



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

**“Luz, color y percepción para su aplicación en la Odontología
Restauradora Estética”**

AUTORA

Salazar Orosco Jhosselyn Laura.

TUTOR:

Dr. William Córdova Cun.

Guayaquil, julio de 2014

CERTIFICACIÓN DE TUTORES
En calidad de tutor del trabajo de titulación:

CERTIFICAMOS

Que hemos analizado el trabajo de titulación como requisito previo para optar por el Título de tercer nivel de Odontóloga.

El trabajo de titulación se refiere a:

“Luz, color y percepción para su aplicación en la Odontología
Restauradora Estética”

Presentado por:

Salazar Orosco Jhosselyn Laura.

C.I.: 070390292-4

TUTORES

.....

Dr. William Córdova Cun
TUTOR ACADÉMICO

.....

Dra. Fátima Mazzini de Ubilla MSc.
TUTOR METODOLÓGICO

.....

Dr. Miguel Álvarez Avilés MSc.
DECANO (e)

Guayaquil, Julio del 2014

AUTORÍA

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual de la señorita:

Salazar Orosco Jhosselyn Laura.

C.I.: 070390292-4

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a nuestro Dios por acompañarme siempre y en este proceso de formación, gracias a su bondad he podido culminar esta etapa y hacer realidad mi sueño.

A mis padres por darme un ejemplo de lucha y fomentar en mí, valores humanos que me ayudado a crecer como persona.

A mis profesores por tener la paciencia y dedicación de impartir sus conocimientos en las aulas, especialmente a mi tutor el Dr. William Córdova por su disponibilidad y su ayuda incondicional.

A todas aquellas personas que de una u otra manera confiaron en mí y fueron parte de mi aprendizaje.

Jhosselyn Laura Salazar Orosco

DEDICATORIA

Sin duda este logro está dedicado a mi madre amada María Elena Orosco Calero, por hacer esto, parte de sus sueños, por su sacrificio y amor verdadero constante porque además de ser madre fue una amiga incondicional y aunque ahora no esté presente, la llevo en mi corazón y en mi mente a cada momento y que ahora es un ángel de DIOS que sigue protegiéndome desde el cielo y es mi inspiración a seguir adelante.

A mi padre Abg. Lenin Salazar Flores por ser el pilar fundamental de mi familia y por luchar día a día junto a nosotros y a mis hermanas Lady Paola y Lennys Marilyn y sobrinos que son el motor de vida que llena de amor mi vida.

A mis otros seres importantes en mi vida y que algunos ya no están presentes pero siguen latentes en mi corazón a mi abuelita Paula Calero Mendoza porque fue una madre ejemplar para todos y a mi abuelito Abelardo Salazar que fueron también llamados al reino de DIOS, los mejores recuerdos y aprendizajes inculcados. A mi abuelita Esperanza Flores por su amor de madre.

A todos mis amigos verdaderos que estuvieron en los momentos buenos y malos de mi vida especialmente a mi amigo, compañero y enamorado Julio Sánchez Osorio.

Jhosselyn Salazar Orosco

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
Carátula	I
Certificación de tutores	II
Autoría	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Índice general	VI
Resumen	IX
Abstract	X
Introducción	1
CAPITULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1 Plantamiento del problema.	3
1.2 Descripción del problema.	4
1.3 Formulacion del problema.	4
1.4 Delimitación del problema.	4
1.5 Preguntas relevantes de la investigación.	4
1.6 Formulación de objetivos	5
1.6.1 Objetivo general	5
1.6.2 Objetivos específicos	5
1.7 Justificación de la investigación.	5
1.8 Valoración crítica de la investigación	6
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación.	8

2.2.1 El color	9
2.2.1.1 Las características del color y las propiedades ópticas dentales.	9
2.2.2 El color del diente.	12
2.2.2.1 Esmalte	13
2.2.2.2 Dentina	13
2.2.3 Percepción del color.	14
2.2.4 Patologías de la percepción cromática.	15
2.2.4.1 Daltonismo	16
2.2.4.2 Consumo de sustancias	18
2.2.4.3 Postimagen	18
2.2.4.4 Fenómenos cromáticos:	19
2.2.5 Elementos que influyen en la apreciación del color.	19
2.2.5.1 Receptor	20
2.2.5.2 Luz	21
2.2.5.3 Objeto de Observación	22
2.2.6 Proceso clínico en la toma de color.	24
2.2.7 Tecnología para la selección del color.	26
2.2.7.1 Luz portátil	27
2.2.7.2 Colorímetros	29
2.2.7.4 Cámaras digitales	33
2.3 Marco conceptual	34
2.4 Marco legal	34
2.5 Elaboración de hipótesis	36
2.6 Variables de investigación	36
2.6.1 Variable independiente	36

2.6.2 Variable dependiente	36
2.7 Operacionalización de las variables.	37
CAPITULO III	38
MARCO METODOLÓGICO	38
3.2 Diseño de la investigación	40
3.3 Instrumentos de recolección de información	40
3.4 Población y muestra	41
4. Análisis de los resultados	44
5. conclusiones	45
6. Recomendaciones	46
Bibliografía	47
Anexos	49

RESUMEN

El proceso clínico de la toma de color puede parecer un elemento menos importante dentro de la Odontología Restauradora, pero su importancia es primordial, aunque no desde el punto de vista biológico, sino aplicado desde el punto de vista estético. El estudio del color, luz y su percepción son de gran importancia porque permite solventar las necesidades y expectativas que necesita una restauración estética. El conocimiento correcto de las características del color y las propiedades ópticas dentales. La luz, como fuente de energía, es una radiación electromagnética de naturaleza ondulatoria, de tal manera que para la percepción cromática se necesita: una fuente de emisión de luz, un objeto con el que la luz interactúe y un receptor e intérprete (en este caso el ojo que transmite impulsos nerviosos al cerebro).(Maravankin, 2007). La presente investigación está encaminada determinar la percepción visual, particularmente del color y su determinación para su aplicación en Odontología Restauradora Estética, mediante la recopilación y análisis de datos relacionados con el tema de investigación, utilizando herramientas básicas para el desarrollo como la observación documental, que reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo y explicativo debido a que se utiliza referencias bibliográficas que sirven como base para la descripción del problema. De esta manera esperamos solucionar la problemática establecida en la percepción del color, usando avances tecnológicos en el campo de la odontología restauradora estética. Esto junto a la paulatina entrada y perfeccionamiento de los sistemas electrónicos de colorimetría, reducirán las posibilidades de fracaso estético, incrementando la calidad de las restauraciones.

PALABRAS CLAVES: COLOR, LUZ, ESTÉTICA, PERCEPCIÓN, RESTAURACIÓN, OBJETO, RECEPTOR.

ABSTRACT

The clinical decision process color may seem a less important element of Restorative Dentistry, but its importance is paramount, although not from the biological point of view, but applied from the aesthetic point of view. The study of color, light and perception are of great importance because it allows address the needs and expectations that needs cosmetic restoration .The correct knowledge of the characteristics of color and dental optical properties. Light as an energy source, is electromagnetic radiation of wave nature, so that color perception is required: a source of light emission, an object with which light interacts and receiver and interpreter (in this if the eye that transmits nerve impulses to the brain).(Maravankin , 2007). This research aims to determine the visual perception, particularly color and determination for use in Aesthetic Restorative Dentistry, by collecting and analyzing data related to the research topic, using basic tools for development as documentary observation, that meets your level features a descriptive and explanatory study because references that serve as the basis for the description of the problem is used. In this way we hope to solve the problems set in the perception of color, using technological advances in the field of aesthetic restorative dentistry. This, together with the gradual entry and development of electronic systems of colorimetry, reduce the possibilities of aesthetic failure, increasing the quality of the restorations.

KEYWORDS: COLOR, LIGHT, AESTHETICS, PERCEPTION, RESTORATION OBJECT RECEIVE.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la restauración odontológica se asienta sobre tres pilares fundamentales, la utilización de materiales no metálicos, tales como los composites y cerámicas, una buena adhesión a las estructuras dentales y la obtención de una estética natural.

En el campo de la estética dental, el éxito de una restauración, en el caso de un sector anterior, también va depender de una correcta selección de color que asemeje las condiciones de los dientes naturales.

El presente trabajo de investigación pretende comprender la percepción visual, particularmente del color, y su determinación, para su aplicación en la Estética Odontológica, cuyo fin sea convertirse en un gran aporte en las nuevas generaciones de la Facultad Piloto de Odontología, dado que el conocimiento del correcto uso de los sistemas convencionales de selección de color, es cada día más necesario.

Es por eso, que seguidamente en el capítulo dos se analizan los antecedentes investigativos, asimismo dicho capítulo se sustenta a través del marco teórico, el cual contiene definiciones y conceptos sobre la temática establecida ya que el profesional debe manipular el color, la luz, la forma y preocuparse por la influencia que tiene el esmalte y la dentina para así poder obtener un resultado más estético, además de la posibilidad de reproducir los matices como tinte, tono o color. Los seres humanos apreciamos el color de un objeto al percibir mediante los ojos la luz que se refleja en él, o que lo atraviesa o ambas a la vez por lo tanto dependerá de su capacidad para la percepción.

Pero existe factores tales como patologías como el daltonismo, consumo de sustancias, luz inadecuada entre otros, que disminuye la apreciación cromática del color pero el avance tecnológico permite en la actualidad que el facultativo cuente con nuevos protocolos para lograr que la selección del color se lleve a cabo con mayor seguridad. En ese sentido

se revisa métodos tecnológicos vinculados a ello. De la misma manera con la definición de estos términos básicos se desarrolla la investigación y planteamiento de hipótesis y variables.

En el capítulo tres se define la modalidad o diseño metodológico requerido para el desarrollo de la investigación, el nivel o tipo de la investigación así como también los instrumentos de recolección de información y fases metodológicas. Se presenta los resultados obtenidos para su respectivo análisis. Finalmente las correspondientes conclusiones, recomendaciones, fuentes bibliográficas y anexos respectivamente. (Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006)

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.

Existe mucha controversia instalada en Odontología Restauradora, acerca de la jerarquía del color en las restauraciones. En otras palabras no hemos sido educacionalmente preparados o equipados para enfrentar el problema del color con respecto a su determinación, para conseguir una descripción clara y concreta se debe pasar por un proceso de medida exacta, comunicable para poder reproducir lo que queramos. Este problema no solo existe en Odontología sino en otros campos como en la industria de la medicina.

Teniendo en cuenta que en la selección del color debe existir tres elementos fundamentales como son: luz, objeto y receptor. El receptor siendo el ojo humano puede verse afectado por patologías de apreciación cromática como el daltonismo o el consumo de sustancias específicas que alteran la percepción o también llamada "postimagen" que resulta cuando se observa durante un tiempo excesivo un color dado, aparece una imagen virtual superpuesta, correspondiente al color complementario del observado, como fruto de la fatiga.

La luz también influye en la decisión de la toma de color, la naturaleza de la fuente de luz que ilumine la clínica es esencial. El objeto en el cual queremos obtener el color, sabemos que existe una técnica habitual de estimación cromática que consiste en comparar el color del diente con una guía artificial y comprobar cuál de las muestras de la guía utilizada se asemeja más al diente estudiado. El problema principal viene en este caso dado que existen tantas guías de color como fabricantes, que a su vez se organizan de maneras distintas. Es por eso que se selecciona el siguiente problema de investigación.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Dado que el proceso de la percepción del color precisa de tres elementos, luz, objeto y receptor, estas a su vez si no están siendo utilizados de una manera correcta pueden ser la causa del fracaso de una selección del color en una restauración estética. El efecto que ocasiona es desarmonía entre los dientes naturales y restauraciones estéticas que se obtiene a partir de la forma, textura y color. Como profesionales nos enfrentamos a dificultades también a la hora de comunicar, hacer una descripción clara, precisa y concreta del color de un diente al laboratorio para que lo pueda reproducir de acuerdo a los dientes naturales de cada paciente.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿De qué manera se soluciona la problemática establecida en la percepción del color, usando avances tecnológicos en el campo de la odontología restauradora estética?

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Tema: Luz, color y percepción para su aplicación en la Odontología Restauradora Estética.

Objeto de estudio: Percepción del color aplicado en la Odontología Restauradora Estética.

Campo de acción: Operatoria dental.

Lugar: Facultad Piloto de Odontología.

Área: Pregrado.

Periodo: 2013-2014.

1.5 PREGUNTAS RELEVANTES DE LA INVESTIGACIÓN.

¿Qué es el color y sus determinantes?

¿Cuáles son los colores determinados del esmalte y dentina?

¿Cuáles son los elementos que influyen en la determinación del color?

¿Qué son las patologías de percepción cromática?

¿Cuáles son los métodos de evaluación del color de los dientes?

¿Cuál es la influencia de la luz en la selección del color?

¿Cuál es el proceso clínico en la toma de color para restauraciones estéticas?

¿Cuáles son los avances tecnológicos en la selección del color?

1.6 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la percepción visual, particularmente del color y su determinación para la aplicación en Odontología Restauradora Estética.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las propiedades del color y luz, terminación de la superficie, textura superficial y su influencia.
- Comprender la percepción de la luz por el ojo humano.
- Diferenciar los colores de la dentina y del esmalte y sus características.
- Determinar el color de una restauración estética con ayuda de instrumentos.

1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación bibliográfico se justifica debido a que el color es un proceso mental a partir de la luz que se refleja en los dientes naturales y las restauraciones, que llega a la retina y se transmite al cerebro, por lo que esta edificación mental y su interpretación es una construcción subjetiva propia de cada observador y por lo tanto,

dependerá de su capacidad para la percepción del color. El odontólogo puede manipular el principio de la iluminación para modificar el tamaño y forma aparente de un diente por medio de la ilusión.

Conveniencia

Dicho tema es conveniente porque servirá para que el estudiante de odontología y profesionales dedicados a la estética dental, obtengan conocimientos del correcto uso de sistemas convencionales que demanda la selección del color.

Relevancia social

Esta investigación es de total relevancia, ya que se aspira a que se constituya en un aporte tendiente a disminuir errores y reducir las posibilidades del fracaso estético en su determinación, esto se llevara a cabo mediante un estudio evaluación de percepción clínica y desarrollo tecnológico.

Valor teórico

Se espera darle la importancia adecuada que exige este procedimiento ya que el tema raramente está incluido en las mallas curriculares universitarias.

Utilidad metodológica

Ayuda a la definición e interpretación de un concepto, variable o relación entre variables.

1.8 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Evidente: la presente investigación está redactada en forma clara y precisa, con definiciones de luz, color y percepción fáciles de comprender e identificar.

Relevante: es de gran importancia dentro del aspecto estético porque permite que una restauración se asemeje a las condiciones de los dientes naturales.

Original: revisando los archivos de la biblioteca de la Facultad Piloto de Odontología se pudo constatar que no existe ni relación alguna con dicho tema de investigación.

Contextual: pertenece a la práctica social del contexto educativo.

Factible: posibilidad de dar solución a la demanda que exige la Odontología Restauradora.

Identifica los productos esperados: contribuye con soluciones alternativas que ayudaran a solucionar problemas en el proceso clínico de selección del color en las restauraciones estéticas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Una vez revisado los archivos de la biblioteca de la Facultad Piloto de Odontología, se pudo verificar que no hay tema similar a la de esta Investigación. BAUM, 1985 Afirma que las dificultades en la selección del color han sido perpetuadas porque la mayoría de los dentistas tienen poca experiencia con los procedimientos relacionados con el color y que raramente está incluido en los currículos universitarios. Otros autores corroboran esta afirmación, lo que destaca todavía más la importancia del estudio del color en la capacitación del profesional en confeccionar una restauración.(Alves Cardoso & Nogueira Gon calves, 2003).

El color ha estado siempre presente en la vida de los seres humano. La historia del color es sumamente interesante y ha influenciado directamente en el rol que se le ha asignado en el arte. En la antigüedad se le atribuía a los colores significados de carácter creacionista (el verde la tierra, el azul, el agua, el rojo el fuego y el blanco el cielo). *Aristóteles* desarrolló una teoría donde establece que todos los colores se forman de estos colores. Más tarde en el tiempo, *Leonardo Da Vinci* se refirió al color como *algo propio de la materia* y modificó aquella escala descriptiva (primero el blanco, amarillo para la tierra, verde para el agua, azul para el cielo, rojo para el fuego y negro para la oscuridad), de la mezcla de estos colores surgían los demás.

Fue el físico *Isaac Newton*, quien descubrió que la luz tiene distintas longitudes de onda y que cada una de ellas representa un color específico. Se demostró que la luz del sol al pasar a través de un prisma, se dividía en varios colores formado un espectro de luz. Así comprobó que todos los cuerpos opacos al ser iluminados reflejan todos o parte de los componentes de la luz que recibe. Afirmó así que *ante la ausencia de*

luz no existe el color y que "la luz es color". Más tarde *Thomas Young* analizó cómo percibimos los colores los seres humanos, estableciendo el modelo aditivo: con tres colores primarios (rojo, verde, azul), la combinación de dos de éstos, da colores intermedios, el blanco se forma con los tres colores primarios en su mayor intensidad y si la intensidad de estos tres es 0 (nula) se obtiene el negro.(Umpierrez, 2009).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 EL COLOR

El color observado es el resultado de la naturaleza de la luz en la cual el objeto está siendo observado. Es un fenómeno físico de la luz, relacionado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético, que perciben las personas y algunos animales, a través de los órganos de la visión, como una sensación que permite diferenciar los objetos del espacio con mayor precisión.

Los colores tienen unas propiedades inherentes que nos permite distinguirlos de otros y acuñar distintas definiciones de tipo de color. Las propiedades hacen variar de aspecto al color y definen su apariencia final. (Nuñez Diaz, 2007).

2.2.1.1 Las características del color y las propiedades ópticas dentales.

El concepto de color está conformado por la relación entre los aspectos físicos del mismo, su percepción por el ojo humano y por la interpretación psicológica propia de cada persona. En 1905, el pintor norteamericano Albert Munsell propuso un sistema de color denominado HSV [Hue: matiz; Saturated: saturación y Value: valor], el cual es utilizado actualmente.

Matiz

El matiz o tonalidad (hue) se refiere específicamente al nombre del color, o sea, al tipo específico de longitud de onda (verde, azul, rojo, amarillo,

etc.) que no es absorbida por los objetos y por lo tanto es reflejada hacia nuestros ojos. Actualmente, la mayoría de los sistemas resinosos utiliza la clasificación de VITA Classical (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) para identificación de las tonalidades en: A (marrón-rojizo) donde se encasillan un 80% de los pacientes, B (naranja-amarillo), C (gris-verdoso) y D (gris-rosado) correspondiendo a un porcentaje bajo (5%) usado más para caracterizaciones.

El considerado matiz básico de la dentina de los elementos dentarios idealmente es registrado a nivel de la parte central del tercio cervical vestibular donde existe la menor cantidad de esmalte y un gran volumen de dentina. El matiz del esmalte debe registrarse a nivel del tercio medio o incisal de los dientes siendo, en la mayoría de los casos clínicos, dos o tres tonos (intensidad) más claros que el escogido para la dentina.

Croma

El croma (chroma) tiene que ver con el grado de saturación, la intensidad del matiz o la cantidad de pigmentos que este posee. En las resinas el croma viene codificado por una numeración gradual de 1 a 4, indicando la saturación de la resina de forma creciente. Clínicamente, la elección del croma puede ser realizado por comparación directa a través de las escalas de colores o indirecta con equipamientos especializados, dependiendo de la experiencia del profesional.

La porción cervical media del elemento dentario es el primer lugar tomado como referencia para selección del croma siendo que los tercios medio y incisal tienen casi siempre uno o dos grados menores de saturación. Cuando se observa el segmento anterior, el canino es generalmente el de mayor grado de saturación. Intensidades menores están relacionadas a pacientes más jóvenes y dientes blanqueados, y con mayor intensidad a pacientes más viejos o dientes más saturados.

Valor

El valor (value) es considerado la dimensión acromática del color. Posee sinónimos como brillo o luminosidad y puede ser conceptuada como la cantidad de negro y blanco en un objeto provocando sensaciones de profundidad o proximidad del mismo. Está relacionado también con la opacidad y translucidez, cuanto mayor el valor, más opaco y blanquecino será el objeto y cuanto menor valor, más translucido o grisáceo.

Dentro del concepto de color de las resinas compuestas, el valor también puede ser definido por la capacidad del material de absorber o reflejar la luz. En términos prácticos, un material puede ser más opaco y tener así mayor capacidad de bloqueo de luz. Cuando las resinas opacas son utilizadas en gran cantidad pueden resultar en una percepción óptica más blanquecina de las mismas. Por otro lado, un error en la cantidad de inserción de resinas más translúcidas, permitirá un mayor pasaje de luz resultando en restauraciones más grisáceas. Estos errores son los más comunes en la clínica diaria, principalmente porque el valor no se encuentra discriminado en las jeringas de las resinas compuestas, haciendo obligatorio el conocimiento del comportamiento dinámico de cada marca y tipo de resina compuesta.

Como regla general los dientes jóvenes por el menor grado de calcificación y la mayor cantidad de textura superficial del esmalte se muestran más blancos u opacos, por lo tanto con mayor luminosidad (alto valor). Los dientes adultos se presentan con menor valor (más translucidos) debido al mayor contenido de calcio de los tejidos y menor espesor del esmalte provocado por el desgaste del mismo. (Higashia, Mongruel, Garcia, & Mongruel, 2010).

Hay otras propiedades del color, secundarias:

Translucidez o transparencia: los cuerpos transparentes son aquellos que dejan pasar totalmente la luz a su través, mientras que los translúcidos dejan pasar parcialmente la luz y otra parte es reflejada (esmalte).

Opalescencia

Es un efecto óptico de la estructura dental. Fenómeno de refracción, difusión e interferencia luminosa simultánea en una solución coloidal o en una suspensión, emitiendo coloraciones brillantes y vivos variables según la incidencia de la luz. De esa forma, cuando un cuerpo opalescente recibe luz, funciona como una especie de filtro, reflejando las ondas cortas de luz visible (cerca de 380nm, espectros de colores fríos tonos de violeta y azul y transmitiendo ondas largas de luz visible cerca de 780nm espectros de colores calientes tonos de rojo y amarillo.

Fluorescencia

Así como la fosforescencia está relacionada a la luminiscencia que son los fenómenos de emisión de luz sin incandescencia. Es la emisión de luz visible que ocurre cuando cuerpos fluorescentes que poseen flúor son expuestos a rayos excitantes rayos de alta energía, tales como rayo ultravioleta. En las estructuras dentales, la dentina presenta excelentes características de fluorescencia, mientras el esmalte dental sólo demuestra discreta fluorescencia.(Perionet)

2.2.2 EL COLOR DEL DIENTE.

Los colores de los dientes se encuadran en una pequeña porción de todo el espectro de luz visible, donde el matiz se concentra dentro del amarillo-anaranjado con variaciones de croma y valor.

El color del diente está determinado por la interpretación de la sumatoria de las ondas emitidas por sus diversas estructuras (esmalte, dentina y

pulpa) y por el ambiente en que esta inserido (encía, labios y fondo oscuro de la boca). (Alves Cardoso & Nogueira Gon calves, 2003)

2.2.2.1 Esmalte

Es el tejido duro dental más complejo respecto de su reacción frente a la luz. Su comportamiento inorgánico, en forma de prismas ubicados en forma radiada respecto del límite con la dentina, tiene un espesor mínimo a nivel de la zona gingival. Este espesor se incrementa a medida que se avanza hacia incisal u oclusal para terminar por cubrir toda la corona anatómica de los dientes con un espesor promedio de 0,7 a 1 mm.

El esmalte posee una altísima concentración de componentes inorgánicos (95%), lo que garantiza una alta traslucidez. Por cubrir toda estructura de la dentina, es por lo que es el responsable por la transmisión final del color del diente. Posee diferentes espesuras, lo que acaba resultando en diferentes comportamientos ópticos en las diferentes regiones. CHICHE & PINAULT afirmaron que el valor del diente se afecta principalmente por la calidad y transparencia del esmalte, que también se modifica con el tiempo, presentándose más opaco en dientes jóvenes y más traslucido en dientes de personas mayores.

Además de la traslucidez, la textura superficial y el brillo del esmalte son fundamentales para la determinación y su visualización. Otra propiedad óptica del esmalte es la opalescencia, el esmalte tiene prismas altamente mineralizados y muy pequeños (0,02 a 0,04 μm), las luces pasan a tener diferentes comportamientos cuando inciden sobre su superficie.

2.2.2.2 Dentina

La dentina es la principal responsable por el color del diente, dándole a él ese aspecto que varía del amarillo al amarillo anaranjado. Este tejido de composición mixta (orgánico e inorgánico), con una composición maciza atravesada por túbulos desde el centro hacia el exterior tiene un matiz similar desde apical hasta incisal u oclusal. Esta característica puede

modificarse por razones biológicas (atrición, bruxismo, abrasión), traumáticas o infecciosas (caries o dentinas reaccionales).

Gracias a su contenido orgánico, cerca del 20% posee una gran opacidad. A lo largo del tiempo, con la acumulación de la dentina secundaria altamente mineralizada en el interior de los túbulos de la dentina, esta dentina pasa a tener su opacidad disminuida, así como su saturación (croma) aumentada, o sea, mas cargada de pigmento. (Alves Cardoso & Nogueira Gon calves, 2003).

2.2.3 PERCEPCIÓN DEL COLOR.

La percepción del color es un fenómeno visual y cerebral. La selección del color es un proceso fisiológico visual el cual consiste en que la retina es estimulada por la luz que toma contacto en su superficie, posteriormente se genera el potencial de acción o impulso nervioso el cual es conducido por el nervio óptico y la vía aferente correspondiente la que llega a nivel de la corteza cerebral en donde es interpretada, analizada e integrada.

En la retina se encuentran los fotorreceptores de color, conocidos como conos y son de 3 tipos. El 65% son sensibles al color rojo, 32% al color verde y 2% al color azul. Este sistema se le conoce como RGB (Red, Green, Blue). La percepción del color es una habilidad que se aprende y mejora con el tiempo.(Saravia Rojas & Ros Ramil, 2005).

Las mujeres tenemos ventaja en tener mejor percepción del color. Los hombres jóvenes tienen la percepción aún mucho más alterada. En los años 80 un grupo de investigadores encontraron una serie de evidencias fisiológicas que confirmaban importantes diferencias entre los sistemas visuales de hombres y mujeres, y la más relevante se encontraba en las características de los conos (las células que permiten percibir los colores).

Como es sabido existen tres tipos de conos, cada uno de ellos es responsable de codificar una porción del espectro luminoso: rojo, verde y azul. Sin embargo el análisis que hicieron hace poco más de 20 años los

llevó a la conclusión que la mitad de las mujeres poseía un cuarto tipo de cono.

Según los estudios realizados las mujeres son mejores (levemente) en la percepción del rojo. Pero la demostración de si perciben más colores es más compleja que lo que solemos pensar. (Barreda, 2007).

Métodos de evaluación del color de los dientes.

Los métodos disponibles para evaluar el color dental se pueden dividir en dos categorías principales: visual e instrumental:

La primera categoría utiliza la comparación visual de los dientes con tabletas de colores estándar, pero se ha considerado subjetiva, poco fiable e inconsistente por lo se exige varios factores pueden influir en la selección visual del color.

La segunda categoría se caracteriza por el uso de instrumental de medición y los valores calculados, La medición instrumental del color podría ser preferida por sobre la determinación visual de color porque las lecturas instrumentales son objetivas, reproducibles y más rápidas.

Existen 4 tipos de instrumentos de medición de color: colorímetros, espectrofotómetros y cámaras digitales. Dispositivos instrumentales de medición tales como espectrofotómetros y colorímetros, representan hoy en día un complemento adicional a la evaluación visual del color del diente.(Ovalle Reyes, 2012).

2.2.4 PATOLOGÍAS DE LA PERCEPCIÓN CROMÁTICA.

La percepción del color puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática como: el daltonismo, que confundiría los colores rojo y verde fundamentalmente, y otros, que deben ser identificados por el clínico, como la variación de percepción del color entre ambos ojos, de, ya que puede haber diferencias notables en la percepción

de cada ojo por separado, el consumo de sustancias también que puedan modificar la percepción, como el alcohol, la morfina, viagra.

Asimismo hay un elemento de gran importancia, el propio ojo, que se da por el fruto de fatiga, la llamada “postimagen”. (Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006).

2.2.4.1 Daltonismo

Esta alteración debe su nombre al científico inglés John Dalton, que fue el primer caso descrito de daltonismo. El daltonismo es una incapacidad visual que impide distinguir ciertos colores. Esto se debe a la falta o al mal funcionamiento de uno o más de un tipo de cono. Estas células se encuentran en la retina, la capa de tejido sensible a la luz que recubre la parte posterior del ojo. Existen múltiples variantes de este trastorno; en realidad, podría decirse que ningún daltónico ve exactamente igual que otro. Haciendo una clasificación a groso modo se pueden distinguir tres tipos de daltonismo:

Dicromatismo.- La forma más común es el dicromatismo, que afecta a los conos encargados de captar el rojo o el verde. Al faltar uno de los tipos celulares, el otro se encargará de recoger los estímulos que corresponderían al primero; así, en muchos casos los dos estímulos entrantes serán percibidos como un mismo color. Las personas que presentan este tipo de daltonismo tienen dificultad para establecer la diferencia entre los colores rojo y verde.

Otra variante de este trastorno es la falta de los conos encargados de captar los tonos azules; los individuos confundirán con frecuencia los colores azul y amarillo. Estos tipos de daltonismo son denominados dicromatismos, puesto que el individuo posee solo dos tipos de conos.

Tricromatismo anómalo.- Otra de las formas de daltonismo que tiene efectos similares, aunque más leves, que los dos casos anteriores. En este caso, el individuo presenta los tres tipos de conos, pero existe alguna deficiencia en los mismos que impide un funcionamiento normalmente.

Acromatopsia.- Por último, el caso más grave de daltonismo es la denominada acromatopsia, a consecuencia de la cual el individuo que la padece aprecia únicamente diferencias en la escala de grises.

Causas del daltonismo:

Esta alteración tiene un origen genético; se trata de un trastorno de herencia ligada al sexo, es decir, el gen afectado se encuentra en uno de los cromosomas sexuales (el ser humano tiene 46 pares de cromosomas de los cuales 22 pares son autosómicos y un par es sexual).

En este caso se trata de un gen recesivo ligado al cromosoma X; esto quiere decir que todos los hombres que hereden un cromosoma X con el gen defectuoso padecerán el trastorno y que las mujeres, en cambio, solo lo padecerán en caso de que ambos cromosomas presenten el gen (lo cual es bastante improbable, ya que requeriría que los dos progenitores portasen dicho gen). Esto explica que los casos de daltonismo en mujeres sean poco frecuentes, mientras que aproximadamente uno de cada diez hombres presenta alguna de las formas de daltonismo.

La droga hidroxicloroquina (Plaquenil), utilizada para tratar artritis reumatoide entre otras afecciones, también puede causar daltonismo.

Diagnóstico del daltonismo:

En la mayoría de los casos de daltonismo, excepto en los más leves, el paciente y las personas de su entorno comienzan a detectar ciertas anomalías visuales durante el desempeño de las actividades diarias, escolares, etc. Otras muchas veces los individuos descubren por casualidad que padecen este tipo de trastorno.

Existe diferentes pruebas y test para el diagnóstico del daltonismo y el grado de la alteración. Así, las manchas de Ishihara y Stilling consisten en láminas en las que aparecen puntos de colores primarios dispuestos formando números o formas, sobre un fondo de puntos de colores similares, de modo que una persona con una capacidad visual normal podrá distinguirlos, mientras que un daltónico no.(Dudzinska C., 2011).

2.2.4.2 Consumo de sustancias

Alcohol y morfina.- aclaran los colores cálidos (amarillo, naranja, rojo) y oscurecen los fríos (morado, verde, azul).

La cafeína.- oscurece los colores cálidos y aclara los fríos.

Viagra.- que modifica la percepción cromática, dando un tinte azulado a los colores.

Anticonceptivos.- que pueden inducir en ocasiones dificultad para discriminar rojo-verde o azul-amarillo.

En caso de conocer la posibilidad de sufrir estas alteraciones, deben evitarse las sustancias o situaciones en que se producen, o utilizar algún instrumento electrónico de medida, que evite la subjetividad, soslayando el problema.(Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006).

2.2.4.3 Postimagen

Resulta cuando se observa durante un tiempo excesivo un color dado, aparece superpuesta una imagen virtual, correspondiente al color complementario del observado, como fruto de la fatiga, lo que obliga a realizar lecturas de color breves, que impidan la aparición de este fenómeno. Los efectos de cierto estímulo visual pueden después de su terminación física persistir. Pueden ser positivos o negativos.

La post-imagen positiva donde las imágenes mantienen las mismas relaciones de brillantez del estímulo inicial. Y la post imagen negativa, mucho más común, la imagen presenta los colores invertidos. Si se fija la vista en un estímulo cromático, la postimagen revelará un color complementario del estímulo original= contraste sucesivo.

2.2.4.4 Fenómenos cromáticos:

Los colores subjetivos son tonos pastel que resultan de estímulos en blanco y negro como resultado del disco de Benham y el arte Pop. Por la memoria de color, nuestras expectativas acerca del color habitual de un objeto influyen en nuestra percepción de su color real.(Caballeros de Molina, 2010).

Otra característica de nuestra percepción cromática es el hecho de que tenemos una escasa memoria cromática, por lo que debemos observar simultáneamente y muy próximos dos objetos para poder apreciar si su color es igual o diferente.(Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006).

2.2.5 ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LA APRECIACIÓN DEL COLOR.

La luz, fuente de energía, es una radiación electromagnética de naturaleza ondulatoria. En su dualidad cuántico-ondulatoria será aceptada como una forma de energía capaz de excitar la retina del ojo humano y producir sensaciones visuales. Así como el olfato y el gusto, el color nos ayuda a interpretar y darle un sentido personal al mundo que nos rodea.

Sin embargo, el color es una de esas propiedades de los objetos que los seres humanos sólo podemos interpretar ante la presencia de una fuente emisora de luz que interactúe entre ellos. Para ello, los elementos que intervienen en la toma de color clínica son diversos, e intervienen todos a la vez, de tal manera que deben ser tenidos en cuenta todos ellos simultáneamente, con el fin de no cometer errores que conduzcan nuestro trabajo al fracaso, se necesita: una fuente de emisión de luz, un objeto

con el que la luz interactúa y un receptor e intérprete (en este caso el ojo que transmite impulsos nerviosos al cerebro).(Maravankin, 2007)

2.2.5.1 Receptor

El ojo humano como receptor e intérprete del color (en este caso el ojo que transmite impulsos nerviosos al cerebro).

El color, entonces, sólo existe en el cerebro, es una interpretación individual y personal. Es la elaboración fisiológica de la corteza cerebral ante estímulos lumínicos que excitan el órgano de la visión y llegan a ella por la vía aferente del nervio óptico. Los seres humanos tenemos dos tipos de receptores dentro de nuestros globos oculares: los bastones y los conos.

Los primeros son los encargados de registrar la luz y se encuentran proporcionalmente en mayor cantidad que los otros. Son los responsables por la visión en blanco y negro, típica de la situación es donde no hay una fuente luminosa importante, como la visión nocturna.

Los conos están presentes en tres grupos diferentes con sensibilidad a tres longitudes de ondas del espectro sintonizadas para recibir longitudes de onda largas (rojas, 680 nm), medias (verdes, 540nm) y cortas (azules, 440 nm), conocidos como conos L, M y S, y se encuentran provistos por tres fotopigmentos sensibles.

La luz generada dentro del espectro visual de 400 a 700 nm provee excitación a uno o más de estos receptores, y la mente determina el color por comparación entre los diferentes tipos de conos que se excitaron (fig. 7-1). El ojo no tiene la misma sensibilidad a todos los colores; la mayor sensibilidad es para el amarillo (longitud de onda de 550 nm).(Maravankin, 2007)

Pero sin duda ojo humano puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática que modifica la percepción del color.

2.2.5.2 Luz

El color es un atributo que percibimos de los objetos cuando hay luz. La luz se define como un conjunto de radiaciones electromagnéticas de longitud de onda (380-770 nm) que se conoce como espectro visible, fue estudiado por Sir Isaac Newton en 1666, al observar que la luz blanca que pasaba por un prisma, se dividía en un patrón ordenado de colores (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta).

La visión no puede existir sin la luz. La forma y el color de los dientes solo pueden ser percibidos si el diente refleja o emite los rayos de la luz que alcanzan nuestros ojos. Muchos son los factores que pueden distorsionar la interpretación del color. Uno de ellos es la fuente de iluminación.

Sistema de resta de luz.

Cuando realizamos mezclas de espectros de luz, siempre podemos observar como resultante un aumento en la claridad destacada y cuantas más mezclas más cerca de la luz blanca. Ese fenómeno es conocido como sistema aditivo de luz. Pero si esas mezclas son hechas con pigmentos, veremos que los colores resultantes son muy distintos resultando en colores cada vez más oscuros esto ocurre por el sistema que rige las mezclas de pigmentos no es el sistema de aditivo de luz, sino un sistema contrario denominado sistema de resta de luz.

La importancia clínica radica en estar conscientes de que cada color aplicado al diente está compuesto por tres colores primarios y cuando mezclamos cualquier color primario en el sistema de resta obtendremos un color secundario más oscuro que los iniciales.

La naturaleza de la fuente de luz que ilumine la clínica es esencial, de hecho el espectro de la misma influirá de forma decisiva en la apreciación cromática, la luz ideal para la toma de color clínica será aquella más próxima al espectro de luz de la luz solar diurna, es por ello que una correcta iluminación natural es deseable en el momento de la toma de color, como esto no es siempre posible, ya que no todas las clínicas tienen acceso a esta luz natural ideal, y que a determinadas horas del día, o en determinadas épocas del año.

La luz diurna es insuficiente, se debe recurrir a fuentes de luz artificial, en este caso, debe evitarse el empleo de fuentes de luz por incandescencia, como las bombillas corrientes o halógenas, ya que emiten un espectro con mucha proporción de colores próximos al rojo, que puede alterar la apreciación cromática, lo que elimina de entrada la luz quirúrgica del sillón dental, debiendo usar la luz ambiental de la clínica.

Se recomienda el uso de las denominadas fuentes de luz "día", que son fuentes fluorescentes de luz corregidas, que ofrecen temperaturas de color de 5,000° a 6,500°K, y que se conocen comúnmente como luz día D₅₀ y D₆₅ respectivamente, y que están indicadas para todos los procesos que exijan una correcta percepción cromática.

También es interesante la observación bajo dos fuentes de luz diferentes (luz natural y luz artificial), con el fin de asegurar todavía más la selección, ya que en ocasiones dos objetos (p.e. la guía de color y el diente) pueden verse del mismo color bajo una fuente de luz y de diferente color bajo otra, este fenómeno se denomina metamerismo, y debe ser tenido en cuenta siempre que se determine un color a ojo.(Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006)

2.2.5.3 Objeto de Observación

Todo objeto tridimensional se denomina cuerpo. Las propiedades ópticas que definen un cuerpo son cuatro: absorbancia, reflectancia,

transmitancia y difusividad. Todas ellas dependen de la respuesta a las diferentes longitudes de onda y, por lo tanto, se definen para cada una de ellas. Estas propiedades se refieren a la relación entre el flujo externo incidente sobre el material y las propiedades de éste. La difusividad es una propiedad diferente e indica la propiedad del material respecto de la radiación lumínica que lo atraviesa, en su capacidad para modificar su dirección. Los objetos pueden clasificarse en tres grupos:

Opacos: son los cuerpos que no dejan pasar radiación lumínica a través de ellos.

Transparentes: son los que no modifican en mayor medida la trayectoria de la radiación incidente.

Translúcidos: son los que modifican la mayor parte del flujo incidente, y lo transmiten o lo reflejan en direcciones distintas a la de la incidencia (absorción, difusión, transmisión de la luz). Si parte de la luz se transmite y parte se dispersa, se afirma que la sustancia es translúcida.

Un material translúcido parece más brillante, en cuanto a color que un objeto opaco.(Maravankin, 2007).En el caso para la percepción del color que amerita una restauración, la técnica habitual de estimación cromática consiste en comparar el color del diente con una guía artificial y comprobar cuál de las muestras de la guía utilizada se asemeja más al diente estudiado.

El principal problema viene en este caso dado por el hecho de que existen tantas guías de color como fabricantes, que a su vez se organizan de diversas maneras, así las guías clásicas más usadas Vita classical y Chromascop, vienen ordenadas por grupos de tonalidades (hue en inglés) agrupadas en grupos A, B, C, D para Vita y 100, 200, 300, 400, 500 en el caso de Chromascop; las dimensiones relativas a luminosidad y saturación (Chroma y value en textos anglófonos), se anotan de 1 a 4 en la guía Vita y de 10 a 40 en la Chromascop.

Actualmente existe la tendencia de ordenar las guías de color en base a la luminosidad de los colores y no la tonalidad, dado que nuestro ojo es más sensible a cambios de claridad que a diferencias de tonalidad, asimismo es interesante que una guía presente diferencias cromáticas homogéneas entre los distintos escalones de las mismas, cosa que habitualmente no se cumple.

Estos conceptos actuales toman forma en la guía denominada Vitapan 3D-Master, de Vita, que establece grupos por su luminosidad, decreciendo del 1 al 5, que divide en subgrupos según la saturación cromática creciente de 1 a 3, y a continuación se determina si dentro de estos grupos, se mantiene en el tono de color medio M, o deriva hacia el amarillo L o al rojo R.

Al parecer, según el fabricante, esta forma de organización facilita el trabajo en Odontología, dado que, como hemos visto, el ojo aprecia más las variaciones de brillo y saturación que las de tonalidad, especialmente en coloraciones más claras y menos cromáticas, como las que corresponden a los colores normales en los dientes humanos. Incluso hay quien recomienda reorganizar las guías de color en función de la claridad, en vez de la tonalidad, así la guía Vita Classic quedaría ordenada de la siguiente manera: B1, A1, A2, D2, B2, C1, C2, D4, D3, A3, B3, A3,5, B4, C3, A4, C4.(Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006)

2.2.6 PROCESO CLÍNICO EN LA TOMA DE COLOR.

Para una restauración estética el primer paso a realizarse debe ser la toma del color. Este proceso comienza por la limpieza del diente de toda adherencia, placa, pigmentación, sarro, etc. que puedan entorpecer la apreciación del color, también se eliminarán, en lo posible, aquellos elementos que por su intenso color puedan estorbar, tales como el lápiz de labios de colores fuertes en las mujeres, y si se diera el caso, los bigotes abundantes y oscuros en los varones. Este principio es aplicable a los colores de las paredes y mobiliario del consultorio y del laboratorio, si

son muy intensos, se reflejarán desde las paredes sobre el área de trabajo, influyendo en el proceso de toma de color. La fuente de luz que ilumine la clínica debe ser aquella más próxima al espectro de luz de la luz solar diurna, como esto no es siempre posible se recurre a fuentes de luz artificial, se recomienda el uso de las denominadas fuentes de luz "día", que son fuentes fluorescentes de luz corregidas que están indicadas para todos los procesos que exijan una correcta percepción cromática.

Disponiendo de la iluminación apropiada, el clínico procede a observar el diente en periodos cortos, de menos de 8 sg. (para evitar la fatiga cromática del ojo o postimagen), y buscar en la guía de color aquella pieza que más se aproxime al diente en cuestión.

Un punto de gran importancia es mantener el diente completamente hidratado durante todo el proceso, de manera que no se seque, ya que inmediatamente, aparecerá más claro y blanquecino de lo que es en la realidad, y tarda bastante en recuperar su color original, lo que nos inducirá un error de apreciación, eligiendo un color excesivamente claro.

Entre observación y observación, convendría que el clínico descansase la vista fijándola sobre una superficie de color suave, preferentemente azul claro (el complementario del amarillo claro, color que predomina en los dientes), para evitar la fatiga visual.

La primera dimensión cromática a determinar sería el valor o claridad del diente, seguida de la saturación y tonalidad, es importante anotar en un sencillo dibujo la distribución de colores que determinemos, con demasiada frecuencia se acostumbra a anotar un color promedio para todo el diente, pero la información así expresada es muy pobre, obligando al laboratorio a "inventar" un diente sin saber si se corresponde con el modelo natural.

Una modalidad más precisa sería la anotación de color por tercios (tercio cervical, medio e incisal), algo más descriptiva, pero que sigue ignorando

los matices finos que personalizan el aspecto cromático de un diente. Lo correcto es que estas anotaciones cromáticas básicas, se acompañen de una descripción topográfica del color, también denominada mapa cromático, en la que deben expresarse de forma precisa la distribución de los colores, a veces relativamente muchos, que presenta el diente, mereciendo atención especial la descripción clara de zonas translucidas y de las áreas de color particular del diente (manchas ambarinas, blanquecinas, grietas, efecto de halo incisal).

Un elemento de gran ayuda es la inclusión de fotografías en color, del diente en cuestión junto a las muestras de la guía de color seleccionadas, éstas en el caso de ser digitales pueden ser remitidas al laboratorio mediante soportes informáticos (CD, DVD, tarjetas de memoria o correo electrónico), y son de gran ayuda, cuanta más información tenga el técnico de prótesis durante la elaboración de las restauraciones, más similitud con el diente y naturalidad tendrán.(Pascual Moscardó & Camps Alemany, 2006)

2.2.7 TECNOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DEL COLOR.

El desarrollo tecnológico e informático permite en la actualidad que el facultativo cuente con ciertos dispositivos y programas para el registro y el análisis del color se lleve a cabo con mayor seguridad.

Los dispositivos, como luz portátil, espectrofotómetros o espectro colorímetros, cámaras digitales son capaces de hacer una descomposición de las longitudes de onda que absorbe y refleja un cuerpo, y aportan los resultados en forma de lecturas matemáticas referidas al sistema CIELab. Para Odontología se desarrollaron algunos productos que brindan el resultado en la codificación del muestrario Vita Classic o Vita 3DMaster.

2.2.7.1 Luz portátil

- **Demetron Shade Light**

Unidad manual de luz blanca neutra de 6,500 °K que facilita al operador seleccionar el color de los dientes empleando las guías de color para resinas y cerámicas que existen en el medio de manera fácil, sencilla con el mínimo error. Presenta una batería de níquel y el cargador. Una vez cargada la batería tiene una duración de una hora y media de uso de manera ininterrumpida.

Esta unidad manual tiene 2 cátodos Tri-Fosforo RGB (Red, Green, Blue, similar a los fotorreceptores del ojo humano) de luz fría fluorescente que combinados emite luz blanca de 6500 ° K y un CRI, Índice de Rendimiento de Color, que es una medida de calidad de luz, específicamente el cambio de color en la superficie de un objeto comparado con la incandescencia producida por una fuente de luz con la misma temperatura.

Esta fuente de luz es una lámpara fluorescente de luz blanca corregida que actúa como la luz natural. Esta unidad manual funciona con batería, se carga la primera vez durante 16 horas. La lámpara se activa 5 min. para estabilizar la salida. Antes de usar la luz Demetron, se debe determinar las condiciones de iluminación en el lugar de trabajo, mediante la tarjeta de evaluación de luz ambiental. Se expone la parte coloreada a la luz en el lugar donde se realizará la reproducción de tonalidades.

La lámpara se enciende, se espera 30 seg., se orienta la luz al paciente sentado en forma recta, mirando al frente, separado 5-8 cm. de la boca, se coloca la guía de tonalidades junto a la pieza dentaria, se mira a través de la ranura no más de 10 seg. Su campo de visión es pequeño para concentrarse solo en los dientes. De esta manera logramos superar las dificultades para poder seleccionar de manera adecuada el color a diferentes horas del día, facilitando y disminuyendo significativamente el

margen de error tan alto que se tiene, en particular para el sector anterior.(Saravia Rojas & Ros Ramil, 2005)

- **Smile Lite**

Es una herramienta revolucionaria que aporta fiabilidad, simplicidad y eficiencia reduciendo drásticamente el riesgo de cometer errores durante la toma de color. Equipada con leds (Diodos Emisores de Luz) calibrados a una temperatura de la luz de 5500°K (equivalente a la luz natural), produce luz natural, neutral, estable y fiable en cualquier momento del día sin importar las condiciones de luz del exterior (nublado o soleado).

La calidad de la luz de Smile Lite permite distinguir más fácilmente la tonalidad, el valor y la cromaticidad de los dientes naturales. También hace que las estructuras internas de los dientes sean más evidentes. La apertura rectangular a través de la cual se observan los dientes, delimita un área precisa que elimina fuentes de distracción (como otros tipos de luz, o colores ajenos a la escena).

Da la posibilidad al dentista (toma del color) y al técnico de laboratorio (control de los trabajos) de utilizar Smile Lite en su práctica diaria y hacerlo con la misma calidad de luz, Ej. Usando exactamente las mismas referencias: comunicación optimizada entre la clínica y el laboratorio. Smile Lite posee L.E.D.s de tipo SMD de la más alta calidad, destinados a durar entre 30,000 y 50,000 horas.

Cuenta con una batería de Ión-Litio integrada – la carga se puede realizar con el cable mini USB ya sea conectada a la pared o incluso en una salida USB del PC. Es sencilla de utilizar – Solo con un botón de encendido/apagado. Tiene un peso muy ligero, es compacta y ergonómica.(Smile line, 2012)

2.2.7.2 Colorímetros

Un colorímetro es cualquier instrumento que identifica el tono y el matiz para una medida más objetiva del color. Mide la absorción de la luz por los objetos; se basa en el principio de que dicha absorción es proporcional a la densidad del objeto, por lo que a mayor densidad, mayor es la absorción.

Los colorímetros incorporan una serie de ventajas, como son:

- Incorporan una fuente de luz para no depender de las condiciones de iluminación del entorno.
- Tienen la capacidad de poder tomar el color de diferentes zonas de un diente (mediante una punta pequeña).
- Poseen la posibilidad de estandarizar, mediante posicionadores, la zona del diente en la que modificamos el color.

Pero tienen el inconveniente de que su aplicación en la clínica dental se ve dificultada por la superficie convexa de los dientes, lo que complica la correcta colocación de la punta lectora del colorímetro, lo que a su vez resulta esencial para obtener mediciones fiables.

Un espectrofotómetro es un instrumento que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones. En estos aparatos los colores se miden según los parámetros de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE, 1971), que se denominan $L^*a^*b^*$. Son coordenadas de tres ejes, y se corresponden con lo siguiente:

L^* : Va desde cero (negro) a cien (blanco) y representa la luminosidad.

a^* : Representa la saturación a lo largo del eje rojo-verde.

b^* : Representa la saturación a lo largo del eje azul-amarillo.

2.2.7.3 Espectrofotómetros.

Los espectrofotómetros son bastante más complejos y producen un conjunto de mediciones diferente. Un espectrofotómetro divide el espectro de la luz visible en franjas separadas y distintas, y mide el número de fotones que cae en cada una de ellas.

¿Cuál es la diferencia entre un colorímetro y un espectrofotómetro? Pues ambas clases de instrumentos miden la luz, pero lo hacen de forma levemente distinta. Los colorímetros son más simples. Usan filtros de color para separar la luz que les llega en sus componentes rojo, verde y azul (colores primarios). En consecuencia hay tres conjuntos de valores en cada medida.

Otra forma de describir la diferencia entre ambos tipos de aparatos sería decir que los colorímetros proporcionan triestímulos (tristimulus), mientras que los espectrofotómetros proporcionan mediciones espectrales.

Los colorímetros llevan siendo utilizados con éxito desde hace unos años para medir el color en Odontología, como demuestran por ejemplo los estudios publicados por Carrillo et al.

La espectrofotometría es el método de análisis óptico más usado en las investigaciones biológicas. En España se comercializan dos tipos de espectrofotómetros.

- **Easyshade, de la casa Vita.**

En realidad se trata de colorímetro que incorpora un sistema de medición espectrofotométrico. Se trata de un instrumento digital formado por una unidad central con una pantalla táctil y un terminal (punta estrecha y acodada) con una fuente de luz y un lector, que compara con los 26 colores de la guía VitaSystem 3D-Master así como con los 16 colores de la Vitapan Classical. Además, incorpora tres colores específicos del Vita

System3D-Master para los dientes blanqueados. Las ventajas que aporta este aparato son:

- Buena visualización.
- Acceso a todos los dientes.
- Resultados objetivos independientes de la iluminación y el usuario.
- Breve periodo de adaptación. Fácil de usar.
- Prestación cuantificable.
- Ahorro de tiempo.
- Estandarización, reproducibilidad, rapidez y seguridad.

La veracidad de dichas ventajas se puso de manifiesto, por ejemplo, en un estudio realizado en 2005 por Amengual-Lorenzo y cols. En dicho estudio el espectrofotómetro Easyshade se mostró como el más fiable en las mediciones, tanto de las guías como de los dientes naturales.

- **SpectroShade Micro**

El aparato SpectroShade Micro funciona en un sistema operativo Linux, con un diodo de emisión de luz configurado para imitar el espectro de luz visible (luz diurna). Calcula la diferencia numérica entre el color del diente natural y el color seleccionado en cuanto a las propiedades de éste que hemos definido, es decir, saturación, matiz y brillo. El software es compatible con las plataformas Microsoft Windows y podría ser configurado para Macintosh.

El espectrofotómetro realiza una valoración general del color del diente, una evaluación de tres áreas del mismo (zona cervical, zona media y borde incisal) y un análisis detallado de todos los puntos.

Esto se puede resumir en cuatro pasos:

- Obtención de la imagen digital polarizada

- Análisis general de las zonas de los dientes.
- Translucidez.
- Distribución del color (mapa colorímetro).

Analiza las imágenes comparando el color del diente antes y después de un tratamiento de blanqueo dental, o comparando el color del diente natural con una corona.

Las ventajas que aporta este aparato son:

- Buena visualización.
- Acceso a todos los dientes.
- Resultados objetivos independientes de la iluminación y el usuario.
- Breve período de adaptación. Fácil de usar.
- Prestación cuantificable.
- Precisión.
- Ahorro de tiempo.
- Estandarización, reproducibilidad, rapidez y seguridad.
- Realización de mapas colorímetros.
- Posibilidad de alinear correctamente el diente mediante el sistema de guía de posicionamiento del diente visualizado en la pantalla de alta resolución del espectrofotómetro.
- El ordenador interno del espectrofotómetro analiza más de dos millones de referencias por imagen. Basta una única imagen para tener todos los datos necesarios.

- Posibilidad de trasladar las imágenes y los datos espectrales a un ordenador personal mediante USB, LAN sin cables o tarjeta de memoria, y enviar al laboratorio en tiempo real mediante e-mail o CD-ROM.

La desventaja destacable que ofrece el espectrofotómetro SpectroShade Micro frente a otros aparatos de similar uso es que presenta un coste bastante más elevado. (Nuñez Diaz, 2007)

2.2.7.4 Cámaras digitales

Otro método para medir el color de los dientes es el uso de cámaras de imágenes digitales. Los recientes avances en fotografía e informática han dado lugar al uso generalizado de la cámara digital para obtener imágenes de color. Este nuevo dispositivo es capaz de grabar datos digitales de un objeto, que posteriormente pueden ser utilizados para producir una imagen cuando se ve en un computador.

Las imágenes obtenidas a través de una cámara digital pueden ser analizadas utilizando un programa de imágenes capaz de almacenar los datos de color de la totalidad o parte de dichas imágenes. Este es un proceso mucho más barato que el uso de dispositivos tradicionales de medición del color como espectrofotómetros o colorímetros.

Por lo general, una imagen de los dientes se captura bajo condiciones controladas de iluminación por una cámara y, posteriormente, las imágenes son analizadas a través de programas computarizados para determinar el color individual de los dientes, ScanWhite® (DMC, Brasil) es un programa especialmente diseñado para la determinación objetiva del nivel de blanqueamiento dental, basado en el procesamiento de fotografías digitales. (Ovalle Reyes, 2012)

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Características de los dientes anteriores según los grupos de edad.

Dientes jóvenes	• - Colores claros, alto valor • [+ blanco]. Bordes incisales translúcidos , Insinuación de mamelones. Alta sensación de vitalidad . Incisivos centrales más largos . - Troneras incisales marcadas. - Relación de contacto hacia gingival. - Relación ancho/largo = 60%
Dientes adultos	• - Colores medios [+ amarillo/ grises]. Bordes incisales rectos , Desaparición de mamelones. Pérdida de translucidez. Incisivos centrales más cortos. - Troneras incisales pequeñas. - Relación de contacto en zona media . - Relación ancho/largo= 75-80%
Dientes adultos mayores	• - Visualización de dentina. Dentina esclerótica central. Incisivos centrales cortos. - Troneras incisales mínimas o cerradas. - Relación de contacto incisal. - Relación ancho/largo 100%

2.4 MARCO LEGAL

La presente investigación está basada en los Principios Legales.

De acuerdo con lo establecido en el Art.- 37.2 del Reglamento Codificado del Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior, "...para la obtención del grado académico de Licenciado o del Título Profesional universitario o politécnico, el estudiante debe realizar y defender un proyecto de investigación conducente a solucionar un

problema o una situación práctica, con características de viabilidad, rentabilidad y originalidad en los aspectos de acciones, condiciones de aplicación, recursos, tiempos y resultados esperados”.

Los Trabajos de Titulación deben ser de carácter individual. La evaluación será en función del desempeño del estudiante en las tutorías y en la sustentación del trabajo.

Este trabajo constituye el ejercicio académico integrador en el cual el estudiante demuestra los resultados de aprendizaje logrados durante la carrera, mediante la aplicación de todo lo interiorizado en sus años de estudio, para la solución del problema o la situación problemática a la que se alude. Los resultados de aprendizaje deben reflejar tanto el dominio de fuentes teóricas como la posibilidad de identificar y resolver problemas de investigación pertinentes. Además, los estudiantes deben mostrar:

Dominio de fuentes teóricas de obligada referencia en el campo profesional;

Capacidad de aplicación de tales referentes teóricos en la solución de problemas pertinentes;

Posibilidad de identificar este tipo de problemas en la realidad;

Preparación para la identificación y valoración de fuentes de información tanto teóricas como empíricas;

Habilidad para la obtención de información significativa sobre el problema;

Capacidad de análisis y síntesis en la interpretación de los datos obtenidos;

Creatividad, originalidad y posibilidad de relacionar elementos teóricos y datos empíricos en función de soluciones posibles para las problemáticas abordadas.

El documento escrito, por otro lado, debe evidenciar:

Capacidad de pensamiento crítico plasmado en el análisis de conceptos y tendencias pertinentes en relación con el tema estudiado en el marco teórico de su Trabajo de Titulación, y uso adecuado de fuentes bibliográficas de obligada referencia en función de su tema;

Dominio del diseño metodológico y empleo de métodos y técnicas de investigación, de manera tal que demuestre de forma escrita lo acertado de su diseño metodológico para el tema estudiado;

Presentación del proceso síntesis que aplicó en el análisis de sus resultados, de manera tal que rebase la descripción de dichos resultados y establezca relaciones posibles, inferencias que de ellos se deriven, reflexiones y valoraciones que le han conducido a las conclusiones que presenta.

2.5 ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS

Si se determina una correcta percepción del color para una restauración en un sector dentario anterior donde demanda un alto nivel estético, ofreceremos la posibilidad de imitar la estética natural del diente, siempre que se empleen los elementos fundamentales como una buena manipulación de luz que exige este procedimiento.

2.6 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.6.1 Variable independiente

Percepción del color.

2.6.2 Variable dependiente

Odontología Restauradora Estética.

2.7 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

VARIABLES	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Percepción del color.	La percepción del color es un fenómeno visual y cerebral, el cual consiste en que la retina es estimulada por la luz que toma contacto en su superficie	Percepción de la luz por el ojo humano.	Se necesita: una fuente de emisión de luz, un objeto con el que la luz interactúe y un receptor e intérprete (en este caso el ojo que transmite impulsos nerviosos al cerebro).
Odontología Restauradora Estética	Es una disciplina que da el toque final a un trabajo dental, que permite restituir la anatomía dental, crea forma funcionales y estéticas en cada restauración.	Restauraciones, restauraciones totalmente cerámicas, carillas, coronas, blanqueamientos, incrustaciones onlay-inlay, recontorno estético, implantes.	forma de arte dedicada al desarrollo o aumento de la belleza de la sonrisa

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo presenta la metodología que permitió desarrollar el Trabajo de Titulación. En él se muestran aspectos como el tipo de investigación, las técnicas métodos y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo dicha investigación.

Los autores clasifican los tipos de investigación en tres: estudios exploratorios, descriptivos y explicativos (por ejemplo, Selltiz, Jahoda, Deutsch y Cook, 1965; y Babbie, 1979). Sin embargo, para evitar algunas confusiones, en este libro se adoptará la clasificación de Dankhe (1986), quien los divide en: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos.

Esta clasificación es muy importante, debido a que según el tipo de estudio de que se trate varía la estrategia de investigación. El diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. En la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación.

3.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se abordo un objeto de estudio y el campo de acción. Entonces, de acuerdo al objeto de estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio documental, descriptivo, correlacional y explicativo debido a que se utiliza referencias bibliográficas que sirven como base para la descripción del problema y se encarga de buscar el porque de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

Investigación Documental.- Para la Universidad Santa María (2001) la investigación documental, se ocupa del estudio de problemas planteados a nivel teóricos. (p.41)

Según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998).

La investigación Documental, es estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. (p.6)

Investigación descriptiva: Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis

(Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga.

Tamayo (1991) precisa que: “la investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos” (p.35)

Investigación Correlacional: Tiene como finalidad establecer el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables.

Investigación Explicativa: Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa - efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Investigación y comunicación, en C. Fernández-Collado y G.L., Dankhe, 1976)

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el presente trabajo se procedió a la recopilación y análisis de datos relacionados con el tema de investigación, lo quiere decir que el diseño de la investigación se la define como investigación documental ya que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos.

En nuestra investigación, lograremos que nuestros lectores puedan identificar cuáles son los factores que inciden en la percepción del color en restauraciones estéticas, describiendo pasos clínicos para que se de dicho proceso.

El presente diseño de la investigación está estructurado en:

- Identificación y definición del problema.
- Definición de hipótesis, variables y operalización de las mismas
- Revisión de literatura.

3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Entre las principales herramientas básicas para el desarrollo de la presente investigación se contó con la observación documental, la cual se realizó a través de una revisión documental en la que se analizaron textos escritos. Se recolectó y ordenó los datos a través recursos

materiales como: libros, revistas y archivos en la computadora, guías de color Vita classical y Chromascop, manuales de instrumentos para seleccionar el color, que nos permitió la obtención de la información realmente necesaria para la investigación a partir de la información recolectada. Se compararon los datos adquiridos a fin de dictaminar los ajustes necesarios que permitirá determinar la validez, confiabilidad y exactitud de la información.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación es descriptiva, por lo tanto no existe población ni muestra. Se describen los antecedentes de luz, color y percepción aplicado en la Odontología Restauradora Estética del así como en base a los objetivos planteados se emitirán las conclusiones y recomendaciones no sin antes expresar las variables.

3.5 FASES METODOLÓGICAS

Podríamos decir, que este proceso tiene tres fases claramente delimitadas:

Fase conceptual

Fase metodológica

Fase empírica

La **fase conceptual** de la investigación que va desde la concepción del problema de investigación a la concreción de los objetivos del estudio que pretendemos llevar a cabo. Esta es una fase de fundamentación del problema en el que se descubre la pertinencia y la viabilidad de la investigación, o por el contrario, encontramos el resultado de la pregunta en el análisis de lo que otros han investigado.

La formulación de la pregunta de investigación:

¿De qué manera se soluciona la problemática establecida en la percepción del color, usando avances tecnológicos en el campo de la odontología restauradora estética?

En este apartador damos la forma a la idea que representa el problema de investigación.

Revisión bibliográfica, en el cual consistió en obtener toda la información referente a luz, color, y percepción de lo que otros autores han investigado sobre nuestro tema de investigación, que nos ayude a justificar y concretar nuestro problema de investigación.

Descripción del marco de referencia de nuestro estudio: Desde qué perspectiva teórica abordamos la investigación.

Relación de los objetivos e hipótesis de la investigación: Enunciamos la finalidad de nuestro estudio y el comportamiento esperado de nuestro objeto de investigación. Basado en la generación de propuestas de mejoras para la selección del color en restauraciones estéticas.

La **fase metodológica** En esta fase dibujamos el "traje" que le hemos confeccionado a nuestro estudio a partir de nuestra idea original. Sin una conceptualización adecuada del problema de investigación en la fase anterior, resulta muy difícil poder concretar las partes que forman parte de nuestro diseño:

Hacemos una elección del diseño de investigación: ¿Qué diseño se adapta mejor al objeto del estudio? ¿Queremos describir la realidad o queremos ponerla a prueba? ¿Qué metodología nos permitirá encontrar unos resultados más ricos y que se ajusten más a nuestro tema de investigación? Describimos de las variables de la investigación y hacemos una elección de las herramientas de recogida y análisis de los datos:

La última fase, la **fase empírica**, en esta etapa los datos fueron recogidos de forma sistemática utilizando las herramientas que hemos diseñado previamente.

Análisis de los datos: Los datos se analizaron en función de la finalidad del estudio.

Interpretación de los resultados: Un análisis meramente descriptivo de los datos obtenido donde se pone en relación los datos obtenidos con el contexto en el que tienen lugar y analizamos a la luz de trabajos anteriores enriquece, sin duda, el estudio llevado a cabo.

Difusión de los resultados: Una investigación que no llega al resto de la comunidad de personas y profesionales implicados en el objeto de la misma tiene escasa utilidad, aparte de la satisfacción personal de haberla llevado a cabo. Por lo consiguiente, damos a conocer que la presente investigación mejora la práctica clínica y comunicamos los resultados correspondientes.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez culminada la aplicación de instrumentos a la muestra de objeto de estudio, se procedió a la recopilación de datos para su posterior análisis e interpretación, fue ordenada, procesada y clasificada atendiendo a los objetivos, variables e indicadores.

Haciendo un estudio sobre la percepción del color en odontología dando como resultado que la luz influye mucho en su toma decisiva ya que la visión no puede existir sin la luz, la forma y el color de los dientes solo pueden ser percibidos si el diente refleja o emite los rayos de la luz que alcanzan nuestros ojos.

Es por ello que se estima la luz solar diurna como ideal para la selección clínica del color, por diversas circunstancias no es posible acceder a esta fuente de luz natural se recurre a fuentes de luz artificial. Haciendo este método subjetivo de comparación visual de los dientes con tabletas de colores estándar, la más utilizada por su costo económico.

Asimismo se estudiaron, el ojo humano como receptor e intérprete del color también puede estar afectado por patologías de apreciación cromática, pueden interferir varias condiciones mediante este proceso clínico, siendo un problema clínico muy común que en la actualidad es solventado por tecnología.

5. CONCLUSIONES

Se concluye por lo tanto, en la Odontología Restauradora Estética existen dos situaciones necesarias. La primera situación que es la estudiada, la necesidad de conocimiento y experiencia para percepción de las características ópticas naturales a ser reproducidas y la segunda necesidad de elección de un sistema de composites adecuada que presente buenas características ópticas.

- El Color es un determinante importante en la apariencia estética de restauraciones y sin luz no hay toma de color, la forma y el color dental solo puede ser percibidas si el diente emite rayos de luz que alcancen los ojos.
- Las mujeres tenemos la ventaja de tener mejor percepción visual que los hombres debido a que pueden poseer un cuarto tipo de cono, las células que permiten percibir los colores.
- La comparación visual de los dientes con tabletas de colores estándar, es considerada un método subjetivo.
- El problema de la luz y patologías de apreciación cromática que puede padecer el receptor o profesional en la actualidad es solucionado con métodos de evaluación como el uso de instrumentos de medición.
- La medición instrumental del color podría ser preferida porque las lecturas instrumentales son objetivas, reproducibles y más rápidas. Existen tipos de instrumentos de medición de color: colorímetros, espectrofotómetros y cámaras digitales.

6. RECOMENDACIONES

- Para lograr una excelente percepción del color, la iluminación de nuestra consulta debe tener colores neutros, que no influyan en nuestra decisión y la luz debe ser lo más parecida posible a la luz de día, es recomendable el uso de luces fluorescentes.
- Para evitar la postimagen no se debe de observar por más de 7 segundos la superficie, es por eso que debemos descansar la visión sobre un fondo azul por más de 7 segundos para evitar la fatiga visual, el azul al ser el color opuesto en la escala de color al amarillo y saturar nuestros ojos con este color nos va a permitir diferenciar mejor los diferentes tonos de color de nuestra estructura dentaria.
- Debemos de usar guías de color que sean confeccionadas con las mismas resinas compuestas utilizadas.
- Es importante realizar un mapeo del color, diagramar la pieza dentaria y marcar los sectores con los colores que correspondan, que ayudara a la comunicación con el técnico dental.
- Dado a que existe factores que pueden influenciar de forma negativa la percepción del color, como la luz del consultorio dental y el entorno operativo, así como factores relacionados a cuestiones físicas como la fatiga, hacer uso de herramientas o instrumentos como luz portátil que produce luz natural neutral y fiable en cualquier momento del día o instrumentos de medición de color: colorímetros, espectrofotómetros y cámaras digitales. Sería muy importante que la Facultad Piloto de Odontología adquiriera estos instrumentos de evaluación clínica del color para brindar un mejor servicio a la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Higashia, C., Mongrue, G., Garcia, J., & Mongrue, O. (3 de 12 de 2010). *Acta Odontologica Venezuela*. Recuperado el 2014 de 4 de 23, de COLOR Y CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS DE DIENTES ANTERIORES: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/art17.asp>
- Maravankin, F. (2007). El color en odontología restauradora.
- Pascual Moscardó, A., & Camps Alemany, I. (Julio de 2006). *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000400015
- Saravia Rojas, M., & Ros Ramil, F. (29 de Noviembre de 2005). *Odontología online*. Recuperado el 14 de Abril de 2014, de Nueva tecnología para la selección del color en la práctica clínica: <http://www.odontologia-online.com/publicaciones/estetica-dental/item/nueva-tecnologia-para-la-seleccion-del-color-en-la-practica-clinica.html>
- Smile line*. (2012). Recuperado el 13 de Mayo de 2014, de <http://www.smileline.ch/es/productos/smile-lite>
- Alves Cardoso, R. J., & Nogueira Gonçalves, E. A. (2003). *Estética Odontológica nueva generación*. Sao Paulo: Artes Medicas.
- Barreda, J. (16 de julio de 2007). *Blographos*. Recuperado el 16 de mayo de 2014, de ¿Percibimos igual los colores hombres y mujeres?: <http://www.geographos.com/BLOGGRAPHOS/?p=251>

Caballeros de Molina, T. (5 de Mayo de 2010). *Percepción del color*. Recuperado el 12 de 04 de 2014, de Psicología de la percepción: <http://www.slideshare.net/erickflohr/percepcin-del-color-3971150>

Dudzinska C., N. (26 de 12 de 2011). *Web consultas*. Recuperado el 12 de 04 de 2014, de Tu centro medico online: <http://www.webconsultas.com/daltonismo/diagnostico-del-daltonismo-2633>

Henostroza H., G. (2006). *Estetica en Odontologica Restauradora*. Madrid: Riparo.

Núñez Díaz, P. (2007). Estudio comparativo entre sistemas de medición del color en Odontología (espectrofotometría). *Gaceta dental*, 168-170-172.

Ovalle Reyes, I. (2012). *Comparacion del registro de color dental medido a travez de espectrofotometria y programa de analisis de fotografia digital*. Recuperado el 14 de Abril de 2014, de http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111695/ovalle_i.pdf?sequence=3

Perionet. (s.f.). *Perio & Implant blog*. Recuperado el 23 de 04 de 2014, de Color en Odontologia: <http://perionetblog.blogspot.com/2008/11/color-en-odontologia-color-in-dentistry.html>

Umpierrez, C. S. (Septiembre de 2009). Recuperado el 9 de abril de 2014, de <http://depasoarte.blogspot.com/2010/03/el-color-su-historia-y-persepcion.html>

ANEXOS

Imagen 1



imagen 2



Imagen 3



Figura 1: El comportamiento óptico del diente varía de acuerdo con el iluminante (Fenómeno del metamerismo), los dientes presentan diferentes colores con tres fuentes de luz distintas. Imagen 1, corresponde a luz natural exterior (blanca), la imagen 2 corresponde a una fuente de luz fluorescente (azul) y la imagen 3 a una fuente de luz incandescente (amarilla). Tomado de Chu, S. et al . Fundamentals of Color. Shade Matching and Communication in Esthetic Dentistry. Chicago, Quintessence Books.2004.



Figura 2: Demetron Shade Light, unidad manual de luz blanca neutra de 6,500 °K. Presenta una batería de níquel y el cargador. Una vez cargada la batería tiene una duración de una hora y media de uso de manera ininterrumpida. (Saravia Rojas & Ros Ramil, 2005)



Figura 3: Smile Lite. Fuente: (Smile line, 2012)



Figura 4: El espectrofotómetro Easyshade, de la marca Vita. Fuente: VIDENT A VITA company.

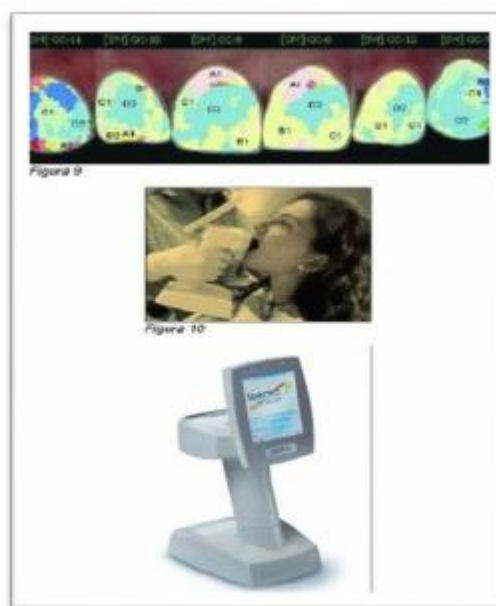


Figura 5. Espectrofotómetro SpectroShade, de la marca Micro. Fuente: (Nuñez Diaz, 2007)



Figura 6: Limpieza del diente de toda adherencia, placa, sarro, etc.
Fuente: Clínica de Internado de la Facultad Piloto de Odontología. Año lectivo: 2013-2014



Figura 7: Eliminamos el lápiz labial de los labios, que por su intenso color puedan estorbar. Fuente: Clínica de Internado de la Facultad Piloto de Odontología. Año lectivo: 2013-2014



Figura 8: Mantenemos el diente completamente hidratado durante todo el proceso. Fuente: Clínica de Internado de la Facultad Piloto de Odontología. Año lectivo: 2013-2014



Figura 9: Entre observación y observación, usamos el diente a tratar como referencia, como segunda opción los homólogos del lado contrario y como tercera opción los antagonistas. También nos guiamos del canino. Fuente: Clínica de Internado de la Facultad Piloto de Odontología. Año lectivo: 2013-2014

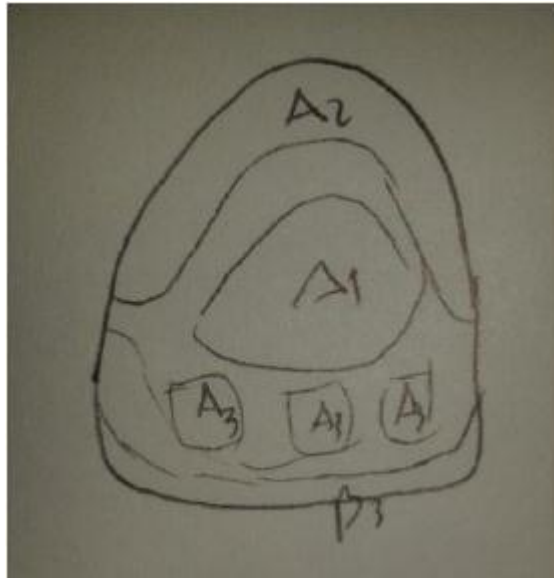


Figura 10: mapeo del color. Fuente: Clínica de Internado de la Facultad Piloto de Odontología. Año lectivo: 2013-2014



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE VALORADA - NIVEL PREGRADO

Doctor,

Washington Escudero D.

Decano de la Facultad Piloto de Odontología

En su despacho.-

De mis consideraciones.

Yo, **Jhosselyn Laura Salazar Orosco** con numero de C.I. **0703902924**, alumno del **QUINTO AÑO PARALELO # 5**; del periodo lectivo 2013 - 2014, solicito a usted, me asigne tutor para poder realizar **EL TRABAJO GRADUACION**, previo a la obtención del titulo de Odontólogo, en la materia de **OPERATORIA DENTAL**.

Por la atención que se sirva dar a la presente, quedo de usted muy agradecido.

Muy atentamente,

Jhosselyn Laura Salazar Orosco

C.I. 0703902924

Se le ha designado al Dr. (a) William Górelora para que colabore en su trabajo de graduación.

Dr. Washington Escudero D.

DECANO

William Crook