

REVISTA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES

## Caso Clínico

# COLOR: CONSIDERACIÓN EN ODONTOLOGÍA E INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO. COLOR: DENTISTRY CONSIDERATION AND INSTRUMENTS FOR RECORDING.

Christiani J.J.<sup>1</sup> Devecchi J.R..<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctor en odontología. Docente de la Cátedra Preclínica de Prótesis. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste.  
<sup>2</sup> Profesor Adjunto a/c. de la Cátedra Preclínica de Prótesis. 2 Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Odontología Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)/ correo electrónico: jjchristiani@odn.unne.edu.ar

## RESUMEN

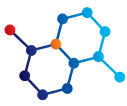
El color es una cualidad, una sensación subjetiva en la que intervienen diversos factores que el clínico debe conocer; igualar el color es un procedimiento complejo y es aun más, cuando se trata del color de algo natural como es la pieza dentaria en las diferentes tonalidades, de ahí la importancia de conocer los diferentes aspectos físicos que conforman el color; como también las ventajas que brinda los métodos objetivos o instrumentales para el registro del color para obtener una restauración integrada y estética. El correcto uso de los sistemas de toma de color, es cada día más necesario, si se pretende satisfacer la demanda de estética, esto sumado al uso del instrumental como una alternativa fiable y práctica, como complemento del análisis visual. El avance de la tecnología da la posibilidad de contar con instrumentos que nos proporciona ventajas prácticas y alta precisión para tener como resultado calidad de las restauraciones.

**Palabras Clave:** color, estética, colorímetro, espectofotómetro.

## ABSTRACT

The color is a quality, a subjective sense in which various factors involved the clinician should know; color matching is a complex process and even more when it comes to color natural as is the tooth in different shades of white, hence the importance of knowing the different physical aspects that make up the color; to also obtain an integrated and aesthetic restoration with a correct color registration. Knowledge of the correct use of color making systems, it is increasingly necessary if we are to meet the demand for aesthetics, this plus the use of the instrumental as a reliable practice, complementing the visual analysis alternative. The advancement of technology makes it possible to have instruments that give us practical advantages and high accuracy to result quality of restorations.

**Key words:** color, aesthetics, colorimeter, spectrophotometer.



## INTRODUCCIÓN

La evolución de los materiales dentales proporciona el aumento en la odontología restauradora moderna está centrada en conceptos que tienden a la conservación de la estructura dentaria y la opción por materiales y técnicas restauradoras capaces de producir un comportamiento semejante al de los dientes naturales.

Hay tres aspectos a considerar en rehabilitación oral, el empleo de materiales como las resinas compuestas y cerámicas, la adhesión a las estructuras dentales y la obtención de una estética natural.

El nivel de exigencia en la estética de las restauraciones se ha elevado en los últimos años, lo que ha obligado a los profesionales de la Odontología a explorar en este terreno para dar satisfacción a la demanda social existente en este aspecto.

Los materiales dentales disponibles en la actualidad, nos ofrecen la posibilidad de imitar la estética natural del diente, siempre que se haga una planificación adecuada para una situación dada, por lo tanto, el primer paso para obtener un éxito clínico en estética será realizar una correcta identificación del color del diente a imitar y el material que más se aproxime a él. Entonces es necesario conocer los aspectos del color en odontología para poder lograr el éxito en la restauración.

El concepto color es un concepto complejo, por ser el color al mismo tiempo una sensación que percibe el observador y una característica de las ondas electromagnéticas<sup>1</sup>. Existen múltiples definiciones de color, la Real Academia Española que define, el color como "Sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos visuales y que depende de la longitud de onda" o también como, "Propiedad de la luz transmitida, reflejada o emitida por un objeto, que depende de su longitud de onda".

Sin embargo el color es una de las propiedades de los objetos que los seres humanos sólo podemos interpretar ante la presencia de una fuente emisora de luz que interactúe entre ellos<sup>2</sup>.

Para entender mejor el color se debe conocer bien el mecanismo de la luz. La luz es la energía electromagnética visible por el ojo humano, cuando está en el rango de 360-760 nanómetros (nm); las longitudes de onda más cortas corresponden a los colores azulados, las longitudes de onda más largas corresponden a los colores rojos<sup>3</sup> (Figura 1). Los objetos absorben las ondas luminosas de otros colores y reflejan aquellas ondas que interpretamos como el color del objeto. De este modo, la visión no puede existir sin la luz. La forma y el color dental solamente pueden ser percibidas si el diente refleja o emite rayos de luz que alcancen a los ojos, produciendo señales que pasan por el cerebro, donde se da inicio al proceso de percepción visual.<sup>3</sup>

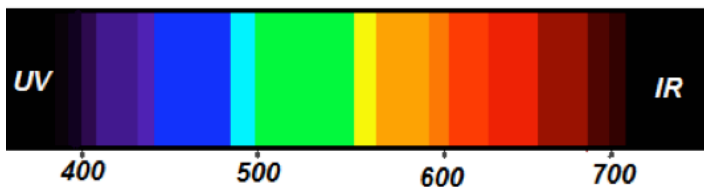


Figura 1 - Espectro Electromagnético (nanómetros)

Para que pueda hablarse de color se necesitan tres elementos: 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).

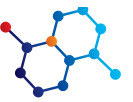
El color, entonces, sólo existe en el cerebro, es una interpretación individual y personal. Es la elaboración fisiológica de la corteza cerebral ante estímulos lumínicos que excitan el órgano de la visión y llegan a ella por la vía aferente del nervio óptico. Los seres humanos tenemos dos tipos de receptores 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 las situaciones donde no hay una fuente luminosa importante, como la visión nocturna<sup>2</sup>.

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.<sup>4</sup>

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 la escala 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.<sup>5,6</sup>

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.<sup>7</sup>

El croma (chroma) tiene que ver con el grado de saturación, la intensidad del matiz o la cantidad de pigmentos que este posee<sup>8</sup>. 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.



El valor (value) es considerado la dimensión acromática del color. Puede ser sinónimo de brillo o luminosidad y puede ser conceptualizada 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 translúcido o grisáceo.<sup>9</sup>

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 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.<sup>10</sup> 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 translúcidos) debido al mayor contenido de calcio de los tejidos y menor espesor del esmalte provocado por el desgaste del mismo.

La comisión internacional de L'Eclairage (CIE) es una organización con asiento en Europa que ha creado estándares para iluminación, ciencia, diseño y las diversas aplicaciones de la luz. Se planteó la construcción de un espacio de color uniforme denominado CIELAB, cuyas coordenadas se indican con las siglas  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ , como una aproximación a un espacio de color uniforme (Munsell es la referencia estándar).

Los tres ejes del sistema CIELAB se indican con los nombres  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ . Representan, respectivamente Luminosidad (lightness), tonalidad de rojo a verde (redness-greenness) y tonalidad de amarillo a azul (yellowness-blueness) (los dos últimos ejes están inspirados en la teoría de los colores oponentes.<sup>11</sup> (Figura 2)

El sistema CIELab, se rediseñó en 1976 como estándar internacional para la medición de colores.  $L^*$  representa la diferencia entre la luz (donde  $L^* = 100$ ) y la oscuridad total (donde  $L^* = 0$ ).  $a^*$  representa la diferencia entre verde ( $-a^*$ ) y rojo ( $+a^*$ ), y  $b^*$  representa la diferencia entre amarillo ( $+b^*$ ) y azul ( $-b^*$ ). Al utilizar este sistema, cualquier color tiene una ubicación en el gráfico de representación de tres ejes. Las variables de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , llamadas  $E^*$  se representan como delta  $L^*$ , delta  $a^*$ , delta  $b^*$  o delta  $E^*$ , donde delta  $E^* = \sqrt{(\delta L^*)^2 + (\delta a^*)^2 + (\delta b^*)^2}$ . Esto representa la magnitud de la diferencia en la diferencia de color pero no indica la dirección de la diferencia del color.<sup>2</sup>

La selección del color se puede evaluar por medio visual o bien instrumental. El éxito de la elección del color en una restauración dependerá de la correcta toma del color del operador y en el caso de un método indirecto del laboratorio en reproducirlo. El objetivo de este artículo es analizar el procedimiento de la toma del color con un instrumento que nos brinda una lectura objetiva, rápida y reproducible.

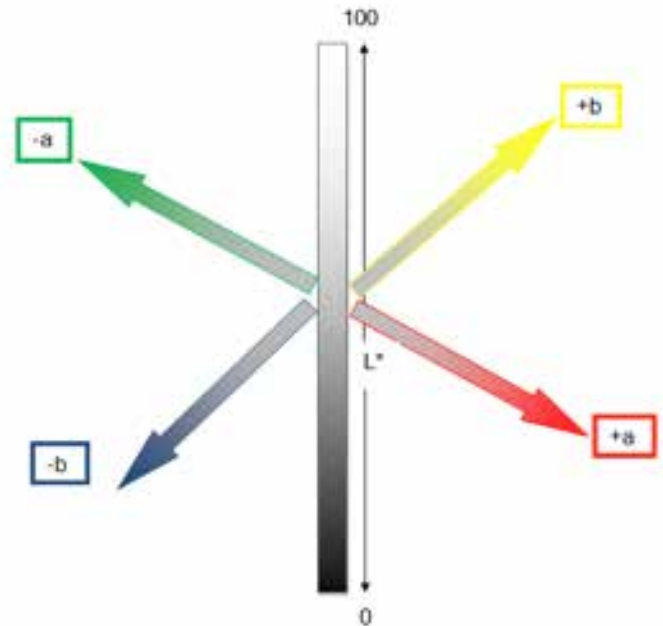


Figura 2- Espacio del Color CIELAB

## DESARROLLO

La medida del color dental se realiza más comúnmente en la luz reflejada, (Sakaguchi RL, 2012) ya sea usando métodos subjetivos o visuales y objetivos o instrumentales.

La medición del color clínica subjetiva, es la medición del color de manera visual, como las guías de color (Vitapan clásica, Ivoclar Chromascop, Vitapan 3D Master) y la medición objetiva basado en la tecnología, usando imágenes digitales computarizada, como el uso de colorímetros, espectrofotómetros y sistemas de Análisis digital I 2. Los colorímetros son instrumentos diseñados para la medición directa del color. Miden valores triestímulos, utilizando tres filtros de colores del campo visible: Rojo, verde y azul. (Shadevision (X-Rite, Grandville, MI), Shade Ex-Eye© de la casa Shofu, Identa Color II© de la casa Identa, Konica Minolta)

El espectrofotómetro dental es un aparato de medición que emite una luz definida y es capaz de medir la calidad y la cantidad de luz reflejada por un objeto y clasificarla en un grupo de colores. (Esped: CrystalEye (Olympus, Tokio, Japón) Vita Easyshade Compact (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania), Shade-X, SpectroShade Micro (Investigación Óptica MHT, Niederhasli, Suiza)

Las cámaras digitales y los recientes avances en fotografía e informática han dado lugar al uso generalizado de la cámara digital para obtener imágenes de color. 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.

El Vita Easyshade (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania) fue lanzado al mercado en el año 2002, y el último el Easyshade Advanced



4.0 en el 2011 y recientemente en 2015 el Easyshade Compact se ha convertido en el espectrofotómetro estándar para la medición objetiva de color de los dientes en estudios clínicos<sup>13</sup>

El Easyshade Advance de la casa Vita es un espectrofotómetro portátil e inalámbrico, con una especie de pistola de mano con fibra óptica. (Figura 3) Es un espectrofotómetro digital integrado por una unidad inalámbrica con una fuente de luz de origen led, anteriormente de tungsteno y un lector; que compara tanto con los colores Vitapan Classical (A1-D4) y VITA 3D-Master, además del sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , incorpora tres colores específicos para los dientes blanqueado.



Figura 3- Espectrofotómetro Vita Easyshade Advanced 4.0



## PROCEDIMIENTO DE TOMA DE COLOR CON ESPECTROFOTÓMETRO VITA EASYSHADE ADVANCE 4.0 COMPACT

Antes de comenzar la medición de la toma del color, se debe calibrar el aparato con una calibración del blanco y verde. Presente distintos modos de medición: Modo de un solo diente dando el promedio de color del mismo, el modo zonas del diente (cervical, medio e incisal), modo para la verificación de color de una restauración y el modo de muestra de color (modo de entrenamiento)

Antes de cada medición se recomienda la limpieza de las piezas dentarias para eliminar cualquier mancha que pudiera haber y evitar cualquier interferencia en la medición.

Es muy importante que la posición de la punta de medición sea orientado correctamente, este deberá colocarse en forma perpendicular a la pieza dentaria. Posteriormente debe ser presionado el interruptor para el registro del color. (Figura 4)

Asimismo el espectrofotómetro nos brinda la posibilidad del registro del color en diferentes modos, desde un color promedio central como el registro en zona cervical, central e incisal. (Figura 5)

Los datos obtenidos se registran en la pantalla que podrán ser en escalas universales A-D (Vita Classic y Vita 3D-Master) o en forma de coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  en el color.

En la figura siguiente se observa en la pantalla el cálculo del color básico medio, a la izquierda registra en escala Vita Classic (A1) y a la derecha en escala Vita 3D Master (IM1) (Figura 6)

En la imagen siguiente se puede observar la toma del color con guía de escala Vita Classic contrastando el color seleccionado con el registro instrumental (Figura 7)



Figura 4- Toma del Color: el espectrofotómetro debe colocarse perpendicular a la superficie dental.

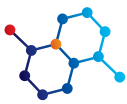


Figura 5- Diferentes Modos de Medición: medición del color básico, del color medio, de diferentes zonas y modo de verificar la restauración.

Figura 7- Toma del color con escala Vita classic



Figura 6- Registro del color en diferentes escalas.



## CONCLUSIÓN

El Color es un determinante importante en la apariencia estética de las restauraciones. Por lo tanto, es necesario el conocimiento de los aspectos que conforman el color, ya que se debe tomar atención a los parámetros que pueden influir en la alteración del color e intentar disminuirlos o evitarlos, además, una correcta toma del color para poder obtener una restauración y una integración estética de gran demanda en la actualidad por los pacientes.

El conocimiento del correcto uso de los sistemas convencionales de toma de color, es cada día más necesario, si pretendemos satisfacer la demanda de estética, esto sumado al uso del instrumental como una alternativa fiable y práctica, como complemento del análisis visual, sobre todo para el profesional que tenga dificultad con el registro subjetivo. El avance de la tecnología da la posibilidad de contar con instrumentos que nos brinda ventajas prácticas y alta precisión para tener como resultado calidad de las restauraciones.

## Referencias

1. Graig RG. Restorative dental materials. 8ª edición. San Luis: Mosby Company 1989;pp40-45.
2. Lanata, E. y colaboradores. Color en odontología. En: Maravankin, F. Atlas de Operatoria Dental. Buenos Aires: Editorial Alfaomega Grupo Editor Argentino; 2008. p. 125-166
3. Dagg, H; O'Connell, B; Claffey, N; Byrne, O; Gorman, G: The influence of some different factors on the occuracy of shade selection. Journal of Oral Rehabilitation 31; 900-904, 2004.
4. Park JH, Lee YK, Lim BS. Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. J Prosthet Dent. 2006 Dec; 96(6):402-11.
5. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. J Prosthet Dent. 2001 Nov; 86(5):458-64.
6. Hirata R, Ampessan RL, Liu Y. Reconstrução de dentes anteriores com resinas compostas: uma seqüência de escolha e aplicação de resinas. JBC. 2001 Jan/Fev; 5(25): 15-25.
7. Baratieri LN, Araujo Jr EM, Monteiro Jr S, Vieira LCC. Restaurações com resinas compostas, em dentes anteriores. In: Rielson José Alves Cardoso; Elenice aparecida Nogueira Gonçalves. Estética - 20º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo. São Paulo - SP: Artes Médicas - Divisão Odontológica, 2002, v. 3, p. 111-121.
8. Park JH, Lee YK, Lim BS. Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. J Prosthet Dent. 2006 Dec; 96(6):402-11.
9. Vanini L, Mangani F. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. Pract Proced Aesthet Dent. 2001; 13(1):19-26.
10. Villarroel MJ, Hirata R, Sousa AM. Avaliação comparativa da translucidez do esmalte dentário e de resinas compostas para esmalte. Revista Dental Press de Estética. 2005; 2(3):20-32.
11. Joiner A, A Review of tooth colour and whiteness. J Dent. 2008; 36 Suppl 1: S2-7. [http://www.gusgsm.com/espacio\\_color\\_lab](http://www.gusgsm.com/espacio_color_lab)
12. Brook A H, Smith RN. The clinical measurement of tooth colour and stain. International Dental Journal (2007) 57, 324-330
13. Olms C, Setz JM. The repeatability of digital shade measurement - a clinical study. Clin Oral Investig 2013; 17: 1161-1166
14. <https://www.vita-zahnfabrik.com/es/Easyshade-Advance-40-7703,27568,5851.html> [acceso 26.02.15]
15. Milagres V, Teixeira ML, Miranda ME, Osorio Silva CH, Ribeiro Pinto JR. Effect of gender, experience, and value on color perception. Oper Dent 2012; 37: 228-233.

Recibido 11 de Diciembre 2015  
Aceptado 04 de Febrero 2016