

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



EVALUACIÓN DEL COLOR DENTAL EN LA POBLACIÓN DE MONTERREY Y
AREA METROPOLITANA.

Por

MARCELA ARACELY BERNAL FLORES

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN PROSTODONCIA

Junio, 2020

**DIVERGENCIAS ENTRE LA LEY DEL IMPUESTO
SOBRE LA RENTA 1993 Y LOS PRINCIPIOS
DE CONTABILIDAD GENERALMENTE
ACEPTADOS**

Comité de Tesis

Presidente
Dra. Patricia Garcia Palencia

Secretario

Vocal

AGRADECIMIENTOS

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. HIPÓTESIS.....	11
3.OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo general.....	12
3.2 Objetivos particulares.....	12
4.JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
5. ANTECEDENTES.....	14
4.1 Dimensiones del color	15
4.2 Las cuatro dimensiones se definen de la siguiente manera.....	15
4.3 Iluminación	16
4.4 Metamerismo	17
4.5 Conflictos de iluminación.....	18
4.6 Medida del color del diente.....	18
4.7 Guías de color.....	19
4.8 Espectrofotómetros.....	19
4.9 Colorímetros.....	20
4.10 Espectroradiómetros.....	21
4.11 Cámaras digitales y sistema de imagen.....	21
6. MARCO DE REFERENCIA.....	22
7. DISEÑO.....	29
7.1. Número de muestras a estudiar.....	29
7.2. Conocimiento que tienen los investigadores de los factores del estudio.....	29
7.3. Participación del investigador.....	29
7.4. Tiempo en que suceden los eventos.	29
7.5. Relación que guardan entre sí los datos.	29
7.6 Pruebas de diagnóstico medir sensibilidad y especificidad.....	29
7.7 Estudios para medir asociación.....	29
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
8.1 Universo de estudio.....	30
8.2 Determinación del tamaño de muestra.....	30
8.3 Criterios de selección.....	31
8.3.1. Criterios de Inclusión.....	31
8.3.2. Criterios de exclusión	31
8.3.3. Criterios de eliminación.....	31

8.4. Definición de variables.....	31
8.5. Descripción de procedimientos.....	32
8.6. Hoja de captura de datos.....	32
8.7. Calendario.....	34
8.8. Recursos.....	35
8.8.1. Recursos Humanos.....	35
8.8.2. Recursos Materiales.....	36
8.8.3. Recursos financieros.....	36
9. VALIDACIÓN DE DATOS.....	38
10. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	39
10.1. Color dental.....	39
10.2. Color dental mas frecuente en cada grupo de edad de Monterrey y su area metropolitana.....	39
11. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	45
12. DISCUSIÓN.....	46
13. CONCLUSIONES	49
14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS....	50

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla I. Prevalencia de color por género y municipio, Abril 2020.....	40
Tabla II. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Apodaca, Abril de 2020.....	41
Tabla III. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Juárez, Abril de 2020.....	41
Tabla IV. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de García, Abril de 2020.....	42
Tabla V. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Escobedo, Abril de 2020.	42
Tabla VI. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Guadalupe, Abril de 2020.	43
Tabla VII. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Monterrey, Abril de 2020.....	43
Tabla VIII. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Santa Catarina, Abril de 2020.....	44
Tabla IX. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de San Nicolás, Abril de 2020.....	44
Tabla X. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de San Pedro, Abril de 2020.	44

RESUMEN

Introducción: algunos estudios no han mostrado diferencias en el color de los dientes entre hombres y mujeres, otros estudios han evaluado las diferencias entre los géneros. **Objetivo:** determinar la frecuencia del color dental natural más común en el sector anterosuperior en una muestra de la población de Monterrey y el área metropolitana. **Metodología:** se entregó una encuesta donde se verificaron los criterios de inclusión y exclusión, posteriormente se utilizó una gasa con la que se seco el diente y con la ayuda del espectrofotómetro clínico Vita EasyShade, se tomó el color dental del central superior derecho, se recopilaron los datos y se vaciaron a la base de datos donde se dividió según su categoría y edad. **Resultados:** se dio a conocer que el color mas frecuente fue el 2M2, se produce una disminución en la claridad del color, que cambia de 2M3 (grupo joven) a 2M2 (grupo de mediana edad) y a 3R1.5 (grupo de ancianos). **Conclusión:** Se recomienda seguir estudiando el tema o realizar algún estudio longitudinal para poder identificar diferentes factores o hábitos que influyen en el cambio de color asociado también con el envejecimiento.

ABSTRACT

Introduction: some studies have not shown differences in tooth color between men and women, other studies have evaluated the differences between genders. **Objective:** determine the frequency of the most common natural dental color in the anterior superior sector in a sample of the population of Monterrey and the metropolitan area. **Methodology:** a survey was delivered where the inclusion and exclusion criteria were verified, later using a gauze the tooth was dried and with the help of the Vita EasyShade clinical spectrophotometer, the tooth shade of the upper right center was taken, the data were collected and They emptied into the database where it was divided according to its category and age. **Results:** it was revealed that the most frequent color was 2M2, there is a decrease in color clarity, which changes from 2M3 (young group) to 2M2 (middle-aged group) and to 3R1.5 (elderly group). **Conclusion:** It is recommended to continue studying the subject or carry out some longitudinal study in order to identify different factors or habits that influence the color change also associated with aging.

1. INTRODUCCIÓN

El color del diente no solo se relaciona con la estética dental, sino que también se relaciona claramente con la apariencia general de una persona. Además, el color dental se ha descrito como el factor más importante para los pacientes cuando aceptan o rechazan una restauración protésica en la región anterior.

Aunque algunos estudios no han mostrado diferencias en el color de los dientes entre hombres y mujeres, otros estudios han evaluado las diferencias entre los géneros. Se ha demostrado que las mujeres tienen dientes incisivos más claros y menos amarillos que los hombres; por ejemplo, en una población urbana china de 405 sujetos, en comparación con los varones, los valores de L^* (luminosidad de negro a blanco) para las mujeres fueron significativamente mayores en alrededor de 1,7 unidades, mientras que para los valores de b^* (gradiente del azul) las mujeres fueron significativamente más bajas en aproximadamente 0,9 unidades y los valores de a^* (de rojo a verde) fueron nulos. En una población española de 1361 sujetos, las mujeres eran en promedio 2.53 unidades más altas en los valores de L^* y 3.11 unidades más bajas en los valores de b^* en comparación con hombres (Klinke, 2017).

La complejidad del estudio del color dental se ha basado tanto en percepciones subjetivas como en la naturaleza diversa y única de cada diente, que no es constante a lo largo del tiempo. En 2001, la Comisión Internacional del Acuario (CIE) definió el color como una "Característica de la percepción visual que podría describirse a través de los atributos de Tono, Valor y Cromo". Se han descrito dos técnicas de medición del color dental: subjetivas y objetivas. La técnica subjetiva es la más amplia y consiste en la comparación visual subjetiva del diente con las pestañas de color físicas de las guías de color, eligiendo el color más similar. La captura objetiva de color se basa en dispositivos electrónicos como espectrofotómetros o colorímetros, seleccionando la muestra de color más similar.

Paul et al. mostró que la selección de tonos visuales coincidieron solo con el 26.6% mientras que la selección de tonos espectrofotométricos coincidió en el 83.3%. De manera

similar, en un estudio de Bahannan para comparar la calidad de coincidencia de tono entre los estudiantes de odontología, el tono correcto se seleccionó solo 36.3% por métodos visuales y 80.4% usando un espectrofotómetro.

Los instrumentos y sistemas de medición de color se utilizan cada vez más en la investigación dental, para la evaluación de umbrales de color visuales, la comparación entre evaluaciones visuales e instrumentales, la compatibilidad y estabilidad del color, los estudios de blanqueamiento dental y las interacciones de los dientes humanos y los materiales dentales (Zana, et al, 2017)

El objetivo de este estudio fue el evaluar la frecuencia del color dental natural más común en el sector anterosuperior en una muestra de la población de Monterrey y el área metropolitana y se espera que el color con mayor prevalencia en la población de Monterrey y su área metropolitana sea el 2M2.

2. HIPÓTESIS

El color con mayor prevalencia en la población de Monterrey y su área metropolitana será el 2M2

2.1 HIPÓTESIS NULA

El color con mayor prevalencia en la población de Monterrey y su área metropolitana no será el 2M2

3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la frecuencia del color dental natural en el sector anterosuperior en una muestra de la población de Monterrey y área metropolitana.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el color del incisivo central superior.
2. Determinar qué color es el más frecuente en la población de Monterrey y su área metropolitana (Apodaca, Juárez, García, General Escobedo, Guadalupe, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García) de acuerdo a edad y género.

4. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La odontología se vuelve cada vez más digitalizada y, en general, los dispositivos de determinación del color de los dientes deben mejorarse. Por lo tanto, la investigación de un nuevo dispositivo digital es importante para un futuro.

Los instrumentos y sistemas de medición de color se utilizan cada vez más en la investigación dental, como para la evaluación de umbrales de color visuales, la comparación entre evaluaciones visuales e instrumentales, la compatibilidad y estabilidad del color, los estudios de blanqueamiento dental y las interacciones de los dientes humanos y los materiales dentales. Existen muchos métodos para medir el color de los dientes, desde comparaciones visuales con guías de color hasta mediciones instrumentales con espectrofotómetros, colorímetros, y técnicas de análisis de imágenes digitales.

Por lo cual, con la ayuda del espectrofotómetro clínico, ¿Cuál color tendrá mayor prevalencia en la población de Monterrey y su área metropolitana?

5. ANTECEDENTES

La percepción del color se puede aplicar en el área de odontología gracias a las diferentes técnicas y métodos de apoyo que utilizamos hoy en día para ayudarnos a llegar al color indicado (Mortazavi, et al, 2014). Para saber evaluar hay que tomar en cuenta algunos conceptos como los son los colores del pigmento y las dimensiones del color que se deben considerar cuando se combinan los tonos (Hassel, 2013).

Los tres componentes clave del color son las fuentes de luz, los objetos iluminados por ellos y el sistema de visión. Una fuente de luz se puede caracterizar por su distribución de energía en diferentes longitudes de onda en el espectro (Chu, 2003). Cuando la luz cae sobre un objeto, dependiendo de las propiedades físicas del objeto, la luz se modifica por reflexión, dispersión, absorción y transmisión (Paolone, et al, 2014). El color de un objeto depende en gran medida de su reflectancia espectral, es decir, la cantidad de luz incidente que se refleja desde la superficie para diferentes longitudes de onda. Cuando la luz llega a los ojos, su energía es absorbida por los fotorreceptores en la retina y convertida en una señal que es interpretada por el cerebro (McLaren, 2010).

Los colores del pigmento son los matices inherentes de un objeto, debido a que estos colores se perciben a través de la transmisión o reflexión de la luz, son esencialmente los mismos que los colores sustractivos utilizados en la reproducción del color para medios reflectantes y transmisivos (Lee, et al, 2011). En odontología, es imprescindible comprender los colores del pigmento, ya que son inherentes a los materiales de restauración (por ejemplo, cerámica, resinas, acrílicos). Además, la comprensión de los colores primarios, secundarios y complementarios es fundamental para lograr tonos precisos y estéticos (Johnston, et al, 2016).

El color de los dientes se ve influenciado por una combinación de su color intrínseco y la presencia de manchas extrínsecas que pueden formarse en la superficie del diente (Joiner, 2008).

El color intrínseco de un diente se determina por la forma en que la luz se dispersa y absorbe en la superficie y dentro de las estructuras del diente (Joiner, et al, 2017).

El esmalte es un material de dispersión translúcido y la luz iluminadora puede seguir trayectorias de luz muy irregulares a través del diente antes de que emerja en la superficie de incidencia y llegue al ojo del observador (Xiao, et al, 2007). El esmalte no oculta completamente el color de la dentina subyacente y, por lo tanto, la dentina puede desempeñar un papel importante en la determinación del color general de los dientes. (Da Silva, et al, 2010). La tinción y el color extrínsecos se determinan por la formación de regiones coloreadas dentro de la película adquirida en la superficie del esmalte y pueden verse influidas por una mala técnica de cepillado dental, productos de tabaco, ingesta dietética de alimentos coloreados, edad del sujeto, y exposición a sales de hierro y clorhexidina (Chen, et al, 2012).

4.1 Dimensiones del color

Al igual que los dientes y las restauraciones que intentamos hacer coincidir, el color es verdaderamente multidimensional. A comienzos del siglo XX el profesor Albert H. Munsell, observó que cada color tiene una relación lógica con todos los demás colores; aportando con ello la claridad al color (Gómez-Polo, et al, 2015).

La rueda de colores incluye las dimensiones de tono, valor y croma. A estas dimensiones debe agregarse la translucidez, que no se aborda en el análisis de color de Munsell, pero es quizás el factor más crítico en la búsqueda de una restauración estética (Gomez-Polo, et al, 2017).

4.2 Las cuatro dimensiones se definen de la siguiente manera:

Matiz: sinónimo del término color, se usa para describir los pigmentos de un diente o restauración dental (rojo, azul o amarillo) (Gokce, et al, 2010).

Valor: la oscuridad relativa o la levedad del matiz, cuanto mayor sea la cantidad total de luz reflejada, mayor será el valor. La escala de valores va desde un mínimo de 0 para el negro puro a un máximo de 10 para el blanco puro (Gómez-Polo, et al, 2015).

Croma: la intensidad o saturación y pureza del tono de color (tono). Cuantas más longitudes de onda de un color en particular se reflejan mayor es el cromatismo de ese tono es decir, el color es más profundo y más puro (Gómez-Polo, et al, 2015).

Translucidez: El grado en que la luz se transmite en lugar de absorberse o reflejarse. La translucidez más alta es la transparencia, mientras que la más baja es la opacidad. Los bordes incisales de los dientes naturales son translúcidos y la determinación precisa de la translucidez es vital para el éxito estético de la restauración (Chu, 2010). Un error en la translucidez comprometerá en gran medida la apariencia natural de una restauración. Aunque actualmente no existe un método para cuantificar la translucidez en el entorno clínico, los técnicos de laboratorio pueden usar un densitómetro para medir la cantidad de luz que se transmite a través de una pestaña de restauración o sombra (Magne P, et, al, 2014).

Se recomienda que los médicos utilicen una tarjeta gris como fondo cuando visualicen pestañas y dientes para eliminar las distracciones en el entorno y permitan una determinación más precisa del croma y el valor. Hay muchas variables que afectan cómo se percibe un color. Las condiciones de iluminación, el entorno y el espectador desempeñan papeles vitales en la percepción y evaluación del color (Moallem, et al, 2012).

Iluminación

No solo es crucial tener suficiente luz para evaluar el color correctamente sino que también es esencial para lograr la calidad de iluminación adecuada. Esto se logra usando la intensidad de luz correcta y los iluminantes adecuados (Corcodel, 2013). Sin embargo, incluso cuando estas variables están bien controladas, hay ciertos desafíos clínicos asociados con la iluminación y la coincidencia de tonos que deben tenerse en cuenta (Baharvand, et al, 2014).

La identificación precisa del color solo se determina en el centro del campo visual, es decir, lo que es percibido por la fovea, esta se encuentra en el centro de la retina y contiene una alta concentración de células cónicas, que proporcionan la mayor agudeza visual y la percepción del color más precisa (Mortazavi, et al, 2014). Gran parte del resto que se percibe se "sintetiza" por la corteza visual del cerebro. Por lo tanto, la lectura del color

más precisa se obtiene por el ojo humano cuando la pupila se abre lo suficiente como para exponer completamente los conos en la fovea (Paravina, 2008).

Metamerismo

El metamerismo es el fenómeno que explica la relatividad del color respecto al observador, la fuente de luz, los tonos circundantes o la interacción del color, el soporte y la posición del observador, así como el ángulo desde donde se observa (Polat, 2012). Cuando dos colores se ven iguales bajo la misma fuente de luz pero se ven diferentes bajo otra se dice que los mismos son metámeros o que poseen metamerismo (Alghazali, et al, 2012). Al evaluar el metamerismo se mide la diferencia de color entre ambas muestras, para la fuente luminosa (iluminante) los colores difieren, empleando el Sistema CIELAB (coordenadas Lab) (Gómez-Polo, et al, 2016).

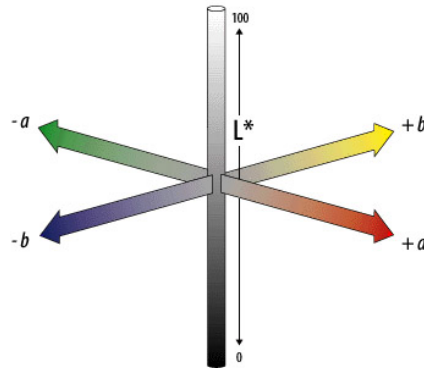
Existen unas tiras que permiten controlar la temperatura de la luz a la que se está visualizando la prueba impresa. Estas tiras denominadas GAFT se pegan sobre la prueba y si se visualiza a 5000 grados Kelvin se verá un color uniforme, pero si se visualiza la prueba a otra temperatura aparecen rayas en la etiqueta (Portillo, et al, 2015).

El tipo de iluminante utilizado puede afectar significativamente la percepción del color. Un sistema creado en 1931 por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) clasificó los iluminantes en función de su efecto sobre la percepción del color (Dosumu, et al, 2010). Este sistema fue desarrollado para permitir a los fabricantes de productos tales como pinturas y tintas especificar y comunicar los colores de sus productos. En su informe, el CIE designó tres iluminantes estándar, A, B y C, a los que posteriormente agregaron una serie de iluminantes D, un hipotético iluminador E y, extraoficialmente, una serie de fluorescentes (F) (Dozic, 2007).

El tono, la croma y el valor de diferentes tipos de fuentes de luz pueden reconocerse examinando su distribución relativa de potencia como curvas espectrales (Feilzer, 2007).

El espacio de color CIELAB se introdujo en 1976. Esto define los colores en tres dimensiones asociadas con tres atributos perceptivos: luminosidad, tono y croma (Joiner, et al, 2004).

Los valores triestímulos del blanco de referencia debajo del iluminante elegido son: la L^* se conoce como la luminosidad y varía de 0 (negro) a 100 (blanco). Las otras dos coordenadas a^* y b^* representan componentes rojo-verde y amarillo-azul respectivamente. Hue (h^*) y chroma (C^*_{ab}) se definen al convertir los ejes rectangulares a^* , b^* en coordenadas polares.



Conflictos de iluminación

El consultorio dental no está libre de conflictos en la iluminación. La luz que ingresa a través de una ventana se mezcla con la luz fluorescente que proviene del pasillo y la iluminación con corrección de color en el consultorio dental. En medio de estos diversos conflictos de iluminación, es tarea del clínico analizar los dientes opuestos y determinar una coincidencia de tonos precisa. Los siguientes consejos ayudarán en ese proceso: (Manauta, et al, 2014).

Si el clínico o el técnico de laboratorio tiene acceso a una fuente de luz natural, lo mejor es realizar una coincidencia de tonos a las 10 a.m. o 2 p.m. en un día claro y brillante cuando la temperatura de color ideal es de 5.500 K (Chu, et al, 2010).

El polvo y la suciedad se deben limpiar rutinariamente de los tubos de iluminación y difusores, ya que la presencia de polvo puede alterar la cantidad y calidad de la luz emitida. (Schropp, 2009).

Medida del color del diente.

Los instrumentos y sistemas de medición de color se utilizan cada vez más en la investigación dental, como para la evaluación de umbrales de color visuales, la comparación entre evaluaciones visuales e instrumentales, la compatibilidad y estabilidad del color, los estudios de blanqueamiento dental y las interacciones de los dientes humanos y los materiales dentales (Zana, et al, 2017). Existen muchos métodos para medir el color de los dientes, desde comparaciones visuales con guías de color hasta mediciones instrumentales con espectrofotómetros, colorímetros, espectradiómetros y técnicas de análisis de imágenes digitales (Sharma, et al, 2010).

Guías de color

Se lo considera un método inconsistente y subjetivo, ya que factores como la iluminación, la edad, el sexo, la fatiga ocular y las deficiencias de la visión del color pueden afectar la selección del tono visual. Sin embargo, es un método rápido y rentable, la capacidad discriminatoria de los individuos puede mejorarse con entrenamiento y experiencia (Pustina, et al, 2017).

El diseño básico implica una serie de colores de dientes estándar que se pueden organizar de acuerdo con la croma y/o el valor. Una de las guías de colores más utilizadas es la VITA Classical (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania), que a menudo se organiza de acuerdo con un valor decreciente, desde la pestaña más clara a la más oscura para combinar el tono (Orsin, et al, 2014).

La guía 3D Master Toothguide (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) se introdujo en 1998 y se diseñó para tener una gama de colores más amplia y uniforme, una mejor distribución del color y una repetición mejorada de la medición del color dental en comparación con otras guías de colores. El color de las pestañas se midió utilizando un espectrofotómetro (McLaren, 2010).

Más recientemente, se diseñó y desarrolló un VITA Bleachedguide 3D-Master para incluir pestañas de colores más claros y un valor ordenado para aumentar su aplicabilidad para monitorear el blanqueamiento dental (Chang, et al, 2010).

Espectrofotómetros

Estos miden la cantidad de energía luminosa reflejada desde un objeto a intervalos de 1 a 25 nm a lo largo del espectro visible, y pueden convertir la reflectancia espectral medida en coordenadas de color (CIEXYZ, CIELAB o CIELCH) y varios valores de color dental. Esto puede ser un solo tono o un mapa de diferencias sutiles en el color de la superficie de un diente (Lee, et al, 2010).

En un estudio clínico, el Spectroshade fue el dispositivo más repetible (82,7%) en el registro de los colores de los dientes en comparación con el VITA Easyshade y un colorímetro (Gómez-Polo, 2015). En otro estudio clínico que midió dientes maxilares y mandibulares, ambos dispositivos mostraron una repetibilidad excelente sin diferencias significativas entre los dispositivos en los valores de CIELAB (Fougia, et al, 2009). Por lo tanto, varios espectrofotómetros han encontrado una amplia aplicación y éxito en áreas de investigación dental como la medición de la estabilidad del color de las coronas de cerámica *in vivo*, defectos de desarrollo del esmalte, prevalencia del color del diente y estudios de blanqueamiento dental longitudinal. Sin embargo, se debe tener cuidado al usar estos dispositivos, ya que los estudios han demostrado que el grado de repetibilidad correspondiente puede verse influido por la iluminación ambiental y por el fondo que se puede aplicar a los dientes (Joiner, 2008). El empañamiento de la lente óptica puede ocurrir durante la medición *in vivo*, lo que conduce a lecturas inexactas. Dado que estos dispositivos son instrumentos de medición de contacto, puede causar una pequeña molestia al paciente ya que la cabeza de algunos dispositivos debe mantenerse estable contra los tejidos gingivales (Joiner, et al, 2017).

Colorímetros

Estos miden los valores triestímulos (CIE XYZ) filtrando la luz reflejada de un objeto en áreas rojas, verdes y azules del espectro visible y, por lo general, los convierten en valores CIELAB. Sus elementos ópticos clave incluyen una fuente de luz y un detector que consta de tres filtros destinados a coincidir estrechamente con las funciones de coincidencia de color CIE o una combinación lineal de ellas (Chu, et, al, 2017). En general, se ha demostrado que los colorímetros son confiables, tienen buena repetibilidad y son precisos

para las mediciones de diferencia de color algunas desventajas de los colorímetros: están diseñados para medir superficies planas, los dientes a menudo no son planos y pueden tener anomalías en la superficie; los dientes son translúcidos, lo que puede provocar una pérdida de luz en el borde de la muestra del diente que se mide, lo que da valores de color incorrectos, y el acuerdo entre instrumentos es relativamente pobre facilidad de uso y su sensibilidad para detectar y medir pequeñas diferencias de color entre muestras de color similar (Gomez-Polo, et al, 2015).

Espectroradiómetros

Los espectroradiómetros son instrumentos que exploran las diferentes regiones del espectro de luz, proporcionando representaciones simultáneas de amplitud en función de la longitud de onda del espectro. Sus valores colorimétricos se expresan mediante luminancia para las unidades de radiancia e irradiancia, respectivamente, y se pueden convertir en coordenadas de color (CIEXYZ, CIELAB y CIECLH). (Martínez, et al, 2017). Las ventajas de medir el color de los dientes usando espectrorradiómetros están asociadas principalmente con su enfoque de medición sin contacto (Piskin, 2010).

Cámaras digitales y sistemas de imagen.

Los filtros polarizadores a menudo se usan para excluir la reflexión especular de la superficie del diente para una medición del color más precisa (Da Silva, 2009).

A partir de estudios que compararon el rendimiento entre la imagen digital y los métodos de medición de contacto, se recomendó la imagen digital como alternativa a los colorímetros en odontología cuando se usa la distancia correcta entre el objeto y la cámara, la configuración de la cámara y la iluminación adecuada (Dancy, et al, 2013).

6. MARCO DE REFERENCIA

Las preocupaciones de los pacientes y consumidores sobre la apariencia y el color de sus dientes parecen ser comunes. Por ejemplo, los estudios han demostrado que en una población del Reino Unido el 28% de los adultos no están satisfechos con la apariencia de sus dientes; El 20,4% de la población española está insatisfecha con su apariencia dental, y en una población de Arabia Saudí, el 50% está insatisfecha con su apariencia dental. La insatisfacción con el color de los dientes se informa ampliamente en muchas poblaciones adultas diferentes, que van del 19,6% al 65,9% y en un estudio con adolescentes de 13 años, el 18% no estaba satisfecho con el color de sus dientes (Orsin, 2014).

Para comparar el rendimiento entre diferentes fórmulas de diferencia de color para aplicaciones dentales, un estudio encontró que en el espacio de color del diente natural, los resultados obtenidos con la fórmula CIELAB fueron entre 1.15 y 2.09 veces más altos que los obtenidos con la fórmula CIEDE2000. Se encontró que la fórmula CIEDE2000 proporcionó un mejor ajuste que la fórmula CIELAB en la evaluación de los umbrales de diferencia de color de las cerámicas dentales, y otro estudio sugirió que la fórmula de diferencia de color CIEDE2000 (2: 1: 1) mostró la mejor estimación de la percepción visual (Joiner, et al, 2017).

Paul et al. mostró que la selección de tonos visuales coincidió solo con 26.6% mientras que la selección de tonos espectrofotométricos coincidió con 83.3%. De manera similar, en un estudio de Bahannan para comparar la calidad de coincidencia de tono entre los estudiantes de odontología, el tono correcto se seleccionó solo 36.3% por métodos visuales y 80.4% usando un espectrofotómetro (Gómez-Polo, 2015).

Hay varios espectrofotómetros comerciales disponibles para aplicaciones clínicas, con diferentes diseños y software. (Viñuela, 2017). Varios estudios informados comparan la repetibilidad y la precisión de varios instrumentos *in vitro* e *in vivo*. Por ejemplo, la repetibilidad de los espectrofotómetros SpectroShade (MHT Optic Research AG, Suiza) y VITA Easyshade (VITA Zahnfabrik, Bad Sack- ingen, Alemania) para medir las pestañas de sombra *in vitro* ha demostrado ser del 96.9% y 96.4% respectivamente, y su precisión es del 80,2% y 92,6% respectivamente (Da Silva, 2008).

Se ha demostrado que la repetibilidad de un colorímetro para medir las pestañas de sombra *in vitro* es del 99,0% con una precisión del 92,6%. La medición del color de los incisivos maxilares *in vivo* con un colorímetro también mostró una excelente repetibilidad (Martínez, 2015).

Algunos estudios han demostrado que la medición del color basada en espectrorradiometría es más cercana a la percepción del color humano de los materiales dentales en comparación con otros dispositivos de medición de contacto (Mortazavi, 2014). Sin embargo, hay menos estudios publicados que usan espectrorradiómetros que otros dispositivos de medición para las mediciones del color de los dientes. Las razones de esto podrían ser su costo relativamente alto y las necesidades de establecer condiciones de iluminación / visualización cuidadosas para la medición (Hassel, 2013).

En un estudio con métodos de medición de imagen digital y espectrofotométrica, se encontró que ambos métodos proporcionaron una evaluación comparable y objetiva de la eficiencia de blanqueo (Colosi, 2018). En otro estudio, se encontró que las imágenes de cámara digital eran confiables en la cuantificación del color del diente, mientras que la espectrofotometría daba valores absolutos relativamente inexactos para los colores de los dientes pero daba el mismo orden de clasificación que el método de imagen digital (Magne, et al, 2014). Un meta-análisis de los estudios de blanqueamiento dental en un período de 4 años confirmó el uso y la fiabilidad del análisis de imágenes digitales para estudios de blanqueamiento dental a largo plazo (Pinzetta, 2014).

Aunque algunos estudios no han mostrado diferencias en el color de los dientes entre hombres y mujeres, muchos otros estudios han medido las diferencias entre los géneros. Se ha demostrado que las mujeres tienen dientes incisivos más claros y menos amarillos que los hombres. Por ejemplo, en una población urbana china de 405 sujetos, en comparación con los varones, los valores de L^* para las mujeres fueron significativamente mayores en alrededor de 1,7 unidades, mientras que para los valores de b^* las mujeres fueron significativamente más bajas en aproximadamente 0,9 unidades. En una población española de 1361 sujetos, las mujeres eran en promedio 2.53 unidades más altas en los valores de L^* y 3.11 unidades más bajas en los valores de b^* en comparación con los hombres (Piskin, 2010).

En medio de una gran variedad de colores de dientes determinados genéticamente, todos los dientes se oscurecen con el tiempo. De hecho, en numerosos estudios se ha demostrado que el color de los dientes se vuelve más oscuro y más amarillo con la edad del sujeto. En un grupo de 180 adultos y adolescentes de EE. UU (Celemin, et al, 2015). Cuyos incisivos centrales superiores se midieron con un espectrofotómetro, se demostró que para cada año de vida, el color dental promedio disminuyó en valor L^* en 0,22 unidades y aumentó en valor b^* en 0,10 unidades. Los cambios más grandes se han medido en una población española con un espectrofotómetro donde el color del diente disminuyó en valor L^* en 0,6 unidades por año, los valores b^* aumentaron en 0,56 unidades por año y los valores a^* aumentaron en 0,26 unidades por año. Además, se ha demostrado que con el aumento de la edad, el valor medio de b^* aumenta más rápidamente en hombres que en mujeres (Chen, 2012).

Kim et al. midió el color de los dientes primarios utilizando un espectrofotómetro Vita Easyshade de 604 dientes de niños estadounidenses de 2 a 5 años. Los valores medios de CIE L^* , a^* y b^* fueron 82.5, 0.2 y 18.3 respectivamente, y los colores dentales más comunes fueron A1 (46%), A2 (25%) y B1 (11%). Las sombras dentales de 78 niños indios de tres a seis años de edad se midieron utilizando un sistema MHT Spectroshade y las sombras más comunes para los incisivos centrales superiores fueron D2 (47.3%), B1

(38.6%) y C1 (11.1%) y para los incisivos submandibulares fueron B1 (61,7%), D2 (35%) y C1 (3,3%). El color dental de 15 niños surcoreanos de 15 a 71 meses se midió utilizando un colorímetro intraoral Shofu ShadeEye y los valores medios CIE L *, a *, b * fueron 80.8, 0.9 y 13.1 respectivamente. Al comparar estos valores CIE L * a * b * con los valores medios informados para incisivos maxilares anteriores adultos, los dientes de los niños tienen, en general, valores L * más altos pero valores a * y-b * similares (Luo, 2017).

Jii-Hoon Park y cols realizo un estudio donde comparo las distribuciones del CIE (L*c*h*) de dos tablillas de color (Vita y Chromascoop) con diferentes fuentes de luz, en el resultado los valores (L*c*h*) fueron influenciados por el tipo de tablilla y la fuente de iluminación, el orden de las diferencias de color evaluadas en 16 tablillas de Vita Luminum fueron: ΔE^*ab (D65/F2) = 1.63 < ΔE^*ab (D65/A) = 2.22 < ΔE^*ab (A/F2) = 2.46 ($P < .05$); el orden de las diferencias de las medidas de color en las 20 tablillas de Chromascoop fueron: ΔE^*ab (D65/F2) = 2.45 < ΔE^*ab (D65/A) = 2.71 < ΔE^*ab (A/F2) = 3.14 ($P < .05$). Park concluyo que la distribución de color de 2 guías de colores varia por el tipo de iluminante, y el rango de diferencia de color de las tablillas de color era 0,80 a 4,82 que puede ser clínicamente inaceptable ($E^*ab > 3.7$) (Battersby, 2015).

En un estudio de Alvin G. Wee y cols se tomó el color con 3 diferentes colorímetros Vitapan 3D Master (Vita), Omega 900 (Shofu) y Vita Luminum Vacuum (Vita). Como resultado el Vita 3D y el Omega 900 se acercaron más a la realidad y el Vita Luminum quedo más abajo (OR)= 6.31;95% CI 1.24-32.07) (Orsin, 2014).

Para determinación el color de un diente extraído utilizando el VITA Easyshade 4 (VE4) y VITA Easyshade 5 (VE5), los resultados obtenidos arrojaron que no hay diferencia significativa entre uno y otro, sin embargo para una persona con poca experiencia en la toma de color, es mejor el VITA Easyshade 4, sin embargo, hay muy poca investigación del VITA Easyshade 5 (Blum, et al, 2018).

Greta estudió en 2015 el color de los dientes no vitales y la comparación del color de los dientes vitales coincidentes registrados en los mismos pacientes; para lo cual utilizó un

grupo de 218 pacientes, con un rango de edad de 17 a 70 años, el tercio medio de la superficie bucal de 359 dientes desvitalizados se midió utilizando un espectrofotómetro clínico (Vita Easyshade Advance). Las mediciones fueron realizadas por el mismo operador con el mismo espectrofotómetro, utilizando un protocolo estandarizado para la evaluación del color. Las diferencias de color entre los dientes vitales y no vitales dependían del grupo de dientes, pero no de la edad del paciente. Los dientes no vitales tenían un espacio de color más amplio que los vitales. Los dientes no vitales eran más oscuros (disminución de la luminosidad), más saturados (aumento del croma) y con un aumento del rango del intervalo de tono. Una mayor tendencia hacia valores positivos en los ejes a^* y b^* sugirió dientes no vitales más rojos y amarillos en comparación con los vitales (Colosi, et al, 2018).

En un estudio sobre los cambios de color en diferentes tipos de preparación con un análisis espectrofotométrico del extracto y los dientes intactos reveló que el color característico de los dientes varió desde el área cervical hasta el borde de corte, así como también mediante la preparación de tejido duro dental hasta 0,3 mm, 0,6 mm, 0,9 mm de profundidad. Y este aumento de la ligereza a medida que se acercaba la preparación de la dentina. La intensidad de la luminosidad fue más pronunciada en la región cervical que se asocia con una capa delgada de esmalte que realiza la función de la lente. Se encontró que los valores de tono dependen débilmente de la profundidad y la ubicación de la preparación, y el diente refleja un rango relativamente constante de longitudes de onda visibles. Durante la preparación del tejido duro a diferentes profundidades, la diferencia de color ΔE^* fue mayor que 2.6 %, lo que significa que el color debe registrarse antes y después de la preparación (Ryakhovsky, 2017).

El propósito de un estudio realizado en 2016 fue evaluar y comparar la luminosidad (L), el croma (C) y el matiz (h), el verde-rojo (a) y el azul-amarillo (b) del color de los incisivos centrales superiores derechos con diferentes luces, condiciones y fuentes de luz. Fueron dos examinadores que estaban bien entrenados en evaluación de color digital participaron en la investigación. Los coeficientes de correlación intraclase (ICC) se utilizaron para analizar la confiabilidad intra e interobservador. Los valores de LCh y L

* a * b * se determinaron a las 8:15 a.m. y a las 10:00 a.m. bajo tres condiciones de luz diferentes. El color dental se evaluó en 10 sujetos mediante el uso del espectrofotómetro intraoral VITA Easyshade Advance 4.0® establecido en la región central de la superficie vestibular del diente medido. Como resultados se obtuvieron que los valores ICC intra e interobservados fueron altos por ambos examinadores y oscilaron entre 0,57 y 0,99%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de LCh y L * a * b * medidos en diferentes momentos del día y ciertas condiciones de luz ($p > 0.05$). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de LCh y L * a * b * medidos en tres condiciones de luz diferentes ($p > 0.05$). VITA Easyshade Advance 4.0® es lo suficientemente confiable para el trabajo clínico diario a fin de evaluar el color de los dientes durante la fabricación de aparatos estéticos, ya que no depende de las condiciones de luz ni de las fuentes de luz (Posavec, et al, 2016).

La determinación del color del diente es un componente esencial en el flujo del trabajo protésico y preservativo durante la producción de restauraciones del color del diente. El objetivo del estudio fue comparar la idoneidad clínica de la determinación visual del color de los dientes y los métodos digitales (Brandt, 2017).

Nelson, en 2017 estudió el color dental de los incisivos centrales naturales y vitales en un total de 107 sujetos fue determinado visualmente por un dentista (VD) y un técnico dental (VDT) usando VITA Toothguide 3D-MASTER, digitalmente por el espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0 (instrumento de referencia) y Escáner intraoral Trios®Color (sujeto de prueba). La confiabilidad se examinó repitiendo las mediciones digitales de 20 dientes por triplicado. El análisis se basó en los valores 3D-MASTER registrados y los parámetros L * a * b / L * C * h. Los resultados fueron que la precisión de medición fue de 43.9% con el escáner Trios®Color, 35.5% para VD y 34.6% para VDT. En el 25,5% de los casos, los resultados del escáner correspondieron para VD y en el 33,6% para VDT. Los métodos visuales correspondieron al 45,8%. Todos los valores medios de las diferencias de color registradas cayeron dentro del rango clínicamente aceptable de $\Delta E \leq 6.8$. El escáner intraoral alcanzó una repetitividad del 78,3% y el sistema VITA Easyshade del 76,6% (Lauer, 2017).

El escáner intraoral Trios®Color es una buena alternativa al estándar actual de determinación visual del color dental. El nuevo módulo obtiene mejores resultados que el método visual y es comparable al instrumento de referencia (Brandt, et al, 2017).

La odontología se vuelve cada vez más digitalizada y, en general, los dispositivos de determinación del color de los dientes deben mejorarse. Por lo tanto, la investigación de un nuevo dispositivo digital es importante para futuros desarrollos (Hehn, 2017).

Shala y Staka, en 2018 realizaron un estudio en donde analizaron la distribución de los parámetros de color, luminosidad (L^*), croma (C), tono (H), a^* y b^* en el sector intercanino del maxilar superior. Las mediciones del color de los dientes de los pacientes se realizaron con un espectrofotómetro intraoral VITA Easyshade. Las mediciones se realizaron en 255 sujetos en el sector intercanino del maxilar. Los valores medios para el grupo de 255 sujetos fueron los siguientes: L^* , a^* , b^* , C y H como 81.6, 0.67, 21.6, 21.7 y 92.7%, respectivamente. Para $F = 206.27$ y $P < 0.001$ entre L^* , a^* , b^* , C, H e incisivo central / incisivo lateral / caninos, hubo diferencias estadísticamente significativas. Como conclusión con el análisis estadístico, se determinó que existen diferencias significativas de color entre los dientes del sector intercanino, así como clínicas (Shala, et al, 2018).

Knezović y colaboradores evaluaron la confiabilidad entre observadores de un dispositivo de ajuste de tono dental usando un modelo *in vivo*. El estudio consistió en cuatro observadores que estaban bien entrenados en la evaluación del color y el manejo del dispositivo de ajuste de tono dental determinaron que el color de los dientes y los valores de CIE-Lab en los incisivos centrales superiores de lado derecho en 10 pacientes con denticiones intactas y completamente sanas. El dispositivo de combinación de colores VITA Easyshade® Advance 4.0 se utilizó para medir la región central de la superficie labial de todos los dientes investigados, dos veces por cada observador. Se observó la confiabilidad entre observadores de las mediciones y se calcularon las desviaciones entre los valores de CIE Lab por parte de los que realizaron el análisis. Los coeficientes de correlación intraclase (ICC) se utilizaron para analizar la confiabilidad entre

observadores. Sin embargo no mostró diferencias estadísticamente significativas en la medición del color de cuatro observadores en todos los valores medidos ($p > 0.05$). Aunque existían algunas pequeñas diferencias, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los analistas. Las ICC resultaron muy altas para todos los observadores. Por lo que la confiabilidad de las mediciones entre los examinadores con el dispositivo de combinación de colores VITA Easyshade® Advance 4.0 fue aceptable. Aparte del equipo digital, un observador bien entrenado parece ser crucial para lograr la correcta medición del color dental (Knezović, 2016).

7. DISEÑO

7.1. Número de muestras a estudiar

c) Comparativo

7.2. Conocimiento que tienen los investigadores de los factores del estudio.

a) Abierto

7.3. Participación del investigador.

a) Observacional.

7.4. Tiempo en que suceden los eventos.

b) Prospectivo.

7.5. Relación que guardan entre sí los datos.

a) Transversal.

7.6 Pruebas de diagnóstico medir sensibilidad y especificidad

Espectrofotómetro Clínico

7.7 Estudios para medir asociación

Espectrofotómetro Clínico

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Universo de estudio.

- Pacientes : 147
- Espectrofotómetro clínico - Vita Easyshade V - 2019
- Colorímetro - 3D Master
- Fotografías con cámara
- Encuesta
- Computadora

8.2 Determinación del tamaño de la muestra.

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cualitativa, donde además, se trata de una población finita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N - 1)e^2 + Z^2 pq}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores tomados del INEGI 2015, que fueron aplicados para determinar el tamaño de la muestra:

$z = 1.96$ para 95% confiabilidad

$N = 4689601$

$p = 0.75$

$q = 0.25$

$e = 0.07\%$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

De aquí se obtiene que el número total de muestras para el estudio que será de 147, las cuales serán elegidas considerando los criterios de inclusión, exclusión y eliminación definidos para el presente estudio.

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N-1)e^2 + Z^2pq} \qquad n = \frac{(4689601)(1.96)^2(0.75)(0.25)}{(4689601-1)(0.07)^2 + (1.96)^2(0.75)(0.25)}$$

$$n = 147$$

De aquí se obtiene que el número total de muestras para el estudio será de 147, las cuales serán elegidas considerando los criterios de inclusión, exclusión y eliminación definidos en el presente estudio.

8.3 Criterios de selección:

8.3.1. Criterios de Inclusión.

- Pacientes que no hayan recibido blanqueamiento dental
- Pacientes que no tengan restauraciones en dientes anteriores
- Pacientes que tengan mínimo una generación viviendo en Monterrey.

8.3.2. Criterios de exclusión.

- Falta de estructura dental (caries, fracturas, lesiones cervicales no cariosas)
- Pacientes que tengan viviendo poco en Monterrey
- Tipo de hábitos que presente el paciente en cuanto a alimentación.

8.3.3. Criterios de eliminación.

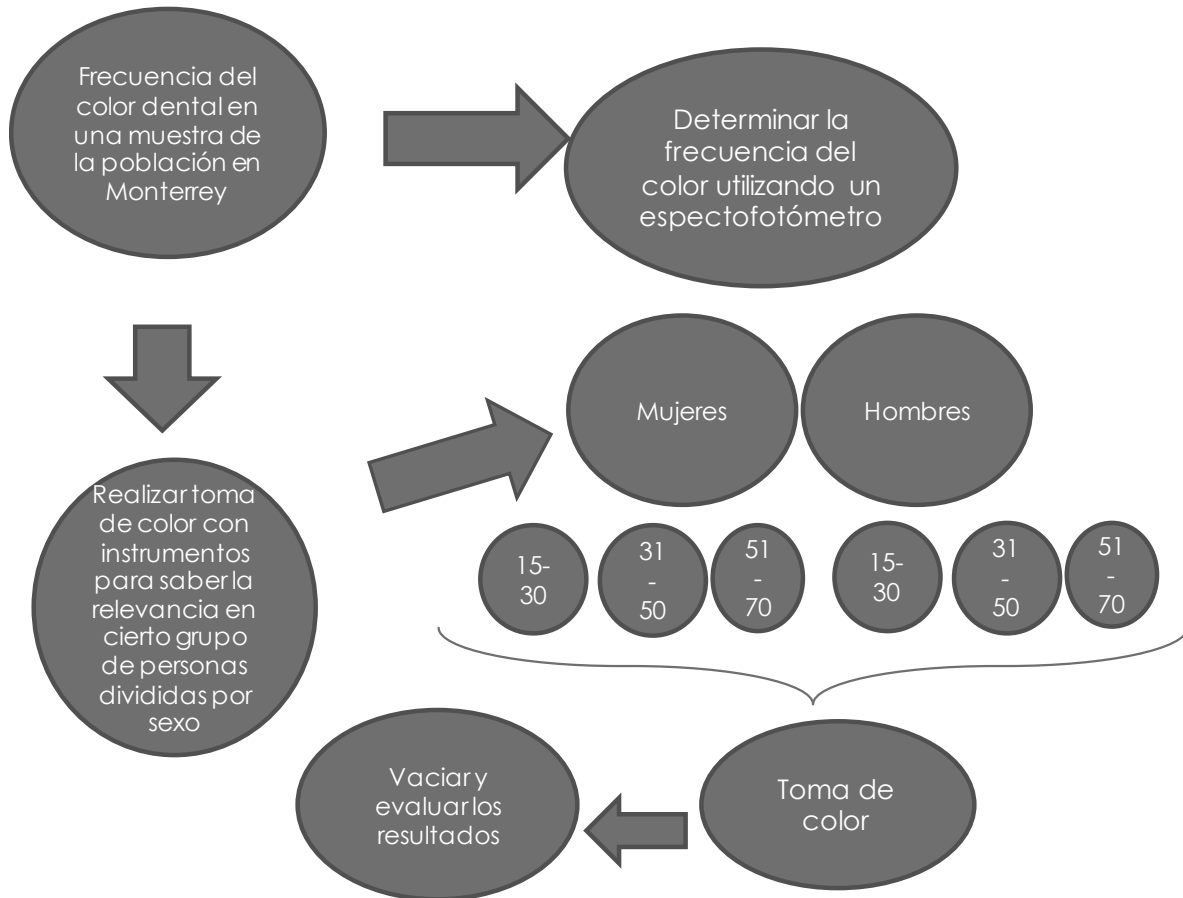
- Blanqueamiento dental
- Alteración anatómica
- Modificaciones en su estructura
- Tratamiento de ortodoncia o endodoncia

8.4. Definición de variables

Independientes.		Dependientes.	
Variable	Escala nominal	Variable	Escala nominal

<ul style="list-style-type: none"> • Población • Café • Tabaco 	% de cambio de color	Color	COLORIMETRO VITA 3D
---	----------------------	-------	---------------------

8.5. Descripción de procedimientos.



8.6. Hoja de captura de datos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Sexo:

Edad:

Municipio:

Tiempo viviendo en Monterrey:

¿Sus padres son originarios de Monterrey? Si No

¿Ha recibido tratamiento de aclaramiento dental? Si No

¿Le gusta el color de sus dientes? Si No

¿Toma café? Si No

3 tazas a la semana 6 tazas a la semana más de 7 tazas a la semana

¿Fuma tabaco? ¿Cuántos cigarros al día? Si No

3 cigarillos a la semana 6 cigarillos a la semana más de 7 tazas a la semana

	<u>Mujeres</u>			<u>Hombres</u>		
%	15-30	31-50	51 -70	15-30	31-50	51 -70
1M1						

1M2						
2L1.5						
2L2.5						
2M1						
2M2						
2M3						
2R1.5						
2R2.5						
3L1.5						
3L2.5						
3M1						
3M2						
3M3						
3R1.5						
3R2.5						
4L1.5						
4L2.5						
4M1						
4M2						
4M3						
4R1.5						
4R2.5						
5M1						
5M2						
5M3						

8.7. Calendario

Etapas del Proyecto	Periodo de tiempo
Revisión Bibliográfica	Agosto – Diciembre 2017
Elaboración de Protocolo	
Obtención de información	
Procesamiento y análisis de los datos	Marzo – Abril 2018
Elaboración del informe técnico final	Abril - Noviembre 2019
Divulgación de los resultados	Enero-Junio 2020

- Fecha de inicio: Agosto 2017
- Fecha de terminación: Junio 2020

8.8. Recursos

8.8.1. Recursos Humanos.

Investigador: Marcela Aracely Bernal Flores

Actividad Encargada de investigación: realizar investigación

Número de horas por semana: 4 horas a la semana.

Investigador: Patricia Garcia Palencia

Actividad asignada: director de tesis

Número de horas por semana: 2 horas a la semana

Investigador: Gustavo Israel Martínez González

Actividad asignada: asesor estadístico

Número de horas por semana: 1 hora a la semana

8.8.2. Recursos Materiales.

Los recursos que se requiere adquirir son:

Espectrofotómetro clínico - Vita Easyshade V - 2019

Colorímetro - 3D Master

Encuesta

Computadora

8.8.3. Recursos financieros

Materiales, reactivos y procedimientos	Equipo	Total
Espectrofotómetro clínico - Vita Easyshade V - 2019	Espectrofotómetro	40,694
Colorímetro - 3D Master		
Fotografías con Cámara	Colorímetro	2,292
Encuesta		
Computadora		

(1) Número de horas a la semana que dedica al protocolo: 5 hrs

(2) Número de semanas que durará el protocolo: 104 semanas.

Total de Recursos Humanos	Materiales, reactivos y procedimientos	Equipo	Mantenimiento	Servicios generales	Total
---------------------------	--	--------	---------------	---------------------	-------

Marcela Aralcey Bernal Flores – Investigador.	Espectrofotómetro clínico: Vita Easysshade V 2019 Colorímetro: Vita 3D Master	40,694 2,292	-	-	-
Patricia Garcia Palencia – Director de tesis.	Encuesta Computadora				
Gustavo Israel Martínez González – Asesor Estadístico					

Los recursos se obtendrán de: CONACYT

9. VALIDACIÓN DE DATOS.

Para el análisis estadístico de los datos en los que se medirá la frecuencia del color dental natural en el sector anterosuperior asociada con la edad y género de los pacientes, para lo anterior será utilizada una prueba de chi cuadrada.

La prueba de chi cuadrada es utilizada para evaluar hipótesis en el sentido de relación entre dos variables, aplica para variables nominales, ordinales o en intervalos. Su cálculo se realiza por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada para las dos variables.

Dicha prueba, la cuál será evaluada con un 95% de confiabilidad se utilizará para determinar la relación entre las variables y se realizará bajo la siguiente estadística de prueba:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fio - fie)^2}{fie} \qquad \chi^2 = \sum \frac{(|fio - fie| - 0.5)^2}{fie}$$

10. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

Se realizaron tablas para representar el total de los resultados obtenidos.

10.1. Color dental

En la tabla I, se encuentran los 9 municipios de Monterrey y su area metropolitana que fueron estudiados en esta investigación, se dividieron en dos grupos, femenino y masculino donde se registro el color con mayor porcentaje de frecuencia. Donde se observa que en el grupo femenino predominó el color 2M2 en los municipios de Apodaca, García, Escobedo, Monterrey, Santa Catarina y San Pedro, mientras que en Juarez predominó 2L1.5 y en Guadalupe y San Nicolas fue 2M1. En el grupo masculino predominó en color 2M2 en los municipios de Juarez, Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolas, en Apodaca fue el 2M3, en Garcia fue 2R2.5, en Santa Catarina el 1M1 y en San Pedro fue 3M1. En total de los grupos de cada municipio el color mas común fue 2M2.

Tabla I. Prevalencia de color por género y municipio, Abril 2020.

Municipio	Femenino			Masculino			Total		
	Color	n	%	Color	n	%	Color	n	%
Apodaca	2M2	8	11.11	2M3	8	10.26	2M2	16	10.67
Juarez	2L1.5	4	5.56	2M2	4	5.13	2M2	8	5.33
García	2M2	5	6.94	2R2.5	5	6.41	2M2	10	6.67
Escobedo	2M2	4	5.56	2M2	7	8.97	2M2	11	7.33
Guadalupe	2M1	7	9.72	2M2	6	7.69	2M2	13	8.67
Monterrey	2M2	18	25.00	2M2	19	24.36	2M2	37	24.67
Santa Catarina	2M2	7	9.72	1M1	7	8.97	2M2	14	9.33
San Nicolás	2M1	9	12.50	2M2	11	14.10	2M2	20	13.33
San Pedro	2M2	10	13.89	3M1	11	14.10	2M2	21	14.00
Total		72	100		78	100		150	100

10.2. Color dental mas frecuente en cada grupo de edad de Monterrey y su area metropolitana.

En las siguientes tablas, se describen los resultados del estudio en los 9 municipios de Monterrey y su area metropolitana donde fueron divididos en 3 grupos según su edad, de 15 a 30, de 31 a 50 y de 51 a 70 y en los cuales se estudió la prevalencia de color según el género de acuerdo a un rango de edad.

En la tabla II, se representa la ciudad de Apodaca donde se encuestaron a 16 personas, en el grupo de 15 a 30 del género femenino tuvo prevalencia el color 2M1, mientras que en el género masculino el color 2M3, en el grupo de 31 a 50 la prevalencia de el color 2M2 fue igual en ambos géneros. En el grupo de 51 a 70 en el género femenino la prevalencia de color fue 3M3 y en el género masculino fue 3R1.5.

Tabla II. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Apodaca, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	2M1	3	37.50	2M3	2	25.00
31-50	2M2	3	37.50	2M2	4	50.00
51-70	3M3	2	25.00	3R1.5	2	25.00
Total		8	100		8	100

En la tabla III, observamos los resultados en el municipio de Juárez en donde fueron 8 encuestados. En el grupo 15 a 30 en el género femenino el resultado de mayor prevalencia fue el 1M1 y en el masculino fue 2L1.5 con 50%. El grupo de 31 a 50 en ambos géneros fue por igual al color 2M2, y el grupo 51 a 70 para el género femenino fue 3L1.5 y para el masculino 4L1.5.

Tabla III. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Juárez, Abril de 2020

Femenino	Masculino
----------	-----------

Grupo	Color	n	%	Color	n	%
15-30	1M1	1	25.00	2L1.5	2	50.00
31-50	2M2	2	50.00	2M2	1	25.00
51-70	3L1.5	1	25.00	4L1.5	1	25.00
Total		4	100		4	100

En la tabla IV, se encuentra el municipio de Garcia con 10 encuestados, donde el grupo de 15 a 30 años tanto en el género femenino como en el masculino predominó el color 2M2, en el grupo de 31 a 50 en el género femenino fue 2M3 con un 60% y en el género masculino fue 2R1.5 y en el grupo de 51 a 70 en el genero femenino 3R2.5 mientras que en el masculino fue 2M2.

Tabla IV. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de García, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	2M2	1	20.00	2M2	1	20.00
31-50	2M3	3	60.00	2R1.5	3	60.00
51-70	3R2.5	1	20.00	2M2	1	20.00
Total		5	100		5	100

En la tabla V, se encuentran los resultados del municipio de Escobedo, donde se encuestaron a 11 personas. En el grupo de 15 a 30 años en el género femenino el color de mayor prevalencia fue 1M2 mientras que en el género masculino fue 2L1.5, en el grupo de 31 a 50 en el género femenino fue 2M1 con un 50% mientras que en el género masculino fue 2M2 al igual que en el grupo de 51 a 70 años pero en el género femenino fue 2R2.5.

Tabla V. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Escobedo, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	1M2	1	25.00	2L1.5	2	28.57
31-50	2M1	2	50.00	2M2	2	28.57
51-70	2R2.5	1	25.00	2M2	3	42.86

Total	4	100	7	100
-------	---	-----	---	-----

En la tabla VI, se observan los resultados de los 13 encuestados del municipio de Guadalupe, en el grupo de 15 a 30 años en el género femenino predominó el color 2M2 y en el masculino fue 2M1, en el grupo de 31 a 50 años en ambos géneros el color fue 2M2 como también lo fue en el género masculino del grupo de 51 a 70 años, mientras que en el género femenino fue 3M3.

Tabla VI. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Guadalupe, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	2M2	2	28.57	2M1	2	33.33
31-50	2M2	3	42.86	2M2	3	50.00
51-70	3M3	2	28.57	2M2	1	16.67
Total		7	100		6	100

En la tabla VII, se muestra el municipio los resultados de Monterrey con 37 encuestados, en el grupo de 15 a 30 en el género femenino el color de mayor prevalencia fue 1M1 y en el género masculino fue 1M2, en el grupo de 31 a 50 años en ambos géneros fue 2M2 siendo el masculino el de mayor porcentaje con 63.16%, en el grupo de 51 a 70 en el género femenino fue 2R2.5 mientras que en el masculino 2M2.

Tabla VII. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Monterrey, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	1M1	5	27.78	1M2	4	21.05
31-50	2M2	10	55.56	2M2	12	63.16
51-70	2R2.5	3	16.67	2M2	3	15.79
Total		18	100		19	100

En la tabla VIII, se muestran los resultados de los 12 encuestados del municipio de Santa Catarina donde en el grupo de 15 a 30 años en el género femenino el color que tuvo mayor prevalencia fue el 1M1 mientras que en el género masculino fue el 1M2, en el grupo de

31 a 50 años en ambos géneros fue el 2M2 con mayor porcentaje en total, en el grupo de 51 a 70 años en el género femenino fue el 2R2.5 y en el masculino fue el 2M2.

Tabla VIII. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de Santa Catarina, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	1M1	2	28.57	1M2	2	28.57
31-50	2M2	3	42.86	2M2	3	42.86
51-70	2R2.5	2	28.57	2M2	2	28.57
Total		7	100		7	100

En la tabla IX, se observan los resultados de los 20 encuestados del municipio de San Nicolás, en el grupo de 15 a 30 años en ambos géneros el color de mayor prevalencia fue 1M1, en el grupo de 31 a 50 años en el género femenino fue 2M2 mientras que en el género masculino 2M1 siendo el de mayor porcentaje con 63.64% , en el grupo de 51 a 70 años en el género femenino fue 3M3 y en el género masculino fue 2M2

Tabla IX. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de San Nicolás, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	1M1	2	22.22	1M1	2	18.18
31-50	2M2	5	55.56	2M1	7	63.64
51-70	3M3	2	22.22	2M2	2	18.18
Total		9	100		11	100

En la tabla X, se muestra el municipio de San Pedro donde se encuestaron a 20 personas. En el grupo de 15 a 30, 31 a 50 y 51 a 70 en el género masculino, el color con mayor frecuencia fue el 2M2, mientras que en el género femenino en el grupo de 15 a 30 fue 2M2, en el grupo de 31 a 50 años fue 3M1 y en el grupo 51 a 70 de 2M3.

Tabla X. Prevalencia de color por grupo de edad en el municipio de San Pedro, Abril de 2020

Grupo	Femenino			Masculino		
	Color	n	%	Color	n	%
15-30	2M2	4	40.00	2M2	3	27.27
31-50	3M1	5	50.00	2M2	5	45.45
51-70	2M3	1	10.00	2M2	3	27.27
Total		10	100		11	100

En la grafica 1 se muestran los 9 municipios divididos por grupos de femenino y masculino indicando el color mas común en cada grupo de cada municipio, dando resultado que el municipio de Monterrey tuvo un 24.67% en el gurpo femenino con el color 2M2, siendo el de mayor rango estudiado, mientras que Juarez tuvo la menor cantidad de encuestados siendo el 5.13% en el total teniendo como resultado 2M2 para el grupo masculino y con 5.33% con el color 2L1.5 para el grupo femenino.

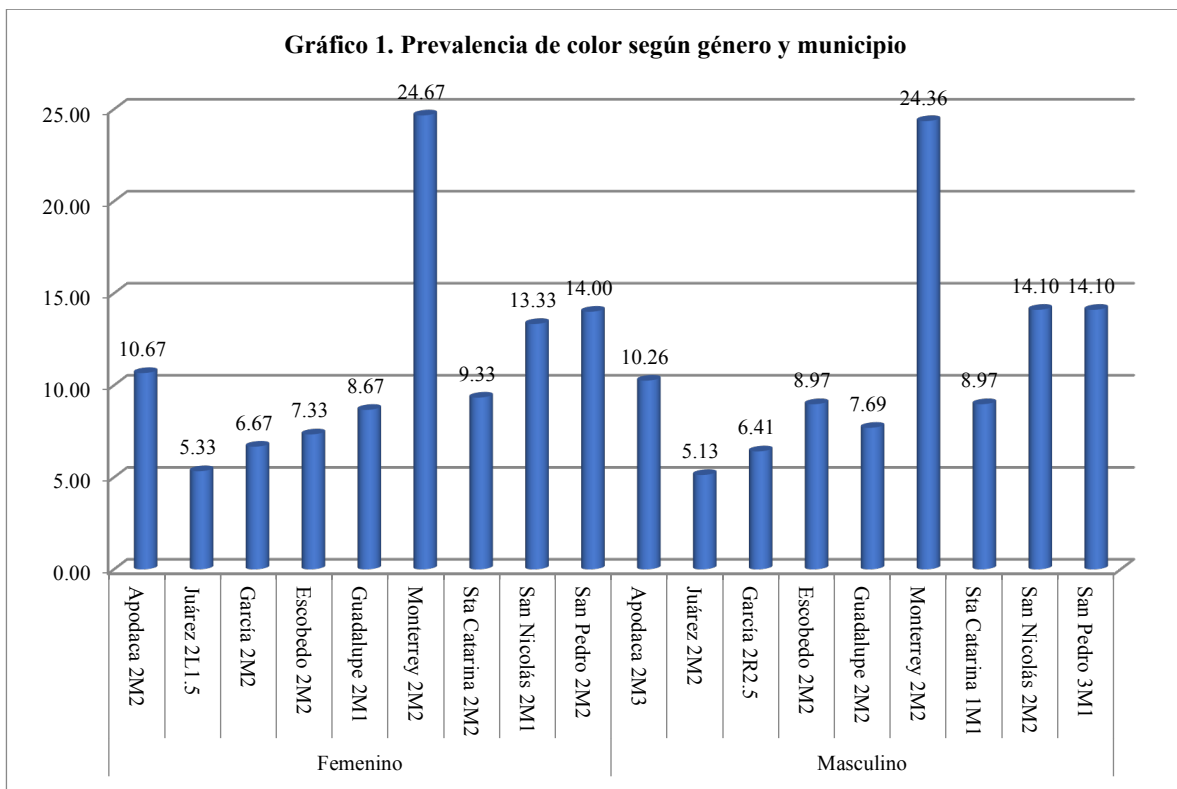


Gráfico 1. Prevalencia de color según género y municipio.

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El siguiente protocolo de investigación se realizará bajo la reglamentación establecida en la ley general de salud de los Estados Unidos Mexicanos, así como de acuerdo a los lineamientos mencionados en la declaración de Helsinki de 1964 y sus futuras modificaciones.

12. DISCUSIÓN

Esta investigación es un estudio transversal y descriptivo, el tamaño de la muestra coincide con el mínimo requerido para cumplir con las condiciones estadísticas establecidas para representar a la población de Monterrey y su área metropolitana (nivel de confianza 95%, $p= 0.75$). El número de muestras se basó en un porcentaje del INEGI realizado en 2015. Los trabajos publicados sobre este tema han utilizado una muestra de tamaño similar o incluso más pequeña que la actual investigación para obtener resultados en diferentes poblaciones.

Esta investigación ofrece la ventaja de capturar todos los tonos posibles del Sistema 3D Master basado en mediciones espectrofotométricas objetivas. En 2013 Celemin y Vazquez evaluaron la concordancia entre la coincidencia de color instrumental y visual, realizaron una selección de tonos con la guía de dientes 3D Master (Vita-Zahnfabrik) para 1361 incisivos centrales superiores y se comparó con el color obtenido con el espectrofotómetro Easy-Shade Compact (Vita-Zahnfabrik). Los resultados que se percibieron fue que la dimensión de color en la que se observa en primer punto es el valor, gracias a este estudio sabemos el nivel de precisión que tienen los espectrofotómetros por lo que en esta investigación se optó por utilizarlo para obtener mayor exactitud en la toma de color.

En 2015, Gomez Polo y Martínez Vazquez realizaron un estudio similar al nuestro en el cual ellos identificaron el color natural de los dientes más frecuente utilizando el espectrofotómetro Easyshade Compact (Vita -Zahnfabrik) en una muestra de la población española según el sistema 3D Master. Utilizaron el tercio medio de la superficie facial de los incisivos centrales maxilares naturales y se midió con un espectrofotómetro Easyshade Compact (Vita Zahnfabrik) en 1361 participantes caucásicos españoles de edades comprendidas entre 16 y 89 años. El color natural del diente se registró utilizando la nomenclatura del sistema 3D Master. El programa utilizado para el presente análisis estadístico descriptivo de los resultados fue SAS 9. Los resultados mostraron que el color dental más frecuente en la muestra total estudiada fue 3M1 (7.05%), seguido el tono

intermedio 1M1.5 (6.91%) y 2L1.5 (6.02%). Según la metodología de investigación utilizada, y teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio, se pudo proponer que el color más frecuente entre la población española es el 3M1; el grupo de ligereza más común es 2; el grupo de matices más frecuente según el sistema 3D Master es M y el grupo de croma más frecuente es 1.5. Dicho estudio tuvo mucha similitud con los resultados obtenidos en el presente estudio donde el color más frecuente en Monterrey y su área metropolitana fue 2M2, siendo el grupo M con mayor prevalencia en los municipios estudiados.

En 1998, Smith y Wilson informaron que el color elegido con mayor frecuencia era A3, seguido de cerca por A2, C2, B2 y B3 de acuerdo con la guía dental Vita Classic. Los resultados del presente estudio difieren de estos resultados, ya que en esta investigación se utilizó el espectrofotómetro y la guía dental 3D Master, siendo el color natural más frecuente el 2M2 en la muestra general estudiada. Además, 2M2 fue el color dental más común en hombres y en mujeres del grupo de mediana edad.

Los resultados del presente estudio tienen diferencias con los de Gomez-Polo y Martínez, y esto puede deberse a las diferencias básicas como el grupo de población, el lugar donde se realizó la investigación, la edad utilizada, hábitos de los investigados. El color más frecuente en toda la investigación fue 2M2 con un 24.67% abarcando así la mayoría de la población, seguido del 3M1 con un 14% de la población, si estudiamos la frecuencia de color solo por género, el 2M2 fue el más común tanto en el grupo femenino como en el masculino. En 2012, Rodríguez et al. estudiaron el color natural de los dientes de los incisivos centrales maxilares con sujetos masculinos y femeninos clasificados en cuatro grupos de edad (muestra total n = 400): 15-25, 25-35, 35-45 y más de 45 años. Aunque los criterios de inclusión fueron similares a los empleados aquí, la diferencia principal es que la elección del color se basó en una comparación subjetiva y los autores no utilizaron dispositivos electrónicos. Rodríguez *et al.* encontraron que en casi todos los grupos de edad, independientemente de si los individuos eran hombres o mujeres, el tono más común para los incisivos centrales superiores con la guía de dientes 3D Master fue 2R2.5. Por lo tanto, el estudio no pudo revelar una correlación estadísticamente significativa

entre las diferencias de color en ambos sexos. Los hallazgos en todos los grupos de edad anteriores son similares a los reportados por Smith y Wilson en 2005. La variación en ambos resultados puede explicarse por el hecho de que la percepción del color es un fenómeno individual y varía con la calidad y cantidad de luz, el color del entorno, el observador y el objeto. El tono R aparece como el más frecuente en todos los grupos de edad. Por el contrario, aquí, el tono R fue el menos común. El grupo masculino generalmente tienen dientes más oscuros que el femenino. También se conoce que los dientes se vuelven significativamente más oscuros con la edad.

13. CONCLUSIÓN

Al analizar los colores más frecuentes en masculino en los tres grupos de edad, se puede observar que se produce una disminución en la claridad del color, que cambia de 2M3 (grupo joven) a 2M2 (grupo de mediana edad) y a 3R1.5 (grupo de ancianos). También se observa que el tono M persiste y que el croma es similar. Al analizar el grupo femenino, el color más frecuente cambia de 2M1 (grupo de jóvenes) a 2M2 (grupo de mediana edad) y a 3M3 (grupo de ancianos). Como en el caso femenino, el tono y el croma permanecen casi sin modificar. Se puede deducir que tanto el grupo masculino como el femenino en el grupo de edad más joven comparten el color inicial (2M1) pero en el grupo de edad más avanzada los colores más frecuentes en el masculino son menos luminosos que los correspondientes a los femeninos. El estudio dio como resultado que el color mas frecuente en Monterrey y su área metropolitana fuera 2M2. Se recomienda seguir estudiando el tema o realizar algún estudio longitudinal para poder identificar diferentes factores o hábitos que influyen en el cambio de color asociado tambien con el envejecimiento.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Alghazali N, Burnside G, Moallem M, Smith P, Preston A, Fadi JD. Assessment of perceptibility and acceptability of color difference of denture teeth. *J of Dentistry*. 2012;40(1):10-17.
2. Battersby P.D, Battersby S.J, Measurements and modelling of the influence of dentine colour and enamel on tooth colour, *J. Dent*. 2015;43(1):373–381.
3. Bazos P, Magne P. Bio-Emulation: Biomimetically Emulating Nature Utilizing A Histo- Anatomic Approach; Structural Analysis. *The European Journal Of Esthetic Dentistry*. 2011;6(1):8-19.
4. Bazos P, Magne P. Bio-Emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histo-anatomic approach; visual synthesis. *International J. Of Esthetic Dentistry*. 2014;9(3):330-352.
5. Blum SL, Horn M, Olms C. A comparison of intraoral spectrophotometers-Are there user-specific differences?, *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(5):442-448.
6. Bona AD, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: Three distinct observer populations and shade matching protocols. *dental materials*. 2009;25:276–281.
7. Brandt J, Nelson S, Lauer HC, von Hehn U, Brandt S. In vivo study for tooth colour determination-visual versus digital. *Clin Oral Investig*. 2017;21(9):2863-2871.
8. Carney M.N, Johnston W.M, A novel regression model from RGB image data to spectroradiometric correlates optimized for tooth colored shades, *J. Dent*. 2016;5(1)145–148.
9. Chen H, Huang J, Dong X, Qian J, He J, Qu X, Lu E, A systematic review of visual and instrumental measurements for tooth shade matching, *Quintessence Int*. 2012; 43(1):649–659.

10. Chu S.J, Use of a reflective spectrophotometer in evaluating shade change resulting from tooth-whitening products, *J. Esthet. Restor. Dent.* 2003;15(1):42–46.
11. S.J, Trushkowsky R.D, Dental color matching instruments and systems: review of clinical and research aspects, *J. Dent.* 2010;3(1):2–16.
12. Corciolani G, Vichi A. Repeatability of colour reading with a clinical and a laboratory spectrophotometer. *International Dentistry.* 2012;8(5):62-70.
13. Da Silva JD, Park SE, Weber HP, Ishikawa – Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J. of Prosthetic Dentistry.* 2008;99(5):361-368.
14. Dancy K, Yaman P, . Dennison JB, O'brien WJ, Razzoog ME. Color Measurements As Quality Criteria For Clinical Shade Matching Of Porcelain Crowns. *Journal Of Estheticand Restorative Dentistry.* 2003;15(2):114-121.
15. Dosumu O, Dosumu EB. Relationship between Tooth Colour, Skin Colour and Age: An Observational Study in Patients at the Ibadan Dental School. *J. Biomed.* 2010;13(1):9-14.
16. Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of Five Commercially Available Tooth Color-Measuring Devices. *Journal of Prosthodontics.* 2007;16(2):93-100.
17. Gokce H.S., Piskin B., Ceyhan D., Gokce S.M., Arisan V., Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants, *J. Prosthet. Dent.* 2010;103(1):139–147.
18. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *The Journal Of Prosthetic Dentistry.* 2010;103(3):139-147.
19. Gomez-Polo C, Gomez-Polo M, Martínez Vazquez de Parga, Celemín-Viñuela. Clinical Study of the 3D-Master Color System among the Spanish Population. *J. Prosthodontics.* 2017;00:1-8.
20. Gomez-Polo C, Gomez-Polo M, Martinez J.A, V. De Parga, A. Celemín-Viñuela, 3D master toothguide according to L*, C*, and h* coordinates, *Color Res.* 2015;40(1):518–524.

21. Gómez-Polo C, Miguel Gómez-Polo M , Martínez Vázquez de Parga, Celemín Viñuela. Natural Tooth Color Estimation Based on Age and Gender. *J. of Prosthodontics*. 2015;00:1-8.
22. Gómez-Polo C, Miguel Gómez-Polo M , Martínez Vázquez de Parga, Celemín Viñuela. Study of the most frequent natural tooth colors in the Spanish population using spectrophotom. *J Adv Prosthodont*. 2015;7(6):413-422.
23. Gómez-Polo C, Miguel Gómez-Polo M , Martínez Vázquez de Parga, Celemín Viñuela. Correlation of natural tooth colour with aging in the Spanish population. *International Dental Journal*. 2015;65(1):227–234.
24. Gómez-Polo C, Portillo Muñoz M, Lorenzo Luengo M.C, Vicente P, Galindo P, A.M. Casado M, Comparison of two color-difference formulas using the Bland- Altman approach based on natural tooth color space, *J. Prosthet. Dent*. 115 (4) (2016) 482–488.
25. Greta DC, Colosi HA, Gasparik C, Dudea D. Color comparison between non-vital and vital teeth. *J Adv Prosthodont*. 2018;10(3):218-226.
26. Hassel A.J., Zenthofer A., Corcodel N., Hildenbrandt A., Reinelt G, S. Wiesberg, Determination of VITA classical shades with the 3D-Master shade guide, *Acta Odontol. Scand*. 2013;71(1):721–726.
27. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Da Silva JD, Miller L. Spectrophotometric Analysis Of Tooth Color Reproduction On Anterior All-Ceramic Crowns: Part 1: Analysis And Interpretation Of Tooth Color. *Journal Compilation*. 2010;22(1):42-52.
28. Jaberi Ansari Z, Saat K. Evaluation of tooth color distribution in 20 to 30-year-old patients of Shahid Beheshti University Related Centers in 1389. *J. of Islamic Dental Association of IRAN*. 2012;24(2):60-68.
29. Johnston W.M., Color measurement in dentistry, *J. Dent*, 2009; 378(1): 2–6.
30. Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S. A review of tooth colour and whiteness. *J. of dentistry*. 2008;36:2–7.
31. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *J. of Dentistry*. 2017;67(1):3-10
32. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J. of Dentistry*. 2004;32:3–12.
33. Kim-Pusateri S, Brewer JD., Dunford RG. Wee AG. In vitro model to evaluate

reliability and accuracy of a dental shade-matching instrument. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2007;98(5):353-358.

34. Klinke TU, Olms C, Pirek P, Jakstat HA, Hannak WB. Influence of tongue position on the determination of tooth shade. *J Prosthet Dent*. 2017;117(2):289-293.

35. Knezović D, Zlatarić D, Illeš IŽ, Alajbeg M, Žagar. In Vivo Evaluations of Inter-Observer Reliability Using VITA Easyshade® Advance 4.0 Dental Shade-Matching Device. *Acta Stomatol Croat*. 2016;50(1):34-39.

36. Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, Polyzois GL. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. 2009;101(1):40-45

37. Lee Y.K., B. Yu, H.N. Lim, Lightness, chroma, and hue distributions of a shade guide as measured by a spectroradiometer, *J. Prosthet. Dent*. 104 (2010) 173–181.

38. Lee YK, Yu B, Lim JI, Lim HN. Perceived Color Shift Of A Shade Guide According To The Change Of Illuminant. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. 2011;105(2):91-99.

39. McLaren E, Chang Yy. The Contrast-Zone Color System: Shade Analysis And Porcelain Layering To Achieve The Illusion Of A Natural Tooth. *Inside Dentistry*. 2006;74-75

40. McLaren E. Shade Analysis and Communication: 2010 The essential aspects of evaluating and communicating tooth color. *Inside Dentistry*. 2010.

41. McLaren E. The Skeleton Buildup Technique: a Systematic Approach To The Three Dimensional Control Of Shade And Shape. *Practical Periodontics & Aesthetic Dentistry*. 1998;10(5):587-597.

42. Mortazavi H, Baharvand M, Khodadoust A, Colors in tooth discoloration: a new classification and literature review, *Int. J. Clin. Dent*. 2014;7(1):17–28.

43. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation Of Visual And Instrument Shade Matching. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. 1998;80(6):642-648.

44. Paolone G, Orsin G, Manauta J, Devoto W, Putignano A. Composite shade guides and color matching. *International Journal Of Esthetic Dentistry*. 2014;9(2):164-182.

45. Paravina R.D, New shade guide for tooth whitening monitoring: visual assessment, *J. Prosthet. Dent*. 2008;99(1):178–184.

46. Paravina RD, Powers JM, Fay RM. Dental Color Standards: Shade Tab Arrangement.

- Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. 2001;13(4):254-263.
47. Paravina RD, Swift EJ. Color In Dentistry: Improving The Odds Of Correct Shade Selection. Journal Of Prosthetic Dentistry 2009;21(3):202-208.
 48. Posavec I, Prpić V, Zlatarić DK. Influence of Light Conditions and Light Sources on Clinical Measurement of Natural Teeth Color using VITA Easyshade Advance 4,0® Spectrophotometer. Pilot Study. Acta Stomatol Croat. 2016;50(4):337-347.
 49. pulation, J. Oral Rehabil. 2007;34(1):351–360.
 50. Pustina-Krasniqi T, Shala K, Staka G, Bicaj T, Ahmedi E, Dula L. Lightness, chroma, and hue distributions in natural teeth measured by a spectrophotometer. Eur J Dent. 2017;11(1):36-40.
 51. Ryakhovsky AN, Tikhon YV. Analysis of the color changes in teeth at different depths preparation. Stomatologija (Mosk). 2017;96(6):40-43.
 52. Samorodnitzky-Naveh G.R, Geiger S.B., Levin, Patients' satisfaction with dental esthetics, J. Am. Dent. Assoc 2007;138(1):805–808.
 53. Schropp L. Shade Matching Assisted by Digital Photography and Computer Software. Journal of Prosthodontics. 2009;18(1): 235–241.
 54. Sharma V, Punia V, M. Khandelwal, S. Punia, R. Lakshmana, A study of relationship between skin color and tooth shade value in population of Udaipur, Rajasthan, Int. J. Dent. Clin. 2 (2010) 26–29.
 55. Sproul RC. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. Journal Of Prosthetic Dentistry. 2001;86(5):453-457.
 56. Teuta Pustina Krasniqi, Zana Lila-Krasniqi, Bicaj, Linda Dula. Differences of Tooth Colorimetric Parameters $L^*a^*b^*$ Depended on Age. J. of Medical Sciences. 2017;5(6):777-780.
 57. Tuncdemir A.R, Polat S, Ozturk C, Tuncdemir M.T, Gungor A.Y, Color differences between maxillary and mandibular incisors, Eur. J. Gen. Dent. 2012; 1(1):170–173.
 58. Wee AC., Kang EY, Jere D, Beck FM. Clinical Color Match Of Porcelain Visual Shade-Matching Systems. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. 2005;17(6):351-358.
 59. Westland S. Review Of The Cie System Of Colorimetry And Its Use In Dentistry. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. 2003;15(1):5-12.

60. Xiao J., Xhou X. , Zhu W.X, Zhang B, Li J.Y, Xu X. The prevalence of tooth discolouration and the self-satisfaction with tooth colour in a Chinese urban population. *J. of Oral Rehabilitation*. 2007;34(1):351-360.
61. Yoshida A, Miller L, Da Silva JD, Ishikawa-Nagai S. Spectrophotometric Analysis Of Tooth Color Reproduction On Anterior All-Ceramic Crowns: Part 2: Color Reproduction And Its Transfer From In Vitro To In Vivo. *Journal Compilation*. 2010;22(1):53-63.