

Aplicación práctica del color

Diagnóstico estético



tech

CONTENIDO

1. Objetivos.

2. Introducción.

Pulpa dental.
Dentina.
Esmalte.

3. Aplicación práctica del color y las guías de color dental.

Guía lumin-vacuum (vitapan classical) DE vita.
Guía vitapan 3d-master.

4. Protocolo clínico para el éxito en la toma de color.

5. Tinciones dentarias.

Tinciones intrínsecas.
Tinciones extrínsecas.
Tinciones internas.

6. El color como condicionante en la toma de decisiones con resinas compuestas.

7. El color como condicionante en la toma de decisiones con cerámicas dentales.

8. Bibliografía.

OBJETIVOS

- Otorgar al alumno/a herramientas para la aplicación de las mediciones del color dental.
- Ayudar al alumno/a comprender conceptos sobre la aplicabilidad del color en diferentes situaciones.
- Presentar al alumno/a los factores que influyen en la correcta interpretación del color y su comunicación.
- Determinar los condicionantes cromáticos en la toma de decisiones.

INTRODUCCIÓN

El doctor Bruce Clark fue el primero en someter los dientes naturales a medición y análisis científico del color, comunicando la importancia de las dimensiones del color al manifestar en 1931 que en el estudio del color o la consideración de las tres dimensiones no sólo es un requisito básico sino el más importante. Este autor reconoce la necesidad de una aproximación exacta del color dental, mediante la observación visual del diente humano basado en el sistema de Munsell.

Las propiedades ópticas describen el comportamiento de un material ante la luz.

Por ello, el color de los dientes está determinado por una combinación de propiedades ópticas. Cuando la luz se encuentra con un diente, cuatro fenómenos asociados con el flujo de luz se han descrito:

- Transmisión especular de la luz a través del diente.
- Reflexión especular en la superficie.
- Reflexión de la luz difusa en la superficie.
- Absorción y difusión de la luz en los objetos adyacentes.

Por tanto, el color definitivo de un diente sería el resultado de la absorción y la reflexión de la luz a lo largo de todo el espesor dental. Donde, además, juega un papel importante el coeficiente de absorción de los tejidos dentales.

Estructuralmente, el diente está constituido por tres tejidos: el esmalte, la dentina y la pulpa dental. Y el color depende directamente y en gran medida del grosor, composición y estructura de estos tejidos. El problema encontrado es que estos tres tejidos evolucionan a lo largo de la vida del paciente, influyendo en el color dental.¹

PULPA DENTAL

Está compuesta por tejido conectivo laxo, bien irrigado e innervado. Además de células, fibras, sustancia fundamental y agua. Su volumetría disminuye con el paso de los años. Pasando de un color rojizo vivo en la juventud a colores más parduzcos o incluso colores beige inducidos para la esclerosis de la misma en la vejez. Normalmente, el tinte que aporta al diente es rosado, a menudo más plausible en las zonas linguales. El estrechamiento progresivo con los años hace que el valor del diente disminuya considerablemente con la edad, dando la sensación de dientes más oscuros y amarillentos.

DENTINA

Es el tejido más importante desde el punto de vista cromático. Es la responsable del tinte y de la intensidad del color dentario. Circunscribe la cavidad pulpar y en condiciones estándar está cubierta por esmalte o cemento. La opacidad relativa de la dentina primaria es una de las características más llamativas, esta se produce por la elevada proporción de materia orgánica.

Además, la dentina se encuentra atravesada por un gran número de cavidades estrechas y largas, son los túbulos dentinarios, que producen a posteriori una difracción selectiva de la luz (este fenómeno es el responsable de la opacidad relativa, anteriormente mencionada).

Las distintas estructuras microanatómicas, la arquitectura tubular, combinada con la macroscopía de la dentina, resulta en áreas con diferencias en el índice de reflectancia, dando un reflejo y dispersión no homogéneo de la luz. Por tanto, la saturación del color es elevada, confiriendo en definitiva un aspecto policromático a la misma. Con la edad, la dentina primaria evoluciona y se forman otros tipos de dentina, con estructura y propiedades ópticas diferentes, que acaba repercutiendo en el color dental.

Los pigmentos orgánicos de la microestructura de la dentina son los responsables de la fluorescencia de este tejido. Por ejemplo, en casos de incidencia sobre el diente de luz ultravioleta, como sucede en las discotecas.

ESMALTE

Es el tejido más duro y mineralizado del organismo. El 95% de su composición son minerales, y el otro restante es agua y materia orgánica. El esmalte es duro, brillante, translúcido, prácticamente acromático y radiodenso. La apariencia y comportamiento óptico dependen de su composición, estructura, grosor y textura superficial.

En un diente joven, el esmalte tiene menos contenido mineral y es muy grueso. Dando con ello translucidez y alta luminosidad. En el diente anciano, se presenta una gran translucidez (incluso transparencia), que permite que se vea en gran medida la dentina, dando, por tanto, estos dientes la sensación de dientes amarillentos o parduzcos.

El esmalte se caracteriza porque su coeficiente de transmisión depende de la longitud de onda incidente, con lo que, la transmisión de luz por el esmalte aumenta conforme aumenta la longitud de onda; es más translúcido para altas longitudes de onda.²

Por todo esto, el esmalte es el responsable de opalescencia dentaria. A este hecho debe añadirse que el esmalte no es homogéneamente translúcido, por lo que se generará un gradiente de opacidad (hecho que se produce por la naturaleza intrínseca de los prismas del esmalte, que en la parte más interna son más densos).

Este fenómeno debe tenerse en cuenta a la hora de generar restauraciones más naturales, porque se divide el diente en una zona translúcida (más hacia incisal) y una zona semi-translúcida hacia el centro del diente.

por todo lo anteriormente explicado, se puede afirmar que el diente natural es multicolor. además, de una gran complejidad. la dentina, es la responsable del tinte e intensidad, reduciendo con ello el valor del diente. si el esmalte es muy delgado y la dentina es muy saturada, como sucede en la zona del cuello del diente (cerca del límite amelocementario), entonces la intensidad de la dentina domina la percepción cromática del diente. Si se desplaza hacia incisal, a nivel del tercio medio, el esmalte es más grueso por lo que aumenta el valor y disminuye la intensidad. para terminar en el tercio incisal donde sólo hay esmalte, y el diente es translúcido (acromático y presenta opalescencia).

En un diente recién erupcionado, las capas superficiales del esmalte son opacas. Estas capas tienen un aspecto blanco helado (como una "tiza"). Este esmalte puede tener mayor contenido orgánico, menos mineralizado y espacios más vacíos entre los cristales de esmalte, en definitiva, más opaco.

Con el paso del tiempo, con el desgaste inducido por la masticación y las fricciones con los antagonistas las capas superiores se desgastan, siendo el esmalte subyacente menos opaco. la intensidad de un diente, procede de la dentina, siendo mucho menor la intensidad en un diente joven. el espesor natural del esmalte es mayor por incisal que por la zona cervical, por lo que la intensidad será mayor por cervical y disminuirá hacia la zona incisal.

A medida que el esmalte se afina con el tiempo, se vuelve el diente menos monocromático y aparecen más matices de color. el esmalte joven además es más permeable y se deshidrata más rápidamente (por tanto, tras un blanqueamiento externo, cuanto más joven es el paciente más tiempo se debe esperar para realizar dichas restauraciones y que el color sea más estable, aproximadamente 4-5 semanas).

En la (Tabla 1) se puede encontrar un resumen de lo que se ha comentado con anterioridad.

APLICACIÓN PRÁCTICA DEL COLOR Y LAS GUÍAS DE COLOR DENTAL

GUÍA LUMIN-VACUM (VITAPAN CLASSICAL) DE VITA

Esta guía está constituida por 4 tintes principales expresados por las letras A, B, C y D:

- La A corresponde a las tonalidades amarillo-anaranjadas. Son frecuentes en los jóvenes. Es propia de los incisivos centrales y laterales.
- La B corresponde a las tonalidades amarillas. Corresponde a pacientes de mediana edad cuyos dientes tienen muestras de A y del B.
- La C corresponde a tinte marrón-grisáceo. Es propia de pacientes maduros. Se trata de un subgrupo del B con un valor menor.
- La D corresponde a tintes rojos grisáceos.

La aplicación práctica de esta guía se basa en lo siguiente:

- Colocar los 4 tintes de máxima intensidad. A4, B4, C4 y D4. Se inicia por fijar en el canino, que es el diente que tiene más intensidad. Realizando un par de pasadas rápidas con los 4 tintes y se comparan con la parte cervical del mismo que es la más saturada.
- Una vez elegido el apropiado. Por ejemplo, el B. Descartan los otros tintes y son puestos en el muestrario las distintas intensidades del grupo: B1, B2, B3 y B4, y se comparan fijando en la parte central del diente, durante 5 segundos. Suponiendo que se han elegido el color B2. Mirando la carta de colores del guía se ve que a ese tinte le corresponde la intensidad seleccionada.

Edad	Valor	Croma	Translucidez	Brillo	Textura
Joven	<ul style="list-style-type: none"> • Blanquecinos. • Luminosos. Composites: <ul style="list-style-type: none"> • Esmalte acromático de alto valor. • Opacas (tintes). 	Menor saturación.	Opacos.	Menor brillo (reflejan la luz en forma difusa).	<ul style="list-style-type: none"> • Rugoso. • Microanatomizada.
Adulto	<ul style="list-style-type: none"> • Grisáceos. • Mayor contenido mineral. Composites: <ul style="list-style-type: none"> • Esmalte acromático de bajo valor. • Mayor saturación. • Translúcidas (Efecto Halo). 	Mayor saturación.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor translucidez. • Mayor opalescencia e iridiscencia. 	Más brillantes (reflejo especular).	<ul style="list-style-type: none"> • Lisos y pulidos.

Tabla 1. Características resumidas de dientes jóvenes vs dientes maduros.

GUÍA VITAPAN 3D-MASTER

Esta guía está indicada para: elección de color de material de recubrimiento de ceramometálicas, cerámicas sin metal y dientes de resina.

Se deben realizar 3 pasos para conseguir la toma de color:

- Determinar el valor entre los 5 grupos posibles (1-5).
- Se escogen las guías correspondientes a dicho valor y selecciona la intensidad del color.
- Ir a la selección de izquierda a la derecha para determinar el tinte de la guía seleccionada.

PROTOCOLO CLÍNICO PARA EL ÉXITO EN LA TOMA DE COLOR

Este protocolo de comunicación con el protésico se basa en la combinación de instrumentos tecnológicos, técnicas convencionales y referencias fotográficas:

1. Evaluación dental.
2. Imagen capturada y análisis del tinte.
3. Transmitir la información en un formato visual.
4. Interpretar la información del tinte.
5. Fabricación de la restauración.
6. Verificar la precisión del color durante la fabricación con ayuda de espectrofotómetros.
7. Colocación en boca del trabajo (inserción y cementación).

TINCIONES DENTARIAS

Cualquier cambio de las estructuras que componen el diente durante su formación, desarrollo o posterupción puede causar un cambio en las propiedades de transmisión y reflexión de la luz, por lo tanto, algún defecto en el color.

Las coloraciones o pigmentaciones son resultado de variadas y complejas causas que son usualmente clasificadas según su localización en la estructura dentaria en intrínsecas y extrínsecas, con la salvedad que a esta clasificación se le ha añadido una tercera categoría que son las tinciones internas.

TINCIONES INTRÍNSECAS

Son aquellas que ocurren por un cambio molecular, en la composición estructural, o en el espesor del esmalte, la dentina, o ambos. Su origen puede ser pre- o posteruptivo.

Según las causas que las provocan se describen: desórdenes metabólicos, causas hereditarias, causas adquiridas, causas traumáticas y envejecimiento.

TINCIONES EXTRÍNSECAS

Se producen por un depósito a nivel superficial de los cromóforos u otros elementos externos sobre la superficie del esmalte o dentro de la película adquirida.

Las pigmentaciones extrínsecas se pueden dividir en dos categorías:

- **Directas:** los cromóforos se incorporan a la superficie dental produciendo una tinción a partir de su color esencial. La principal fuente son los polifenoles derivados de la dieta presentes en el té, café, tabaco, vino y algunos vegetales. Algunos líquidos como enjuagues o medicamentos son incorporados por la placa bacteriana a la película adquirida.
- **Indirectas:** son producto de la interacción química del cromóforo con otro compuesto que produce el cambio de color. Se asocia al uso de antisépticos catiónicos como la clorhexidina y sales de metales polivalentes presentes en suplementos de hierro, o por exposición laboral.

TINCIONES INTERNAS

Incluye aquellos casos donde la tinción extrínseca penetra el diente a través de defectos estructurales, como los cromóforos de la dieta o productos del tabaco. Los defectos dentales pueden ser del desarrollo como hipoplasias o hipocalcificaciones, o adquiridos como fisuras, cracks, lesiones de caries, recesiones gingivales, desgastes como erosiones, abrasiones o atriciones.

Por todo ello, en las primeras décadas del siglo XX se hizo cada vez más patente el deseo de establecer un método objetivo para determinar el color. Se buscaba un sistema cromático que contara, por un lado, con la capacidad del ojo humano de detectar la coincidencia de colores, y que representara, por otro lado, una construcción matemática con la que fijar la posición del color a determinar en relación a cualquier color primario. Conseguir de esta manera establecer una comunicación fluida con el laboratorio y conseguir a su vez una homogeneidad en selección del color.

Apareció en el año 1976 el espacio de color CIE (Commission International de l'Éclairage) que creó el CIE Lab. En este espacio se encuentran englobados todos los colores visibles para el ojo humano. Este sistema representa un espacio de color uniforme con distancias iguales que corresponden a diferencias equivalentes de color percibidas. (Figura 1)

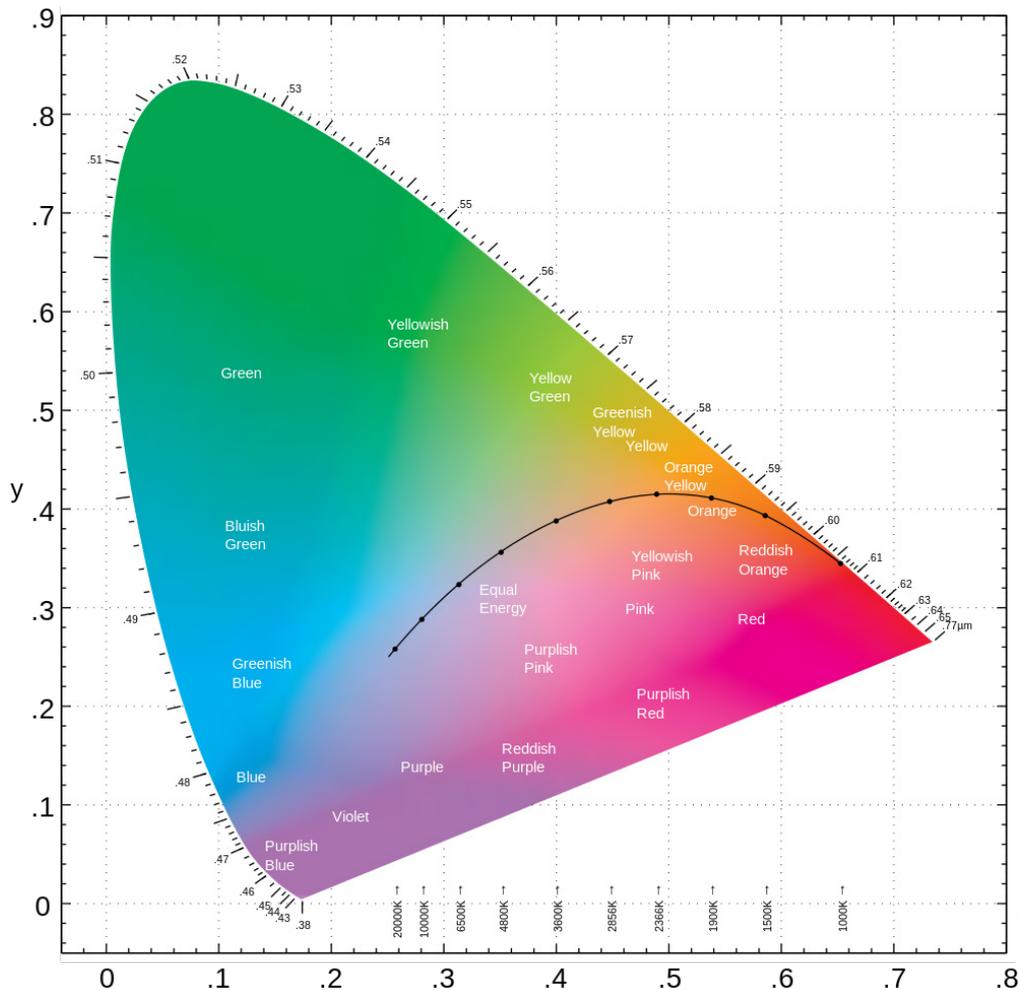


Figura 1. Representación del espacio de color CIE Lab.

EL COLOR COMO CONDICIONANTE EN LA TOMA DE DECISIONES CON RESINAS COMPUESTAS

Toda restauración que se precie debe comenzar siempre con una toma de color exhaustiva por parte del clínico. Llegado este punto puede seleccionarse las resinas compuestas para realizar una restauración exitosa. La habilidad de reproducir el color particular de un diente por parte del clínico permitirá que la restauración sea más o menos natural.

Para los ojos de un dentista experto puede que este momento sea bastante corto pero para los dentistas inexpertos deben centrar su atención en el tercio medio del diente.

La secuencia lógica siempre será:

1. Color básico.
2. Variaciones en el color básico y zonas donde se concentran.
3. Color del esmalte, translucidez y zonas donde aparecen (las zonas translúcidas).
4. Efectos especiales³.

Con todo esto el clínico presentará un mapa de color que puede ser más o menos sencillo, aunque la ADA (Asociación Americana de Dentistas) y la AACD (Asociación Americana de Cosmética Dental) recomiendan el siguiente tipo de mapas de color. (Figura 2)

La tendencia de los sistemas contemporáneos es la de focalizar en el concepto de estratificación de capas de composites la disponibilidad de varios grados de opacidad y translucidez, posibilitando así la reproducción fiel de las estructuras dentales, la naturalidad y la difracción y reflexión de la luz correctamente. Siguiendo los conceptos de color vistos con anterioridad, la industria ha intentado y sigue intentando desarrollar sistemas complejos que reproduzcan con fidelidad el color del diente. Además, intentando conseguir acabados cada vez más estéticos y duraderos en el tiempo.



Figura 2. Mapa de color de un caso de resinas compuestas de la AACD.

En base a esto cabe destacar que existe un primer grupo de resinas con características de opacidad que poseen una translucidez entre un 6-8% y están indicadas para reproducir áreas de dentina, o para ser usadas en el cuerpo de la restauración siendo llamadas por los fabricantes como opaque (o), body (b) o dentin (d). la correcta utilización de estas será determinante para “camuflar” discromías dentales (además de una reducción dentaria adecuada y proporcionada al nivel de discromía dental).

Existe un segundo grupo de resinas con características translúcidas con color vita definido, denominadas esmalte cromático, con una translucidez entre 10-20% siendo el sustituto ideal del esmalte.

Un tercer grupo de resinas que son las llamadas de esmalte acromático, transparentes de cobertura, perladas o de valor; que son de uso en el esmalte, pero no poseen un color vita establecido (poseen un color con tonalidades levemente blanquecinas, por tanto, se utilizarán en el último incremento. su uso se centrará en pacientes jóvenes o dientes blanqueados).

Finalmente, las resinas que no entran en estos tres grupos, pero no por ello son menos importantes son las llamadas resinas de efecto o transparentes de efecto (21-50% de translucidez). estas resinas son usadas para reproducir algunas características particulares del borde incisal, como efectos azulados (el llamado “efecto halo” en incisal).

En definitiva, para la obtención de éxito en restauraciones estéticas de dientes anteriores, deben de coexistir dos situaciones. la primera es la necesidad de elección de un sistema de resinas compuestas que presenten buenas características ópticas, o sea, una amplia gama de matices, saturación y principalmente con variedades en opacidad/translucidez. y el segundo punto clave es la necesidad de conocimiento y experiencia en la percepción de las características ópticas naturales a ser reproducidas, aunada con una técnica de estratificación mimetizando la naturaleza y adaptada a cada caso clínico.

EL COLOR COMO CONDICIONANTE EN LA TOMA DE DECISIONES CON CERÁMICAS DENTALES

Hoy en día, hablar de restauraciones estéticas implica hablar de cerámica sin metal. Han sido tan importantes y revolucionarios los cambios y aportaciones en este campo en los últimos años que en la actualidad existen multitud de sistemas cerámicos. Todos ellos buscan el equilibrio entre los factores estéticos, biológicos, mecánicos y funcionales.

La ausencia de la estructura metálica en las restauraciones cerámicas reduce la reflexión indeseable de la luz producida por la capa del opacador. Las porcelanas de recubrimiento son más translúcidas en comparación con las ceramometálicas. De este modo, puede conseguirse un aumento de la transmisión y difusión de la luz, que da lugar a una translucidez en profundidad, porque la luz sí que atraviesa el diente.

El comportamiento óptico global de una restauración cerámica cementada (incluido carillas, incrustaciones, etc) depende de cuatro factores⁴:

1. Estructura dentaria subyacente: Dependiendo del color de dicha estructura (muñones muy oscuros), dientes endodonciados y reconstruidos con perno-muñón.
2. Agente cementante: Dependiendo del color de dicho agente (más o menos translúcidos).
3. Estructura y composición del material cerámico: Los sistemas cerámicos se pueden clasificar según su comportamiento óptico en semiopaco o semitranslúcido.
4. Tipo y calidad de luz incidente: Las propiedades mecánicas inherentes y las ópticas (de transmisión de luz) de estos nuevos sistemas, justifican la utilización de cementos “adhesivos” que además dotarán de una mayor naturalidad a las restauraciones dentales (indirectas en este caso).

BIBLIOGRAFÍA

1. Cho BH, Lim YK, Lee YK. Comparison of the color of natural teeth measured by a colorimeter and Shade Vision System. *Dent Mater* 2007;(10):1307-12.
2. Boyde A. Microstructure of enamel. *Ciba Found Symp* 1997; 20:19-31.
3. Ragain JC, Johnston WM. Color acceptance of direct dental restorative materials by human observers. *Color Res Appl* 2000; 25:278-85.
4. Ko CC, Tantbirojn D, Wang T, Douglas WH. Optical scattering power for characterization of mineral loss. *J Dent Res*. 2000; (8):1584-9.