales y secundarios se realiza mediante letras. En la denominación del color, la letra indica el sector tonal o matiz, el número que le acompaña indica el subsector o tonalidad. El primer número que sigue indica el valor o luminosidad. La siguiente cifra señala la saturación o croma.^{38,39,40} Modelo de Munsell, quien concibió las relaciones como un árbol cuyo tronco representa el valor, las ramificaciones en varios ángulos los matices y la distancia a lo largo del eje de cada ramificación, el croma. Tomando en cuenta lo expresado anteriormente, y desde el punto de vista del color en la restauración dental, a estas tres propiedades se debe añadir una 25 cuarta, que hace referencia a todas las características cromáticas que caracterizan al diente al margen del color promedio del mismo, y que son fundamentales a la hora de la reproducción del color de un diente.⁴¹

Moser JB (1978) investigaron cuatro cambios de colorresinas compuestas en el sistema Munsell en términos de matiz, valor y croma, y compararon los

resultados con aquellos obtenidos en un estudio anterior, cuando los los mismos autores utilizaron un colorímetro y valores triestímulos de CIE $L^* a^* b^*$; permitiendo la comparación entre los sistemas visual e instrumental. En el estudio original se utilizaron 42 cuerpos de prueba confeccionados con cuatro resinas compuestas que se prepararon de acuerdo con las recomendaciones del fabricante con 10 mm de diámetro y 1 mm de espesor. Después de la polimerización, se almacenaron en agua destilada en ausencia de luz. La mitad de los cuerpos de prueba fueron pulidos con tiras poliéster y otra mitad con lija de granulometría 600. Siete cuerpos de prueba de cada material y tipo de pulido fueron agitados continuamente en soluciones colorantes (agua - control, café o té) durante 12 días a 55 ° C. Utilizando el iluminante C, se realizaron mediciones de color con el colorímetro Color-eye. los valores del colorímetro X, Y y Z se determinaron antes y después de la inmersión en cada uno solución probada. Las lecturas de X, Y y Z se convirtieron a valores triestímulos, los valores de la diferencia total fueron calculados por el programa Friele MacAdam Chickering (FMC) y antes de convertir los datos al sistema Munsell, los valores los triestímulos se transformaron en coordenadas de cromaticidad X e Y. las coordenadas de cromaticidad y la luminosidad reflejada (Y) se convirtieron a Munsell, matiz (H), valor (V) y croma (C). Estas conversiones se llevaron a cabo programa FORTRAN. En la pre-inmersión de los cuerpos de prueba, el matiz fue encontrado en variaciones de 1,5 Y a 7,0 Y, para croma, entre 0,3 a 2,0 y para valor, entre 5,3 a 6.3. Se calculó la diferencia antes y después de la inmersión para matiz, valor y croma. la se han encontrado mayores cambios de color de los cuerpos de prueba para la solución de café, seguida por la solución de té y agua destilada, y según el análisis de Variancia (ANOVA), los cambios expresados por el sistema Munsell y la diferencia de el color registrado por el colorímetro fueron estadísticamente diferentes principalmente para el valor y la croma.⁴²

Buyukyilmaz Ruyter y (1994) investigaron cuantitativamente cambio de color de siete diferentes marcas de resina para base de prótesis, siendo una fotopolimerizable, tres autopolimerizables y tres termopolimerizables. También estudiaron la absorción de agua y sus características químicas. quince los

cuerpos de prueba de cada material se han confeccionado, según las recomendaciones del fabricante, con 35 mm de diámetro y 2 mm de espesor. La el pulido se realizó con lijas de granulometría 1000 y 1200, obteniendo una espesor final de 2,0 mm \pm 0,1 mm. Los cuerpos de prueba de cada material se divididos en cinco grupos, en las siguientes condiciones y tratamientos: inmersión en café, té, agua destilada a 55°C en ausencia de luz, y agua destilada a 37°C bajo exposición a la luz solar artificial. La solución de café fue preparada filtrando 1 L de agua destilada en ebullición en 60 g de café y utilizando 10 g de té en 1 L de agua destilada en ebullición por 5 min, se preparó la solución de té; Los tres cuerpos-de- La prueba restante de cada material se utilizó para pruebas de absorción y solubilidad de agua. Para la inmersión en soluciones de café y té, los cuerpos-de- La prueba fue llevada a incubadora y almacenada por 1 h, 2 h, 3 h, 6 h, 9 h, 12 h, 18 h, 24 h, 48 h, 72 h y 96 h, a 50°C con 10 ml, y en cada intervalo de tiempo fueron retirados de las soluciones, lavados con jabón y agua destilada, realizada la primera la serie de mediciones de color y las soluciones de inmersión han sido renovadas. Después de las 96 h del almacenamiento, se realizó otra limpieza, esta vez utilizando tres métodos estandarizados en todos los cuerpos de prueba: el primero fue inmersión durante 5 min en solución de jabón, secado y enjuague con agua destilada; el segundo de los métodos empleados se realizó con cepillos estandarizados utilizando solución de jabón y lavado final; y el tercero fue realizado con cepillos estandarizadas, pasta de dientes, y lavado con agua destilada. Después de la limpieza, los los cuerpos de prueba, fueron nuevamente inmersos en soluciones de café y té, empleando un tiempo adicional de 1000 h a una temperatura de 50 ° C \pm 1 ° C. las soluciones se renovaron semanalmente tras la utilización de los tres métodos de limpieza anteriormente citados. A cada sustitución de las soluciones, se realizó pulido con lija de granulación 2400, seguida de una nueva lectura de color. Tercera se ha sumergido en agua destilada a 50 ° C durante 6 h, 12 h, 24 h, 48 h, 96 h, 168 h, 336 h, 720 a 1400 h. En la cuarta condición, los cuerpos de prueba fueron que se exponen a la luz de xenón, por períodos de 2 h, 4 h, 6 h, 18 h, 24 h, 48 h, 72 h, 96 h, 168 h, 336 a 504 h en agua a 37 ° C. Se utilizaron los restantes cuerpos de prueba para la evaluación de absorción y solubilidad en agua. Las

características químicas de los materiales fueron evaluados con procedimientos cromatográficos líquidos y gaseosos, y con espectrofotometría en la longitud de onda del infrarrojo. Todas las las mediciones de color se realizaron con espectrofotómetro de reflectancia, obteniendo valores tristímulos y valores CIE $L^* a^* b^*$. Los resultados demostraron que café y el té promovieron manchones superficiales, los cuales se redujeron con cepillado y dentifrado. En el grupo sumergido en agua destilada a 50 ° C los materiales fueron relativamente resistentes a la manchación. Cuando están expuestos a la luz de xenón revelaron diferencias en la estabilidad de color y demostraron absorción de agua de 2,5% a 3,5% de su volumen total.⁴³

Paul S (2002) estudiaron la correlación entre las técnicas espectrofotométrico y visual en la determinación del color de dientes naturales (incisivos) centrales de 30 adultos con 17 a 44 años de edad). Utilizaron un espectrofotómetro (# LUA005, MHT. Zürich, Suiza, software 2.15), usando iluminante D65. La luz fue dividida para que el diente se iluminara simultáneamente en dos direcciones a 45 ° de angulación utilizando cámara intra-oral. La luz reflejada fue direccionada a 0 ° para dos áreas detectoras: una generadora de vídeo a color y otra de vídeo en blanco y negro. Además, se capturó una imagen de área sin iluminación adicional a la luz ambiental. Se utilizaron filtros polarizados para eliminar el brillo de la superficie. Previamente a cada ciclo de medición, el espectrofotómetro fue calibrado con cerámica blanca suministrada por el fabricante. Obtenida mediciones con el espectrofotómetro de cada guía de la escala VITA, colocando cada una en el interior de una caja negra al lado de un diente con silicona color de rosa imitando la encía. Los datos obtenidos se registraron según los parámetros CIE $L^* a^* b^*$. El color de los dientes se expresó de acuerdo con la escala clásico de color VITA. En el análisis visual tres cirujanos dentistas con historia negativa de deficiencia visual, seleccionaron independientemente la mejor coincidencia del el tercio medio de uno de los pacientes en el incisivo central utilizando la misma guía de la de la escala VITA que se utilizó en el espectrofotómetro. Se obtuvo también registro fotográfico convencional (Minolta 500Si, Macro Lens AF 100 mm. Flash 1200 AF, F 22, Lightness + 0.5)

estandarizado del incisivo de cada paciente junto al color de la guía más similar para los tres cirujanos dentistas. En la evaluación espectrofotométrica se utilizó una cámara intraoral con un adaptador esterilizable en el espectrofotómetro, que se colocó sobre cada uno de los 30 dientes. Después de quedar la imagen establecida en el mismo tercio medio utilizado en la evaluación visual se registraron los datos obtenidos en el ordenador, el cual también se utilizó para comparar los espectros de la reflectancia con los espectros del color ya registrados al inicio del estudio. El ΔE , fue calculado a partir de la ecuación? $E = [(L * objeto - L * biblioteca)^2 + (a * objeto - a * biblioteca)^2 + (b * objeto - b * biblioteca)^2]^{1/2}$. En la comparación final entre análisis visual y espectrofotométrico, los datos fueron obtenidos por el principio de mayoría: donde los tres examinadores coincidían quedaba la tonalidad final, cuando uno de los examinadores registraba diferente tonalidad y los otros dos coincidían la última tonalidad era la tonalidad final; y cuando los tres los examinadores no coincidían, la tonalidad registrada por el espectrofotómetro quedaba como la tonalidad final. Para los datos del espectrofotómetro, se utilizaron obtenidos en las lecturas realizadas anteriormente utilizando la ecuación (ΔE). Los resultados finales demostraron coincidencia de las tres tonalidades seleccionadas visualmente en 26,6% y en 83,3% para las seleccionadas por el espectrofotómetro, demostrando así mayor precisión que el registro visual humano en la selección de las tonalidades.⁴⁴

La matriz orgánica de las resinas compuestas es la parte químicamente activa del material, responsable por su transformación de una masa plástica en un sólido rígido. Esta reacción química ocurre mediante la activación de un sistema acelerador- iniciador que, genera radicales libres, que rompen los dobles enlaces (carbono-carbono) de los monómeros y, a continuación, genera nuevos radicales libres, que resulten en la unión de los monómeros en polímeros.⁴⁵

En la odontología el uso de resinas compuestas fotocuradas es más frecuentes para la restauracion y sustitución del tejido dental. Está compuesta por una matriz orgánica cuya función es polimerizar a estructuras dentales y un relleno

inorgánico cuya función es mejorar las propiedades físico-químicas de las resinas. El proceso de polimerización se inicia por una acción clínica visible la cual se produce en un tiempo de 20 a 40 segundos, para lograr las características adecuadas de estas resinas es imprescindible optimizar tanto su composición orgánica. La matriz orgánica de las resinas dentales se compone, principalmente, por un monómero base, en la mayoría de los casos el Bis-GMA o sus derivados, y por diluyentes que son estructuras acrílicas o metacrílicas de diferente funcionalidad⁴⁷ cuyo papel principal consiste en lograr una adecuada fluidez del material para cada aplicación específica. Existen varios trabajos⁴⁸ en los que se demuestra que la naturaleza del diluyente influye tanto en las propiedades químico-físicas y físico-mecánicas del polímero resultante como en la eficacia del sistema de iniciación, sobre todo, cuando el proceso se lleva a cabo en presencia de oxígeno. Este sistema de iniciación normalmente está compuesto por un iniciador, en la mayoría de los casos como canforquinona y un promotor o co-iniciador que normalmente es una amina aromática o alifática. La generación de radicales se logra a través de la irradiación del fotoiniciador con luz visible y la formación de un complejo de transferencia de carga entre su estado excitado (tripleto) y la correspondiente amina, llamado exiplejo, el cual al descomponerse produce amino-radicales capaces de iniciar el proceso de polimerización. La eficiencia de este sistema iniciador depende en gran medida de la naturaleza del co-iniciador, específicamente, de su capacidad de donar un átomo de hidrógeno para formar el exiplejo. Por otra parte, es importante estudiar este proceso en presencia de O₂, ya que en la práctica, la polimerización de resinas dentales ocurre in situ, por lo que es necesario tener en cuenta su posible inhibición por el oxígeno, debido a la capacidad de este de reaccionar con especies activas formando radicales estables incapaces de contribuir a la iniciación del proceso. Los sistemas fotocurados, en presencia de determinadas aminas y diluyentes, no se observa este fenómeno y que en algunos casos el proceso de polimerización hasta se ve favorecido en presencia de oxígeno.⁴⁸ Esto se debe a la foto-descomposición, asistida por la CQ, de radicales peróxidos que se forman en las reacciones con oxígeno, lo que a su vez da lugar a otras especies muy reactivas que también pueden iniciar la polimerización. La

existencia o no de este fenómeno depende tanto de la naturaleza del amino-radical como de la estructura del monómero, por lo que es muy difícil extrapolar los resultados obtenidos para un sistema a otros, donde se cambia la naturaleza de la amina y del diluyente, ya que los mismos radicales iniciadores pueden tener diferente reactividad hacia otros monómeros. ⁴⁹

RESINA COMPUESTA FORMA (ULTRADENT PRODUCTS, INC)

FORMA, es un material altamente versátil que permite realizar restauraciones hermosas utilizando solo un tono de cuerpo que logra mimetizarse en la restauración gracias a su combinación ideal de opalescencia y translucidez. Para procedimientos específicos, FORMA ofrece 17 tonos adicionales entre dentina, esmalte y efectos para técnicas de estratificación.

FORMA es una resina compuesta universal nanohibrida con excelente propiedades mecánicas, que logra el equilibrio entre estética necesaria para las restauraciones directas y las resistencia y la estabilidad de color que requiere una restauración de alta durabilidad clínica aunque en capas muy delgadas. Su exclusiva formula con zirconio y trifluoruro de iterbio le confiere a todo sus tonos exquisitas propiedades ópticas, incluyendo translucidez, opalícese, radiopalescencia y fluorescencia comparables con las del diente natural.

FORMA es una excelente solución para todos los tipos de restauraciones sea dientes anteriores o posteriores.

Dientes anteriores: FORMA posee el equilibrio ideal de translucidez entre esmalte y dentina ofreciendo restauraciones estéticas similares a largos procesos de estratificación

Dientes posteriores: FORMA contiene un alto porcentaje de relleno y excelentes propiedades mecánicas, ofreciendo la resistencia necesaria para este tipo de procedimiento.

Excelentes propiedades ópticas:

Su exclusiva fórmula con nanopartículas esféricas de zirconia y trifluoruro de iterbio para aumento de la radiopacidad, confiere a todos los tonos una translucidez tan equilibrada entre esmalte y dentina que proporciona automáticamente resultados estéticos muy similares a largos procedimientos de estratificación. Translucidez, opalescencia y radiopacidad comparables a las del diente natural.

Excelentes propiedades mecánicas:

FORMA, resina compuesta universal nanohíbrida, por su alto porcentaje de relleno y excelentes propiedades mecánicas logra el equilibrio entre la estética necesaria para restauraciones directas y la resistencia y estabilidad de color que requiere una restauración de alta durabilidad clínica, aún en capas muy delgadas.

Manipulación y Pulido Superiores:

FORMA es fácil de modelar y muy linda de trabajar, sin adherirse a los instrumentos. Su capacidad de pulido es sorprendente, de modo que la restauración final podrá alcanzar un alto brillo que armonice de manera espectacular con la dentición natural.

Jeringa con un práctico diseño innovador:

La tapa permanece unida a la jeringa (no se pierde ni se cae).

El émbolo es ergonómico y permite dispensarla utilizando una sola mano.

La rosca del émbolo está protegida por el capuchón transparente, para una fácil limpieza y desinfección

También está indicada para restauraciones indirectas como carillas indirectas, inlays y onlays.

La consistencia de FORMA, que la vuelve fácil de modelar y muy agradable para trabajar, sin adherirse al instrumento. Su capacidad de pulido es sorprendente, dando a la restauración un alto brillo final y una armonía insuperable con la dentición natural.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

4.2.1 Reseña histórica de la universidad Santiago de Cali



Figura 2. Universidad Santiago de Cali.

La Universidad Santiago de Cali ubicada en la Calle 5 N.º 62 – 00, Barrio Pampalinda- Cali (Colombia) surgió de la iniciativa de un grupo de profesionales, conocidos como Socios Fundadores, preocupados, entre otras cosas, por las dificultades por la cual atravesaba la juventud Vallecaucana que estaba interesada en realizar estudios de derecho y que tenía como única opción la de desplazarse, forzosamente, a realizar esos estudios en universidades localizadas en otras regiones del país.⁴⁴

El "Acta de Fundación de la Universidad Santiago de Cali" se firmó el 16 de octubre de 1958 y se protocolizó notarialmente el 23 del mismo mes. La apertura de la Universidad y la de la Facultad de Derecho se llevaron a efecto el 17 de noviembre de 1958 siendo presidente de la Corporación el Dr. Alfredo Cadena Copete, Rector de la Universidad el Dr. Demetrio García Vásquez y Decano de la Facultad de Derecho el Dr. Rafael Martínez Sarmiento. A la creación de la Facultad de Derecho le siguieron la de las Facultades de Educación y de Contaduría y Administración que iniciaron labores en febrero de 1962 y mayo de 1966.⁴⁵

4.2.2 Reseña histórica del programa de odontología



Figura 3. Programa de odontología Universidad Santiago de Cali



Figura 4. Cuerpo docente del programa odontología

Misión

Formar profesionales integrales con competencias propias de la disciplina comprometida éticamente con las necesidades reales de la sociedad colombiana, que actúen con criterio en la solución de problemas soportados en el espíritu investigativo y la adaptación a las nuevas tendencias de la Odontología.⁴³

Visión

Ser reconocido a nivel nacional e internacional como un programa con alto compromiso académico y social, formadores de profesionales con valores éticos, con competencia en el reconocimiento y satisfacción de las necesidades de la sociedad colombiana fundamentado en la capacidad de indagación, en la búsqueda de innovación y aplicación del estado del arte de la disciplina.⁴⁵

Departamento De Laboratorios

La Universidad Santiago de Cali, y específicamente el departamento de Laboratorios, se constituye como parte fundamental de apoyo y avance a la academia de los diferentes programas de la Universidad Santiago de Cali, como Salud, Ingenierías, Ciencias Básicas, e igualmente en el acompañamiento continuo a la Acreditación de Alta Calidad de las diferentes facultades, brindamos a la comunidad Universitaria espacios acondicionados con plataforma de alta tecnología, material e insumos necesarios para: Docencia: espacios diseñados para adelantar prácticas, experimentos y para el desarrollo o aplicación de técnicas en el espacio físico y con el equipamiento adecuado para el desarrollo de estas actividades académicas de manera individual o en grupo, con espacios

y equipos inter-facultades los cuales lideran un cambio cultural en la forma de hacer investigación en Colombia.

Misión Departamento De Laboratorios

El Departamento de Laboratorios tiene como misión apoyar a los programas de las diferentes facultades de la Universidad Santiago de Cali, mediante la prestación de servicios logísticos y tecnológicos en las prácticas de laboratorios para docencia, proyectos de investigación y brindar servicios de extensión en análisis y pruebas de laboratorio a la comunidad en general.

Visión Departamento De Laboratorios

Los Laboratorios de la Universidad Santiago de Cali, están encaminados a convertirse en los laboratorios con mayor reconocimiento en el sur occidente colombiano, con participación nacional e internacional, mediante la prestación de servicios tecnológicos de la más alta calidad, afianzando una imagen para la comunidad en general, de excelencia, seriedad, innovación y confiabilidad.

4.4 MARCO ÉTICO LEGAL

4.4.1 Marco Ético Internacional

4.4.1.1 Declaración De Helsinki

CAPITULO I

Estas son las recomendaciones para orientar a quienes realizan investigación con seres humanos. Adoptadas por la 18a Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendadas por la 29a Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975, por la 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983 y por la 41a Asamblea Médica Mundial Hong Kong, en septiembre de 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, octubre 2000. ⁴⁶

Según Declaración De Helsinki – 1964 y siguiendo los principios básicos se describen aquí algunos de los puntos que tiene relación con el tipo de investigación que se realiza en este proyecto, ellos son los siguientes:

1. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.
2. El deber del médico es promover y velar por la salud de las personas. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
3. El médico debe actuar solamente en el interés del paciente al proporcionar atención médica que pueda tener el efecto de debilitar la condición mental y física del paciente.
4. El progreso de la medicina se basa en la investigación, la cual, en último término, tiene que recurrir muchas veces a la experimentación en seres humanos.
7. En la práctica de la medicina y de la investigación médica del presente, la mayoría de los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos implican algunos riesgos y costos.
9. Los investigadores deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquiera medida de protección para los seres humanos establecida en esta Declaración.

4.4.2 Marco Ético Nacional

4.4.2.1 Resolución N.º 008430 de 1993⁴⁷

República de Colombia Ministerio De Salud

ARTICULO 1. Las disposiciones de estas normas científicas tienen por objeto establecer los requisitos para el desarrollo de la Actividad investigativa en salud.

ARTICULO 2. Las instituciones que vayan a realizar investigación en humanos, deberán tener un Comité de Ética en Investigación, encargado de resolver todos los asuntos relacionados con el tema.

ARTICULO 3. Las instituciones, a que se refiere el artículo anterior, en razón a sus reglamentos y políticas internas, elaborarán su manual interno de procedimientos con el objeto de apoyar la aplicación de estas normas

ARTICULO 4. La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

- a) Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.
- b) Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.
- c) A la prevención y control de los problemas de salud.
- d) Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud.
- e) Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud.
- f) A la producción de insumos para la salud.

TITULO II

DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

CAPITULO 1

DE LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

ARTICULO 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

ARTICULO 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

- a. Se ajusto a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- c. Se realizo solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
- d. Debió prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos).
- e. Conto con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
- g. Se llevo a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

ARTICULO 7. Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección, para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo,

y demás normas técnicas determinadas para este tipo de investigación, y se tomarán las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

ARTICULO 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTICULO 9. Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

ARTICULO 10. El grupo de investigadores o el investigador principal deberán identificar el tipo o tipos de riesgo a que estarán expuestos los sujetos de investigación.

ARTICULO 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

a) Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

b) Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen

máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución.

c) Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos y modalidades que se definen en los títulos III y IV de esta resolución, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

ARTICULO 12. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño para la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato para aquellos sujetos de investigación que así lo manifiesten.

ARTICULO 13. Es responsabilidad de la institución investigadora o patrocinadora, proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente le corresponda.

ARTICULO 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la Naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

PARÁGRAFO PRIMERO. En el caso de investigaciones con riesgo mínimo, el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora, por razones justificadas, podrá autorizar que el Consentimiento Informado se obtenga sin formularse por escrito y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Si existiera algún tipo de dependencia, ascendencia o subordinación del sujeto de investigación hacia el investigador que le impida otorgar libremente su consentimiento, éste deberá ser obtenido por otro miembro del equipo de investigación, o de la institución donde se realizará la investigación, completamente independiente de la relación investigador-sujeto.

PARÁGRAFO TERCERO. Cuando sea necesario determinar la capacidad mental de un individuo para otorgar su consentimiento, el investigador principal deberá acudir a un neurólogo, siquiatra o sicólogo para que evalúe la capacidad de entendimiento, razonamiento y lógica del sujeto, de acuerdo con los parámetros aprobados por el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora.

PARÁGRAFO CUARTO. Cuando se presuma que la capacidad mental de un sujeto hubiere variado en el tiempo, el Consentimiento Informado de éste o, en su defecto, de su representante legal, deberá ser avalado por un profesional (neurólogo, siquiatra, sicólogo) de reconocida capacidad científica y moral en el campo específico, así como de un observador que no tenga relación con la investigación, para asegurar la idoneidad del mecanismo de obtención del consentimiento, así como su validez durante el curso de la investigación.

PARÁGRAFO QUINTO. Cuando el sujeto de investigación sea un enfermo psiquiátrico internado en una institución, además de cumplir con lo señalado en los

Artículos anteriores, será necesario obtener la aprobación previa de la autoridad que conozca del caso.

4.4.2.2 Principios Bioéticos⁴⁸

- **PRINCIPIO DE AUTONOMÍA:** Se refiere a la necesidad de respetar, tanto en acciones como en actitudes, a la capacidad y al derecho que poseen las personas para decidir entre las opciones que a su juicio son las mejores entre las diferentes posibilidades de las que se les haya informado, conforme a sus valores, creencias y planes de vida. Son decisiones respecto a su cuerpo y a su salud, tanto en términos de intervenciones como de investigación. Este principio sustenta la necesidad de contar con un consentimiento informado y del derecho a negarse a una intervención o participación en una relación clínica o de investigación. No se refiere a la no interferencia con las decisiones del otro. Implica la obligación de crear y de mantener las condiciones para tomar decisiones autónomas al tiempo que se ayuda a despejar el temor y otras situaciones que destruyen o interfieren con las acciones autónomas. De este principio se desprende el deber de proteger a quienes no tienen esta capacidad.
- **PRINCIPIO DE BENEFICENCIA:** Este principio considera la necesidad de evaluar las ventajas y las desventajas, los riesgos y los beneficios de los tratamientos propuestos, o de los procedimientos de investigación, con el objeto de maximizar los beneficios y disminuir los riesgos. Tiene una dimensión positiva que implica el deber inquebrantable de llevar a cabo acciones específicas.
- **PRINCIPIO NO MALEFICENCIA:** No se debe infligir daño o hacer mal. Este principio obliga a evitar el daño físico o emocional y el perjuicio en la aplicación de procedimientos o de intervenciones. Este principio es distinto a la beneficencia, ya que el deber de no dañar es más obligatorio que la exigencia de promover el bien. Implica, sobre todo, el imperativo de hacer activamente el bien y de evitar el mal. El daño que se hace a una persona es más rechazable, en ciertas circunstancias, que el de no haber promovido su bien; la exigencia ética es más imperativa. De este principio se derivan para el médico normas concretas como “no matar”, “no causar dolor”.

- **PRINCIPIO DE JUSTICIA:** Es el principio por el cual se pretende que la distribución de los beneficios, los riesgos y los costos en la atención sanitaria o en la investigación, se realicen en forma justa. Es decir, que se distribuyan equitativamente entre todos los grupos de la sociedad, tomando en cuenta la edad, el sexo, el estado económico y cultural, y consideraciones étnicas. Se refiere, asimismo, a que todos los pacientes en situaciones parecidas deban tratarse de manera similar y con las mismas oportunidades de acceso a los mejores métodos diagnósticos y terapéuticos.

4.4.3 Marco Legal

4.4.3.1 Marco Disciplinar

Código de Ética del Odontólogo Colombiano (Ley 35 de 1989)

Tribunal De Ética Odontológica

Seccional Valle del Cauca (Cali)

El profesional odontólogo es un servidor de la sociedad y, por consiguiente, debe someterse a las exigencias que se derivan de la naturaleza y dignidad humanas. De acuerdo con lo anterior, la atención al público exige como obligación primaria dar servicios profesionales de calidad y en forma oportuna.

El odontólogo respetará e hizo respetar su profesión, procediendo en todo momento con prudencia y probidad. Sus conocimientos no podrá emplearlos ilegal o inmoralmente. En ningún caso utilizará procedimientos que menoscaben el bienestar de sus pacientes.

Debido a la función social que implica el ejercicio de su profesión, el odontólogo está obligado a mantener una conducta pública y privada ceñida a los más elevados preceptos de la moral universal. (Inexequible según Sentencia C-537 de mayo de 2005 de la Corte Constitucional).

La presente Ley comprende el conjunto de normas sobre ética a que debe ceñirse el ejercicio de la odontología en la República de Colombia y aportamos los que aplican explícitamente para la presente investigación.

CAPITULO I

DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS

ARTICULO 1º:

A. Se entiende por ejercicio de la Odontología la utilización de medios y conocimientos para el examen, diagnóstico, pronóstico con criterios de prevención, tratamiento de las enfermedades, malformaciones, traumatismos.

C. Los conocimientos, capacidades y experiencias con que el odontólogo sirve a sus pacientes y a la sociedad, constituyen la base de su profesión. Por lo tanto, tiene obligación de mantener actualizados los conocimientos; los cuales sumados a su honestidad en el ejercicio de la profesión, tendrán como objetivo una óptima y mejor prestación de los servicios.

D. El odontólogo respetará y hará respetar su profesión procediendo en todo momento con prudencia y probidad. Sus conocimientos no podrá emplearlos ilegal o inmoralmente. En ningún caso utilizará procedimientos que menoscaben el bienestar de sus pacientes.

I. El odontólogo como profesional perteneciente a las áreas de la salud, tiene la responsabilidad de aplicar sus conocimientos en el diagnóstico precoz de las enfermedades de la boca y de las enfermedades generales que presenten manifestaciones orales, valiéndose de todos los medios de diagnóstico que tenga a su alcance.

J. La presente Ley comprende el conjunto de normas sobre ética a que debe ceñirse el ejercicio de la odontología en la República de Colombia.

CAPITULO II

PRACTICA PROFESIONAL

DE LAS RELACIONES DEL ODONTÓLOGO CON EL PACIENTE

ARTICULO 2º: El odontólogo dispensará los beneficios de su profesión a las personas que los necesiten, sin más limitaciones que las expresamente señaladas

en esta ley, y rehusará la prestación de sus servicios para actos que sean contrarios a la moral y cuando existan condiciones que interfieran su libre y correcto ejercicio.

ARTICULO 5º: El odontólogo debe informar al paciente de los riesgos, incertidumbres y demás circunstancias que puedan comprometer el buen resultado del tratamiento.

ARTICULO 6º: La actitud del odontólogo ante el paciente será siempre de apoyo. Evitará todo comentario que despierte injustificada preocupación y no hará pronósticos de la enfermedad sin las suficientes bases científicas.

ARTICULO 8º: El odontólogo dedicará a sus pacientes el tiempo necesario para hacer una evaluación adecuada de su salud bucal. Igualmente indicará los exámenes indispensables para establecer el diagnóstico y prescribir el tratamiento correspondiente.

ARTICULO 15º: El odontólogo no debe comprometerse a efectuar tratamientos para los cuales no esté plenamente capacitado.

ARTICULO 16º: El odontólogo no debe ofrecer o conservar como exclusivo ningún elemento, agente, método o técnica.

CAPITULO III

DEL SECRETO PROFESIONAL, PRESCRIPCIÓN, HISTORIA CLÍNICA Y OTRAS

CONDUCTAS

ARTICULO 23°: El odontólogo está obligado a guardar el secreto profesional en todo lo que, por razón del ejercicio de su profesión haya visto, escuchado y comprendido salvo en los casos en que sea eximido de él por disposiciones legales. Así mismo, está obligado a instruir a su personal auxiliar sobre la guarda del secreto profesional.

ARTICULO 25°: El odontólogo deberá abrir y conservar debidamente, historias clínicas de sus pacientes, de acuerdo a los cánones científicos.

ARTICULO 27°: Ningún odontólogo permitirá que sus servicios profesionales, su nombre o su silencio faciliten o hagan posible la práctica ilegal de la odontología.

CAPITULO V III

DE LAS RELACIONES DEL ODONTÓLOGO CON LA SOCIEDAD Y EL ESTADO

ARTICULO 45°: El odontólogo deberá fomentar las medidas que beneficien la salud general y bucal de la comunidad.

ARTICULO 46°: El odontólogo deberá participar en la motivación y educación sanitaria, promoviendo los procedimientos generalmente aceptados para mejorar la salud bucodentaria tanto del individuo, como de la comunidad.

CAPITULO I X

PUBLICIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL

ARTICULO 52°: La difusión de los trabajos odontológicos, científicos e investigativos podrá hacerse por conducto de las publicaciones científicas correspondientes. Es contrario a la ética profesional hacer su divulgación en forma directa y anticipada por medio de persona no especializada, radiotelefonía, televisión, prensa o cualquier otro medio de información masiva.

ARTICULO 53°: El odontólogo no auspiciará en ninguna forma la publicación de artículos que no se ajusten estrictamente a hechos científicos debidamente comprobados, o los que se presenten en forma que induzcan a error, bien sea por el contenido o por el título de los mismos, o que impliquen una propaganda personal.

ARTICULO 54°: El odontólogo tiene la obligación de participar los resultados de sus investigaciones. La patente y derechos de impresión pueden ser adquiridos por un odontólogo siempre y cuando estos y la remuneración que se obtenga con ellos no se use para restringir la investigación, la práctica o el proceso profesional que se deriven del material patentado o impreso. En igual forma, se ajustará a las reglamentaciones sobre propiedad intelectual.

CAPITULO X I

ALCANCE Y CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO Y SUS SANCIONES

ARTICULO 56°: Las normas del presente código rigen el ejercicio ético de la odontología. La Federación Odontológica Colombiana, las Facultades de Odontología y las Asociaciones Profesionales velarán por su cumplimiento. Ninguna circunstancia eximirá de su aplicación.

ARTICULO 57°: Las faltas contra lo preceptuado en este código serán sancionadas de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. Por tanto, se considera obligatoria la enseñanza de la ética odontológica en las Facultades de Odontología.

CAPITULO X II

ÓRGANO DE CONTROL Y RÉGIMEN DISCIPLINARIO

ARTICULO 58°: Reconócese a la Federación Odontológica Colombiana como institución asesora y consultiva del Gobierno Nacional.

ARTICULO 59°: Créase el Tribunal Nacional de Ética Odontológica con sede en la capital de la República, con autoridad para conocer de los procesos disciplinarios Ético- Profesionales que se presenten por razón del ejercicio de la odontología en Colombia.

4.4.3.2 International Standard (E) ISO 4049:1988 (71)

ODONTOLOGÍA- RESINAS CON MATERIALES DE RELLENO

1 alcance

Esta norma internacional especifica los requerimientos para materiales restauradores a base de resina, brinda de forma apropiada los mecanismos de mezclado mecánico, mezclado manual, y activados por energía externa y los fabricados para uso primario en la restauración directa de cavidades clase I, IV, y V, i.e. materiales clase B. Esta Norma Internacional no cubre los requerimientos de

Materiales utilizados para restauración de superficies oclusales, i. e. materiales clase A o materiales que previenen caries.

2 referencias Normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que, a través de las referencias de este texto, constituyen las provisiones de esta Norma Internacional. Al tiempo de publicarse la edición indicada será válida Todas las normas son sometidas a revisión. Miembros del IEC e ISO mantienen registros para validar frecuentemente los estándares internacionales.

ISO 3665:1976, fotografía - intra- película radio gráfica oral dental. - especificación.

ISO/TR 7405: 1984, Evaluación biológica de materiales dentales.

ISO 7491:1985, Materiales Dentales determinación de estabilidad de color de materiales dentales Poliméricos.

ISO 8601: 1988, duración, elementos y formatos de intercambio - intercambio de información Representación de datos y tiempos.

3 clasificaciones

Para los propósitos de esta norma internacional, los materiales dentales restauradores a base de resinas se clasifican como sigue:

Clase A: Materiales demandados por el fabricante como apropiados para la restauración de cavidades que involucran superficies oclusales.

Clase B: Todos los otros materiales.

Tipo 1: Materiales curados químicamente i. e. aquellos materiales cuyo endurecimiento se logra al mezclar un iniciador y un activador. Tipo 2: Materiales activados por energía externa, i. e. aquellos materiales cuyo endurecimiento se logra por la aplicación de energía, tal como luz azul.

5. METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDIO: EXPERIMENTAL

5.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA: 30 CUERPOS DE PRUEBA

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

5.3.1 Criterios De Inclusión

- 30 cuerpos de prueba que cumplan con las dimensiones establecidas
- Resina compuesta Forma Bleach de ultradent

- Lámpara de fotocurado halógena y lámpara LED, para determinar cuáles son los cuerpos de resina compuesta que presentan mayor variabilidad de color al fotopolimerizarlos con diferente haz de luz.

5.3.2 Criterios de exclusión

- Resina compuesta de otra casa comercial
- Lámpara de fotocurado de diferente marca (Bueface)
- Prueba de otras sustancias diferentes al humo del cigarrillo
- Bloques de material compuesto con defectos del fabricante o casa comercial

5.4 VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES
Resinas compuestas	Las resinas compuestas o composites, son materiales sintéticos compuestos por moléculas de elementos variados. Estas moléculas suelen formar estructuras muy resistentes y livianas. Está formada por bisfenol glicidil como matriz orgánica y cuarzo como relleno inorgánico.	Nominal	
Color	Impresión que producen en la retina los rayos de luz reflejados y	Numérica	

	absorbidos por un cuerpo, según la longitud de onda de estos rayos.		
Humo de cigarrillo	Es una mezcla compleja de gases y partículas que incluye humo de la combustión de cigarrillo, cigarro o pipa y que luego es exhalado.	Nominal	
Lámparas halógenas	La lámpara halógena es una lámpara de tungsteno formada por: un compuesto de cuarzo, que soporta mucho mejor el calor (lo cual permite lámparas de tamaño mucho menor para potencias más altas), un filamento y una pequeña cantidad de gas halógeno en equilibrio térmico en su interior.	Numérica	400 -600 nm
Lámparas LED	Son aparatos más frecuentemente usados en la clínica dental para endurecer o polimerizar materiales restauradores o como agentes aceleradores	Numérica	800-900 nm.

	para el blanqueamiento dental.		
--	--------------------------------	--	--

5.5 ELABORACION DE CUERPOS DE PRUEBA

El estudio es de tipo experimental, con un tamaño de muestra de 30 cuerpos de prueba, en donde se tiene como criterio de selección, los cuerpos de prueba fueron realizados en Matriz metálica con dimensiones de 10mm de diámetro y 2 mm de espesor con resina compuesta Forma de la casa comercial Ultradent products, inc; Las muestras fueron elaboradas con una matriz metálica con 10mm de diámetro y 2 mm de espesor, la cual contiene 5 orificios en los que se realizaran incrementos de resina Forma Bleach, según las indicaciones del fabricante Ultradent los cuerpos se polimerizaron con dos tipos de lámpara ,) Bluephase (Ivoclar Vivadent, línchenstain Alemania) y lámpara halógena de Denstply, siendo de 2mm cada incremento se polimerizo por 60 segundos Las muestras fueron seleccionadas de manera aleatoria para la cantidad de cigarrillo a las que serán expuestas.



Figura 5. Resina compuesta Forma



Figura 6. Matriz metálica.



Figura 7. Lámpara LED

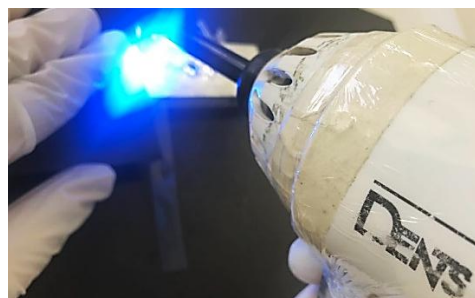


Figura 8. Lámpara halógena.

LECTURAS DE COLOR

Las lecturas de color se realizaron con un espectrofotómetro Pocket Spec (Color QA); la evaluación de color se realizaron en dos tiempos cada uno de los cuales se les analizara tres veces con el fin de obtener una media para la realización de las pruebas estadísticas; los tiempos de exposición se dividirán así; evaluación de color inicial, la segunda evaluación es después de la exposición al humo de cigarrillos; fueron sometidos cada uno de los cuerpos a 10 cigarrillos.



Figura 9, espectrofotómetro

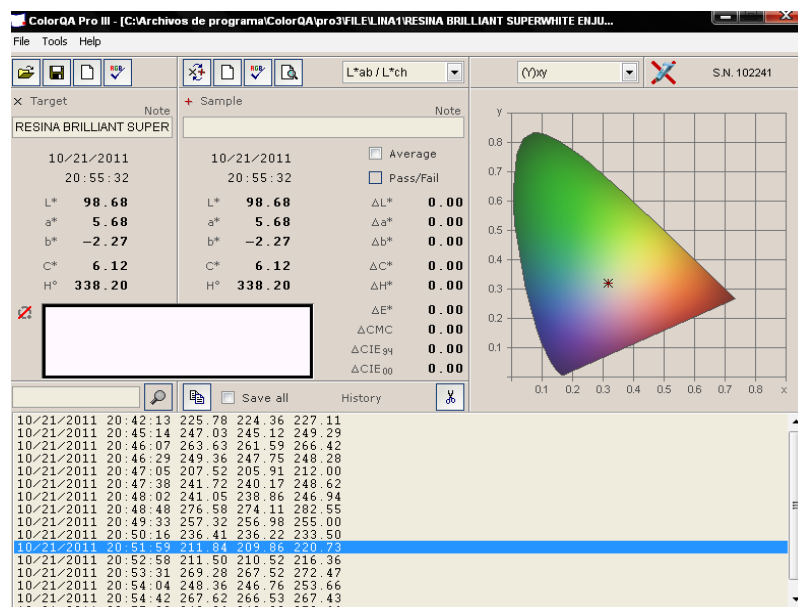


Figura 10, Lectura CIE Lab

SOMETIMIENTO A HUMO DE CIGARILLO

Al realizar los cuerpos de prueba, cada cuerpo de resina se sometió a 10 cigarrillos por medio de un equipo el cual es totalmente cerrado, en uno de sus extremos es colocado el cuerpo de prueba y en el otro se coloca el cigarrillo, con esto se simula el proceso de fumar. Se utilizaron 300 cigarrillos en total, los cuales se consumían entre 8 a 10 minutos.

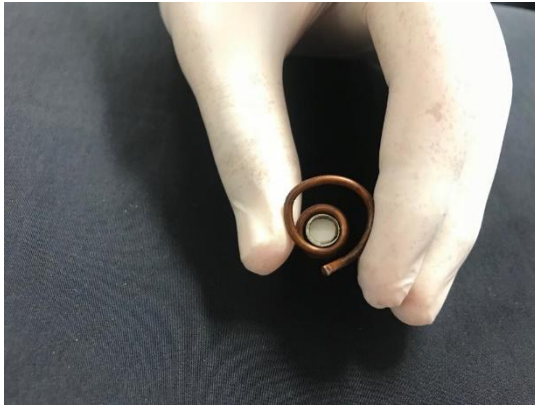


Figura 11. contenedor del cuerpo



Figura 12. Ubicación del cuerpo en el equipo simulador



Figura 13. Equipo simulador de hábito de fumar.

ANALISIS DE RESULTADOS

Posteriormente se realizaron los resultados estadísticamente con prueba Shapiro-wilk y se corroboró con Wilconxon.

5.6 CONSIDERACIONES ETICAS

AUTONOMIA

Al momento de realizar el trabajo no se realizó estudios con seres vivos, es un estudio experimental el cual solo se realizó en un laboratorio por estudiantes de odontología bajo la supervisión de un profesional en odontología.

BENEFICENCIA

Este trabajo se realizó con el fin de ampliar información sobre las resinas compuestas como material restaurativo, especialmente las resina extraclaras Forma de la casa comercial ultradent, permitiendo a los profesionales de odontología tener conocimiento al momento de elegir un material restaurativo para pacientes que presentan el hábito nocivo de fumar; también es de gran aporte para los estudiantes de odontología y/o profesional que quieran realizar investigaciones de este tipo y profundizar en el tema.

NO MALEFICENCIA

Al momento de realizar Este trabajo no se presenta ningún riesgo, ya que no atenta contra la salud de las personas que están llevando a cabo la investigación, la cual se llevó a cabo en un lugar abierto y no se realizará directamente en pacientes.

Ésta investigación fue realizada y supervisada por profesionales de odontología.

Se informa la confidencialidad de los datos obtenidos en los resultados de la investigación.

JUSTICIA

Este trabajo se no se presentó ningún tipo de discriminación por razones que no se realizó ningún tipo trabajo experimental con seres vivos.

6. RESULTADOS

Con el fin de evaluar los objetivos planteados se realizó un análisis estadístico compuesto por tres partes, primero un análisis descriptivo con el fin de ver medidas de tendencias y comportamiento de los resultados obtenidos en el experimento, segundo evaluación de supuesto y finalmente se utilizaron pruebas no paramétricas para hacer contraste entre los tratamientos.

6.1 ANALISIS DESCRIPTIVO

El análisis estadístico se basa en los datos correspondientes a tres variables respuesta (color): L, a y b. Además, se tiene dos medios de luz: Lámpara LED y lámpara Halógena, los cuales serán llamados tratamientos 1, 2 y un factor al que

se exponen las resinas compuestas: Humo con 15 piezas de resina compuesta por cada tratamiento en cada tiempo. Es decir, antes y después de la exposición.

Variable	Unidad de Medida	Descripción
Luminosidad (L)	Estándar	El espectrofotómetro mide la Luminosidad de la muestra, va desde cero (0) como negro absoluto a cien (100) como blanco perfecto
Gradiente de rojo a verde (a)	Estándar	El espectrofotómetro mide la tendencia de los colores primarios rojo (valor positivo) hasta verde (valor negativo)
Gradiente de amarillo a azul (b)	Estándar	El espectrofotómetro mide la tendencia de los colores amarillo (valor positivo) hasta azul (valor negativo)

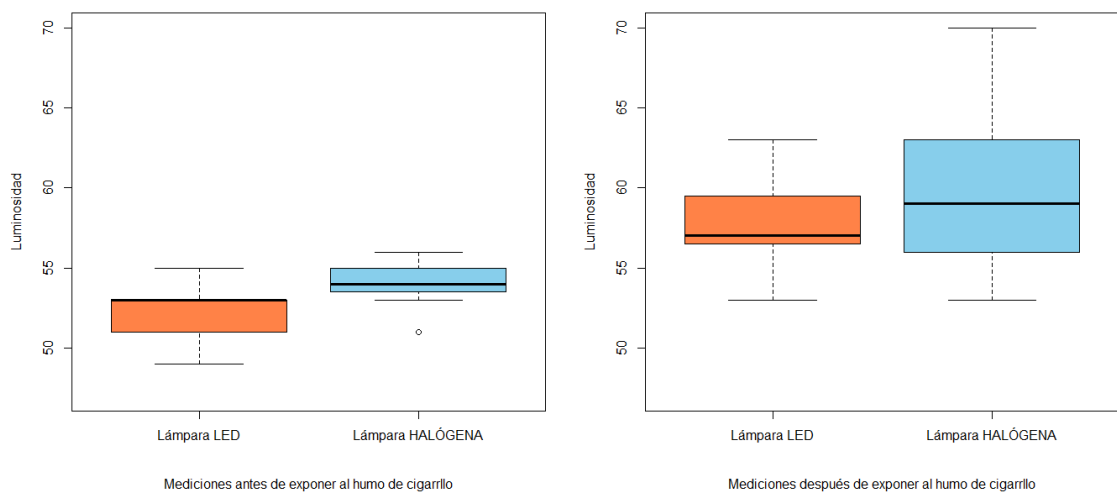
Tabla 1. Variables de estudio

Se desarrolló un análisis descriptivo por variable y por tratamiento (Medios de luz) con algunas medidas de tendencias de la distribución de la variable e indicadores de variabilidad, con el fin de interpretar las dispersiones de estas variables

Variable Luminosidad	Tratamiento 1 - Lámpara LED		Tratamiento 2 - Lámpara Halógena	
	Pre Exposición	Post Exposición	Pre Exposición	Post Exposición
	Mínimo	49	53	51
Máximo	55	63	56	70
Mediana	53	57	54	59
Media	52.2	57.8	54	59.8
Desviación Est.	1.74	2.68	1.20	5.21

Tabla 2. Resumen descriptivo variable L

En la tabla 2 se presenta que en los dos tratamientos la media de luminosidad de la resina compuesta aumenta después de haber expuestos los cuerpos al humo, a excepción de la post-exposición en el tratamiento de lámpara halógena, se tiene una baja variabilidad. En el diagrama de cajas (Figura 1) se observa que para el tratamiento 2 (Lámpara halógena) en las mediciones pre-exposición se presentó una observación atípica (datos muy diferentes en comparación a los demás), para el tratamiento 2 (Lámpara halógena) post-exposición se presenta mayor variabilidad que los otros tratamientos. Cabe destacar, que se evidencia en el grafico el cambio de luminosidad en las piezas de resina compuesta entre las mediciones tomadas antes del experimento y las mediciones después de exponerlas al humo de cigarrillo. La variabilidad aumento en las segundas mediciones y no se presentaron valores atípicos.

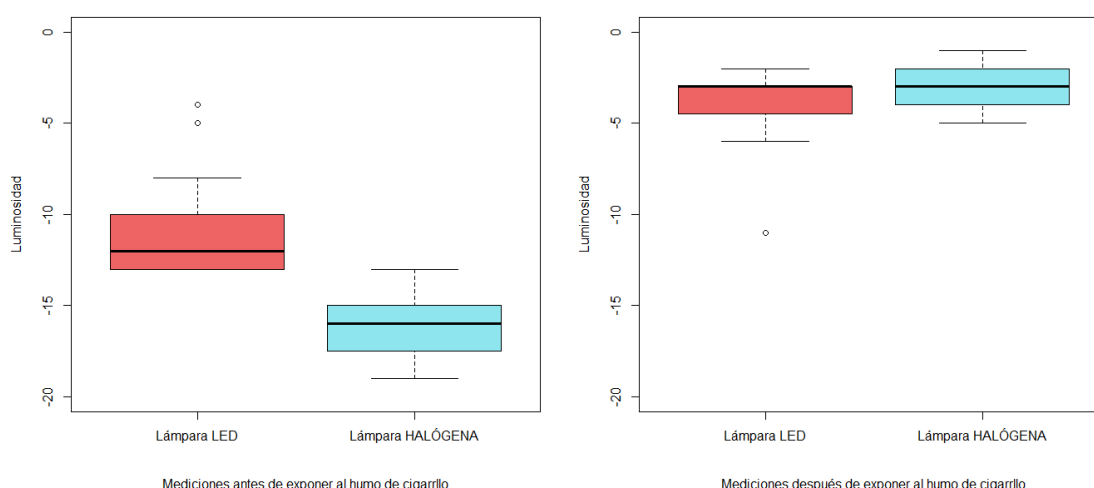


Gráfica 2. Diagrama de Cajas antes-después para la variable L

Se realizó el mismo análisis descriptivo para las variable **a** y **b**, en el cual la variable **a** presenta cambios en el gradiente de su escala de color después de haber expuesto las resinas compuestas al humo de cigarrillo, obteniéndose valores más altos a los iniciales. Para el tratamiento 1 (lámpara LED) se presentó valores atípicos pre y post exposición al humo. Para esta variable se presentó una variabilidad relativamente menor después de haber sido realizado el experimento

Variable a	Tratamiento 1 - Lámpara LED		Tratamiento 2 - Lámpara Halógena	
	Pre Exposición	Post Exposición	Pre Exposición	Post Exposición
	Mínimo	-13	-2	-19
Máximo	-4	-11	-13	-1
Mediana	-12	-3	-16	-3
Media	-10.73	-4.07	-16.20	-3.20
Desviación Est.	2.94	2.28	1.74	1.26

Tabla 3. Resumen descriptivo variable a



Gráfica 2. Diagrama de Cajas antes-después para la variable a

En las mediciones pre-exposición para el tratamiento 2 (lámpara Halógena) se presentó mayor variabilidad y valores más pequeños en comparación con los otros tratamientos.

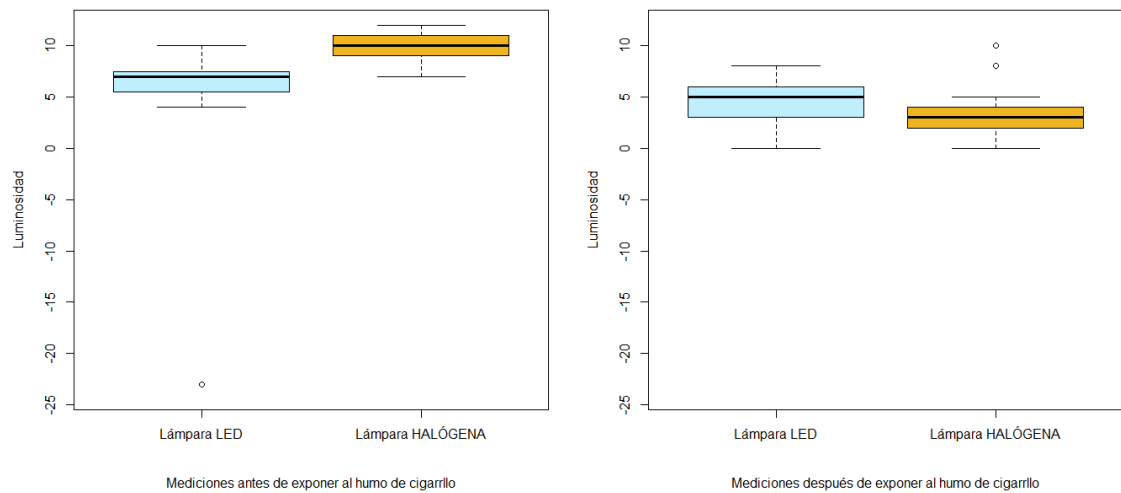
En la variable **b** se presentaron cambios en la media disminuyéndose los valores del gradiente de la escala de color después de realizado el experimento, en especial para el tratamiento 2 (lámpara Halógena). En la gráfica 3 y tabla 4 se puede evidenciar que las observaciones no varían mucho de un tratamiento a otro y presentan menor variabilidad que en las otras variables en las mediciones

iniciales, además, se puede observar que para el tratamiento 1 (lámpara LED) hay un valor atípico que está bastante alejado de los demás y para el tratamiento 2 (lámpara Halógena) se observan dos mediciones atípicas.

Variable <i>b</i>	Tratamiento 1 -Lámpara LED		Tratamiento 2 - Lámpara Halógena	
	Pre Exposición	Post Exposición	Pre Exposición	Post Exposición
	Mínimo	-23	0	7
Máximo	10	8	12	10
Mediana	7	5	10	3
Media	4.80	4.53	9.87	3.40
Desviación Est.	7.85	2.33	1.46	2.67

Tabla 4. Resumen descriptivo variable *b*

El tratamiento con mayor variabilidad para las mediciones iniciales es la lámpara LED con una desviación del 7.85. El tratamiento que presenta mayor variabilidad después de realizado el experimento es la lámpara Halógena.

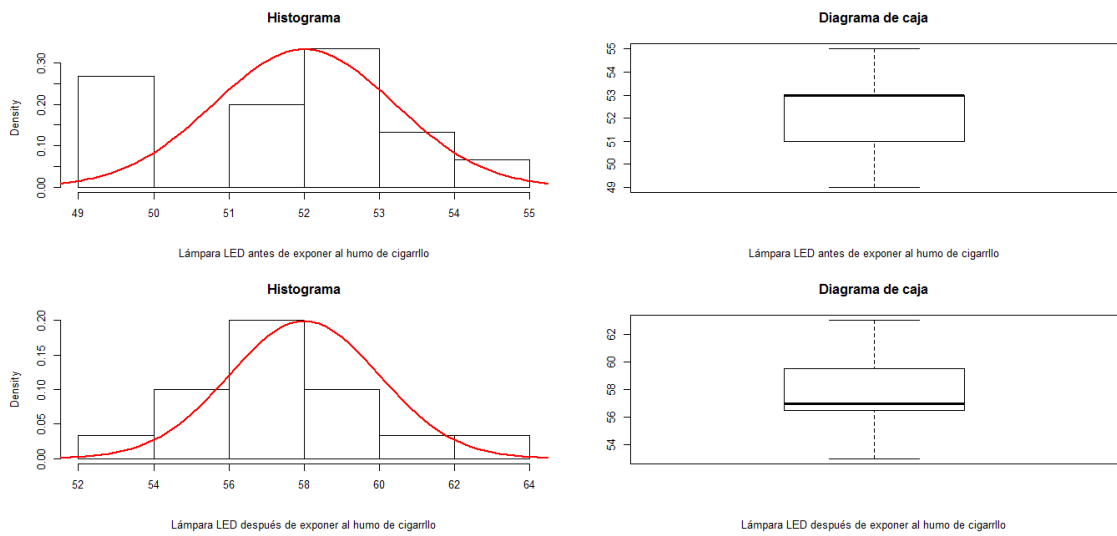


Grafica 3. Diagrama de Cajas antes-después para la variable b

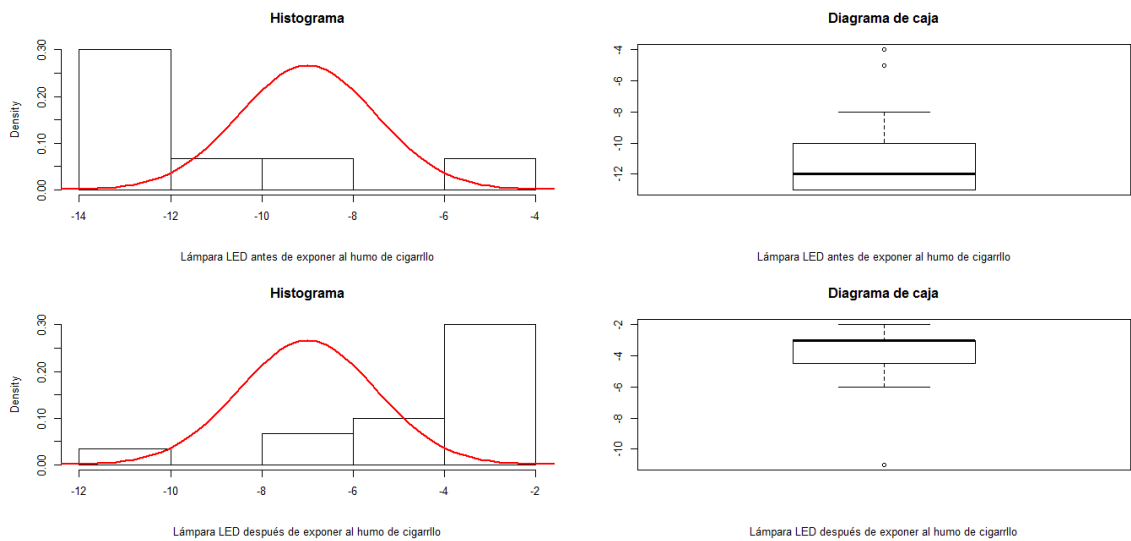
6.2 VERIFICACION DE SUPUESTOS

Debido a que se tenía información inicial y partiendo de ella se contrasta el cambio ocurrido, se planteó en principio un diseño de covariancia, el cual consiste en ver los efectos de los tratamientos (Lámparas LED, Halógena y el humo de cigarrillo) sobre el color de las piezas de resina compuesta (en las variables L, a y b), teniendo en cuenta la medición inicial de estas variables.

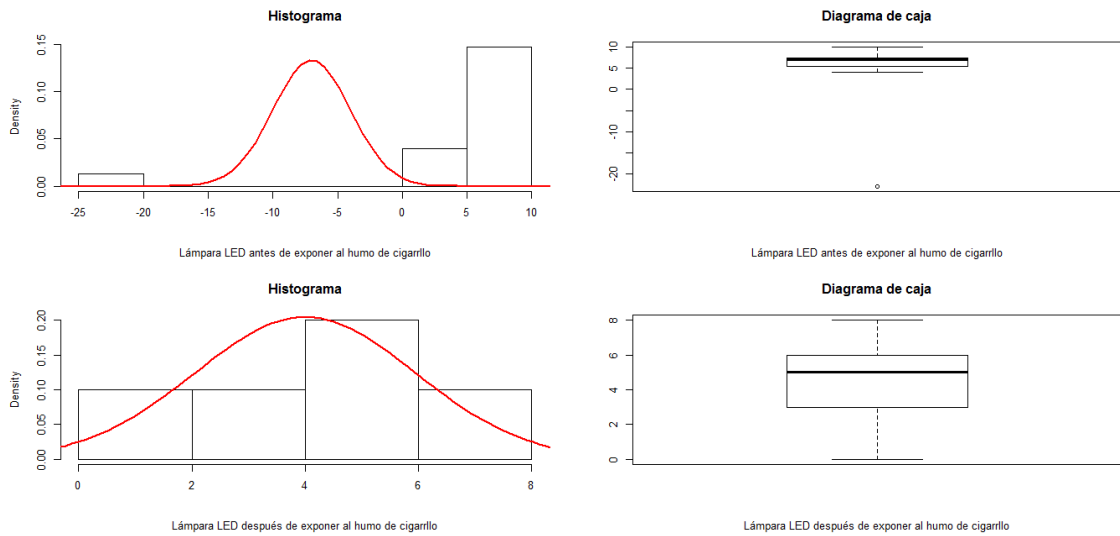
Antes de realizar este diseño experimental es necesario que se cumplan ciertos supuestos, tales como: La muestra provenga de una distribución normal y exista homogeneidad de varianzas entre tratamientos o grupos. De esta manera, se comprobaron estos supuestos de forma gráfica y por contraste de hipótesis como se muestra a continuación.



Gráfica 4. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable L

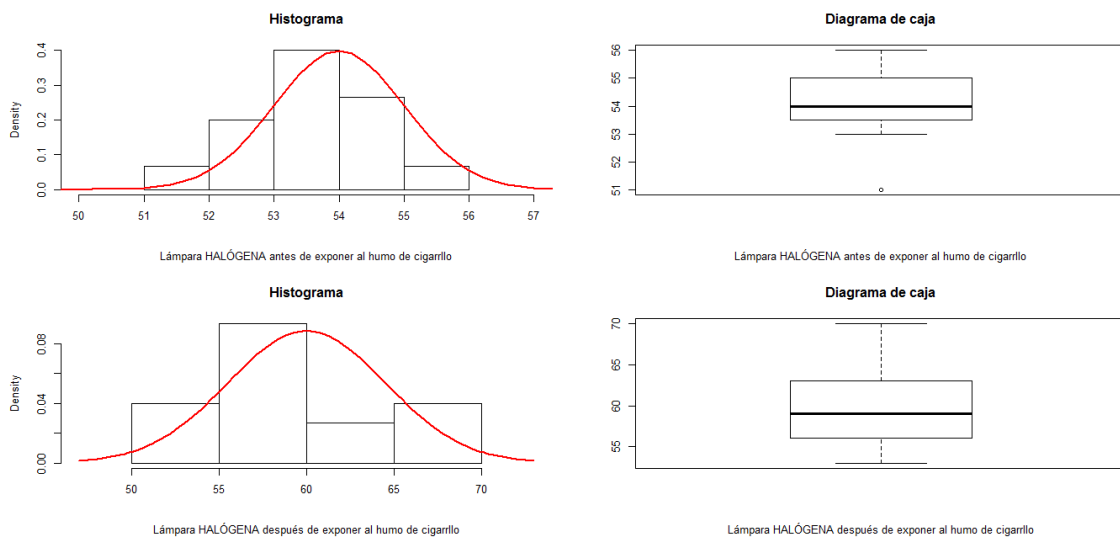


Gráfica 5. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable a



Grafica 6. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 1 y variable *b*

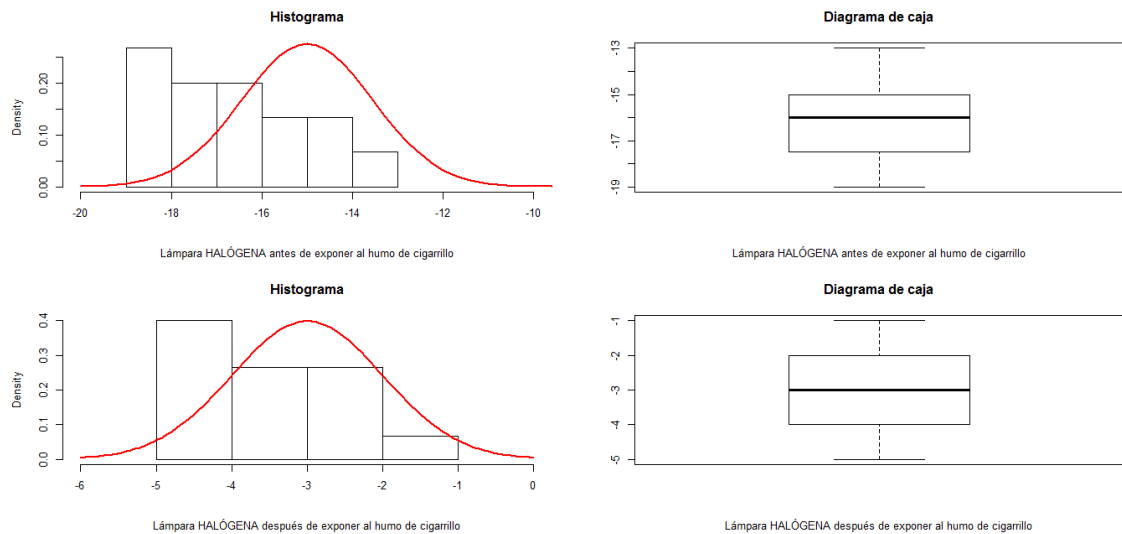
Se empleó la prueba de Shapiro – Wilk con el fin de corroborar el supuesto de Normalidad de las tres variables, los dos momentos y el tratamiento 1 (lámpara LED), bajo la hipótesis nula que la muestra proviene de una distribución normal. Debido a que el Valor $P < 0.05$ (nivel de significancia del 5%), como lo es el caso de la variable *a* (Valor $P = 0.001471 < 0.05$) y además al tamaño de muestra es pequeño (15 para cada caso) se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la muestra proviene de una distribución normal.



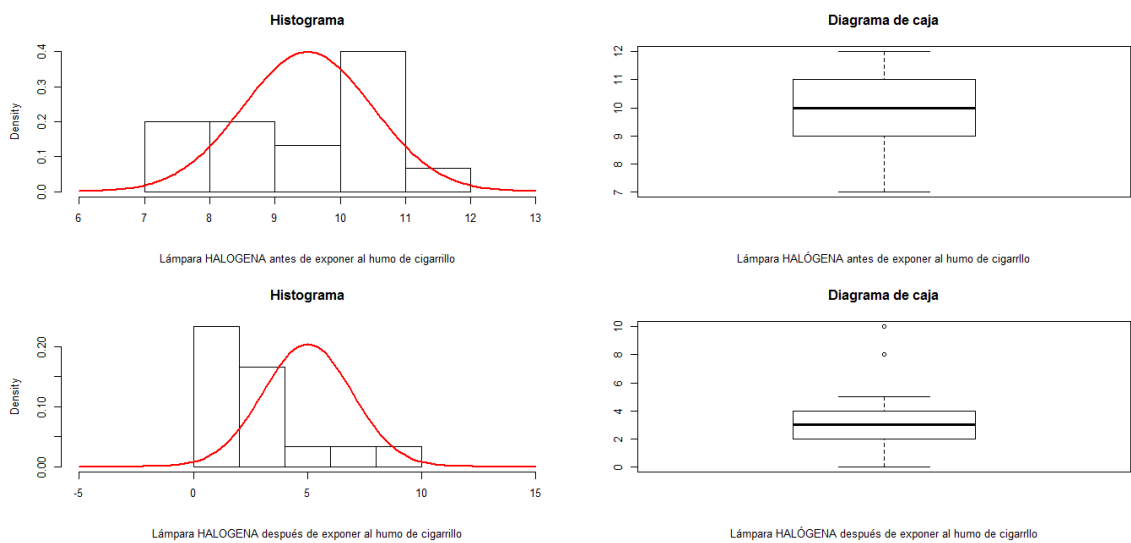
Grafica 7. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable L

Se realizó este mismo análisis y/o contraste de hipótesis para el tratamiento 2 (lámpara halógena), en donde se llega a la misma conclusión, teniendo en cuenta los mismos criterios y resultados parecidos (Por ejemplo para la variable **a** el Valor $P= 0.0005527 < 0.05$).

Para la verificación de la homogeneidad de varianzas se utilizó la prueba Levene, en la cual se plantea como hipótesis nula que existe homogeneidad de varianzas. En las pruebas se obtuvo un valor P mayor al nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), como es el caso de Valor $P= 0.4935$ y Valor $P=0.3097$, para los tratamientos 1 y 2 y la variable **b**, respectivamente, por lo que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, considerando entonces que existe homogeneidad de varianzas.



Grafica 8. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable a



Gráfica 9. Histograma, densidad distribución Normal (curva roja) y Diagrama de Cajas antes-después para el tratamiento 2 y variable *b*

Respecto al método gráfico, para las tres variables, los dos momentos y los dos tratamientos se realizó el histograma con la curva de densidad con distribución normal y el diagrama de cajas para ver la homogeneidad de varianza. En todos los casos se puede observar que los histogramas no se ajustan al comportamiento de la curva de densidad y en los diagramas de caja se puede ver la variación de las mediciones respecto al centro de las cajas (mediana).

6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EFECTO DEL HUMO SOBRE LAS RESINAS COMPUESTAS

Después de realizarse el análisis exploratorio en donde se identifica la existencia de diferencia entre las mediciones pre-exposición y las mediciones post-exposición de las piezas de cerámica al humo de cigarrillo en los dos medios de luz, para determinar y esclarecer si existen o no relaciones entre los factores y la calidad del color en las cerámicas dentales se hará uso de pruebas no paramétricas para hacer la comparación para cada escenario (tratamientos y pre-post exposición al humo de cigarrillo), debido a que ninguno de los supuestos se cumple, según la validación de supuestos, no se puede realizar un diseño de

covariancia. Se realizó, mediante la prueba basada en rangos de Wilcoxon, Se realizó esta prueba para cada tratamiento, obteniéndose los valores p de la tabla.

Prueba de hipótesis Mann-Whitney-Wilconxon		
	Tratamiento 1 - Lámpara LED	Tratamiento 2 - Lámpara HALOGENA
L	0.0000	0.0005
A	0.0000	0.0000
B	0.0358	0.0000

Tabla 2. Valor P de la Prueba Wilcoxon

Teniendo un nivel de significancia del 5% se evidencia que para las tres variables y los dos tratamientos se rechaza la hipótesis nula, indicando que existe alteración del color después de exponer las cerámicas dentales al humo de cigarrillo, puesto que para todos el valor $P < 0,05$.

7. DISCUSIÓN

Según la OMS, en la actualidad hay 1.100 millones de fumadores adultos en el mundo, una buena parte de esos fumadores, para ser exactos, un 80% se encuentran en países de renta media y baja, como Colombia.⁴⁹ Según el programa nacional de control de tabaco en Argentina, el tabaquismo es responsable de múltiples enfermedades en el organismo, pero respecto a la afectación en cavidad oral, éste hábito nocivo provoca manchas en los dientes por la acción de la nicotina y el alquitrán, produciendo una coloración superficial.⁵⁰

Teniendo en cuenta que el color es una percepción visual que se genera en el cerebro de los humanos al interpretar las señales nerviosas que envían los foto receptores de la retina, que a su vez interpretan y distinguen las longitudes de

ondas, que captan la parte visible del espectro electromagnético de la luz.⁵¹ El ojo humano no dispone de una escala de comparación métrica por lo que puede ser fácilmente engañado por mecanismos psicológicos o de contraste. Solo las variaciones de ondas electromagnéticas en la escala entre 380 a 760 nm son perceptibles al ojo humano y tienen acción sobre las células especializadas a los ojos provocando reacciones fotoquímicas en la retina.⁵²

En el año 2016, Crispancho E.⁵³ y Et al, realizaron un estudio comparando la percepción de color realizada por 3 individuos y 2 espectrofotómetros, al momento de comparar la toma de color realizada por los 3 individuos, solo tuvieron un acierto del 6%, mientras que la toma de color realizada por los dos espectrofotómetros tuvieron un acierto del 20%, siendo más precisos que el ojo humano pero con un acierto moderado. A pesar de tener un acierto moderado del 20%, es más preciso que el ojo humano, el presente estudio se realizó utilizando la técnica de espectrofotometría el cual es más exacto en el momento de realizar la toma color

Analizando los datos del pre-humo del cigarrillo, se demostró que la fotopolimerización con lámpara Halógena genera un mayor cambio de color en comparación con la lámpara LED, ya que la lámpara LED presenta longitud de onda de 800-900nm, posicionándose más cerca a los valores de fotopolimerización en resinas extraclaras, las cuales absorben luz en el rango de 370 a 380nm necesitando una emisión de la luz más amplia para poder ser activada según Mejia y Et al, en el año 2012.⁵⁴

En el año 1997 Belli S⁵⁵ y Et al, encontraron que el efecto del humo se vio exacerbado debido al ablandamiento de la superficie de la resina, causando una intensa decoloración de todos los compuestos evaluados. Según la información del fabricante, los ingredientes de los cigarrillos son tabaco (1.1 mg de nicotina y 15 mg de alquitrán), agua, azúcares (sacarosa y / o azúcar invertido y / o jarabe de maíz con alto contenido de fructosa), propilenglicol, glicerol, extracto de regaliz, diamonio Fosfato, hidróxido de amonio, cacao y productos de cacao,

algarrobo y sabores naturales y artificiales. El humo del cigarrillo se compone de aire, agua, monóxido de carbono (CO) y dióxido (CO₂) y alquitrán, que representan más del 90% de la cantidad total de los productos de humo. Las otras sustancias del humo del cigarrillo se forman durante la quema del tabaco o simplemente se transfieren del tabaco al humo mediante el calentamiento. Probablemente, algunos de estos componentes, como los azúcares y el cacao, podrían ser responsables de la decoloración debido a su tono oscuro y la capacidad de adherirse a la superficie de los compuestos. En este estudio experimental se demostró que la resina compuesta Forma presentó un cambio significativo realizando comparación del L, a, b inicial con el L, a, b final de los diferentes cuerpos evaluados.

En el año 2010 Wasilewski M⁵⁶ y Et al, Realizo un estudio comparando los cambios de color de diferentes marcas de resinas al someterlas al humo de cigarrillo y al whisky, en el estudio encontraron que los valores de DeltaE * variaron de 2.0 a 31.5. Los valores L *, a * y b * encontrados en el estudio mostraron una tendencia de los materiales a volverse amarillo oscuro o marrón oscuro, cuya magnitud dependía del material y del tratamiento de tinción evaluado. La inmersión en whisky demostró menos cambio de color en comparación con los otros tratamientos de tinción. Sin embargo, cuando siguió con el hábito de fumar, la inmersión en el whisky aumentó significativamente la decoloración.

En el año 1992, Ferracane⁵⁷, Estudios previos realizados demostraron que el alcohol causa un reblandecimiento de la superficie compuesta de resina plastificando la matriz de resina, eliminando monómeros, oligómeros y polímeros lineales sin reaccionar, lo que hace que el material sea suave y propenso a la degradación. El efecto del humo se vio exacerbado debido al ablandamiento de la superficie de la resina, causando una intensa decoloración de todos los compuestos evaluados. Por el contrario, cuando los compuestos se sometieron a inmersión en bebidas alcohólicas después del tratamiento de fumar cigarrillos, el cambio de color se redujo debido al efecto de atenuación de la inmersión de whisky. En este estudio, todos los tratamientos de tinción que incluyeron el humo

del cigarrillo, ya sea aislado o asociado, resultaron en una disminución de los valores de L^* , lo que representa una reducción en la luminosidad. Además, el aumento de los valores b^* indicó que se encontró un severo cambio de color amarillo en todos los compuestos, con la excepción del tono del esmalte de Filtek Supreme.

En este estudio experimental que realizamos, el Delta E presentó variaciones de 6 hasta 28, esto quiere decir que tuvo un cambio de color significativo que fue de mala calidad de color. Teniendo cuenta este artículo podemos corroborar que los valores de L^* (L_1 y L_2) tanto para lámpara halógena como lámpara LED, presentó un aumento de estos valores los cuales varían de 3 a 7 y los valores de b^* (b_1 y b_2) tanto para lámpara halógena como lámpara LED presentaron disminución de sus valores que variaron de 3 a 9.

Ruyter et al. 41 en 1987, estableció que valores de cambio de color (ΔE) por debajo de 3.3 son aceptables. La población general puede distinguir las diferencias de color $\Delta E > 3.3$ y ser consideradas clínicamente significativas. En este estudio la resina Forma tuvo un (ΔE) promedio de 15,3 al ser expuesta al cigarrillo, siendo este un resultado clínicamente inaceptable

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio, se puede recomendar realizar otro estudio donde comparen resinas compuestas extraclaras de diferentes casas comerciales con distintos espesores y mayor cantidad de cigarrillos, también se encontraron insuficientes artículos sobre fotopolimerización de resinas compuestas comparando distintas lámpara que se encuentren en el mercado, en especial la lámpara VALO (ultradent) la cual en la actualidad es catalogada como la mejor en el mercado.

8. CONCLUSIONES

Según los objetivos y teniendo en cuenta los resultados se pueden concluir que

- Al evaluar los cambios físicos de las resinas compuestas extraclaras al ser sometidas a agentes externos, se puede concluir que al ser sometidas al humo del cigarrillo presentaron cambio de color en las variables de L^* a^* b^* teniendo una variabilidad del ΔE de promedio de 15 haciendo que la tendencia de los cuerpos es a volverse amarillos.
- Al determinar las alteraciones de color de resinas compuestas extraclaras al ser fotopolimerizadas con lámparas halógenas, presento una mayor variabilidad de color en relación a la lámpara LED, ya que esta presenta una menor longitud de onda y genera la liberación de calor producto del 95% de la luz que son rayos infrarrojos.
- Al determinar las alteraciones de color de las resinas compuestas extraclaras al ser fotopolimerizadas con lámpara LED, presento mayor

estabilidad de color en comparación a la lámpara halógena, ya que presenta una mayor longitud de onda, es más silenciosa en comparación a la halógena y no presenta un sistema de refrigerado esto quiere decir que no libera calor ni rayos infrarrojos.

- La resina Forma (ultradent) presenta un tamaño de partículas nanohíbridas, sus partículas son pequeñas y compactas, esto quiere decir que presenta unas buenas propiedades físicas, entre ellas el color; cuando se presenta el hábito de fumar, este presenta unos componentes los cuales hacen que las partículas se degraden cambiando cada una de sus partículas el cual alteran el color.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Rueggenberg, Frederick: Depth of cure parameters in light-cure composites. Master's Thesis. The University of Michigan School of Dentistry. Ann Arbor, Michigan, 1987
2. Cuello Salas JL, Pasquini-Comba M, Bazález-Frete M, Oliva-Bazález C. Carillas directas con resinas compuestas: una alternativa en Operatoria Dental. RCOE 2003;8(4):415-421.
3. Phillips, R.W.: Past, Present and Future of composite resin systems. Dent. Clin. Of North America. Vol. 25 No.2 April, 1981.
4. Goldstein RE. Sistemas adhesivos de los composites. En: Goldstein RE. Odontología estética vol I. Barcelona: stm Editores; 2002. p. 289-352.

5. Babu N V, Joseph R. Dr. Michael Bounocore - `Adhesive Dentistry - 1955. J Conserv Dent 2005; 8:43-4.
6. Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. J Am Dent Assoc 1963; 66:57–64.
7. Christensen GJ. The light -curing mania. Journal of American Dental Association 2004: 135(4): 461- 463.
8. Gaintantzopoulou M, Kakaboura A, Vougiouklakis G. Colour stability of tooth-coloured restorative materials. Eur J Prosthodont Restor Dent 2005;13:51-56.
9. Asmussen E, Hansen EK. Surface discoloration of restorative resins in rela- 5
10. 14. Lee YK, El Zawahry M, Noaman KM, Powers JM. Effect of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. Am J Dent 2000;13:159-161.
11. Mitrani Boyle R, Estetica dental ¿Por qué es importante?, artículos médicos, 18/07/2018
12. Badra, VV; Ramos, JJ; Palma-Dibb, RG (2005). Influence of Different Beverages on the Microhardness and Surface Roughness of Resin Composites. Operative Dentistry. Vol 30(2): 213-219.
13. Mayekar SM. Tonos de un color de ilusión o realidad? Dental 2. Mayekar SM. Tonos de un color de ilusión o realidad? Dental Clinics of North America 2001; 45: 155-172.
14. Sosa Dario, Peña Diana, Setién Victor, Rangel Jhon. Alteraciones del color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas. Febrero 2014.

15. Watts A, Addy M. decoloración de los dientes y la tinción: una revisión de la literatura. British Dental Journal 2001; 190: 309-316.
16. Ten Bosch JJ, Cooperativas JC. color de los dientes y la reflectancia en relación con dispersión de la luz y la dureza del esmalte. Journal of Dental Research 1995; 74: 374-380.
17. Un Joiner, Jones NM, SJ Raven. Investigación de los factores en la formación de manchas fluor que utilizan un modelo in situ.
18. Organización Mundial de la Salud. Informe OMS Sobre la Epidemia Mundial del Tabaquismo[Internet].[Consultado 30 Abril 2019]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258599/WHO-NMH-PND-17.4spa.pdf;jsessionid=217AE3332DA6F073ABEC000A64C9253A?sequence=1>
19. Lindén L.A. Radiation Curing in Polymer Science and Technology, Vol. 4: Practical Aspect and Applications, Editores Foussier, J.P. and Rabek J.F., 1990
20. RODRIGUEZ G. Douglas, PEREIRA S. Natalie A. EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS ACTUALES EN RESINAS COMPUESTAS. VOLUMEN 46 N° 3 / 2008.
21. Bonilla Represa, V., Mantín Hernández, J., & Jiménez Planas, A. L. C. (2007). Rafael; Alteraciones del Color de los Dientes. REDOE. Febrero del.2007.
22. Rodriguez G. Douglas, Pereira s. Natalie A. EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS ACTUALES EN RESINAS COMPUESTAS. VOLUMEN 46 N° 3 / 2008.
23. Kenneth J. Anusavice, Phillips ciencia de los materiales dentales, Elsevier España, 2004 - 854 pág.

24. Dr. Mario Romero. Resinas de fotocurado - odontologos Guayaquil 2003-2011

24. Hofmann N, Hugo B, Klaiber B. Effect of irradiation type (LED or QTH) on photo-activated composite shrinkage strain kinetics, temperature rise, and hardness. Eur J Oral Sci. 2002;110(6):471-9.

25. Teoría cromática del color Publicado el Junio 7, 2009 por Aníbal de los Santos/web designs,. <http://adelossantos.wordpress.com/2009/06/07/teoría-cromáticadel-color/> (citado el 11 de octubre del 2009

26. Jefe SSISDP. GUÍA PARA LA COLOCACIÓN DE RESINA DENTAL Resolución No. 858 Abril 27 de 2015

27. Dr. Carlos Carrillo Sánchez, Materiales de resinas compuestas y su polimerización MSD Práctica Privada Toluca, Edo de México Vol. LXV, No. 4 Julio-Agosto 2009

28. Sánchez J y cols. Técnicas diferentes para eliminar la capa de resina inhibida por oxígeno, en un composite nanohíbrido sometido a desgaste abrasivo. Vol. 4, núm. 2, abril, 2018, pp. 20-33.

29.Revisión bibliográfica uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/07_09_40_4_REVCOLOR.pdf

30. CAROLINA MADDIA SIMMONS. "FACTORES MODULADORES DE LA PERCEPCIÓN DEL COLOR DENTAL CON MÉTODOS OBJETIVOS Y SUBJETIVOS". UNIVERSIDAD DE SALAMANCa. 2015

31. Joiner A. Tooth colour: la revisión de los textos. J Dent. 2004; 32 (Suppl) 1: 3- 12

- 32 . . McLaren espacio de color, escalas de color y la diferencia de color. En: McDonald R, editor. la física del color para la industria. Hudders campo: H. Charlesworth & Co Ltd; editor. la física del color para la industria. Hudders campo: H. Charlesworth & Co Ltd; editor. la física del color para la industria. Hudders campo: H. Charlesworth & Co Ltd; 1987. pag. 97-115
33. O'Brien WJ, Hemmendinger H, Boenke KM, Linger JB, Groh CL. distribución del color de las tres regiones de dientes humanos extraídos. *Materiales CL. distribución del color de las tres regiones de dientes humanos extraídos. Materiales dentales* 1997; 13: 179-185.
34. Calvo I. Propiedades de los Color. [Documento en línea] s.f. [citado 2015 Abr 17]; p. 1. Disponible en:<http://www.proyectacolor.cl/teoria-de-loscolores/propiedades-de-los-colores/>
35. Paola Antonella Cafferata Montoya, EFECTO DE DIFERENTES BEBIDAS EN LA ESTABILIDAD DE COLOR DE LAS RESINAS CONVENCIONALES Y DEGRANDES INCREMENTOS ("BULK FILL") Tesis para obtener el Título de Especialista en Odontología Restauradora y Estética; Perú 2017
36. Gonçalves W., Falcón R., Piza E., Freitas A. y Oliveira E. Factores que influyen la selección del color en prótesis fija: Revisión de literatura. *Acta Odontol Venez* 2009; 47(Suppl 4): 136-142.
37. .Ingrid Calvo Ivanovic propiedades del color, Universidad católica de Chile
38. Sidney K. y Bruguera A. Invisible: Restauraciones estéticas cerámicas. Brasil: Artes Médicas. 2008: 72-73

39. Lorengar P. Unidad Temática: El Color. [Documento en línea] s.f. [citado 2015 Abr 17] Disponible en: http://issuu.com/ungatoenlared/docs/unidad_tem_tica__el_color

40. Tung F., Goldstein G., Jang S. y Hittelman E. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. J Prosthet Dent 2002; 88(Supple 1): 585-90.

41. CAROLINA MADDIA SIMMONS. "FACTORES MODULADORES DE LA PERCEPCIÓN DEL COLOR DENTAL CON MÉTODOS OBJETIVOS Y SUBJETIVOS". UNIVERSIDAD DE SALAMANCa. 2015

42. Moser JB, Wozniak WT, Muller TP, Moore BK. Utilice el Munsell system to compute color diferencias in composite resins. J Dent Res. 1978 Nov- Dec; 57 (11-12): 958-63

43. Buyukyilmaz S, Ruyter IE. Color Stability de Denture Base Polymers. Int J Prosthodont. 1994 Jul-Aug, 7 (4): 372-82.

44. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CH. Visual y spectrophotometric análisis sombra de los dientes humanos . (En el caso de las mujeres)

45. Profesor Titular. Departamento de Odontología Conservadora. Facultad de Odontología . Universidad Complutense.Madrid. 1999

46.

41. Amengual J., Llena M. y Forner L. Reproducibilidad en la medición del color in vitro e in vivo mediante colorímetros específicos para uso dental. RCOE 2005; 10: 263-267.

42. Moser JB, Wozniak WT, Muller TP, Moore BK. Utilice el Munsell system to compute color diferencias in composite resins. J Dent Res. 1978 Nov- Dec; 57 (11-12): 958-63
43. Buyukyilmaz S, Ruyter IE. Color Stability de Denture Base Polymers. Int J Prosthodont. 1994 Jul-Aug, 7 (4): 372-82.
44. Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CH. Visual y spectrophotometric análisis sombra de los dientes humanos . (En el caso de las mujeres)
45. Polymerization contraction of composite resin restorative materials Dr. J.C. de la Macorra García. Profesor Titular. Departamento de Odontología Conservadora. Facultad de Odontología . Universidad Complutense.Madrid. 1999
46. Davidenko N., Diaz J.M., Sastre R., Rev. Plast. Mod., 78, 287, 1999.
47. Assmussen E. J.Dent.Res., 90, 490, 1982.
48. Andrzejewska E., Lindén L.A., Rabek J.F., Macromol.Chem.Phys., 199, 441, 1998.
49. Reseña histórica universidad Santiago de Cali disponible en: <http://www.usc.edu.co/index.php/resena-historica>
50. Reseña histórica programa odontología universidad Santiago de Cali disponible en http://orientacion.universia.net.co/informacion_carreras/pregrado/odontologia-snies-3853-1267/universidad-santiago-de-cali-38.html

46. DECLARACIÓN DE HELSINKI PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>

47. REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE SALUD RESOLUCION N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993) disponible en: [https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993 - Salud.pdf](https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8430_1993_-_Salud.pdf)

48. Principios fundamentales de la bioética disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas1Introduccion/etiprincipios.html>.

49. Agencia SINC y Redacción Vivir. El consumo de tabaco está cayendo, pero no lo suficientemente rápido. El Espectador. [Internet]. [Consultado 26 Abril 2019]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/>

50. Secretaria de Gobierno de Salud. Tabaco y complicaciones odontológicas. Programa Nacional del control del tabaco. [Internet]. [Consultado 26 abril 2019]. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/>

51. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CHF. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. J Dent Res 2002 Ago; 81(8): 578-582.

52. Núñez P. Estudio comparativo entre sistemas de medición del color en Odontología (espectrofotometría). Gaceta dental. 2007 Mar; 17(9): 164-175

53. Guiza Cristancho E, López Méndez DA, Araya Valverde R, Romero Amaya GL, Rodríguez Ciódaro A. Concordancia entre la toma de color del diente con espectrofotómetros digitales y por el operador. UnivOdontol. 2016 Jul-Dic; 35(75).

54. Sarmiento M, Trujillo C, Mena D, Mejia K: opacidad y translucidez de diferentes resinas de acuerdo a su tamaño de partícula y su aplicación clínica. Acta Odontológica Colombiana. 2012; vol 2, 1-17.

55. Belli S, Tanriverdi FF, Belli E. Colour stability of three esthetic laminate materials against two different staining agents. J Marmara Univ Dent Fac 1997;2:643-648.

56. WASILEWSKI M, TAKAHASHI M, KIRSTEN G, MACHADO DE SOUZA E, Effect of cigarette smoke and whiskey on the color stability of dental composites, American journal of dentistry . February 2010

57. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water. Effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. J Biomed Mater Res 1998;42:465-472.

10. ANEXOS