



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TOMA
DE COLOR DENTAL.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANADENTISTA

P R E S E N T A:

NAYELI OROZCO GALLEGOS

TUTORA: Esp. ELVIRA DEL ROSARIO GUEDEA FERNÁNDEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Le doy gracias a Dios por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida, por acompañarme en todo mi camino y nunca dejarme sola, gracias por todas las bendiciones y por las personas tan bellas que han estado conmigo...Mil gracias.

A mis padres:

Ricardo Orozco Sandoval y Esperanza Gallegos Escalante, por todo el apoyo brindado, su sacrificio y superación constante solo deseo que entiendan que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos e inspirados en ustedes y que constituyen la herencia más valiosa que pudiera recibir.

Mami gracias por tus enseñanzas y tu amor incondicional, Te amo.

¡Lo logramos!

A mi hermana por nunca jamás en la vida dejarme sola, por siempre confiar en mí y apoyarme incondicionalmente...Te amo pequeña.

A mis tíos Salvador Ponce y Hermelinda Gallegos por quererme, cuidarme y apoyarme siempre que lo necesito, nunca podre agradecerles todo lo que hacen por mí. Gracias por ser mis segundos padres.

A mi ángel, sabes que esto va por los dos y lo más importante porque les demostramos que ser el abanderado no significa ser el mejor. Promesa cumplida...Te amo Salchi.

A mis amigos que son el tesoro más valioso que tengo porque hacen de mi vida algo más agradable y siempre están para apoyarme; Roberto "al infinito y más allá".

A la doctora Elvira Guedea por el apoyo y el tiempo brindado para culminar mis estudios. Gracias.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser mi hogar y todo el conocimiento y enseñanza que me ha dejado.

¡Gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	7
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	8
CAPÍTULO 2. LUZ Y COLOR	12
2.1 Luz	12
2.1.1 Reflexión.....	14
2.1.2 Refracción	14
2.1.3 Absorción	15
2.2 Percepción del color	16
2.3 Color	19
2.3.1 Matiz	20
2.3.2 Croma	21
2.3.3 Valor.....	21
2.3.4 Translucidez.....	22
2.4 Fenómenos ópticos.....	22
2.4.1 Metamerismo	23
2.4.2 Opalescencia	23
2.4.3 Fluorescencia.....	26
CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS DEL COLOR DENTAL	27
3.1 Esmalte	28
3.2 Dentina	30
3.3 Distribución del color dental	30
3.3.1 Humedad.....	31
3.3.2 Edad.....	31
3.3.3 Raza.....	32

3.3.4 Sexo.....	32
3.3.5 Diente	32
3.3.6 Región del diente.....	33
CAPÍTULO 4. ELEMENTOS QUE AFECTAN EL COLOR DENTAL.....	34
4.1 Iluminación.....	35
4.2 Observador	36
4.3 Objeto de observación.....	39
4.3.1 Textura superficial	42
CAPÍTULO 5. PROTOCOLO SUGERIDO PARA LA TOMA DE COLOR DENTAL	45
CAPÍTULO 6. COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO DENTAL.....	47
CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la porción del cuerpo más expuesta a la vista es la cara. La expresión facial constituye el elemento más importante para las relaciones sociales, ya que destaca la belleza de las personas de cualquier edad.

Los medios de comunicación presentan imágenes de rostros bien delineados, en perfecta armonía, donde se destacan la boca, labios, amplias sonrisas, dientes claros y alineados.

Por esta razón los pacientes exigen al Cirujano Dentista les proporcione una mejor estética y una restauración natural, que es posible con la evolución de los materiales y de las nuevas técnicas.

Para conseguir una adecuada estética y una armonía entre los dientes naturales y artificiales se debe tomar en cuenta el tamaño, posición, forma de los dientes, textura y color. Pero en este último es más difícil conseguir el éxito.

Los colores de los dientes influyen mucho en la personalidad del individuo, simple y sencillamente en el momento de hablar ó sonreír. Por lo tanto el presente trabajo tiene como propósito que el Cirujano Dentista conozca y tenga en cuenta la base científica del color, así como los aspectos artísticos derivados de su selección, para lograr restauraciones más estéticas y agradables al paciente.

OBJETIVO

Describir los principales factores que influyen en la toma de color dental.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

Desde el principio de los tiempos el ser humano a buscado la belleza de una u otra forma y agradar a los demás este concepto resalta desde tiempos inmemoriales como en el versículo de la Sagrada Escritura "Rojizos son sus ojos más que el vino y la blancura de sus dientes más que la leche"(Génesis 49:12)¹.

Los egipcios disponían de cosméticos antes del año 2000 A.C. Los dientes sanos y blancos han simbolizado signos de salud, limpieza y fortaleza. En la antigua China imperial, las viudas teñían sus dientes de negro como signo de renuncia a la belleza¹.

Los mayas, practicaron la odontología correctora con fines cosméticos y/o religiosos. Como demostración de buena posición social se realizaban incrustaciones de jade en los dientes y limaban sus bordes cuidadosamente.

Siempre se ha dado mucha atención a los colores. Aristóteles (327-287 a.c.) estableció su teoría general de los colores y escribió acerca de su teoría del color del arco iris o teoría del espectro de colores. El color en el siglo XIII ya se consideraba una entidad tridimensional. Fue en el año de 1666, cuando Isaac Newton observó que cuando un estrecho haz de luz solar incide sobre un prisma de vidrio triangular con un ángulo, una parte se refleja y otra pasa a través del vidrio y se desintegra en diferentes bandas de colores, con lo que demostró que la luz del día (blanca) se compone de muchos tonos y que la combinación de ciertos colores de la luz dan un resultado final blanco².

Durante los años 1800, J.C. Maxwell, descubrió que los colores representan un tipo específico de energía electromagnética y que en el campo visible del ojo humano hay solo un grupo de colores, donde cada color corresponde a una longitud de onda³.

Uno de los primeros sistemas de medición de color es el sistema Munsell creado por A. H. Munsell en 1905, el cual utilizó un gran número de tarjetas de colores clasificadas de acuerdo a su tono, luminosidad y saturación; posteriormente el sistema Munsell evolucionó un poco más al asignarle una codificación de letras y números⁴.

Bruce Clark en 1931 fue el primero en someter a los dientes naturales a medición y análisis científico del color así como la importancia de las dimensiones del color, que no solo es un requisito básico, sino el más interesante. Lo que dijo recibió poca atención por parte de los profesionales de su época².

Con el paso de los años se han desarrollado numerosas paletas de colores con dientes de muestra prefabricados. El objetivo consistía siempre en mejorar la elección del color para diferentes tipos de materiales y comunicar el color entre el Cirujano Dentista y el laboratorio⁵.

Sin embargo, las perspectivas de éxito con estos dientes de muestra dependen en gran medida de las condiciones lumínicas y la caracterización dental, pero también de la evaluación subjetiva y la competencia del Cirujano Dentista.

Existen guías de colores en varios países hechas con distintos sistemas, pero no son intercambiables porque no son iguales.

Para la evaluación del color en Odontología se emplean tanto sistemas de medición subjetivos (guías de color, mapas cromáticos, registros fotográficos), como objetivos (colorímetros dentales). Entre los principales problemas asociados con estos métodos cabe destacar la valoración subjetiva del observador, la repercusión que supone el entorno de la clínica y las fuentes de iluminación empleadas, el espectro de color de los dientes que no coincide con el de las guías de color, y la influencia del tipo de película y del revelado sobre el color final de las imágenes fotográficas convencionales⁶.

La primera generación de instrumentos realizaba mediciones en reflectancia punto a punto seguidas por cálculos manuales de los valores triestímulos, los instrumentos de segunda generación fueron espectrofotómetros con un registro automático capaz de trazar una curva de reflectancia espectral desde 400 a 700 nm en 2,5 min. Los espectrofotómetros de tercera generación mejoraron en velocidad y en el empleo de filtros de interferencia⁴.

A finales de los años 70's apareció en el mercado una nueva y completa generación de espectrofotómetros que presentaban avances ópticos y electrónicos, que tenían incorporado un microprocesador capaz de manejar los complejos cálculos requeridos para la colorimetría aplicada⁴.

En la actualidad se tienen los colorímetros y espectrofotómetros para la medición del color, la diferencia entre ellos es que el colorímetro está diseñado con tres filtros de color rojo, verde y azul para seleccionar la longitud de onda y el haz de luz, mientras que los espectrofotómetros están diseñados con una red de difracción para separar el haz de luz en todos sus componentes⁴.

Los colorímetros presentan una serie de ventajas como el poder incorporar una fuente de luz que les permite no depender de las condiciones de iluminación del entorno, disponen de una punta lo suficientemente pequeña para poder tomar el color de diferentes zonas de una superficie dentaria y la posibilidad de estandarizar, mediante posicionadores, la zona del diente en la que se mide el color. No obstante su aplicación en la clínica dental se dificulta por la superficie convexa de los dientes, lo que complica la correcta colocación de la punta lectora del colorímetro, aspecto esencial para obtener mediciones fiables⁶.

Aún más avanzado está el espectrofotómetro, que mide la cantidad de luz reflejada o transmitida por una muestra a cualquier longitud de onda y a través de todo el espectro visible. Han existido mediciones espectrofotométricas de muestras de color, iluminadas por tipos específicos de iluminación y relacionadas con la respuesta visual de un observador neutral, como por ejemplo, alguna muestra puede reflejar luz verde, otra más amarilla según la luz⁷.

No es mucha la experiencia clínica, ni la literatura existente sobre la efectividad, para evaluar el color in vivo, de los colorímetros para uso odontológico, ni tampoco la estandarización de la técnica en la utilización de los mismos.

Este conocimiento le abre al Cirujano Dentista en su clínica la comprensión del color completa, de la combinación o de la selección del color y dependiendo de su habilidad estará el éxito o fracaso.

CAPÍTULO 2. LUZ Y COLOR

2.1 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 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), y demostró que además del blanco, el ojo humano puede percibir los colores que hay en el espectro (fig. 1)⁸.



Figura 1 Luz blanca a través de un prisma se descompone en todos los colores del espectro.

La luz es energía radiante viajando en diferentes longitudes de onda, que excitan con diferentes sensaciones dentro del ojo humano, las cuales son interpretadas por el sistema nervioso central; al resultado de estas impresiones mentales se les llama colores².

Cuando un rayo de luz incide sobre un objeto, ocurre⁹. Fig. 2⁸:

- ❖ Un cambio en el índice de refracción hace que la luz se vea reflejada por la superficie. La luz reflejada en un ángulo opuesto a la luz incidente, se llama reflexión especular.
- ❖ La luz no se refleja, sino que penetra en la materia; sin embargo, al atravesar la superficie, puede cambiar el índice de refracción del material atravesado y reducir algo la velocidad de la luz, lo que hace que se desvíe, a esto se le llama refracción.
- ❖ La luz puede atravesar por completo un material. En ese caso, se dice que ha sido transmitida.



Figura 2 La luz choca contra la zona translúcida en una superficie irregular y después difunde en todas direcciones y se refracta.

2.1.1 Reflexión

Es el fenómeno por el cual la superficie de un cuerpo es capaz de cambiar la dirección de un rayo de luz que incide sobre él, se da en una superficie perfectamente pulida¹⁰.

Cuando la luz incide sobre un objeto, su superficie absorbe ciertas longitudes de onda y reflejan otras. Sólo las longitudes de onda reflejadas podrán ser vistas por el ojo y por tanto el cerebro sólo percibirá esos colores (fig. 3)⁴.

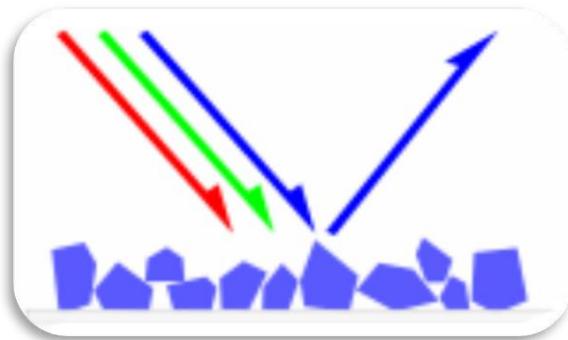


Figura 3 Flujo luminoso incidente sobre un objeto y reflejado.

2.1.2 Refracción

Se aprecia cuando un rayo de luz cambia de medio, éste disminuye su velocidad y, al hacerlo, también varía su dirección, produciendo una angulación entre el rayo incidente y el transmitido.

La refracción es la deflexión de los rayos de luz que pasan oblicuamente de un medio a otro con un cambio de velocidad (fig. 4)¹¹.



Figura 4 Refracción de un cuerpo que cambia de medio.

Es difícil reproducir perfectamente el aspecto de los dientes naturales vitales, debido a la dificultad para producir una porcelana dental con la misma refracción y reflexión de la luz que el esmalte dentario translúcido y con el grado de opacidad de la dentina.

2.1.3 Absorción

Se da en todos los objetos, consiste en absorber las diferentes longitudes de onda; cuando un objeto absorbe todos los colores aparecerá como negro, mientras que uno que no absorbe ningún color se verá blanco³.

2.2 Percepción del color

El color es un parámetro complejo que no depende de un solo factor. Se ha expuesto que el observador es un factor muy importante y variable, pero también existen variaciones dependientes del objeto que, en este caso, es un diente.

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 ojos⁸.

En el ojo humano existen numerosas células fotosensibles, unas llamadas bastones, que son células sensibles a la luz que actúan como receptores responsables de la visión acromática (sin color) durante la noche. Estos bastones están situados en la retina que es la capa sensible a la luz que tapiza por dentro el globo ocular. En la retina existen otras células llamadas conos; que abundan o están más concentradas en la fóvea (la parte posterior de la retina) y actúan como foto receptores responsables de la visión del color, pero que son menos sensibles a la luz que los bastones¹².

La luz que incide sobre el ojo es refractada por la córnea, que es la capa transparente exterior, y entra en la cámara del ojo a través de la pupila. El iris al igual que un diafragma fotográfico se contrae frente a la luz clara y se dilata en la oscuridad, controlando así la cantidad de luz que admite.

La pupila es negra, de allí que absorbe la mayoría de la luz que entra en el ojo. Más adentro está el cristalino que es transparente a la luz visible, pero absorbe la radiación ultravioleta de ondas cortas. El músculo ciliar

modifica la forma del cristalino, con el fin de proyectar una imagen nítida sobre la retina¹².

La retina humana tiene más bastones que conos. La Fóvea, situada al fondo de la retina es responsable de la visión nítida, presenta alta concentración de células cónicas. La luz que incide sobre la retina humana debe atravesar dos capas transparentes de células nerviosas, antes de llegar a los foto receptores. Pero solo un 20% de la luz que llega a la retina es absorbida por ellos (foto receptores)^{3,12}.

Y estos transforman la luz que absorbe en esquemas de señales eléctricas, que se transmiten a través de las sinapsis hacia una capa vecina de células bipolares. Quienes recogen información de los receptores y luego la transmiten a otra capa de células ganglionares¹².

Fuera de la fóvea algunas células bipolares recogen individualmente las señales de los bastones y conos; varias de ellas convergen en una célula ganglionar. Las fibras de células ganglionares que cubren todo el interior del ojo convergen en la parte superior del nervio óptico, el cual marca su salida al cerebro y las conduce directamente hacia él^{12,10}. Fig.5¹⁰.

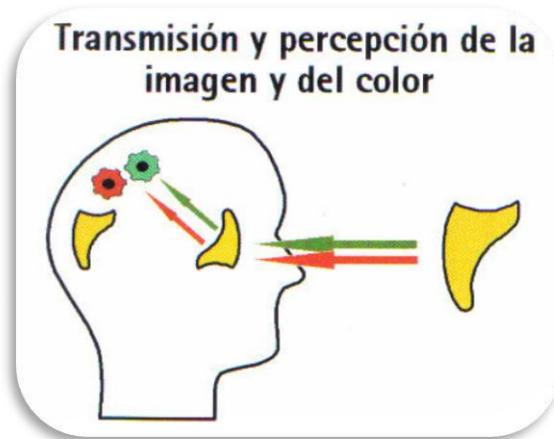


Figura 5 Percepción en la corteza cerebral.

Únicamente vemos los colores cuando las señales de la luz y del color, procedentes del ojo, llegan al cerebro. Las células de los bastones y los conos, después de haber absorbido la luz, la convierten en actividad eléctrica que transmiten a las células bipolares y ganglionares (fig. 6)³.

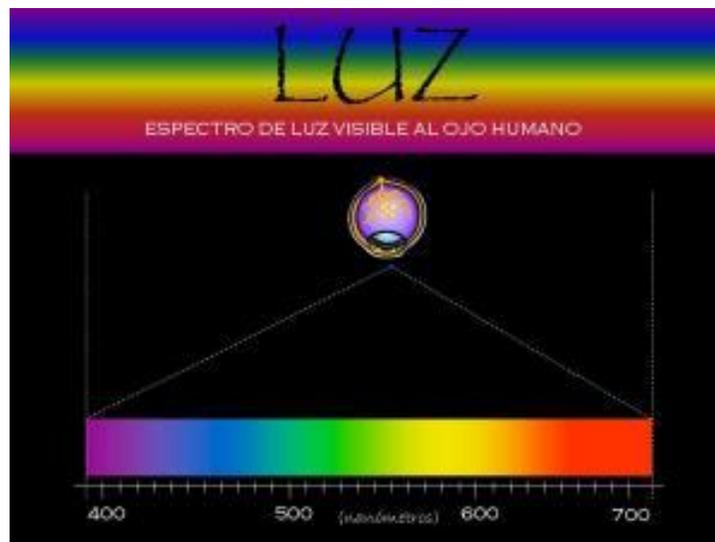


Figura 6 Espectro de luz visible al ojo humano.

El ojo humano sólo es capaz de percibir las longitudes de onda que entran en el rango de 380 a 760 nm, donde los rayos ultravioletas (bajo 380nm) y los infrarrojos (sobre los 760 nm) escapan de la visión³. Fig.7⁴.

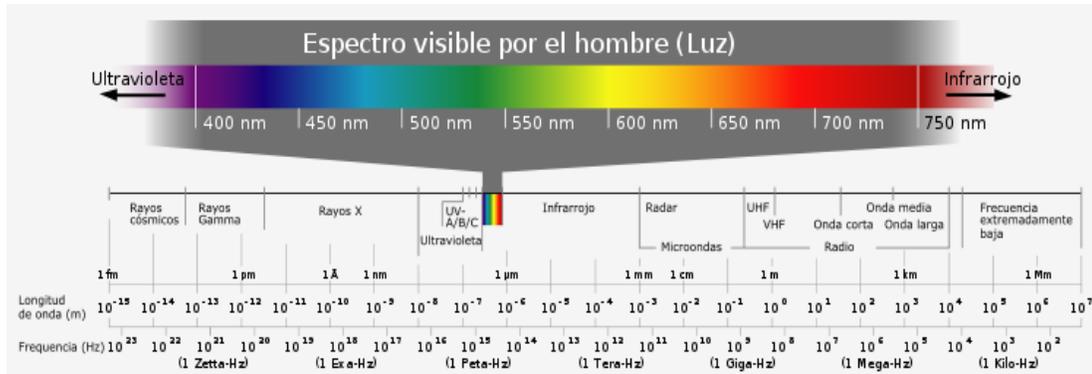


Figura 7 Espectro visible por el hombre.

2.3 Color

El color es considerado como un fenómeno físico de la luz o de la visión asociado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético, que puede ser estudiado y medido.

El color como sensación percibida por el ojo humano es susceptible a múltiples variaciones y es allí donde aparece la ilusión, lo que significa que el intelecto no interpreta correctamente lo entregado por el sistema de la visión.

La sensación que se conoce como color sería la correspondiente a la longitud de onda de la radiación lumínica que alcanza al ojo, si ésta corresponde con la de un color del arco iris se verá dicho color, si contiene las longitudes de onda combinadas de dos colores se percibe un color nuevo

compuesto por ambas, y cuando las contiene todas se observa el color resultante como blanco, el color negro sería la ausencia de radiación visible. Munsell describió tres dimensiones del color denominadas matiz, valor y croma¹³.

2.3.1 Matiz

Es la longitud de onda dominante de un color, es la propiedad designada como color propiamente dicho, lo que llamaríamos: azul, rojo, verde, amarillo¹⁴. Fig. 8⁹.

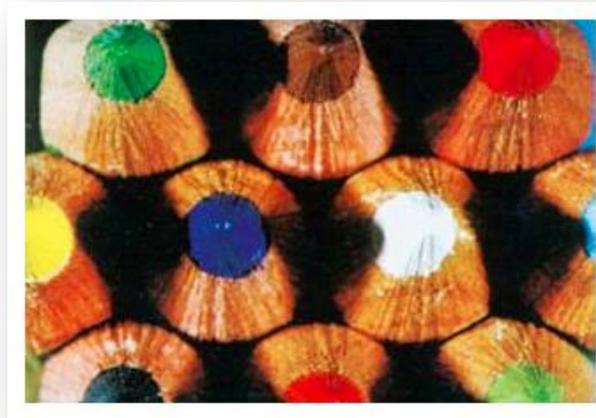


Figura 8 Diferentes matices.

En odontología el matiz es fácil de entender, ya que el tono del diente natural está en la dentina y la gama cromática gira en torno al amarillo.

2.3.2 Croma

Se refiere a la saturación del color, es la porción del matiz más pigmentada permite distinguir un color fuerte de otro débil, se conoce también como saturación o contraste.

Es importante comprender que¹⁵:

- En los cuerpos translucidos como en el caso del esmalte, a menor espesor es menor el grado de saturación.
- En la dentina, la saturación disminuye desde el tercio cervical con el tercio incisal.
- La saturación cromática de los dientes naturales aumenta con la edad, debido al aumento del grosor de la dentina.

2.3.3 Valor

Es la propiedad de los colores en cuanto a claridad y oscuridad, se puede describir como la cantidad de gris de un color. También se conoce como brillo o luminosidad, el valor es la cualidad por la que se diferencia un color claro de un oscuro¹⁴. Fig. 9⁹.



Figura 9 Diferentes valores, desde blanco hasta negros, con grises en medio.

El Cirujano Dentista puede valerse de una cámara digital para seleccionar el valor, al tomar una fotografía en blanco y negro: cuanto mayor es el valor se observaran zonas más claras y las zonas más oscuras indicarán un valor menor⁹.

A estas tres dimensiones, y dentro del terreno dental, se añade una cuarta, que en realidad hace referencia a todas las características cromáticas que personalizan al diente al margen del color promedio del mismo, y que son fundamentales a la hora de la reproducción del color de un diente.

2.3.4 Translucidez

Es una propiedad del material cuando deja pasar la luz por su interior variándole o no su color, pero la dispersa tanto que algún objeto no puede ser visto a través de éste¹⁴.

La translucidez percibe la vitalidad y profundidad del diente, en una restauración es la que le proporciona mayor realismo.

2.4 Fenómenos ópticos

Además de las propiedades del color, la luz puede comportarse de varias maneras al incidir sobre los objetos, produciendo múltiples sensaciones.

2.4.1 Metamerismo

Es un fenómeno que ocurre cuando los objetos que parecen del color elegido bajo un tipo de luz, se ven diferentes bajo otro tipo de fuente luminosa¹⁶.

Los dientes, la resina compuesta y la porcelana son metaméricos, por lo que la selección de color debe hacerse bajo las mismas condiciones de luz a las que el paciente estará sometido la mayor cantidad del tiempo.

Para reducir el metamerismo, se sugiere³:

- ❖ Seleccionar color en presencia de dos personas, teniendo en cuenta que las anomalías del verde y rojo se transmiten ligadas al cromosoma x, por lo tanto, las mujeres detectan mejor el color.
- ❖ Usar guías de colores producidas por la industria, similar al color de los dientes naturales.
- ❖ Trabajar con fuentes de luz que imiten el color bajo tres condiciones de iluminación, esto se logra usando lámparas fluorescentes de luz blanca corregida que actúa como la luz natural.

2.4.2 Opalescencia

Es la capacidad de un material de producir destellos luminosos de color diferente dependiendo desde donde se dirija el rayo de luz¹⁴.

En el esmalte, se pueden producir efectos diferentes, y dependerá de cómo le incida la luz. Cuando la luz le da de frente se originan tonos azules, y cuando proviene de atrás, da tonos naranja, esta luz penetra en el diente y se refracta de lingual a vestibular.

Esta capacidad es lo que, en ocasiones, produce tonos azulados muy leves en zonas como en ángulos línea mesiales y distales; otro naranja en los bordes incisales. El operador cuando observa esto debe colocarse en varias posiciones para poder determinar si el color que está viendo viene de adentro del diente o si es efecto óptico, para así comunicarle al técnico. Muchas de las porcelanas modernas tienen esmaltes opalescentes capaces de reproducir estos efectos^{9,10}. Fig. 10 y 11⁹.



Figura 10 Efectos opalescentes bajo luz reflejada.



Figura 11 Efectos opalescentes bajo luz transmitida.

Si la fuente de luz está situada por detrás o por encima del observador, los colores amarillentos y rojizos serán particularmente visibles (fig. 12)¹¹.



Figura 12 Colores amarillos y rojizos visibles.

Un objeto transparente permite el paso de toda la luz y lo atraviesa; un objeto traslúcido permite el paso parcial de la luz y el resto es reflejada; el objeto opaco absorbe toda la luz (fig. 13)³.



Figura 13 Paso de luz en diferentes objetos.

2.4.3 Fluorescencia

Capacidad que tienen algunos materiales de transformar los rayos ultravioletas, invisibles al ojo humano. La fluorescencia hace una contribución definitiva a la brillantez y a la apariencia vital del diente humano¹⁴. Fig. 14 y 15¹⁰.

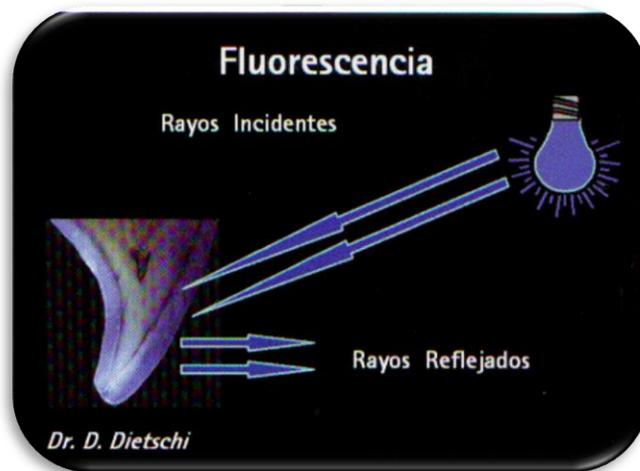


Figura 14 Fluorescencia.

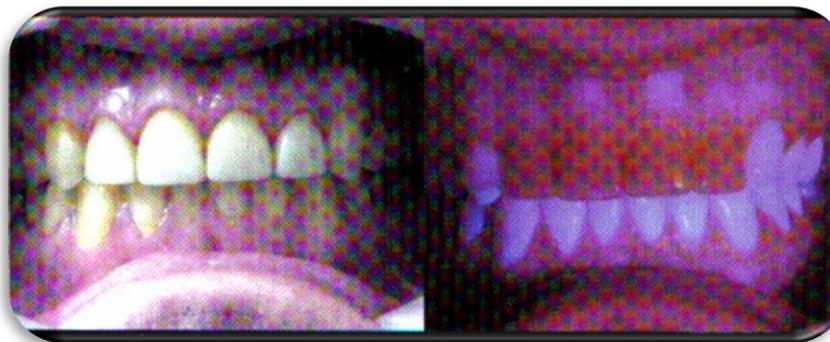


Figura 15 Fluorescencia.

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS DEL COLOR DENTAL

El color dental no se puede considerar como un parámetro estable sino que varía de un individuo a otro, de una dentición a otra, de un diente a otro e incluso a lo largo del tiempo en un mismo diente. Además, se debe tener en consideración que la percepción del color es el resultado de una combinación de tres factores, la fuente de luz, el objeto y el observador.

El color del diente natural depende de la relación entre el esmalte, la dentina, la pulpa y los tejidos gingivales que lo rodean con la luz que incide en ellos. El esmalte y la dentina son los factores principales, mientras que la pulpa y el tejido gingival representan factores secundarios al momento de reproducir la estructura dental perdida³.

El color del órgano dental esta determinado desde el nacimiento, por la tonalidad de la dentina en conjunto a la transparencia y capacidad de refracción de la luz del esmalte. Es importante mencionar que el color de la dentina no se altera con el tiempo, sin embargo debido a la permeabilidad del tejido adamantino poco a poco se va tiñendo con el tiempo por los diferentes alimentos y bebidas que llegan a la cavidad bucal².

La fuente primaria del color dentario natural es la dentina y su tonalidad se encuentra en el intervalo del amarillo o amarillo-rojo. El brillo de un diente es afectado sobre todo por la calidad y la transparencia del esmalte. 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 los ojos del observador².

El color dental depende de cuatro fenómenos que se producen cuando la luz incide sobre el diente: 1º) La transmisión especular a través del diente, 2º) la reflexión especular en la superficie, 3º) la reflexión difusa de la superficie y 4º) la absorción y dispersión¹⁷.

Existen además otros factores físicos secundarios que modifican la percepción visual del color del diente como son la translucidez, la opacidad, la iridiscencia, la textura de la superficie y la fluorescencia, siendo el más importante la translucidez y opacidad.

Por último, en la percepción del color, están los factores objetivos y socioculturales, se conoce que el aspecto de los dientes es más importante para las mujeres que para los hombres, así como para los jóvenes que los ancianos. Se ha demostrado en distintos estudios como el paciente que quiere tener los dientes más blancos depende más de la percepción personal, de la de autoestima y del estereotipo¹⁷.

3.1 Esmalte

El esmalte está compuesto por cristales de hidroxiapatita, sustancia orgánica y agua. Funciona como un sistema de fibra óptica, combinando la filtración y la difusión de los colores a través de él, así como introduciendo sombras y diversas tonalidades. La translucidez es una característica del esmalte, debido a que la estructura cristalina de sus prismas permite el paso de la luz, mientras que la sustancia orgánica presenta una elevada opacidad³.

Esto hace del esmalte un sistema específico para la reflexión, absorción y transmisión de la luz. El grado de translucidez del esmalte es diferente en cada diente, y depende del grosor del mismo, el cual determina el valor y la luminosidad. A mayor grosor de esmalte, menos translúcido es, por lo tanto es más luminoso.

El grado de mineralización del esmalte también interviene en la determinación del valor del diente. Un esmalte poroso e hipomineralizado es más blanco y opaco que aquel que se encuentra liso y bien mineralizado. Tomando en cuenta lo anterior, en la práctica clínica se toman tres tipos de valor de un diente: bajo, medio y alto¹⁰. Fig. 16³.



Figura 16 Luminosidad del esmalte.

Si el esmalte tiene una superficie perfectamente lisa y limpia, la reflexión será de tipo especular, es lo que le da al diente su brillo “natural”. En cambio, si su superficie es irregular (placa bacteriana, descalcificaciones), la reflexión será dispersa y, por lo tanto, el diente se verá con menos luminosidad, aun cuando sus matices y saturaciones sean los mismos¹⁰.

3.2 Dentina

La dentina es la responsable del croma (color) del diente. El valor de los incisivos centrales, laterales y caninos es, básicamente, el mismo, mientras el croma aumenta de los incisivos a los caninos. Con la edad aumenta el croma de los dientes, esto se debe a que el esmalte es reducido de grosor debido al uso continuo del mismo, lo que hace resaltar el croma de la dentina, además de que en este tejido ocurre un proceso de esclerosis que aumenta los componentes naranja-rojizos. Si se compara la dentina con el esmalte, resulta ser la dentina un tejido opaco, donde la luz es dispersada dentro de los túbulos dentinarios, ya que tiene alta tendencia a absorber los matices del espectro azul³.

Tiene un matiz amarillo con diversas saturaciones, esto depende de múltiples factores, como herencia, composición y conformación. Contiene materia orgánica, por lo tanto la luz proveniente del esmalte que incida sobre su superficie será reflejada en forma cromática y dispersa¹⁰.

3.3 Distribución del color dental

La sensación del color se debe a la composición de la luz que incida sobre un diente, a como el esmalte absorbe, refleja y transmite esa luz; a que la dentina absorba y refleje la luz incidente que le llega a través del esmalte y a la calidad y cantidad de luz que deja pasar el esmalte desde la dentina y a la luz directamente reflejada por él al ojo del espectador¹⁰.

3.3.1 Humedad

La obtención del color de un diente se puede ver alterado si al hacerlo éste se encuentra demasiado húmedo, ya que los rayos luminosos al cruzar la humedad se descomponen o se difunden y distorsionan la percepción del color¹⁴.

La pérdida de esta hace que el valor aumente y la translucidez disminuya, por esto los dientes secos parecen más claros que los que se humedecen¹⁷.

3.3.2 Edad

Se puede especular que el diente natural se oscurece desde su erupción, haciéndose más evidente después de los 35 años por mayor calcificación del diente.

En un diente joven la estructura dentinaria interna está inalterada y los lóbulos de desarrollo están intactos. La dentina está completamente cubierta por esmalte, incluyendo el borde incisal. El esmalte presenta un efecto opalescente claro hacia este borde; y la dentina posee una saturación clara y uniforme, esto sumado a una superficie texturizada aumenta la fuerza de reflexión y refuerza la impresión de opacidad relativa^{10,17}.

En las personas de edad avanzada, los diferentes estímulos físicos producen un cambio en la estructura externa del diente. Se forma una mayor cantidad de dentina terciaria lo que provoca mayor decoloración. Los lóbulos de desarrollo desaparecen y la dentina aparece como un muro, bajo una

capa delgada de esmalte que muestra un grosor disminuido y una mayor translucidez, sin textura superficial. Todo esto hace que un diente se vea menos luminoso y menos translúcido que un diente joven¹⁰.

En la dentición permanente de las personas jóvenes, el tono suele ser muy parecido en toda la boca. Con el paso de los años suelen producirse variaciones de saturaciones debido a la pigmentación intrínseca y extrínseca producida por los alimentos, las bebidas, el tabaco y otros factores.

3.3.3 Raza

Los pacientes de tez oscura generalmente parecen tener dientes más claros, esto se debe al contraste entre los dientes y las estructuras faciales circundantes¹⁴.

3.3.4 Sexo

Los pacientes de sexo femenino pueden aumentar la brillantez de sus dientes, simplemente utilizando un color más oscuro de maquillaje o de lápiz labial. Aumentando el contraste entre los dientes y el ambiente vecino se puede crear la ilusión de dientes más claros¹⁴.

3.3.5 Diente

Se observan variaciones en función del diente que se observa. De esta forma los dientes temporales son más claros y blancos que los permanentes, pero dentro de la dentición definitiva, los incisivos centrales superiores suelen ser dientes más luminosos que los incisivos laterales

superiores o los caninos, esto se debe a que los caninos tienen un croma más alto que los laterales y centrales^{17,3}.

3.3.6 Región del diente

Es habitual tomar el color en la zona central del diente ya que es el área más estable, pero esto indica que existen diferencias entre las distintas zonas del diente. Si se divide el diente en tres zonas se comprueba cómo la zona incisal es más traslúcida, pero además presenta valores más bajos de croma, mientras que la zona cervical presenta los valores más elevados, ya que la zona es más saturada. La zona central además presenta los valores de luminosidad más altos de las tres^{17,3}.

CAPÍTULO 4. ELEMENTOS QUE AFECTAN EL COLOR DENTAL

Se debe tener en consideración que la percepción del color es el resultado de una combinación de tres factores, la luz, el objeto y el observador. Cada uno de estos es una variable, cuando uno se altera, la percepción del color cambia (fig. 17)⁴.

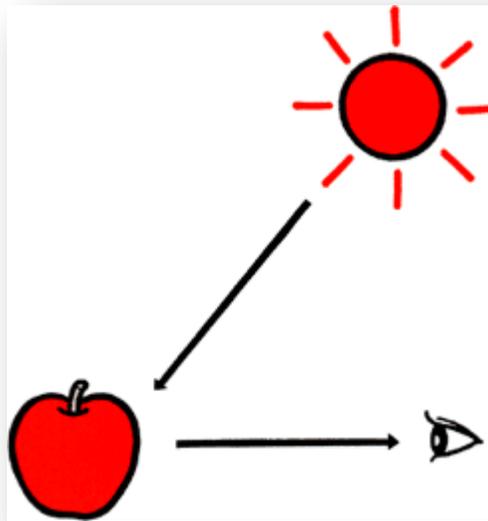


Figura 17 Elementos para la percepción del color.

Se observó que los odontólogos valoraban de diferentes maneras la adaptación de color de un mismo diente y tras unos días no podían reproducir el color que ellos mismos habían elegido. Por este motivo existe la necesidad de un instrumento de medición que valore y comunique de forma objetiva el color deseado al laboratorio dental^{5,6}.

4.1 Iluminación

El color no puede evaluarse correctamente sin la iluminación adecuada. 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 clínica de color será aquella más próxima al espectro de la luz solar diurna, es por ello que una correcta iluminación natural es deseable, como esto no siempre es posible, ya que no todos los consultorios 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 recurre a fuentes de luz artificial¹⁴.

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.

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 cromática¹⁸.

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, y disminuir el metamerismo.

Estos problemas de percepción cromática son compartidos por el laboratorio de prótesis, que debería tener el mismo sistema de iluminación que el consultorio si se quiere que las lecturas de color durante la elaboración de las restauraciones sean coincidentes con las que toma el Cirujano Dentista¹⁸. Fig.18¹⁰.



Figura 18 Efectos de iluminación.

4.2 Observador

El observador es aquel individuo de estudio que debe tener una función visual adecuada o normal (Emetropía), este tipo de observadores tienen un enfoque óptimo para la visión a distancia de modo natural.

El registro del color se convierte en un procedimiento complejo debido a su naturaleza subjetiva derivada de la participación del observador en el proceso, lo que ha supuesto que se haya visto abordada desde diferentes puntos de vista a lo largo del tiempo.

La función visual adecuada dependerá de los siguientes factores¹⁹:

- a) Función óptica: Es la capacidad del globo ocular que permite discernir las imágenes, así como la tercera dimensión (largo, ancho y profundidad).
- b) Función retiniana: tiene dos tipos de células (fotorreceptores) que son los conos y bastones.
- c) Defectos refractométricos (defectos visuales por falta de graduación adecuada), como:

Ametropía Es la presencia de error de refracción.

Miopía Un ojo miope es aquel que forma las imágenes procedentes del infinito (desde unos 5 metros) antes de la retina. Por lo tanto la imagen que llega a la retina es borrosa, transmitiéndose de esa manera al cerebro.

Hipermetropía Un ojo hipermetrope es aquel que, en reposo, forma las imágenes procedentes del infinito (desde unos 5 metros) detrás de la retina. La imagen que llega a la misma es borrosa, transmitiéndose de esa manera al cerebro

Astigmatismo: Se define como la condición óptica en la cual, los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo no son refractados igualmente en todos los meridianos del mismo.

La percepción del color puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática ya que muchas personas padecen alguna forma de ceguera, y tienen incapacidad para distinguir algunos de los colores, como en el caso del daltonismo.

Es importante tener en cuenta la variación de percepción del color entre ambos ojos, se debe tomar el color abriendo los dos ojos, ya que puede haber diferencias notables en la percepción de cada ojo por separado; lo cual se conoce como diferencia ocular, si se presenta esto, cuando dos objetos se colocan uno junto a otro bajo una iluminación uniforme pueden parecer diferentes²⁰.

En caso de conocer la posibilidad de sufrir estas alteraciones, deben evitarse las sustancias o situaciones en que se producen, en caso de que el clínico padezca uno de estos problemas, deberá tomar las medidas oportunas, como delegar la toma de color en personal con visión cromática normal en el caso de sufrir una alteración irreversible, o evitar en lo posible el consumo de sustancias que puedan modificar la percepción, como el alcohol y la morfina, que aclaran los colores cálidos (amarillo, naranja, rojo) y oscurecen los fríos (morado, verde, azul), la cafeína que oscurece los colores cálidos y aclara los fríos¹⁸.

Asimismo hay un elemento de gran importancia, el propio ojo; si se observa durante un tiempo excesivo un color dado, aparece superpuesta una imagen virtual, correspondiente al color complementario del observado, como resultado de la fatiga, la llamada “postimagen” complementaria, lo que obliga a realizar lecturas de color breves, que impidan la aparición de este fenómeno, es importante que el odontólogo tome un descanso al realizar la

selección de color, lo cual ayudará a evitar los ojos cansados y garantizar un mayor éxito en la selección del tono¹⁸.

Otra característica de la percepción es el hecho de que el ser humano posee una escasa memoria cromática, por lo que se debe observar simultáneamente y muy próximos dos objetos para poder apreciar si su color es igual o diferente.

Mucha gente con alteraciones visuales no está consciente de su defecto y por lo tanto la elección tomada puede ser errónea al realizar la selección de color dental, ya que este defecto se puede considerar como otro factor que modifique el resultado.

4.3 Objeto de observación

Los dientes están generalmente compuestos por varios colores desde gingival hasta incisal y desde la zona anterior hasta la posterior. Por tanto, no se puede utilizar una masa única, monocromática en un diente, puesto que se tiene una graduación de color variable, tanto en sentido vertical como en sentido trasversal. Fig. 19²¹.



Figura 19 Propiedades cromáticas del diente.

La percepción del color de un diente puede ser alterada a través de una modificación en el contorno, en la superficie o en la textura de este, o también a través de modificaciones de elementos que lo rodean.

Se recomienda eliminar cualquier agente que pueda interferir con la superficie dental, como placa dentobacteriana, cálculo dental, ganchos de prótesis removibles, pigmentaciones dentales.

Debido a que el color no puede ser correctamente descrito de memoria, fueron presentadas las guías de colores para representar el rango natural de color del diente. 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 estudiado²⁰.

El diente y las muestras de las guías de colores deben estar húmedos. La guía de color se debe sostener cerca del diente a comparar con una

disposición adecuada, es decir, cervical con cervical y borde incisal con borde incisal (fig. 20)⁸.



Figura 20 Comparación del diente con la muestra de guía de color.

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 y también a que cada individuo percibe e interpreta el color de forma diferente.

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 cumple¹⁸.

Ninguna guía de color posee todos los matices posibles y muchas ofrecen muestras que están fuera del espacio cromático dental, dificultando la comparación entre los colores. El éxito del uso de las guías de colores es dependiente de la precisión en la evaluación del color, de la persona que hace la elección y la persona que confecciona la restauración²².

4.3.1 Textura superficial

La textura superficial está íntimamente relacionada con el color a través del brillo, en una superficie lisa y muy pulida, la luz se refleja en una sola dirección, dando un aspecto artificial. Esto se observa en los dientes de personas adultas y adultas mayores (fig. 21)⁸.



Figura 21 Superficie lisa y pulida, característica de los dientes adultos, en ellos la luz choca sobre la superficie translúcida y se refleja en una sola dirección dando un aspecto artificial.

La superficie de los dientes en una persona joven, característicamente, muestran muchas irregularidades significativas, mientras que los dientes de personas mayores tienden a poseer una superficie más lisa debido al desgaste.

Las irregularidades, tales como las líneas de crecimiento, dan como resultado efectos ópticos resaltantes durante la reflexión de la luz. La superficie de un diente natural rompe la luz y la refleja en muchas direcciones. Por lo tanto se deben examinar y reproducir las depresiones, las prominencias, las facetas y los surcos^{8,23}. Fig. 22²⁴ y 23²¹.

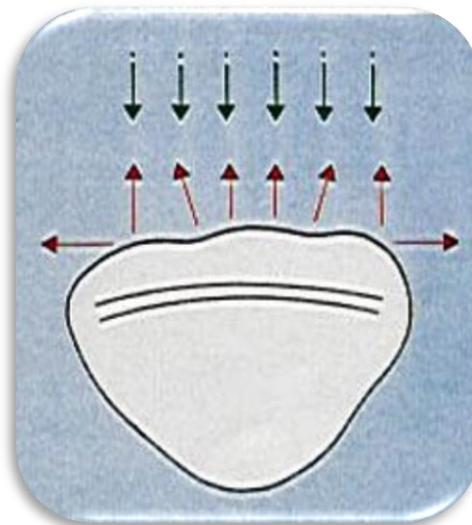


Figura 22 La superficie de un diente refleja la luz en muchas direcciones, lo que provoca un color diferente.



Figura 23 Depresiones y surcos de los dientes dan diferentes efectos ópticos.

Cuando la superficie es irregular, con una textura que presenta concavidades y convexidades, la luz choca contra la zona translúcida y difunde en todas direcciones, se refracta. Esto se observa en dientes de personas jóvenes (fig. 24)⁸.

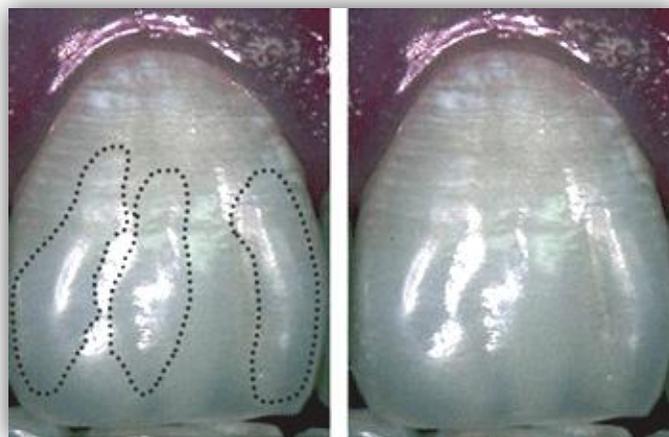


Figura 24 Textura de un diente de paciente joven. Este tipo de textura genera que la luz al impactar en su superficie se difunda en todas direcciones.

CAPÍTULO 5. PROTOCOLO SUGERIDO PARA LA TOMA DE COLOR DENTAL

Para que los dientes artificiales luzcan lo más natural posible y el paciente al sonreír luzca una dentadura estética y agradable se recomienda lo siguiente²:

- El diente testigo que servirá de modelo para la selección de color, tiene que ser un diente completamente sano, libre de toda restauración dental, tratamiento de conductos radiculares y fracturas.
- Estar completamente limpio y pulido en todas sus superficies, quedando exento de todo tipo de manchas.
- Estar aislado de los dientes vecinos por medio de una plantilla.
- La plantilla tiene que ser de un color gris claro, con una pequeña ventanita, que deje ver únicamente el diente testigo.
- Indicar al paciente, que el día de la toma del color de sus dientes, procure vestirse con ropa que no sea demasiado oscura.
- Cubrir toda la parte visible de la ropa del paciente y parte de la cara, con un campo de tela.
- Se recomienda utilizar una fuente de luz natural, con una orientación norte y preferentemente en la mañana, de esta manera se tendrá más precisión para escoger el color correcto.

- De ser posible, el entorno del lugar o la sala donde se tomará el color, tiene que ser de un color neutro
- Es necesario humedecer el diente testigo, para que luzca su color y brillo, con toda su naturalidad.
- Mantener la boca del paciente a la altura de los ojos del clínico, aproximadamente a 50 cm de distancia.
- Se toma el colorímetro que el odontólogo maneje y estirando el brazo de una sola intención, se acerca al diente testigo, seleccionando el grupo de dientes y el color que más se asemeje, haciendo esta manipulación lo más rápido dentro de lo posible, para evitar la saturación de la vista por estos tonos de blanco.
- Si no se pudiera hacer la selección en esta primera intención, se tendrá que ver un lienzo de color azul, para que la vista repose.
- Una vez seleccionado el grupo de dientes del colorímetro, se humedecen las muestras y se procede a igualar el color del diente testigo.

Siguiendo estos pasos se obtiene mejores resultados para la restauración del paciente.

CAPÍTULO 6. COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO DENTAL

Es indispensable que los técnicos dentales conozcan la importancia de la iluminación, el significado del color, su análisis y la interpretación o el motivo por el cual se están usando ciertos colores, sus características y cómo las percibe el ojo humano.

Para lograr una adecuada reproducción de la restauración el técnico dental puede asistir a la consulta de nuestro paciente para que el mismo vea las características, pero si esto no es posible podemos auxiliarnos con un mapeo, lo cual consiste en dibujar o representar las características del diente para el delineamiento de las zonas de colores y su translucidez, algunos efectos para caracterizar la restauración también deben ser registrados tales como: textura, brillo superficial, manchas. El mapeo se debe realizar en el área cervical, tercio medio y tercio incisal (fig. 25)²⁵.

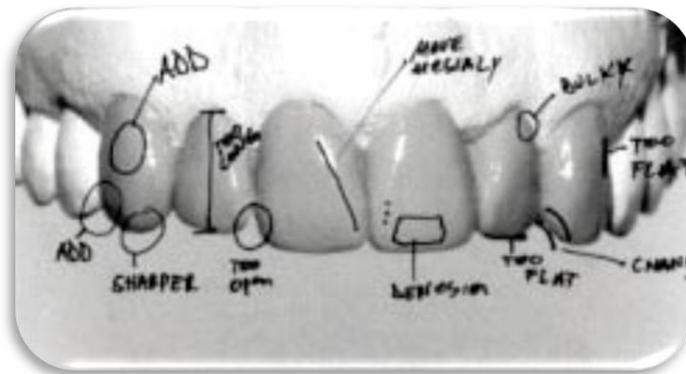


Figura 25 Mapeo de los dientes a restaurar.

Para mayor precisión se puede mandar una fotografía inicial de la dentición acompañada de la escala de color básico incluida en la foto, además de la fotografía de la escala de color cervical y la fotografía del borde incisal con un fondo coloreado para observar el grado de translucidez del diente²⁴.

Es necesario integrar el color en un conjunto, de manera armoniosa, sin que destaque del entorno. Si bien el color es esencial en el resultado final del tratamiento estético la meta es conseguir una composición placentera de la sonrisa, al crear un arreglo de varios elementos estéticos en una proporción apropiada de acuerdo a los principios conocidos.

CONCLUSIONES

La habilidad para seleccionar el color de las restauraciones, así como para reproducir las características del diente con apariencia natural están íntimamente relacionadas con una buena comunicación del Cirujano Dentista y el técnico dental.

No existe un método exacto para una correcta toma de color dental, ya que se puede ver influenciada por factores como la iluminación del consultorio, así como al mismo Cirujano Dentista, ya que es necesario que evalúe constantemente su capacidad visual para evitar que pueda estar interfiriendo al realizar la selección de color, y las propiedades cromáticas del propio diente.

Es indispensable conocer los nuevos materiales, técnicas e instrumentos más actuales para conseguir una mejor estética para los pacientes.

Es importante que en los últimos detalles de la restauración el paciente se encuentre en posición erguida para que los dientes sean vistos en las mismas condiciones en los que se les ve en las actividades diarias.

Se debe tener atención a los parámetros que pueden influir en la alteración del color dental e intentar disminuirlos o de ser posible evitarlos.

Siempre hay que tener presente que lo artificial nunca superará la belleza de lo natural, pero, las restauraciones más estéticas son las que pasan desapercibidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Rodríguez, O. Blanqueamiento Dental. Diciembre 2008.
- ² Mejía, A., Ballinas, A., Ledesma, C. Algunos aspectos que influyen para igualar el color dental. Revista ADM Vol. LXV, No. 3 Mayo-Junio 2009. 44-49
- ³ Forero M, Morelló S. El Color en Odontología. Factores a tomar en cuenta para la toma de color. Rev Oper Dent Endod 2005; 5:26
- ⁴ La Guía Metas. Medición del color. Julio 2009.
- ⁵ Raigrodski, A., Chiche, G., Aoshima, H., Spiekerman, C.. Estudio piloto para determinar la eficacia de un sistema asistido por ordenador de aplicación de color para coronas metalocerámicas en la región frontal. Quintessence técnica (ed. esp.). Volumen 19, Núm. 3. Marzo 2008. 126-136.
- ⁶ Amengual-Lorenzo, J., Llena-Puy, M., Forner-Navarro, L. Reproducibilidad en la medición del color «in vitro» e «in vivo» mediante colorímetros específicos para uso dental. RCOE, 2005, Vol 10, N°3, 263-267.
- ⁷ Fernández, N., Romeo, M., Martínez, J. Alteraciones del color dental por fármacos. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica Volumen 9, número1, 2007.
- ⁸ Saravia, M., Ros, F. Nueva tecnología para la selección del color en la práctica clínica. Rev. Fórmula Odontológica, 2006, Vol 6, Núm. 1
- ⁹ Lafuente, D. Física del Color y su Utilidad en Odontología. Rev. Cient. Odontol., Vol.4 No.1, Junio 2008, 10-15.
- ¹⁰ Steenbecker, O. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental y estética adhesiva. Ed. Universidad del Valparaíso. Chile, 2006.

-
- ¹¹ Opalescencia, Traslucidez y Fluorescencia. Revista Alta Técnica dental, Núm. 55, 2009
- ¹² Benoliel Sosa. PINTURA Y SU APLICACIÓN EN ODONTOLOGÍA. U.C.V. Facultad de Odontología. 1-32
- ¹³ Teoría del Color. Rev. Alta Técnica dental, Núm. 5, 2005
- ¹⁴ Hoyos, A. Color e ilusión. Revista CES Odontología, Vol.14, Núm. 2, 2001; 53-62.
- ¹⁵ Baratieri, L.N., Araujo, E.M.,Monteiro, S. Composite Restoration in Anterior Teeth: fundamentals and possibilities. 1ª ed. Brasil: Editorial Quintessence, 2005
- ¹⁶ Goldsteien R.E., Odontología estética. Editorial ARS Médica. Vol.1, 2003, pp 42-52.
- ¹⁷ Bonilla, V., Mantín, J., Jiménez, A. Llamas, R. ALTERACIONES DEL COLOR DE LOS DIENTES, Rev. Europea de Odontoestomatología, 2007
- ¹⁸ Pascual, A., Camps,I. Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: E363-8.
- ¹⁹ Arreortúa, Y., De Leo, G., Salgado, M., Ocadiz, E., Olvera, G., Díaz, R. Evaluación de alteraciones visuales y su relación con el poder de discriminación en la toma de color dental en alumnos de odontología con luz artificial y natural. Rev. ADM. Vol. LXV, No. 2 Marzo-Abril 2008 pp 69-74
- ²⁰ Goncalves, W, Falcón, R, Piza, E, Chagas, A, Oliveira, E. Factores que influyen la selección del color en prótesis fija-Revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana. Vol. 47, Núm. 4, 2009; 1-7

-
- ²¹ Fonollosa, J. Selección y montaje de Dientes en prótesis completas. Una aproximación estética. Rev Alta Técnica Dental. Núm 23, 2004.
- ²² Otero, B.Y., Seguí, U.A. Las afecciones estéticas: un problema para prevenir. Rev. Cubana Estomatológica. Vol. 39, Núm 2, 2001; 83-89.
- ²³ Portalier L. Composite smile designs: the key to dental artistry. Current Opinion in Cosmetic Dentistry 1997; 4: 81-86.
- ²⁴ González, O., Solórzano, A., Balda, R. Estética en odontología. Parte III elementos artísticos de utilidad en odontología. Acta Odontológica Venezolana, Vol. 37, Núm 3, 1999, 12-19
- ²⁵ Barbalace, E. Copiando la Naturaleza. Un método de aprendizaje. Rev. Alta Técnica Dental, 2006