

CONCORDANCIA EN LA SELECCIÓN DEL COLOR: COMPARACIÓN DE DOS GUÍAS
UTILIZADAS POR OBSERVADORES VS. TECNOLOGÍA DIGITAL EN EL COLEGIO
ODONTOLÓGICO COLOMBIANO EXTENSIÓN SANTIAGO DE CALI, 2005

MÓNICA CHICA PÉREZ
VIVIANA MARTÍNEZ LÓPEZ
CLAUDIA XIMENA ZAPATA PARRA
DIANA MILENA CHAVARRÍA URÁN
CLAUDIA LORENA GARCÍA SEPÚLVEDA
LICED ELIANA SOTO PÉREZ

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2005-I

CONCORDANCIA EN LA SELECCIÓN DEL COLOR: COMPARACIÓN DE DOS GUÍAS
UTILIZADAS POR OBSERVADORES VS. TECNOLOGÍA DIGITAL EN EL COLEGIO
ODONTOLÓGICO COLOMBIANO EXTENSIÓN SANTIAGO DE CALI, 2005

MÓNICA CHICA PÉREZ
VIVIANA MARTÍNEZ LÓPEZ
CLAUDIA XIMENA ZAPATA PARRA
DIANA MILENA CHAVARRÍA URÁN
CLAUDIA LORENA GARCÍA SEPÚLVEDA
LICED ELIANA SOTO PÉREZ

ASESOR CIENTÍFICO
PAULA BERMÚDEZ JARAMILLO
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE LA SALUD

ASESOR METODOLÓGICO
JUAN FERNANDO VALENCIA CORAL
ODONTÓLOGO GENERAL

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI

2005 - I

Santiago de Cali, mayo del 2005

Agradecemos a Dios por llenarnos de
sabiduría, constancia, paciencia e
iluminar nuestro camino.

A nuestros padres, familiares y todas
aquellas personas que con su amor,
apoyo incondicional y esfuerzo
influyeron en nuestra formación como
seres humanos, íntegros para alcanzar
nuestras metas con bases sólidas,
llenas de esperanzas y otros sueños
que aspiramos cumplir.

AGRADECIMIENTOS

A los pacientes por su colaboración voluntaria para ser incluidos en el estudio

A la Dra. Paula Bermúdez, asesora metodológica por su gran apoyo y colaboración en la realización de este proyecto

Al Dr. Juan Fernando Valencia, asesor científico que con su paciencia, colaboración incondicional y por ser nuestro guía para la culminación de este trabajo de grado

Y a todos aquellos que de una y otra forma contribuyeron para la elaboración y culminación de este trabajo

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	14
RESUMEN	16
1. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Definición de la pregunta	17
1.2 Justificación	17
1.3 Reseña Histórica	18
1.4 Objetivo General	19
1.5 Objetivos Específicos	19
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Colorimetría	20
2.2 Variables de la medición del color	21
2.3 Luz	21
2.4 Propiedades ópticas de la luz	22
2.4.1 Reflexión	22
2.4.2 Absorción	22
2.4.3 Refracción	22
2.5 Dimensiones o Lenguajes del color	22
2.5.1 Matiz	22
2.5.2 Intensidad	22
2.5.3 Valor	23
2.6 Propiedades Ópticas	23
2.6.1 Transparencia	23
2.6.2 Translucidez	23
2.6.3 Opalescencia	23
2.6.4 Luminiscencia	23
2.6.5 Fluorescencia	24
2.6.6 Iriscencia	24
2.6.7 Fosforescencia	24
2.7 Sistema para la medición del color	24

2.7.1	Sistema Munsell	24
2.7.2	Sistema CIELAB	25
2.7.3	Sistema de Coordenadas del color	25
2.8	Factores determinantes en la selección del color	26
2.8.1	Control de Iluminación	26
2.8.2	Ambiente dental	26
2.8.3	Guía de colores	26
2.8.4	Observadores	28
2.8.5	Registro y comunicación	28
2.9	Complicaciones más frecuentes en la selección del color	29
2.9.1	Metamerismo	29
2.9.2	Adaptación cromática	29
2.9.3	Dicroísmo	29
2.10	Aspectos relevantes en la medición del color	30
2.10.1	Visión del color	30
2.10.2	Condiciones que emparejan el color	30
2.10.3	Estándares del color dental	30
2.10.4	Métodos para emparejar el color	30
2.10.5	Comunicación del color	31
2.10.6	Reproducción del color	31
2.11	Sistemas electrónicos para la medición del color dental	31
2.12	Concordancia	34
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	36
3.1	Tipo de Estudio	36
3.2	Universo y Población	36
3.3	Muestra	36
3.4	Criterios de Selección	36
3.4.1	Criterios de Inclusión	36
3.4.2	Criterios de Exclusión	37
3.4.3	Criterios de Descontinuación	37
3.5	Variables	38
3.6	Sesgos de Investigación	39
3.6.1	Sesgos de Selección	39
3.6.2	Sesgos de Información	39

2.6.2.1	Circunstancias climáticas	39
2.6.2.2	Procedimientos en la toma del color	39
2.6.2.3	Manejo confidencial de los resultados al tomar el color dental	39
3.7	Consideraciones Éticas	40
3.8	Prueba piloto	44
3.9	Formulario de Recolección de Información	45
3.10	Análisis Estadístico	45
4.	RECURSOS, PRESUPUESTO	47
4.1	Cronograma	49
5	Resultados	50
6	Discusión	53
7	Conclusiones	55
8	Recomendaciones	56
9	Bibliografía	57
10	Anexos	60

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Variables de la investigación	38
Cuadro 2. Interpretación de los valores de Kappa	45
Cuadro 3. Presupuesto global de la investigación.	47
Cuadro 4. Descripción de los gastos del personal.	47
Cuadro 5. Descripción de los equipos que se adquirieron.	48
Cuadro 6. Descripción y cuantificación de los equipos de uso propio.	48
Cuadro 7. Descripción y justificación de los viajes.	48
Cuadro 8. Materiales y suministros	49
Cuadro 9. Descripción de los pacientes incluidos en las observaciones del color.	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Interobservador guía Vitalumin Vacuum	50
Gráfico 2. Interobservador guía Vitapan 3D Master	51
Gráfico 3. Intraobservador guía Vitalumin Vacuum	51
Gráfico 4. Intraobservador guía Vitapan 3D Master	51

GLOSARIO

ABSORCIÓN: cuando un rayo luminoso se propaga por un medio y va disminuyendo paulatinamente su intensidad, se dice que ese medio lo absorbe.

AMBIENTE: medio en el cual los objetos presentes deben ser de colores neutros para evitar que la luz se disperse.

CALIBRACIÓN: establecer con exactitud la correspondencia entre las indicaciones de un instrumento de medida y los valores de la magnitud que se miden con el .

COLOR: acción de la luz sobre los órganos de la visión.

COLORIMETRÍA: procedimiento de análisis que se basa en la intensidad del color.

CONCORDANCIA: grado en que 2 variables, procesos o métodos presentan el mismo resultado.

CROMA: igual saturación.

DICROISMO: situación cuando el color de un objeto visto por la luz transmitida puede ser diferente según el grueso de la muestra vista.

FOSFORESCENCIA: propiedad física de continuar por algún tiempo luminoso una vez, el estímulo de alta energía ha pasado.

FLUORESCENCIA: capacidad de algunas sustancias de absorber la energía de la luz no visible y emitirla en una longitud de onda de luz visible.

GUÍA DE COLOR: dispositivos necesarios para la selección del color dental usados como medio de comunicación entre odontólogo y técnico dental.

ILUMINACIÓN: cantidad de luz que el objeto observado recibe, refleja y que esta en relación con la proximidad de este a la fuente luminosa y con la intensidad de la misma.

ÍNDICE DE KAPPA: proporción de concordancia mas allá de la espera por azar.

INTEROBSERVADOR: nivel de acuerdo entre observadores.

INTRA OBSERVADOR: nivel de acuerdo de un mismo observador en 2 momentos.

IRISCENCIA: capacidad de estratificar la luz reflejada.

LUMINISCENCIA: combinación de dos fenómenos ópticos: fluorescencia y fosforescencia, los cuales se producen por la irradiación de la luz de onda corta.

LUZ: agente física que hace visible los objetos.

MATRIZ: cualidad que distingue un color del otro.

MEDICIÓN: comparar una cantidad de su respectiva unidad con el fin de averiguar cuantas veces la primera contiene la segunda.

METAMERISMO: se produce porque los materiales se comportan de diferentes maneras frente a determinada luz.

OBJETO: lo que posee carácter material e inanimado.

OBSERVADOR: persona que mira con atención y cautela.

OPAlescencia: cuando la onda de luz se desplaza dentro de un material y encuentra un obstáculo menor que su longitud de onda ella se refleja en todas las direcciones.

REFLEXIÓN: cuando los rayos de la luz llegan a un cuerpo en el cual no pueden continuar propagándose, salen desviados en otra dirección.

REFRACCIÓN: cambio de dirección que sufren los rayos luminosos al pasar de un medio a otro.

SATURACIÓN: calidad de distinción entre un color fuerte y uno débil.

SHADE VISIÓN: colorímetro portátil que elimina la subjetividad que presenta el ojo humano y ofrece al odontólogo y técnico dental un método para mejorar la precisión en la toma del color.

TRANSLUCIDES: propiedad física por medio de la cual la luz se refleja y se absorbe d manera selectiva permitiendo observar a través de ello.

TRANSPARENCIA: propiedad óptica de la materia que tiene diversos grados y propiedades. Se dice que un material es translucido cuando deja pasar la luz.

VALOR: cantidad de luz que una superficie es capaz de reflejar grado de claridad y oscuridad reflejada.

VISIÓN: comprensión inmediata y directa de las cosas, de manera sobrenatural.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el nivel de concordancia interobservador e intraobservador para la selección del color en el sistema metal cerámica, utilizando las guías Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master.

Materiales y métodos: se realizaron 690 mediciones del color dental en 30 pacientes, por un grupo de 11 observadores (odontólogos y estudiantes) en dos días diferentes, utilizando las guías Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master. Los 30 pacientes fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión del estudio, hombres y mujeres con dientes anteriores naturales.

Cada uno de los observadores fue calibrado bajo una misma técnica. Los pacientes fueron preparados y observados por cada uno de los examinadores con las dos guías y posteriormente el Shade Vision® quien realizó la toma el segundo día.

Resultados: se evidenció un nivel de acuerdo leve en la concordancia intraobservadores con la guía Vita Lumin Vacuum, al igual que con la guía Vitapan 3D Master. Así mismo se observó en el análisis de concordancia interobservador con las guías utilizadas al comparar los resultados de los examinadores con el referente Shade Vision®, donde también fue leve.

Conclusión: al analizar los resultados arrojados del estudio, se encontró mayor concordancia con la guía Vita Lumin Vacuum que con la guía Vitapan 3D Master, por lo que se ha considerado que su manejo es más complejo.

**CONCORDANCIA EN LA SELECCIÓN DEL COLOR: COMPARACIÓN DE DOS GUÍAS
UTILIZADAS POR OBSERVADORES VS. TECNOLOGÍA DIGITAL EN EL COLEGIO
ODONTOLÓGICO COLOMBIANO EXTENSIÓN SANTIAGO DE CALI – 2005-I**

INTRODUCCION

1.1 DEFINICIÓN DE LA PREGUNTA

Son frecuentes las fallas del clínico en el momento de la selección del color. La mayoría de los odontólogos tienen poca experiencia con los procedimientos relacionados en la selección del color¹, por lo cual se requiere un amplio conocimiento sobre su teoría que incluye principios ópticos de la luz y su interacción con las estructuras dentales dando como resultados términos claros y necesarios para que el odontólogo se acerque a los problemas de compatibilidad del color de manera lógica², por esta razón los odontólogos están comprometidos a conocer e investigar a fondo el tema del color y así llegar a una correcta selección del color, generando satisfacción personal tanto al odontólogo como al paciente.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El estudio a realizar busca beneficiar en primera instancia a pacientes que acuden a consulta odontológica con el fin de conseguir una estética ideal, por medio de la rehabilitación oral, donde el factor primario a tener en cuenta es el color dental, De la misma manera con el estudio se desea crear bases para estudiantes de preclínica, clínica y odontólogos del Colegio Odontológico Colombiano, dando a conocer las pautas más acertadas en cuando a la selección del color se refiere, teniendo en cuenta los factores externos que intervienen en el éxito de la toma del color, como. Color de la tez del paciente, color de dientes adyacentes, color del vestuario, intensidad de la luz entre otros.

Considerando que muchos de los procedimientos habituales para la selección del color son basados en el empirismo o en principios establecidos y no e procesos y/o procedimientos con respaldo científico real. Es por eso que en este estudio se hará uso de un colorímetro portátil para la selección del color (SHADE VISION) que no solo cuenta con un estándar científico moderno, sino que a su vez es de una nueva tecnología de CAD/CAN, caracterizada por su mayor eficiencia de manejo, precisión y menor tiempo, logrando así altas cualidades de trabajo.

1.3 RESEÑA HISTÓRICA

- ✓ En 1611, Sigfried Forsius presentó el color como una entidad tridimensional³.
- ✓ En 1702, Isaac Newton publicó el tratado sobre la física del color, longitudes las cuales dieron lugar al espectro del color⁴.
- ✓ En 1704, Newton mostró que la luz blanca es una superposición de onda con diferentes frecuencias. Pudiéndose descomponer esta de forma artificial mediante un prisma⁴.
- ✓ En 1908, Black publica su monumental trabajo de odontología de operatoria. En este trabajo se referencia por primera vez la importancia del valor en el proceso de la determinación del color⁵.
- ✓ En 1930, Clark publica unas series sobre la ciencia del color y empezó el uso de las guías del color. En sus publicaciones, él define la brillantez como el atributo más importante en el estudio del color dental⁶.
- ✓ En 1960, Fue fabricada la guía VITA LUMIN siendo esta una guía simplificada del color⁸.
- ✓ En 1970, Culpepper publicó las inconsistencias de los odontólogos a la hora de emparejar el color de los dientes restaurados con dientes naturales (estudio comparativo en los procedimientos de la selección del color)⁷.
- ✓ En 1970, Sproull publicó una serie de tres partes del color. El sugirió que una vez los dentistas entendieran completamente las definiciones y la importancia relativa del valor, croma y matiz, serian capaces de resolver los problemas del emparejamiento del color dental⁹.
- ✓ En 1980, Preston y Bergen publican un libro de trabajo en el que identifican el valor como el determinante más importante del color. Este tipo de trabajo fue una ayuda didáctica para entrenar al ojo en discernir las diferencias entre los niveles del valor, croma y matiz¹⁰.
- ✓ En 1988, Sorensen y Torres publican un artículo de tres pares de color mejorado, que empareja el color en las restauraciones metal-ceramica¹¹.
- ✓ En 1991, Hall estudia la posibilidad de minimizar las dificultades de emparejar el color, cuantificando los determinantes del valor, croma y matiz. Este artículo fue base para el diseño de la guía VITAPAN 3D MASTER¹².
- ✓ En 1994, Milecevic "El objetivo de la colorimetría como parte de la psicofísica es una manera simple y exacta de medir y especificar la luz emitida de la fuente o reflejada de un objeto"¹³.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de concordancia interobservador e intraobservador para la selección del color en el sistema metal cerámica, utilizando las guías Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master.

1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir la población sujeto de estudio según la edad, sexo, color de piel y color dental.
- Calcular el error intraobservador en un grupo de odontólogos e investigadores con diferente grado de experiencia.
- Calcular el error interobservador en el grupo de odontólogos e investigadores en primer y segundo tiempo con el instrumento utilizado (Shade Vision)

2. MARCO TEÓRICO

2.1 COLORIMETRIA.

La iluminación y el significado del color son importantes para los tratamientos técnicos dentales, pero pocas veces analizamos la interpretación o el motivo por el cual se están usando ciertos colores, sus características y cómo las percibe el ojo humano¹⁴.

El color es la acción de la luz sobre los órganos de la visión, es la interpretación que hace el ser humano de la interacción entre luz con los objetos; de esta forma esta condicionado al aspecto objeto de la física óptica y al aspecto subjetivo de la interpretación humana¹⁵.

Las tres dimensiones del fenómeno del color son una base de los sistemas universales para la determinación exacta del color. Varios receptores están presentes en la retina del ojo humano. Estos receptores incluyen a los bastones responsables para la diferenciación de la luz y de la oscuridad y a los conos que hacen posible la diferenciación del color. Se pueden diferenciar 3 tipos de conos; los que perciben el color A2 tienen matiz diferente del color C2 siendo que, en esta comparación el color A2 tiene un valor mayor¹⁶.

El hecho de percibir el color a través del sentido de la vista y de su repercusión en el cerebro, convierte al color en un factor fisiológico, que influye en el ánimo y lo predispone a reacciones psíquicas de diferente índole. La investigación de Bartley nos dice que cuando el ritmo de pulso es muy bajo, el resultado visual se manifiesta, por supuesto, como una alteración entre períodos de luz y oscuridad. A medida que aumenta el ritmo del pulso, el resultado visual puede describirse como un campo luminoso compuesto de dos partes: una luz continua y una superpuesta o auxiliar. Si el ritmo del pulso se acelera, el componente auxiliar reduce sus intervalos eso quiere decir que la velocidad de exposición de las luces auxiliares es más corta. Para lograr la percepción de profundidad, la escena debe recibir una iluminación contrastante. Esto quiere decir que resulta preferible que la iluminación provenga de una sola fuente de luz, para iluminar ciertas partes y además, originar sombra¹⁷.

El color de un diente suele definirse por el color de la dentina que se deja ver a través del esmalte que es transparente y prácticamente carece de color. Un diente con espesores gruesos de dentina tendrá más color que uno con espesores finos. Los caninos al tener espesores gruesos de dentina son los dientes más oscuros del sector anterior.

Un diente con espesor grueso de esmalte ocultará más el color de la dentina que uno con espesores finos. Los pacientes mayores tienen espesores finos de esmalte y por ello un color más oscuro en los dientes¹⁸.

2.2 VARIABLES DE LA MEDICION DEL COLOR



- ✓ La fuente de la luz.
- ✓ El objeto al que se le determina el color.
- ✓ El espectador encargado de seleccionar el color al objeto.

2.3 LUZ

Según Preston y Bergen, luz es la forma de energía electromagnética visible al ojo humano. Elemento determinante para la existencia del color¹⁹.

La luz influye sobre el objeto observado y permite que sea visto de determinado color por el espectador. El color entonces se produce por un complejo interrelacionado entre estímulo-receptor e interpretación de la luz. En el medio, los rayos de luz viajan también en línea recta hasta que se interrelaciona con los átomos o moléculas de la atmósfera y otros objetos. Estas interrelaciones dan lugar a los fenómenos de reflexión, absorción y refracción²⁰.

2.4 PROPIEDADES ÓPTICAS DE LA LUZ

2.4.1 Reflexión: Cuando los rayos de la luz llegan a un cuerpo en el cual no pueden continuar propagándose, salen desviados en otra dirección es decir, se reflejan.

2.4.2 Absorción: Existen superficies y objetos que absorben la mayor parte de las radiaciones luminosas que les llegan. Estos objetos se ven de color negro. Otros tipos de superficies y objetos absorben solo una determinada gama de longitudes de onda reflejando el resto.

2.4.3 Refracción: Es el cambio de dirección que sufren los rayos luminosos al pasar de un medio a otro, donde su velocidad es distinta, da lugar a los fenómenos de refracción. Esto suele suceder cuando la luz atraviesa los medios transparentes del ojo para llegar a la retina²¹.

La percepción del objeto puede estar influenciada por la luz, dispersada o reflejada en las paredes, por lo tanto las paredes de una habitación utilizadas para la selección del color deben de ser neutras.

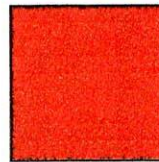
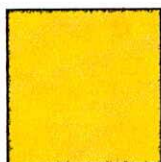
Sin ir muy lejos y entender los complejos mecanismos que fundamentan la percepción del color, debe recordarse que la visión no existe sin luz, y que la forma y el color del diente se puede percibir si éste refleja o emite rayos de luz que alcanzan el ojo, produciendo señales que pasan al cerebro, donde desencadenan el proceso de la percepción visual.

Hay tres fuentes principales de luz natural: el sol, la luna y el fuego; y tres fuentes artificiales: la luz incandescente, los tubos fluorescentes y el flash fotográfico. Un objeto tomará diferentes colores cuando se ve bajo diferentes tipos de luz. Es importante para los odontólogos tener esto presente, ya que raramente trabajamos bajo una luz constante.

2.5 DIMENSIONES O LENGUAJES DEL COLOR.

El color ha sido dividido en tres dimensiones:

2.5.1 Matiz o tinte: Es la cualidad por la cual se distingue una familia colorida de otra. Esta determinada en longitudes de onda. Ejemplo: amarillo, verde, rojo

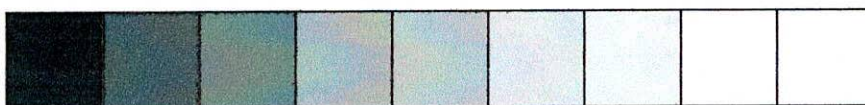


2.5.2 Intensidad: Representa el grado de pureza o saturación de tinte (color) y/o la calidad de distinción entre un color fuerte a un débil.



Fuente. www.correodelmaestro.com

2.5.3 Valor o Luminosidad: Ocupa en cuanto a las propiedades del color, el tercer lugar, es el grado de blanco a negro de un color²².



Fuente. www.correodelmaestro.com

2.6 PROPIEDADES OPTICAS.

2.6.1 Transparencia: Pasa totalmente la luz.

2.6.2 Translucidez: Propiedad física por medio de la cual la luz se refleja y se absorbe de manera selectiva permitiendo observar a través de ella. La cantidad de translucidez de los elementos cerámicos están determinados en su mayoría por la porción de vidrio.

2.6.3 Opalescencia: Se presenta cuando la onda de luz se desplaza dentro de un material y encuentra un obstáculo menor que su longitud de onda; ella se refleja en todas las direcciones, las longitudes de ondas cortas (azul) divergen mucho de las longitudes de ondas largas (roja). Si la fuente de luz esta situada por detrás o por encima del observador, los colores amarillentos y rojizos serán particularmente visibles. Esta propiedad transmite naranja y refleja azul; como el cielo que es un fenómeno diario y claro de opalescencia. El cielo siempre aparece de color amarillo aún cuando emite luz blanca.

2.6.4 Luminiscencia: Esta propiedad es la combinación de dos fenómenos ópticos: fluorescencia y fosforescencia, los cuales se producen por la irradiación de la luz de onda corta.

2.6.5 Fluorescencia: Capacidad de algunas sustancias poseen de absorber la energía de la luz no visible y emitirla en una longitud de onda de luz visible; es la emisión de la luz cuando esta bajo una radiación de alta energía como los rayos ultravioleta.

2.6.6 Iriscencia: Capacidad de estratificar la luz reflejada.

2.6.7 Fosforescencia: Es la propiedad física de continuar por algún tiempo luminoso una vez el estímulo de alta energía ha pasado²³.

Está bien documentado el hecho que la deficiencia en la visión del color, es más común en hombres que en mujeres. Un estudio reciente encontró que esta deficiencia afecta al 93% de los hombres y al 0% de las mujeres¹⁸.

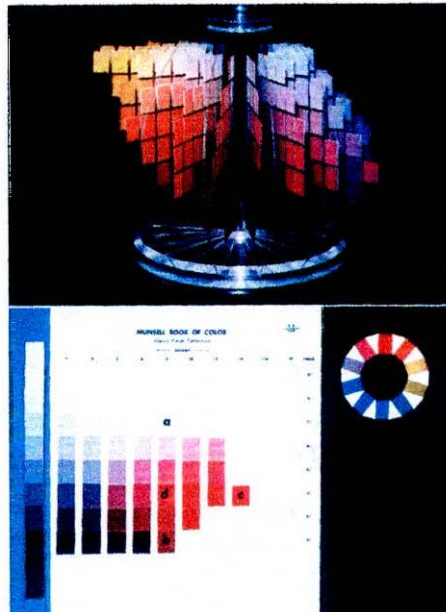
2.7 SISTEMAS PARA LA MEDICION DEL COLOR

2.7.1 Sistema Munsell. Es el sistema preferido para el emparejamiento del color a la hora de restaurar un diente; constituye una forma de ordenar los colores capaces de generar modelos científicos con un concepto especial del color muy adecuado en todas las ciencias que utilizan la colorimetría. El árbol del color es una representación de la organización tridimensional de los colores dentro del sistema Munsell.²⁴

Según Munsell:

- Tinte, tonalidad o matiz = hue o H
- Valor, luminosidad o brillo = value o V
- Intensidad, saturación o contraste = croma o C

Tabla Munsell



2.7.2 Sistema CIELAB

Este sistema se estableció en 1976 por la comisión internacional de I.ECLAIRGE.

L= claridad

a* y b* son las coordenadas de cromaticidad

Tinte, tonalidad, matiz o tono a*(escala rojo/verde); b*(escala amarillo/azul)

Valor, luminosidad o brillo L =a*(escala rojo/verde); b*(escala amarillo/azul)

Intensidad, saturación o contraste = a* tendrá mayor croma cuando los colores lleguen a su intensidad mirando hacia rojo en la escala de rojo/verde y a* tendrá un croma menor cuando el color tienda hacia el verde en esta misma escala. b* escala amarillo/azul, b* + mayor croma si se acerca a la escala de amarillo y b* menor croma si tiende hacia los azules.

2.7.3 Sistema de Coordenadas del color

Como su nombre lo indica se basa en la medición del color por medio de coordenadas así:

X: matiz o tono

y: croma o intensidad

Y: luminosidad o grado de claro u oscuro²⁷

2.8 FACTORES DETERMINANTES EN LA SELECCIÓN DEL COLOR

2.8.1 Control de iluminación: La luz natural del sol esta sujeta a una gran dispersión debido a las partículas de polvo y vapor de agua en la atmósfera. La dispersión es mayor al amanecer o al atardecer porque la luz a esas horas atraviesa una capa mas alta de atmósfera afectando en mayor grado las ondas de longitud mas cortas azules y verdes, la deficiencia de estos tonos es lo que hace que el sol se vea rojizo al amanecer o al atardecer.

Es conveniente seleccionar el color bajo tres condiciones lumínicas en el mediodía, junto a la ventana, en el corredor, en un sitio al aire libre.

2.8.2 Ambiente Dental. El ojo humano es el órgano receptor del color por excelencia genera un contraste simultaneo (cuando mira un color determinado ve a continuación y de manera simultanea el color complementario), es por esta razón que seleccionar la decoración para el consultorio dental requiere un cuidadoso estudio de luz y color.

Los cuerpos (paredes, cuadros, sillas, etc....) están constituidos por sustancias que absorben y reflejan matices. Ondas electromagnéticas, es así como un cuerpo recibe los tres colores primarios (rojo, verde, azul) y tal como los recibe los devuelve generando con la suma de los tres colores, el color blanco.

2.8.3 Guía de colores: Tradicionalmente el método para seleccionar el color es la guía de colores cuya combinación de letras para el matiz y de número para el valor y el croma²⁵.

Son dispositivos necesarios para la selección de los colores de los dientes, usados como medio de comunicación entre el odontólogo y el técnico dental. Poseen diversas tonalidades de matiz, croma y valor en el intento de simular la mayor parte de las variaciones de color existentes en los dientes naturales.

Lamentablemente no existe ninguna guía que consiga reproducir todos los colores existentes en los dientes naturales, incluso porque son prácticas y serían necesarias muchas muestras para poder reproducir todos los colores existentes en los individuos.

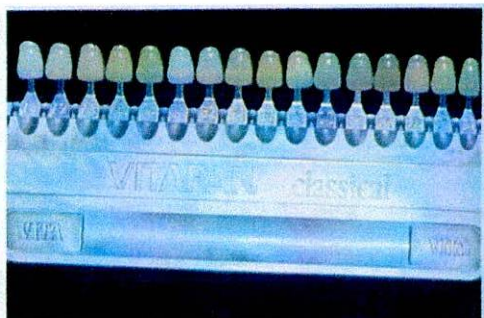
Los factores que llevan a la utilización de una guía de colores están relacionados con su capacidad de representar los colores de los dientes naturales y con la capacidad de los sistemas cerámicos de reproducir los patrones de color de la escala.

Entre las guías mas utilizadas está la Vita Lumin Vacuum la cual contiene 15 muestras y se caracteriza por la división de los colores de los dientes artificiales en cuatro matices básicos, nombrados así:

A (amarillo- marrón), **B** (amarillo), **C** (gris – azulado) y **D** (rojo – marrón) (MCCULLOCK Y MCCULLOCK)²⁶. Estos matices poseen algunas graduaciones de saturación (croma), dispuestos de la siguiente manera: A1; A2; A3.5; A4; B1; B2; B3; B4; C1; C2; C3; C4; D2; D3; Y D4.

Esta escala posee algunos inconvenientes, entre los que se destacan:

- ✓ Espesura inadecuada de la muestra, que normalmente varia entre 4 a 5 mm y que será reproducida solamente en 1 a 1.5 mm de cerámica
- ✓ Diferencias de coloración en cervical e incisal (presencia de porcelana transparente)
- ✓ Todas sus muestras no corresponden de modo satisfactorio a todas las diferentes posibilidades de colores de los dientes naturales.
- ✓ Sus variaciones de color no obedecen un orden cuanto a las dimensiones del color, puesto que algunas se confunden en matiz, croma y valor.
- ✓ No existe una graduación definida de valor, tenida como la principal dimensión de color en el uso odontológico.



Fuente. Estética en odontología, Nueva Generación

Mientras las guías se puedan utilizar para diferenciar el color, las sucesiones del estándar no pueden representar la percepción adecuadamente personal del color ni la preferencia.

Por otro lado, presenta una inmensa ventaja y es su extrema facilidad de utilización.

También existe en el mercado la guía de colores VITAPAN 3D-MASTER y contiene 26 muestras que están divididas en 5 grupos con diferentes escalas de valor. Dentro de estos grupos existen diversas graduaciones de croma (1; 1.5; 2; 2.5 y 3) y de matiz (amarillento, mediano y rojizo).

Sus ventajas son:

- ✓ Mejor distribución de muestras dentro de las variaciones de colores de los dientes naturales existentes.
- ✓ Un adecuado espaciamiento entre dos muestras dentro del espectro de luz ocupado por los dientes naturales.
- ✓ Existencia de 5 graduaciones de valor.

Al igual que la anterior guía, presenta algunos problemas esenciales como la forma de presentación de las muestras con espesuras inadecuadas, diferencias de tonalidad en incisal y el hecho de que no reproduce todas las tonalidades de colores comúnmente presentes en los dientes naturales²⁷.



Fuente: www.vita3Dmaster.com

2.8.4 Observadores: El ojo humano es el órgano receptor del color, la interpretación de este depende de fenómenos mentales como la experiencia y la memoria. Al no contar con una comparación métrica definida, puede fácilmente adaptarse y modificarse al medio sin que podamos percibirlo, para ello es imperativo que el tiempo de selección del color no exceda los tres segundos.

2.8.5 Registro y comunicación: El conocimiento del color y la selección del color correcto no tiene validez si no tenemos la capacidad de registrar nuestros hallazgos y comunicación.²⁵

2.9 COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES DE LA SELECCIÓN DEL COLOR.

2.9.1 Metamerismo: Es el principal enemigo del color en odontología. Se produce porque los materiales se comportan de diferentes maneras frente a determinada luz. Es una ley física que no se puede iluminar.

2.9.2 Adaptación cromática: Es el fenómeno de la constancia del color percibido de la escena vista.

2.9.3 Dicroísmo: Refiere a una situación cuando el color de un objeto, visto por la luz transmitida, puede ser diferente según el grueso de la muestra vista. La sangre es, por ejemplo, amarillo, si es vista en una película extremadamente fina, pero es roja en mayor profundidad²⁸.

Las superficies pulidas reflejan la mayor parte de las radiaciones luminosas que le llegan, mientras las superficies rugosas actúan como si estuvieran formadas por infinidad de pequeñas superficies dispuestas irregularmente y con distinta orientación, por lo que las direcciones de los rayos reflejados son distintos.

Pasos para la medición del color dental según Shogren;

1. Limpiar el diente a comparar
2. Seleccionar el valor aparente
3. Verificar cuál es el matiz o tono dominante
4. Elegir la muestra de la guía
5. Humedecer el diente de la guía
6. Comparar los tercios medios del diente de la guía y el diente seleccionado de la cavidad oral para medir el color
7. Entornar los ojos para determinar el valor
8. Ver diferencias del tinte del tono
9. Verificar el grado de intensidad
10. Observar el efecto que tiene el color seleccionado con labios relajados
11. Igual con labios retraídos
12. Observar el efecto con boca abierta y boca cerrada

Durante la determinación del color:

13. No mirar más de 5 segundos de corrido, por que se pierde la sensibilidad y se presenta un acostumbamiento de las retinas.
14. Mirar un azul intermedio (interrumpir la observación, fijando la vista sobre la superficie azul).
15. Emplear varios tonos de azul (determinar con diferentes tipos de luces de forma independiente los tonos de la muestra que mas se acerque al tono del diente natural) ²⁹

2.10 ASPECTOS RELEVANTES EN LA MEDICIÓN DEL COLOR

2.10.1 Visión del color: La selección del color se complica con las diferencias en la opinión del color y la capacidad de manejar los diversos colores, según Culipepper (1970) "existen diferentes técnicas para la selección del color dental entre odontólogos" a veces sucede que el mismo odontólogo puede seleccionar diversos colores para el mismo diente, tomando el color en días diferentes por lo que se hace necesario para los estudiantes de odontología, odontólogos y técnicos dentales experimentar una prueba de la visión del color.

2.10.2 Condiciones que emparejan el color: "La selección dental en la practica clínica se hace por debajo de diferentes iluminadores; la iluminación para seleccionar el color se debe estandarizar y armonizar con la iluminación del laboratorio dental". Mientras que se escoge el color del diente, la atención se debe unir a la distancia de la visión, así como el impacto de factores externos de gran importancia como son: fondo, ambiente, color de ropa del paciente, color de los muebles, paredes, techo entre otros.

2.10.3 Estándares del color dental: Los colores fueron desarrollados por un proceso de selección popular, por lo cual los colores fueron percibidos para escoger un color más cercano al diente y los colores menos cercanos fueron eliminados. Existen diferentes insuficiencias sobre las guías de color dental que dieron lugar a la producción de nuevas guías y mejorar el orden de arreglo de las guías ya existentes.

2.10.4 Métodos para emparejar el color: No es simple proporcionar condiciones que emparejen el color dental adecuado. En cuanto al método para seleccionar el color dental, ha mejorado significativamente en los 10 últimos años.

"La selección del color se debe realizar al principio de la cita" (Sorensen y torres, 1988; Pizzamiglio, 1991) y la boca del paciente debe estar al nivel del ojo del clínico. Una muestra de color de la guía se debe ubicar paralela al diente que se va a restaurar; no delante de él porque se verá mas ligero, y no detrás porque se verá mas oscuro.

Otros autores sugieren que "La parte gingival de la muestra sea eliminada debido a la saturación que este texto presenta, puede tener un efecto negativo" (Molinero 1993.) Spencer sugiere retirar los tercios mesial y distal para permitir el uso de dos muestras de la guía, si la muestra y el diente presentan diversas texturas superficiales, se deben humedecer ambos para neutralizar esta diferencia. El diente no se debe observar por más de cinco segundos seguidos, y en el tiempo medio se debe observar una superficie azul por un minuto" (Pizzamiglio 1991) para aumentar la capacidad de distinguir el color amarillo que es el dominante de los dientes.

2.10.5 Comunicación del color: "existen problemas objetivos en la comunicación entre odontólogos y técnicos dentales. Las indicaciones que el odontólogo envía al laboratorio dental son a menudo imprecisas y poco claras, lo cual implica que la restauración sea hecha de un color no adecuado, por lo anterior se sugiere el uso de diagrama o esquemas, así se mejora la comunicación entre el consultorio y el laboratorio" (Shotwell et al, 1986; Aubry 1989; Molinero et al, 1993)

2.10.6 Reproducción del color: la composición del color y la reproducción adecuada de este son factores de gran importancia en el éxito de una restauración, así que los técnicos dentales deben seguir las instrucciones que cada casa comercial sugiere. Por ejemplo, el aumento de temperatura da lugar a un cambio de color. " Diversos substratos de metal y diversos métodos de la condensación de la porcelana pueden afectar el color de la restauración" (Aranda et al, 1986, Evans et al 1990; Espinoza Marino y Alvarez - Arenal 1996) " La textura superficial de la restauración, también afecta el color la superficie áspera aparece mas oscura" (Obregón et al, 1981; O'brien, 1985)³⁰

2.11 SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA LA MEDICIÓN DEL COLOR DENTAL (COLORÍMETROS)

El sistema inalámbrico Shade Vision® utiliza tecnología colorimétrica avanzada para determinar matiz, valor y cromatismo del diente. Con software patentado, los colores se asignan basándose en las guías de colores más usadas actualmente. Provee un diagnóstico simple y confiable de la

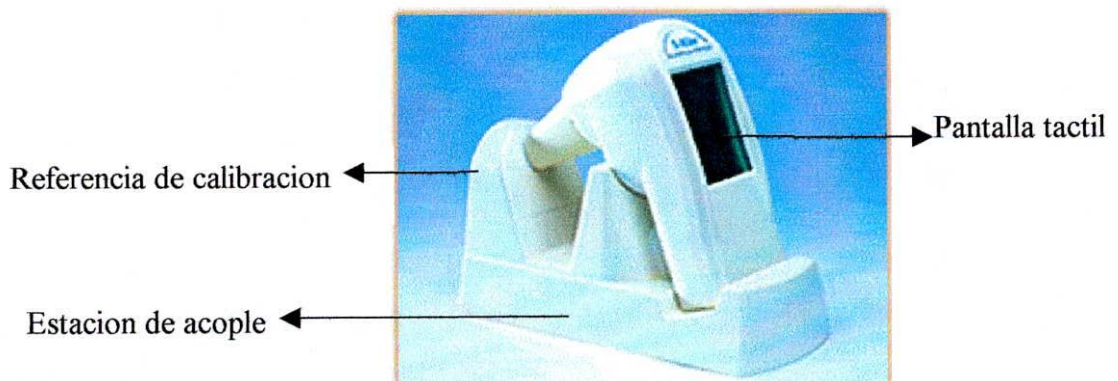
medición del color para asegurar que cada restauración dental coincida con el diente reemplazante y los dientes adyacentes

El Sistema ShadeVision™ está diseñado para eliminar conjeturas en la medición y comunicación de tonos del diente. Está preparado para asegurar que cada prótesis dental iguale no solo al diente que reemplaza, sino a los que le rodean.

- Herramienta de uso fácil y medición precisa que brinda resultados consistentes.
- Permite que los laboratorios organicen y utilicen color consistente e interpretaciones de tono de múltiples fuentes.
- Elimina conjeturas e incrementa el valor del trabajo.
- Establece un nuevo estándar de control de calidad y un nuevo nivel de comunicación.

El Sistema Shade Vision® fue fabricado por la casa X-RITE, fundada en el 1958, su oficina principal está ubicada en Michigan. La casa X-Rite es una de las proveedoras más grandes de Software y de instrumentos para toma, medición y manejo de color en diferentes áreas.

Existen sistemas electrónicos para la determinación del color en odontología, los cuales han sido fabricados con la intención de eliminar la subjetividad que presenta el ojo humano, como el utilizado en este estudio que fue el sistema inalámbrico Shade Vision ® fabricado por la casa X-Rite. El cual es un colorímetro portátil que ofrece a odontólogos y laboratoristas dentales un método para mejorar la precisión en la igualación del color, para crear restauraciones estéticas. Este sistema está compuesto por: una referencia de calibración, estación de acople, puntas intraorales, cable de interfaz USB, CD con software Shade Vision ®.



Fuente: www.x-rite.com

Para instalar y usar el software Shade Vision ® se deben tener en cuenta los siguientes requisitos: computador Pentium III o superior con puerto USB, con sistema operativo de windows 98 en adelante, el computador debe contar con una memoria de 128MB como mínimo y una unidad de multimedia (CD ROM). Para realizar una adecuada configuración del sistema, se debe tener en cuenta que la aplicación del software del instrumento se puede seleccionar entre dos modos; modo odontólogo, para obtener mediciones precisas de dientes adyacentes sanos previo a la realización de la restauración estética en ese paciente. Modo laboratorio, con el fin de recuperar imágenes junto con el mapa de color a partir del cual se crearon restauraciones estéticas.

Especificaciones del instrumento (Shade Vision ®):

- Las dimensiones son: 20,95 cm de alto por 8,25 cm de ancho y de largo 17,14 cm.
- Peso neto 1,7 libras

El instrumento tiene una precisión de medio nivel de tonalidad para la guía Vita 3D Master; lo que significa que los datos suministrados por el sistema pueden dar como resultado un color medio, antes o después del color real y tiene una precisión de tonalidad plena para las guías restantes que el sistema maneja, lo que indica que su rendimiento es del 100%.

La duración de la lámpara es de aproximadamente 140.000 mediciones teniendo en cuenta que debe tener un cuidado especial como es desinfectar la totalidad del instrumento, eliminando todo residuo químico sobre todo en la referencia de calibración, usando agua templada.

Así se tiene en cuenta como referencia este instrumento las pequeñas variaciones de color y las estructuras dentales puede ser remitidas correctamente al laboratorio mediante imágenes. El sistema también funciona como una herramienta de control de calidad para el rehabilitador permitiendo ver la restauración así como se apreciará al final en la boca del paciente³¹.

El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de concordancia entre los examinadores, comparando una técnica de medición estándar (guías) con una técnica digital (Shade Vision ®) con el propósito de determinar cual de las dos técnicas tiene un grado suficiente de acuerdo para que ambas técnicas puedan ser intercambiadas beneficiando tanto al observador y al técnico como al paciente.

2.12 CONCORDANCIA

La concordancia se refiere al grado en que dos variables , procesos o métodos presentan el mismo resultado. El estudio de concordancia o acuerdo puede además determinar si uno de ellos puede servir como sucedáneo del otro (Uriza, Cuervo y Rodríguez. 1999)

Estos estudios abarcan una amplia gama de diseños relacionados entre si que se utilizan principalmente para evaluar el grado de acuerdo entre los clínicos al interpretar pruebas diagnósticas, o la exactitud con que estas pruebas orientan hacia un diagnóstico correcto.

Se puede considerar dos aspectos o tipos de estudios de concordancia, los estudios de consistencia y los estudios de conformidad.

Un estudio de consistencia determina grados de acuerdo entre un mismo observador (intraobservador) o entre diferentes observadores (interobservador) al interpretar determinado examen.

Los estudios de conformidad miden el grado de acuerdo de uno o varios observadores con la realidad. Se mide el grado de conformidad con un patrón de oro que permite determinar con facilidad los verdaderos positivos y negativos y los falso positivos y negativos de cualquier prueba diagnóstica. (Gonzáles. 1996).

Tanto la intensidad de la luz como el flujo lumínico son parámetros importantes para selección del color, ya que estos pueden variar la percepción.

Si bien, se tiene en cuenta lo dicho anteriormente, el color es complejo y abarca fenómenos subjetivos y objetivos que para entenderse de una mejor manera se explica el siguiente ejemplo; partiendo de color como base.

Los colores de los objetos absorben o emiten radiaciones de acuerdo con su mayor cantidad de blanco, (emiten luz poli cromática) o negro (absorben todas las radiaciones; por tal razón los dientes naturales son altamente poli cromáticos). Un objeto puede aparecer de diferentes colores según cual sea la distribución espectral de la luz que lo ilumina. Dos iluminantes, aunque tengan el mismo color puede producir colores distintos en los objetos.

Si se tienen claras las dimensiones del color y se vuelven claros estos términos entre los odontólogos y laboratoristas dentales, tendrán el idioma del color y las herramientas necesarias para acercarse a los problemas de compatibilidad del color de manera lógica. Una restauración totalmente estética con buena compatibilidad de color entre diente restaurado y diente natural

satisface personalmente al odontólogo y al paciente sin olvidar que es el paciente el único que al final aprueba la restauración terminada³².

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó una investigación de concordancia de tipo observacional descriptivo

3.2 UNIVERSO Y POBLACIÓN

La población del estudio estuvo conformada por 30 pacientes hombres y mujeres residentes en la ciudad de Santiago de Cali

3.3 MUESTRA

El número de sujetos y examinadores se definió por conveniencia.

Se escogieron dos muestras a saber:

- Pacientes: entre 18 y 70 años de edad seleccionados por conveniencia quienes contaban con el tiempo necesario y dispuestos a colaborar los dos días para la toma de color y cumplían con los criterios de selección determinados
- Examinadores: Se incluyeron 11 examinadores, cinco contaban con menos de 30 meses de experiencia, y los seis examinadores restantes contaban con diversos niveles de experiencia que osciló entre 40 y 160 meses.

3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- 3.4.1 Inclusión: sujetos hombres y mujeres entre 18 y 70 años que presentaran dientes anteriores naturales

- 3.4.2 Exclusión: pacientes con tratamiento ortodóntico en ambas arcadas, con blanqueamiento dental, con defectos dentales, con tratamiento endodóntico y con restauraciones estéticas en diente a examinar. A los pacientes se les seleccionó el color en el diente que no presentaba restauración de ningún tipo con el fin de evitar desviaciones en el momento de la toma del color, por dicho motivo no se escogió el mismo diente para todos los pacientes.
- 3.4.3 Descontinuación: pacientes que no asistieron a la segunda observación, que se ausentaron por motivo de viaje, que se ausentaron por enfermedad, fallecimiento del paciente.

3.5 VARIABLES

Las variables tomadas para este estudio fueron la edad de los pacientes, el sexo, color de piel, color dental y momentos de toma de color.

3.5 VARIABLES

cuadro 1. Variables

Nombre de la variable	Definición de la variable	Variables		Escala variable				Categorías	Medición
				Cuantitativa		Cualitativa			
		Dep	Ind.	Dis.	Con.	Ord.	Nom.		
Color	Es la acción de la luz sobre los órganos de la visión.	X				X		Matiz, croma, valor	Encuesta
Experiencia del observador en la toma del color	Capacidad que presenta el observador para determinar con exactitud el color dental.		X		X			Meses y/o años de práctica clínica	
Edad del paciente	Periodo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la actualidad.		X		X			Años	Encuesta
Género del paciente	Conducto de identificación sexual asociada a miembros de una sociedad.		X				X	Masculino Femenino	Encuesta
Raza del paciente	Término que se utiliza para clasificar a la humanidad de acuerdo a características físicas.		X				X	Negro Blanco Mestizo	Encuesta
Selección del color	Método por el cual se identifica el color dental dependiente.	X					X	Numeración y letras	Encuesta

3.6 SESGOS DE INVESTIGACIÓN

3.6.1 Sesgo de selección:

- Muestra: Se tuvieron en cuenta características ideales propias del paciente para hacer parte de la investigación con el fin de facilitar la toma del color y obtener mejores resultados.
- Investigador:
 - ✓ Tipo de calibración de los examinadores: se establecieron unos parámetros para tomar el color dental con cada una de las guías utilizadas, Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master. Para eliminar este sesgo entre los observadores de mayor experiencia que colaboraron se le facilitó un instructivo para manejo y toma del color, cada observador se encargó de estudiarlo y así obtener bases sólidas en el momento de tomar el color con las correspondientes guías.
 - ✓ Tipo de calibración del instrumento (Shade Vision®): en este paso era necesario solicitarle al paciente que a la hora de la toma del color en el instrumento, respirara de manera normal por la nariz, mas no por la boca y se mantuviera estático por unos segundo para así obtener un mayor acierto en la toma del color.

3.6.2 Sesgo de información:

- Por falta de respuesta: se tuvo en cuenta la posibilidad de que los pacientes pudieran abandonar el estudio por algún motivo

3.6.2.1 Circunstancias climáticas: las condiciones de luz limitadas por el clima no se presentaron afectadas debido a que en los dos días de la toma del color se presentaron climáticas similares

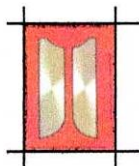
3.6.2.2 Procedimiento en la toma del color: para evitar distorsiones en la toma del color, se tuvieron en cuenta parámetros como : vestuario neutro, sin maquillaje, babero azul y fondo azul.

3.6.2.3 Manejo confidencial de los resultados al tomar el color dental: se manejó la información de los resultados en forma confidencial, de tal manera que entre observadores no influenciara el resultado anterior

Cada observador debía contar con un ayudante quien era el encargado de diligenciar la información obtenida y consignarla en el formulario de recolección de información

3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Teniendo en cuenta la resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, la investigación se clasificó sin riesgo, porque la integridad del paciente no se comprometió en el momento de la observación. El proceso bioético de esta investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética del Colegio Odontológico Colombiano y se adecuó según las necesidades de la investigación.



Colegio Odontológico Colombiano

ESTETICA Y COLOR ACIERTOS EN SU ESCOGENCIA CONVENCIONAL VS TECNOLOGÍA ACTUAL, APLICADAS A LA ODONTOLOGÍA MODERNA.

**FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
SEDE SANTIAGO DE CALI**

A. DATOS GENERALES

1. Nombre del paciente _____ Edad: _____
2. **Nombre técnico de la investigación que se va a realizar: ESTETICA Y COLOR ACIERTOS EN SU ESCOGENCIA CONVENCIONAL Vs TECNOLOGIA ACTUAL, APLICADAS A LA ODONTOLOGIA MODERNA.**
3. El propósito de esta investigación es: Obtener la técnica mas acertada para seleccionar el color.
4. Justificación: El estudio a realizar busca beneficiar en primera instancia a pacientes que acuden a consulta odontológica con el fin de conseguir una estética ideal, por medio de la rehabilitación oral, donde el factor primario a tener en cuenta es el color dental. De la misma manera con el estudio se desean crear bases para estudiantes del área de clínica y odontólogos del Colegio Odontológico Colombiano, dando a conocer las pautas mas acertadas en cuanto a la selección del color se refiere, teniendo en cuenta los factores externos que intervienen en el éxito de toma del color, como: color de tez del paciente, color de dientes adyacentes, color del vestuario, intensidad de luz, entre otros. Considerando que muchos de los procedimientos habituales para la selección del color son basados en empirismo o en principios establecidos y no en procesos y/o procedimientos con respaldo científico real. Es por eso que en este estudio se hará uso de una cámara para seleccionar el color (Shade Vision) que no solo cuenta con un estándar científico moderno, sino que a su vez es de una nueva tecnología de CAD/CAN caracterizada por mayor eficacia de manejo, precisión y menor tiempo, logrando altas calidades de trabajo.
5. Objetivos: Determinar el procedimiento más acertado para la selección del color de porcelana en el sistema metal/cerámica con la guía Vita Lumin y guía 3D Master.

Objetivos Específicos:
 - Seleccionar la población sujeto de estudio según edad, sexo, color de piel. numero y tipo de restauraciones presentes en boca.
 - Determinar el color de los dientes con el sistema Shade Vision.
 - Determinar el color en el grupo seleccionado por odontólogos expertos sin previa calibración.
 - Determinar el color en el grupo seleccionado por los investigadores aplicando una técnica previa.
 - Calcular el error interexaminador en el grupo de odontólogos expertos e investigadores calibrados.
 - Comparar los resultados obtenidos según las técnicas aplicadas.
6. La investigación es: Sin riesgo
7. La duración del paciente en el estudio será de 4 horas divididas en 2 días.
8. La forma de ingreso del paciente a el estudio es con vestuario de colores neutros y sin maquillaje.
9. La cantidad de participantes incluidos dentro del estudio son 30 personas.
10. Esta investigación esta siendo desarrollada por los siguientes estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano sede Santiago de Cali.

INVESTIGADORES	JORNADA	TELEFONO
▪ Diana Milena Chavarría Urán	Mañana	446 7144
▪ Mónica Chica Pérez	Tarde	664 5377
▪ Claudia García Sepúlveda	Tarde	315 6806
▪ Viviana Martínez López	Tarde	667 7089
▪ Liced Eliana Soto Pérez	Mañana	432 4872
▪ Claudia Ximena Zapata Parra	Mañana	315 6692

Guiados por el Dr. Juan Fernando Valencia, quien es su asesor científico

B. INFORMACIÓN AL PACIENTE

- Descripción del procedimiento
 - Preparación del ambiente (fondo azul)
 - Preparación del paciente (babero azul)
 - Toma del color por los investigadores (6)
 - Toma del color por los doctores (4)
 - Toma del color por el Shade Vision (aparato)
- Los beneficios razonablemente esperados del procedimiento son: Obtener el color ideal para restauraciones estéticas con el objetivo de disminuir costos, tiempo y disgustos de los pacientes.

C. DERECHOS Y OBLIGACIONES

El paciente o sujeto de investigación tiene derecho a:

- Conocer con claridad acerca de la justificación y los objetivos de la investigación.
- Comprender los beneficios que puedan obtenerse.
- Recibir respuesta a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento durante todo el procedimiento.
- Tener la seguridad de que no se le identificará y se mantendrá la confidencialidad de la información.
- Que se le proporcione información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar su voluntad para continuar participando en él.

Son responsabilidades del paciente o sujeto de investigación:

- Seguir las indicaciones
- Asistir cumplidamente a la cita
- No recibir ningún beneficio monetario.

D. CONSENTIMIENTO Y FIRMAS

El Doctor: _____ me ha explicado de forma satisfactoria qué es, cómo se hace y para qué sirve esta investigación. También se me han explicado y he comprendido satisfactoriamente su naturaleza y propósitos. Así mismo, soy consciente de que no existen garantías absolutas acerca de los resultados. Estoy de acuerdo en no recibir ningún beneficio monetario por parte de los investigadores.

He comprendido todo lo anterior perfectamente y por lo tanto, YO: _____ -
 _____ con documento de identidad: _____ expedido en _____
 doy mi consentimiento para que el Doctor: _____
 y el personal auxiliar que se

requiera me realicen el procedimiento ya mencionado, igualmente autorizo la toma de fotografías y videos en las cuales el manejo de la confidencialidad, privacidad e identidad serán acordes y permitidas por Ley y no estarán a disposición pública.

Recibiré copia del presente documento el cual consta de 3 páginas

Lugar y fecha: _____

Si el paciente es mayor de edad se debe diligenciar esta primera parte.

Firma: _____

Nombre del paciente: _____

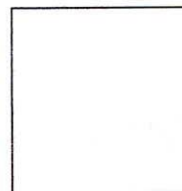
C.C: _____ de _____

Dirección: _____

Firma del asesor científico: _____

Nombre: _____

Registro: _____ C.C: _____ de _____



Huella digital del
paciente

Firma testigo No. 1:

Nombre del testigo No. 1: _____ C.C: _____ de _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Firma testigo No. 2:

Nombre del testigo No. 2: _____ C.C: _____ de _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Este consentimiento ha sido revisado por el Comité de Investigación y Ética del Colegio
Odontológico Colombiano, sede Santiago de Cali.

Cualquier duda o inquietud al respecto favor dirigirse al Departamento de Investigación y
Salud Pública de la Universidad
Calle 13 Norte No. 3N – 13 segundo piso

3.8 PRUEBA PILOTO

El equipo de investigación se calibró previamente con la ayuda de información obtenida por medio de diversas fuentes, las cuales determinaron los pasos a seguir.

Los odontólogos colaboradores no se calibraron previamente, teniéndose en cuenta la experiencia de cada uno.

El instrumento de medición del color (Shade Vision®) fue calibrado antes de examinar el diente de cada paciente, teniendo en cuenta el nombre de cada uno y el diente a observar.

La prueba piloto se realizó con el fin de identificar las falencias presentes en el formulario de recolección de información e igualmente en el procedimiento realizado durante la observación como: la clasificación de pacientes por horas para evitar acumulo de ellos, el lugar adecuado para obtener los resultados esperados, la evaluación rápida de pacientes, el flujo de ellos a través de los diferentes examinadores y el Shade Vision®.

Todo lo anteriormente expuesto, sirvió para identificar los posibles sesgos y realizar las correcciones necesarias mejorando la planeación y todo lo necesario para desarrollar un buen trabajo de campo.

3.9 FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se diseñó con el propósito de determinar cuales de las características presentes en los individuos sujeto de estudio podrían influenciar en determinado momento con una buena selección del color.

Así mismo se observó la capacidad de cada uno de los examinadores del equipo de investigación que se encontraban calibrados como la experiencia del grupo de los odontólogos en este campo. (ver formulario 1)

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

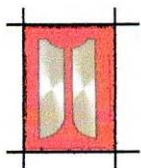
Se elaboró una base de datos en excel bajo windows 2000.

Para el análisis de la información se empleó el paquete estadístico "Epi-info" versión 2004 del Centro de control y prevención de enfermedades. Se realizó un análisis bivariado empleando tablas de contingencia para relacionar medición de colores, se presentaron dos momentos por cada examinador y posterior comparación con los resultados obtenido por el Shade Vision®.

Para evaluar el nivel de acuerdo de un mismo observador en dos momentos diferentes y cada uno de los observadores con relación al Shade Vision®, se utilizó el índice de concordancia tipo Kappa.

Cuadro 2. Interpretación de los valores de Kappa creado por Landis y Koch¹⁴

VALOR DE KAPPA	FUERZA DE LA CONCORDANCIA
< 0	Pobre
0 – 0.20	Leve
0.21 - 0.40	Baja
0.41 – 0.60	Moderada
0.60 – 0.80	Buena
0.81 – 1.0	Casi perfecta



Colegio Odontológico Colombiano

ESTETICA Y COLOR ACIERTOS EN SU ESCOGENCIA CONVENCIONAL VS TECNOLOGÍA ACTUAL, APLICADAS A LA ODONTOLOGÍA MODERNA.

Fecha: _____ Lugar _____ Hora _____

Nombre del Observador: _____

Nombre del paciente _____

1. Género M _____ F _____
2. Contextura: Delgado _____ Mediano _____ Grueso _____
3. Color de tez Negro _____ Blanco _____ Mestizo _____
4. Color de ojos Café _____ Verdes _____ Azules _____
5. Color de cabello Negro _____ Castaño _____ Rubio _____ canas _____

6. Tipo de restauraciones presentes en boca:

Resinas _____ Amalgamas _____ PPF _____ PPR _____

7. Diente a examinar _____

8. Posición de la guía con respecto al diente a examinar

Hacia mesial _____ Hacia distal _____

9. Es un factor importante el tener en cuenta los tercios del diente para seleccionar el color

Si _____ No _____

10. Color escogido

Guía vita 3D Master _____ Guía Vita Lumin _____

11. Considera que el tiempo de descanso que tuvo la noche anterior a seleccionar el color fue suficiente.

Si _____ No _____

12. Por qué puede fallar el color dental que tomó:

Falla de tiempo _____ Hora del día _____ Lugar _____ Ambiente _____

Falta de manejo de las guías _____

4. RECURSOS, PRESUPUESTO.

Cuadro 3. Presupuesto global de la investigación.

RUBROS	FUENTES		TOTAL
	C.O.C.	INVESTIGADORES	
PERSONAL	\$3.491.250	\$ 0	3.491.250
EQUIPOS	0	\$ 504.000	504.000
MATERIALES	0	\$ 1.108.300	1.108.300
VIAJES	0	\$ 584.000	584.000
TOTAL	\$3.491.250	\$ 2.196.300	5.687.550

Cuadro 4. Descripción de gastos personales

Investigador /Experto/Auxiliar	Formación Académica	Función dentro del proyecto	Dedicación Total en horas	Recursos			TOTAL
				COC	Contrapartida		
					Inves.	Otras fuent.	
Carlos Ayerbe	Odontólogo	Examinador	16	240.000			240.000
Adriana Soto	Odontólogo	Examinador	16	240.000			240.000
Victor Torres	Odontólogo	Examinador	16	240.000			240.000
Gina Ospina	Odontólogo	Examinador	16	240.000			240.000
Mónica Chica	Estudiante	Examinador	640	0			0
Claudia García	Estudiante	Investigador	640	0			0
Diana Chavarro	Estudiante	Investigador	640	0			0
Claudia Zapata	Estudiante	Investigador	640	0			0
Viviana Martín	Estudiante	Investigador	640	0			0
Liced E. Soto P.	Estudiante	Investigador	640	0			0
Paula Bermudez	Odontólogo	Asesor metodológico	88	1.920.000			1.920.000
Juan Fdo. Valencia	Odontólogo	Asesor Científico	32	480.000			480.000

Hector Mueses	Estadístico	Asesor estadístico	10	131.250			131.250
TOTAL				3.491.250			3.491.250

Cuadro 5. Descripción de equipos que se adquirieron

Equipo	Justificación	Recursos		Total
		COC	Investigadores	
Shade vision	Alquiler de equipo		504.000	504.000
Total			504.000	504.000

Cuadro 6. Descripción y cuantificación equipos uso

Equipo	Valor (investigador)
Computadores sala internet 2500/hora (15)	37.500
Computadores investigadoras 2000/hora (50)	100.000
Total	137.500

Cuadro 7. Descripción y justificación de los viajes

Lugar/No. De viajes	Justificación	Pasaje	Estadía	Total días	Recursos		Total
					COC	Investigadores	
Bogota/Cali	Prueba piloto	130.000	0	1		132.000	132.000
Cali/Bogotá		130.000	0			132.000	132.000
Bogotá/Cali	Trabajo de campo	130.000	0	1		132.000	132.000
Cali/Bogotá		130.000	0			132.000	132.000
Total						528.000	528.000

Cuadro 8. Materiales y suministros

Materiales	Justificación	Valor unidad	<u>Total</u>
Guantes	Bioseguridad	13.000 x 10	130.000
Baberos		5.000 x 3	15.000
Servilletas		1500 x 2	3.000
Tapabocas		13.000 x 1	13.000
Glutaraldehido		12.000 x 3	36.000
Campos		1.500 x 6	9.000
Guías de colores	Requerimiento para el anteproyecto	25.000 x 12	300.000
Fotocopias		50	100.000
Refrigerio	Motivación para los participantes	2.000	30.000
Obsequios		7.500	52.500
Diskettes	Requerimientos para el anteproyecto	1.000 x 7	7.000
CD		2.000 x 4	8.000
Impresiones		400	100.000
Lapiceros		800 x 6	4.800
Transporte investigadores		2.500	300.000
Total			1.108.300

4.1 CRONOGRAMA

Actividad / mes	Semestre 7					Semestre 8					Semestre 9					Semestre 10				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Elaboración del proyecto																				
Presentación ante el comité de investigación																				
Presentación ante el comité de ética																				
Prueba piloto																				
Análisis prueba piloto																				
Recolección de información																				
Tabulación de la información																				
Análisis de la información																				
Informe final																				
Preparación artículo																				
Entrega final																				

5. RESULTADOS

Se examinaron 30 pacientes hombres y mujeres. A continuación se explica cada uno de las características presentes en los pacientes.

Cuadro 9. Descripción de los pacientes incluidos en las observaciones del color

EDAD	HOMBRES	MUJERES	#	%	COLOR DE TEZ			COLOR DENTAL
					BLANCO	MESTIZO	NEGRO	
< 20		2	2	6.7	1		1	A1
20-40	4	9	13	43	6	7		A2
40-60	3	10	13	43	5	8		A3
> 60	1	1	2	6.7	1	1		A3.5

El color dental expuesto en el cuadro es el más prevalente en cada uno de los pacientes de acuerdo a los rangos de edad.

A continuación se muestra el nivel de concordancia entre las investigadoras y el Shade Vision® en la toma del color (intereobservador).

INTEROBSERVADOR

Gráfico 1. Guía Vita Lumin Vacuum

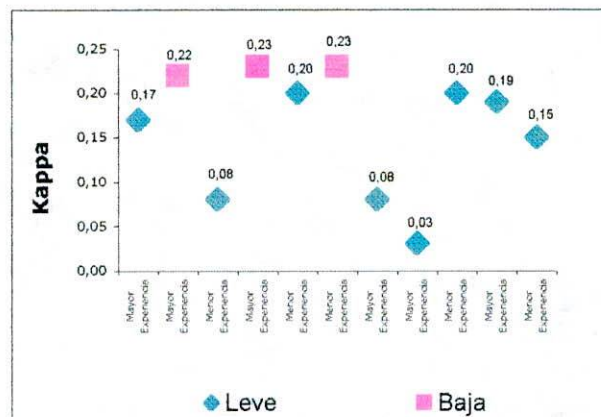
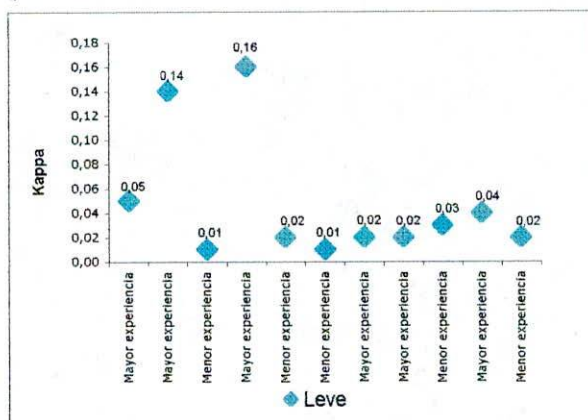


Gráfico 2. Guía Vitapan 3D Master



INTRA OBSERVADOR

Gráfico 3. Guía Vita Lumin Vacuum

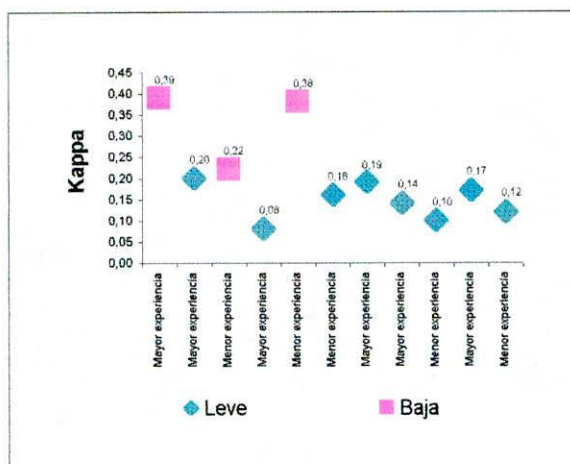
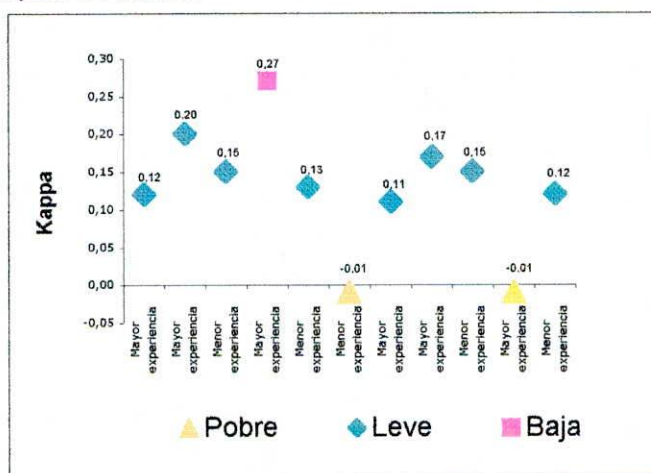


Gráfico 4. Guía Vitapan 3D Master



En los Gráficos 1 y 2 Interobservador con las dos guías predominó la fuerza de concordancia leve y la guía Vita Lumin Vacuum mostró resultados más altos al comparar con la guía Vitapan 3D Master.

En los Gráficos 3 y 4 Intraobservador con las dos guías predominó la fuerza de concordancia leve y la guía Vita Lumin Vacuum mostró resultados más altos al ser comparada con la guía Vitapan 3D Master.

En los resultados reportados la fuerza de concordancia predominante en los hombres se presentó la escala leve, sólo en un tiempo de toma de color un observador obtuvo una escala baja.

6. DISCUSIÓN

El presente estudio valoró el nivel de concordancia en la medición del color, entre un grupo de 11 observadores, para comparar una técnica utilizando las guías Vita Lumin Vacuum y Vitapan 3D Master teniendo como punto de referencia un instrumento digital inalámbrico (Shade Vision®).

Es de anotar que las diferencias entre mayor y menor experiencia de los observadores fueron mínimas, ello pudo influenciarse debido a que solo dos de los cinco observadores participaron en la prueba piloto.

Estudios realizados por Shillingburg y colaboradores sobre el emparejamiento del color dental, han demostrado que la deficiencia en la visión del color es mas común en hombres que en mujeres. Esta deficiencia afecta el 93% de los hombres y al 0% de las mujeres.¹⁸ En este estudio, se presentó un mayor porcentaje de mujeres para realizar las observaciones previas al emparejamiento del color; obteniendo un mayor nivel de concordancia al ser comparadas con el punto de referencia (Shade Vision®)

El éxito en la toma del color, no solamente depende del observador sino también de las condiciones climáticas, ambientales y del tipo de guías utilizadas en el momento de la toma del color, estas guías deben contener una suficiente variedad de matices, croma y tonos para obtener mayor exactitud.³³

Los resultados de este estudio apoyan la literatura en la que se registra la percepción del color dental como una acción puramente subjetiva, que al ser observada bajo diferentes condiciones, será percibida de distintas maneras.¹⁵

Según la casa X-Rite el instrumento (Shade Vision®) puede dar como resultado una distorsión de medio nivel de tonalidad utilizando la guía Vitapan 3D Master, los resultados obtenidos tuvieron una menor concordancia entre sí, comparados con los resultados de la guía Vita Lumin Vacuum, donde el nivel de acuerdo fue mayor, ya que la precisión de la tonalidad del instrumento para esta guía es óptima.³¹

En 1991 HALL indicó que era posible disminuir las dificultades de emparejar el color cuantificando los determinantes de valor, croma y matiz.³⁴ Así la casa Vita , diseñó la guía Vitapan 3D Master; la cuál incorpora todos los determinantes para el emparejamiento del color dental en una sucesión lógica así: 1º valor, 2º croma y 3º matiz.³⁵ La investigación realizada muestra que se debe enfatizar más en el manejo adecuado de esta nueva guía (Vitapan 3D Master) ya que esta proporciona a los observadores mayor diversidad en croma y matiz.

El estudio espectrofotométrico realizado por Yamamoto (1992) sobre dientes naturales y muestras de color es muy ilustrativo. Muestra que la mayoría de los dientes son de tonalidad A en la guía Vita de color, y que una gran proporción está entre A2 y A3,5. Sólo existe una baja proporción de tonalidades B, C y D.³⁶

En el presente estudio, se encontró que las personas examinadas fueron mujeres en mayor proporción con el color predominante del grupo A de la guía Vita Lumin Vacuum, lo que representa una ventaja para el aprendizaje y entrenamiento de los observadores

Sproull en 1992 afirmó que la completa familiaridad con la naturaleza del color tridimensional es la clave hacia una clínica exitosa, para llegar a acertar con el color dental.⁹

El índice de concordancia Kappa es el más utilizado para comparar dos variables cualitativas o categóricas. Si el tamaño de la muestra es muy pequeño o muy grande, este no permite medir con exactitud el nivel de acuerdo que se presenta entre los observadores y se vuelve poco sensible cuando hay desequilibrio en el número de acuerdos.³⁷

El análisis de los resultados debe ser cuidadoso debido a que el estadístico de Kappa no es adecuado para comparar la concordancia obtenida en las guías analizadas en este estudio dado que la guía Vitapan 3D-Master presenta más categorías de respuesta, por lo tanto es lógico pensar que la dificultad en su utilización es más alta. Únicamente se podría afirmar en esta investigación que el entrenamiento y la repetición del proceso de toma de color, es una responsabilidad académica y del profesional en odontología.³⁸

7. CONCLUSIONES

- En la población seleccionada según los criterios de inclusión, se encontró que en el género femenino, predominó el grupo A de la guía Vita Lumin Vacuum representado en un 68%, y para el género masculino predominó este mismo en un 62%.
- El nivel de acuerdo interobservador (observadores vs. Shade Vision®) con la guía Vita Lumin Vacuum en la escala de Kappa fue leve; así mismo se evidenció que para la guía Vitapan 3D Master la fuerza de concordancia fue leve.
- Es importante resaltar que en el momento de la toma de color, las mujeres presentan más acierto respecto a los hombres, comprobándose así con los resultados obtenidos en la investigación
- En el momento de la toma del color el observador se limita únicamente a seleccionar un color base, mientras que el Shade Vision® proporciona un mapa cromático dando un resultado más natural respecto a los dientes presentes en boca.
- Con los resultados obtenidos, se concluye la importancia de adquirir un amplio conocimiento sobre teoría de color en odontología previa a las mediciones del color dental; sin dejar a un lado las características mas relevantes del color ya que es una sensación puramente subjetiva.
- El hecho de que el nivel de acuerdo haya sido bajo no significa que la guía Vitapan 3D Master sea superior a la guía Vita Lumin Vacuum, lo que indica es que el clínico se debe preparar mejor.

8. RECOMENDACIONES

- Enfatizar sobre la importancia de la teoría del color en las áreas preclínicas, para que los estudiantes avancen con bases sólidas a sus prácticas clínicas y así mejorar la calidad de los tratamientos.
- Establecer un protocolo para llevar a cabo la medición del color dental, previa a una restauración estética, teniendo en cuenta indicaciones precisas con el fin de capacitar a la población estudiantil en teoría de color y así obtener mejores resultados.
- Adecuar un lugar ideal dentro de las instalaciones clínicas que comprometa a los estudiantes con la ayuda de docentes a tomar el color dental con mayor exactitud, para la realización de una restauración completamente estética.

9. BIBLIOGRAFIA

1. BAUM; et. al., 1985. Referenciado por : ALVEZ R., NOGUEIRA, E. Estética odontológica. (Capítulo 12, color, forma y textura en restauraciones cerámicas).
2. CORRONS RODRÍGUEZ, Antonio. Iluminación en la clínica dental. Conceptos básicos. www.ceisp.com/revista/pdf/1993a/1993a_art8.pdf.
3. FELLER, R. L., and STENIUS, A. S: On the color space of Sigried Forsius, 1611, color Eng. 8:48-51, 1970. Referenciado por SPROULL, Robert. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. Journal of Prosthetic Dentistry. Noviembre 2001, p.453
4. TAWIL, Joe. Colorimetry. P.2 www.cameraguild.com/technology/colorimetry.htm
5. BLACK, G. V. a Work on operative dentistry. Chicago: medico dental, Pub.co; 1908. p 347 .
6. CLARK, E. B. An analysis of tooth color. Journal Am Dent Association. 1931; 13:2097-8. Referenciado por: SPROULL, Robert. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. Journal of Prosthetic Dentistry. Noviembre 2001. p. 459
7. WEBSTER, Michael. Colorimetry. www.db.uth.tmc.edu/biomateriales/rporavina/contents.htm
8. CULPEPPER, W. O. A comparative study of shade-matching procedure. Journal Prosthetic Dent. 24: 166-177, 1970. Referenciado por: SPROULL, Robert. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. Journal of Prosthetic Dentistry. Noviembre 2001. p. 459.
9. SPROULL, R. C.: Color Matching in Dentistry. Part I. The three-Dimensional nature of color. Journal of Prosthetic Dentistry. 29:416+-424,1973, referenciado por SPROULL. ROBERT.C-Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. Journal of Prosthetic Dentistry, Volumen 86 p.460
10. PRESTON, J. D.; WORD, L. C. y BOBRICK, M. Light and lighting in the dental office dent clinic North America. 1988, 22:431-51. Referenciado por ALVING, Wee. Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. Journal of Prosthetic Dentistry.Volumen 87 junio del 2002 p 658
11. SORENSEN, J. A. y TORRES, T. J. Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method of shade determination. Journal of Prosthetic Dentistry. 1987; 58:133-9. Referenciado por SVEN, Reich. The effect of multicolored machinable ceramics on the esthetics of all ceramic crowns. Journal of Prosthetic Dentistry.
12. HALL, N. R. Tooth colour selection. The application of color science to dental colour matching. Aust Prosthodonts. 1991; 5:41-6.
13. MILECEVIC, D. J. (1994). Normalization of cell responses in cat striate cortex. Visual Neurosciencie. 9;181-197. www.Pubmed.com

14. FORMEN NAVARRO, Amengual Lorenzo, Llena Puy, M^aC³ ETIOLOGIA DE LAS DISCOLORACIONES DENTALES
15. Wyszecki, G et al Colorimetry and Vision- Processes in Biological Vision. www.4colorvision.com/colorim.htm
16. RONCHI V, The Nature of light. Cambridge: Harvard University Ppress, 1970:265
17. El Portal de la Prótesis dental. Revista Alta Técnica Dental No.5 2000 México
18. Shillingburg Jr. Herbert. t. Jr..Consideraciones estéticas , fundamentos esenciales en prótesis fija tercera editorial quintessence, Barcelona 2002.
19. PRESTON, J. D. y BERGEN, S. F. Color science and dental art. A self-teaching.
20. Propiedades de la luz. <http://webvision.med.utah.edu/spanish/fisicaluz.html>.
21. Propiedades de los materiales (ópticas). www.maixmail.com/curso/excelencia/cienciasmateriales/capitulo4.htm
22. Teoría del color. www.tecnicadental.com/articulos/200203.asp.
23. ASCHHEIM, Dale. Odontología estética. Una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. Capítulo 2. 2 Ed. Ediciones Harcourt. 29 p.
24. MUNSELL, A. H. A color notation. 11 Ed. Munseell Color Company. Baltimore, 1991. 20 p.
25. WEBSTER, Michael. Colorimetry. www.db.uth.tmc.edu/biomateriales/rparavina/contents.
26. McCULLOCK, A.J.; Mc CULLOCK, R.M. Communicating shades: a clinical and technical perspective. Dent. Update, V.26, n.6, p. 247-252, Jul/Aug. 1999.
27. VOLLMANN, M . Vitapan 3D-Master : theory and practice. Quint. Dent. Technol., v.22, p.43-53, 1999.
28. GEARY, J.L.; KINIRONS, M.J. Clour perception of laboratory-fired samples of body coloured ceramic. J. Dent. V.27, n.2, p. 145-148, 1999. Referenciado por: ALVES R., NOGUEIRA E., Estética odontológica. Cap.12, forma y textura en restauraciones cerámicas.
29. SHÖGREN, G ; LANTT, R. y TILLBERG, A. Clinical evaluation of all ceramic crowns (Diccor) in general practice. Journal Prosthetic Dentistry. 1999; 81:277-84.
30. La monografía del color: INSTRUMENTAL COLOR MATCHING METHODS IN DENTISTRY by D. Paravina, DDS. www.db.uth.tmc.edu/Biomaterials/rparavina/contents.htm
31. Internet:URL:<http://www.x-rite.com> Artículo incorporated world headquarters PDF.
32. Medidas de concordancia para variables cualitativas. <http://www.sehleh.org/concor2.htm>.
33. IHAB A.HAMMAD. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. J of Prosthetic dentistry vol. 86 No. 1 pag. 51

34. HALL N.R. Tooth colour selection : THE APPLICATION OF COLOUR SCIENCE TO DENTAL COLOUR MATCHING. Aust Prosthodont j 1991; 5: 41-6 referenced Bruce Marcucci, DDS.
35. EVES MG. Shade selection and value control. J Dental Technology 2000; 17: 11-7
36. YAMAMOTO M, The value conversion system and a new concept for expressing the shades of natural teeth. QDT yearbook 1992; 19:19 Referenciado por: TOUATI B. Cap 4, Transmisión del color y de la luz. Odontología estética y restauraciones cerámicas. Ed. Masson 2000; 39-60
37. FEINSTEIN AR, CICCHETTI DV. High agreement but low Kappa: I the problems of two paradoxes. Journal of clinical Epidemiology. J Clin Epidemiol 1990; 43: 543-549.
38. RUIZ, Marillo. Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada. Cap. 17. M Soledad Cepeda. Adriana Pérez. Pag. 296

ANEXOS

Foto1: Selección del color con Vita Lumin Vacuum

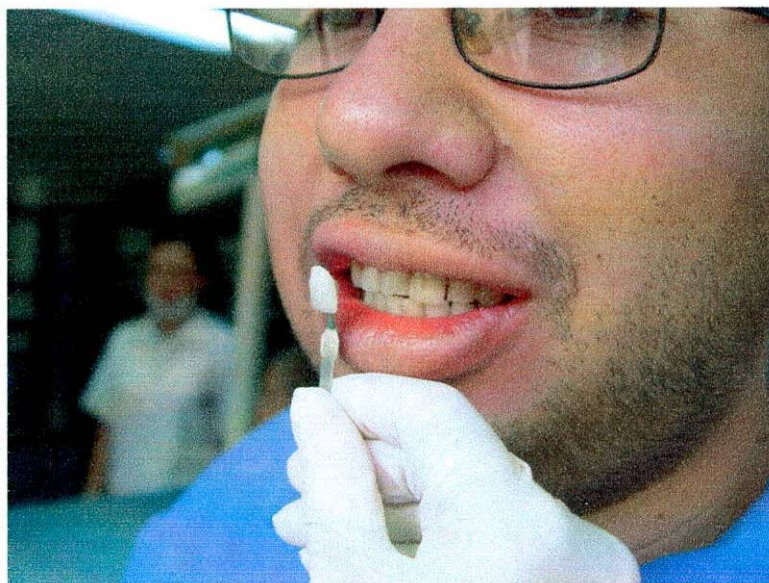


Foto 2: Selección del color dental con guía Vitapan 3D – Master

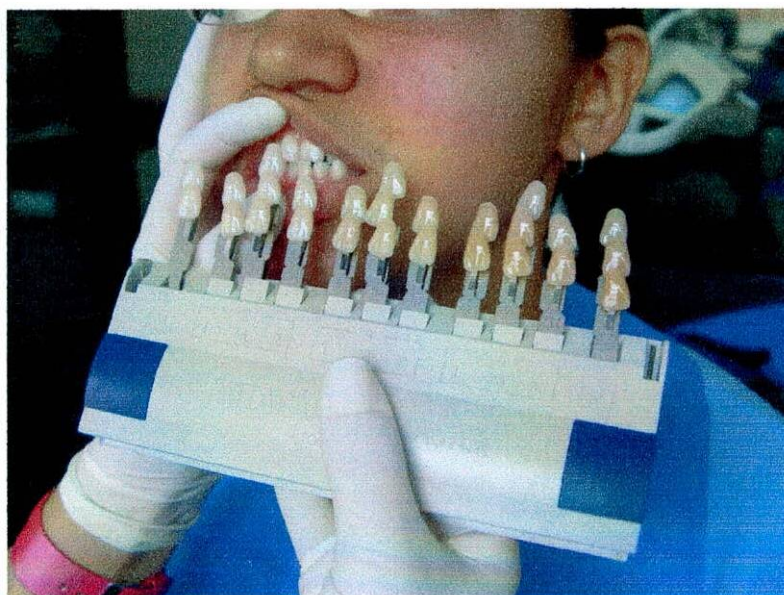


Foto 3: Ambiente ideal para la toma del color dental

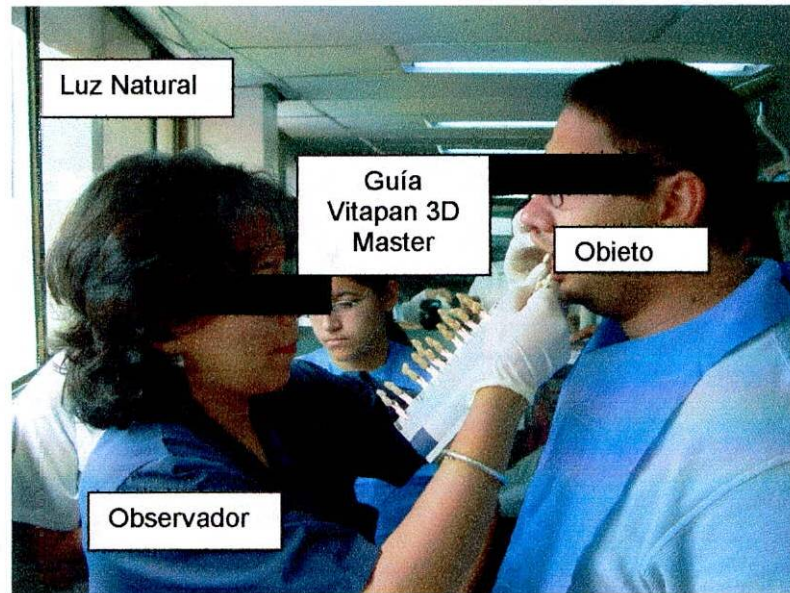


Foto 4: 30 puntas intraorales para Shade Vision



Foto 5: Puntas intraorales

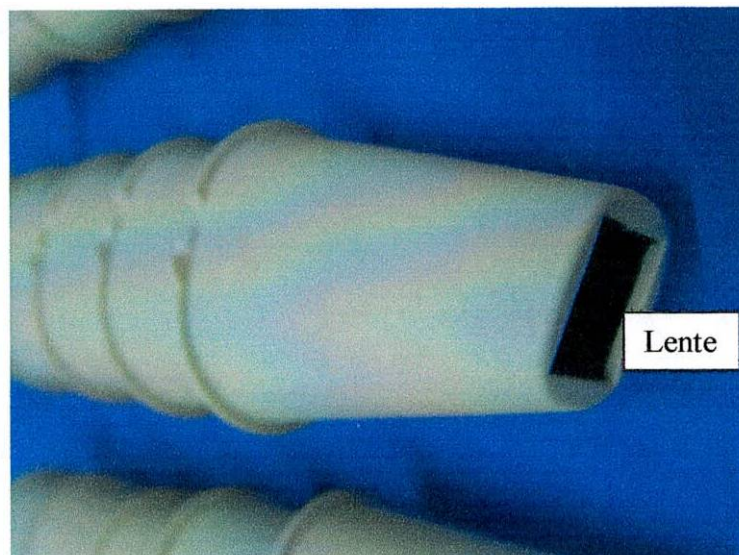


Foto 6: Shade Vision transmitiendo información al computador



Foto 8: Imagen del diente a determinar el color



Foto 9: Transmitiendo información Shade Vision al computador

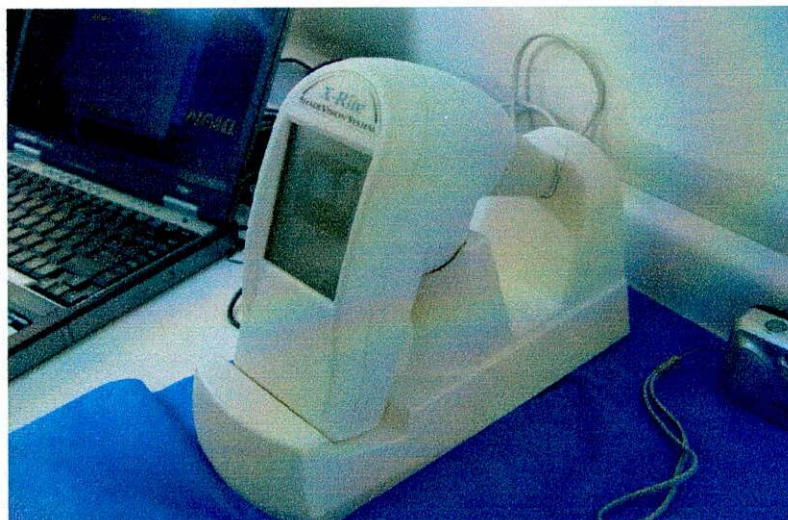


Foto 10: Software de Shade Vision, definiendo el área del diente a leer

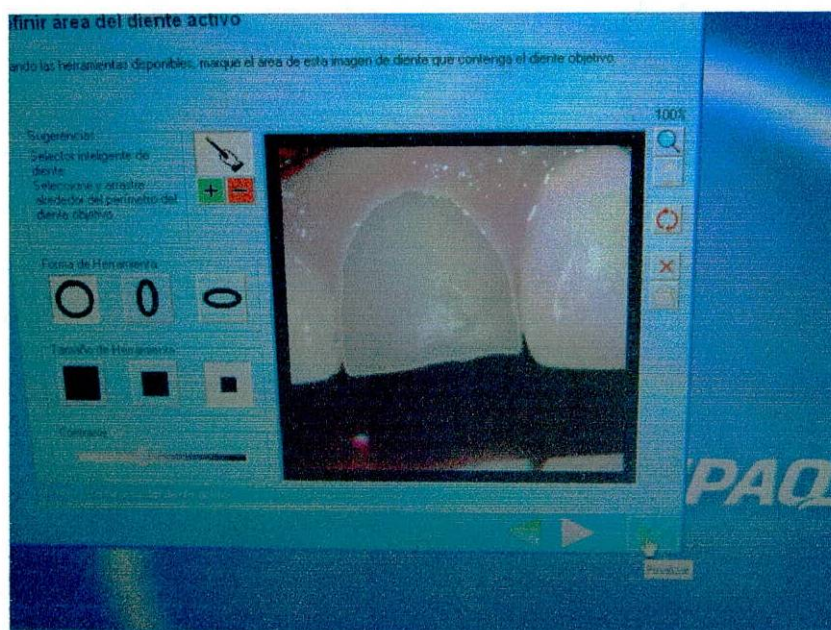


Foto 11: Acoplamiento del software de manera individual para cada paciente

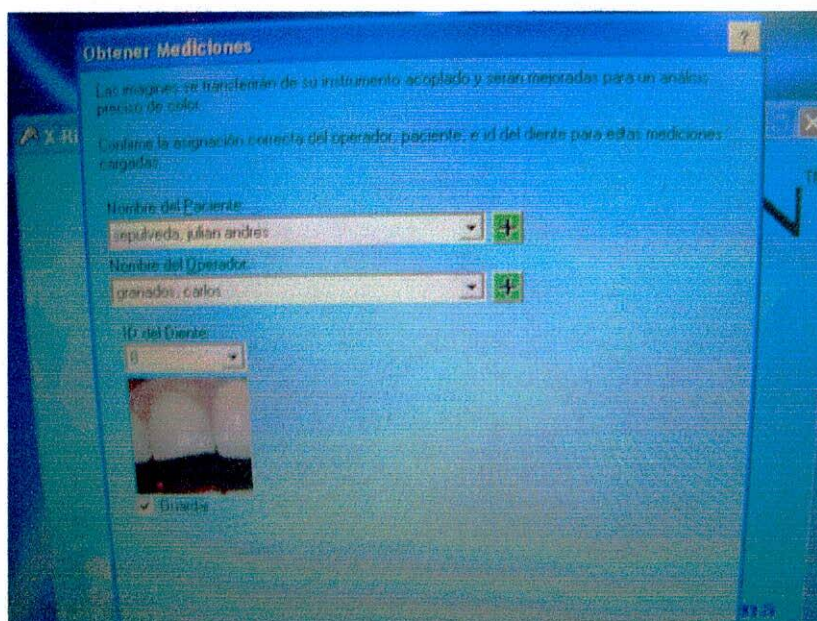


Foto 12: Seleccionando el tipo de guía con el que se trabajara

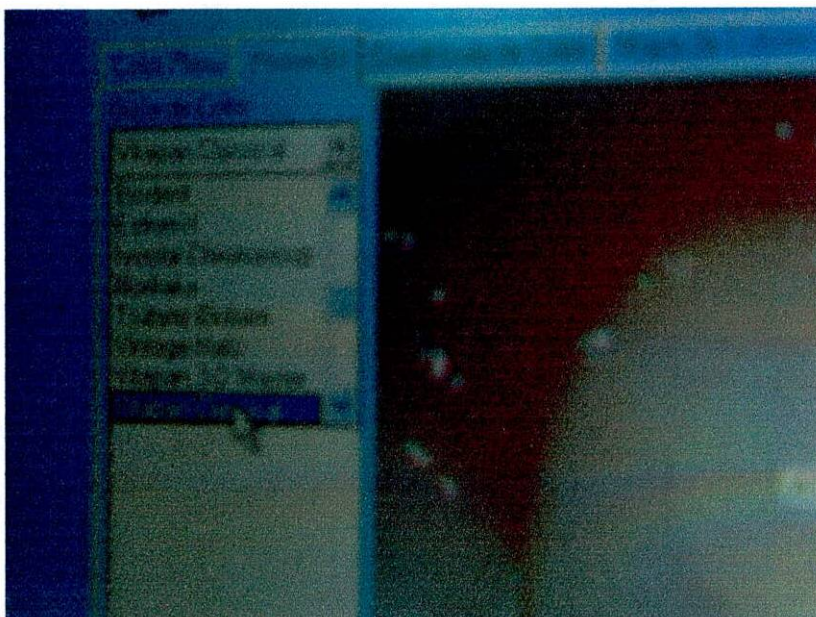


Foto 13: Cuadrícula de colores ideales para un diente a restaurar



Foto 14: Mapa cromático

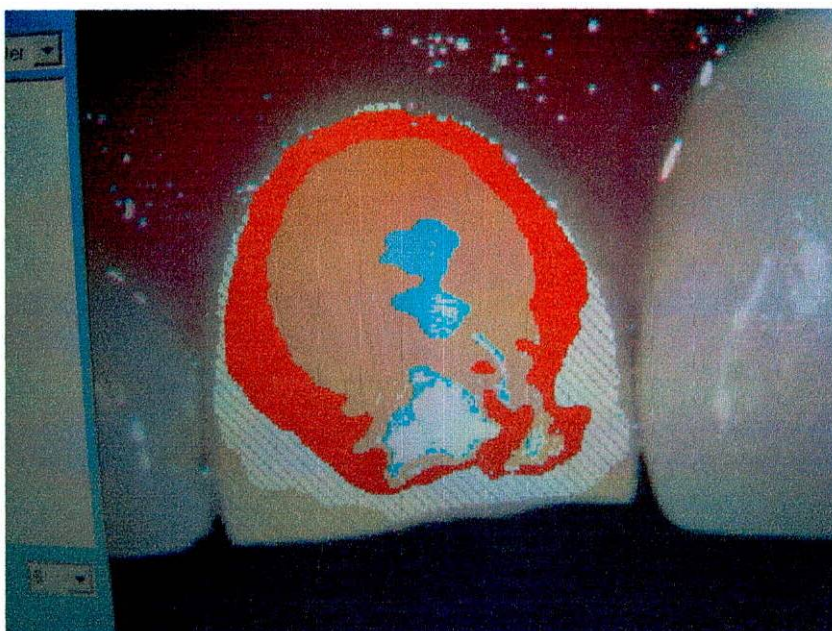
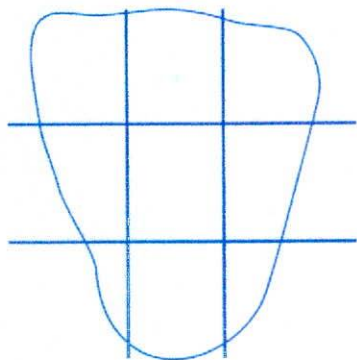


Foto 15: Adecuación del diente a leer

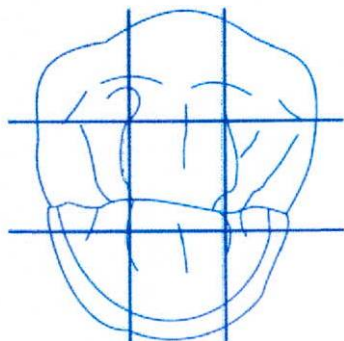


PROTOCOLO PARA MEDICION DEL COLOR DENTAL



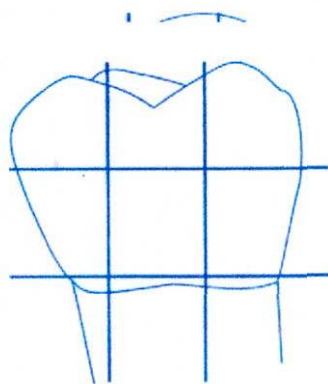
A los observadores se les recomienda seleccionar el color bajo una luz constante, preferiblemente luz día. Entre las 10.00 am y 3.00 pm; a una distancia de 60 cm entre observador y observado.

1. Seleccionar el diente para tomar el color (preferiblemente sin ningún tipo de restauración).
2. Realizar una limpieza del diente a comparar.
3. Seleccionar el valor aparente.
4. Ubicar el diente de la guía lo más cerca posible al diente natural.
5. Elegir dentro de los grupos de la guía a qué grupo pertenece el diente (seleccionar de manera principal el valor del diente).
6. Humedecer el diente de la guía.
7. Comparar tercios medios del diente natural con el diente artificial, para así determinar el color base.
8. si fuese necesario observar el efecto del color con labios retraídos (utilizar abre bocas si fuese necesario).
9. Observar el efecto con labios relajados.
10. Así mismo con boca abierta y boca cerrada.



Durante la observación:

11. No mirar por más de 5 segundos de seguido el diente.
12. Descansar la vista sobre un fondo azul intermedio.
13. Observar el efecto del color seleccionado bajo diferentes tipos de luces de manera independiente.



Recomendación:

Dividir el diente en tercios medios tanto verticales como horizontales, para así acercarse más a una restauración estética y natural.