

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**Concordancia entre evaluación clínica y con espectrofotómetro en la toma  
de color en cerámicas dentales.**

**AUTOR:**

**Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**

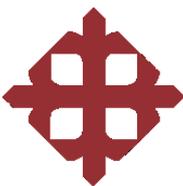
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
ODONTOLOGO**

**TUTOR:**

**Terreros Caicedo, María Angelica, PhD**

**Guayaquil, Ecuador**

**3 de septiembre del 2025**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fué realizado en su totalidad por **Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontólogo**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Terreros Caicedo, María Angelica, PhD**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Bermúdez Velásquez Andrea Cecilia**

**Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Concordancia entre evaluación clínica y con espectrofotómetro en la toma de color en cerámicas dentales**, previo a la obtención del título de **Odontólogo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Concordancia entre evaluación clínica y con espectrofotómetro en la toma de color en cerámicas dentales**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**

# REPORTE COMPILATIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

GUTIERREZ PATIÑO, EDUARDO  
ALFREDO

0%  
Textos  
sospechosos

< 1% Similitudes (ignorado)  
0% similitudes entre  
comillas  
< 1% entre las fuentes  
mencionadas  
8% Idiomas no reconocidos  
(ignorado)

Nombre del documento: GUTIERREZ PATIÑO, EDUARDO  
ALFREDO.docx  
ID del documento: 61705b9c52847347a0c9f847c41b6aab364a28fa  
Tamaño del documento original: 2,06 MB

Depositante: Javier Andrés López Espinoza  
Fecha de depósito: 17/9/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 17/9/2025

Número de palabras: 6041  
Número de caracteres: 40.382

Ubicación de las similitudes en el documento:



TUTORA

f. \_\_\_\_\_  
Terreros Caicedo, María Angélica, PhD

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo no solo es el resultado de un esfuerzo académico, sino también el fruto del apoyo invaluable, la guía constante y el aliento de muchas personas a lo largo de mi formación profesional. Es por ello que deseo expresar mi más sincera gratitud.

A mi familia, por su amor incondicional y por ser el fundamento de todo lo que soy y hago. A mi novia, Gabriela, y a todos los amigos que hice a lo largo de la carrera.

Mi agradecimiento a cada uno de los docentes que fueron parte de mi formación académica. De manera muy especial, deseo dirigir mi gratitud a mi tutora, la Dra. María Angélica Terreros de Huc, por su invaluable dirección, sus sabios consejos y su constante disponibilidad durante todo el proceso de investigación y elaboración de esta tesis. Su rigor académico y su apoyo han sido pilares esenciales para la culminación de este proyecto.

Igualmente, agradezco profundamente a mi maestro y mentor, Javier Lema y su esposa, Magu Albán, por su calidez y apoyo junto a todo su equipo de trabajo.

A Lab Terán y a Scuola Dental Lema, mi reconocimiento por brindarme los recursos, las facilidades y el espacio necesario para llevar a cabo todos los procedimientos prácticos que esta investigación requirió.

A todos, ¡mil gracias!

Eduardo Gutiérrez

## DEDICATORIA

Este trabajo es el resultado de muchos años de esfuerzo, y deseo dedicarlo a las personas más importantes de mi vida:

A Dios, por ser mi refugio y mi luz, por escucharme en los momentos de duda y llenarme de fe para continuar.

A mis adorados padres, Patricia y Alberto mis héroes. No hay palabras suficientes para agradecerles cada oportunidad que me dieron, cada consejo y cada muestra de amor. Espero que este logro les devuelva una mínima parte de toda la felicidad que me han brindado.

A mis hermanos, Jesús y Diego mis primeros amigos y cómplices. Gracias por animarme, por reír conmigo y por recordarme siempre de dónde vengo.

Este título es nuestro.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. ANDREA CECILIA BERMÚDEZ VELÁSQUEZ**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. JAVIER ANDRÉS LÓPEZ ESPINOZA**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dra. ANDREA CECILIA BERMÚDEZ VELÁSQUEZ**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – ODONTOLOGÍA  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CALIFICACIÓN**

**TUTOR (A)**

**f. \_\_\_\_\_**

**MARÍA ANGÉLICA TERREROS DE HUC, PHD**

## Resumen

**Introducción:** Las carillas cerámicas constituyen el tratamiento estético de elección, ya que cumple con el criterio de preservación del tejido dental y suman propiedades en cuanto a morfología, función, biología y estética. Debido a las tendencias el color es la propiedad a la que los pacientes le atribuyen mayor importancia, por lo que el desarrollo de métodos para igualar el color o crear uno nuevo ha sido imprescindible. **Objetivo:** Analizar si existen diferencias significativas en la percepción del color de cerámicas dentales al ser escogidos por una población de Odontólogos rehabilitadores orales y especialistas en dentística restauradora, con métodos clínicos y comparar con los resultados arrojados por el espectrofotómetro. durante el semestre A-2025. **Materiales y métodos:** Estudio cuantitativo, transversal de diseño observacional, descriptivo y analítico. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia con 95% de confianza y 5% margen de error. Que arrojó 151 participantes odontólogos, especialistas en Rehabilitación Oral y Especialistas en dentística restauradora de la ciudad de Guayaquil. Con un cuestionario estructurado con preguntas cerradas en la plataforma Google Forms. **Resultados:** Al comparar los resultados de la guía visual con lo reportado por espectrofotómetro el porcentaje de aciertos fue superior al 80% para la dimensión de tono en ambas imágenes, pero con disminuciones inferiores al 55% en las dimensiones de valor y croma, con mayor discordancia en el croma. **Conclusiones:** A nivel general, no se observó consenso de aciertos del 100% en ninguna de las características analizadas.

**Palabras Clave:** Color dental, colorímetro, espectrofotómetro, metamerismo

## Abstract

**Introduction:** Ceramic veneers are the aesthetic treatment of choice, since they meet the criterion of dental tissue preservation and add properties in terms of morphology, function, biology and aesthetics. Due to trends, color is the property to which patients attribute greater importance, so the development of methods to match the color or create a new one has been essential. **Objective:** To analyze if there are significant differences in the perception of the color of dental ceramics when chosen by a population of oral rehabilitation dentists and restorative dentistry specialists, with clinical methods and compare with the results yielded by the spectrophotometer. during the semester A-2025. **Materials and methods:** Quantitative, cross-sectional study with an observational, descriptive and analytical design. A non-probabilistic convenience sampling was applied with 95% confidence and 5% margin of error. The study yielded 151 participants, including dentists, oral rehabilitation specialists, and restorative dentistry specialists from the city of Guayaquil. The questionnaire was structured with closed questions on the Google Forms platform. **Results:** When comparing the results of the visual guide with those reported by the spectrophotometer, the percentage of accuracy was greater than 80% for the hue dimension in both images, but with decreases of less than 55% in the value and chroma dimensions, with greater discrepancy in chroma. **Conclusions:** Overall, no consensus of 100% accuracy was observed for any of the characteristics analyzed. **Keywords:** Dental color, colorimeter, spectrophotometer, metamerism

## Introducción

En odontología estética restauradora, la percepción del color juega un papel fundamental, particularmente en el éxito de restauraciones realizadas en el sector anterior con cerámicas dentales<sup>1</sup>. Se ha observado que las diferencias individuales en la percepción del color, forma y tamaño son influenciadas por factores biológicos, psicológicos y culturales, estas pueden afectar tanto al profesional al momento de elegir sus características como significativamente la aceptación y satisfacción del paciente con el tratamiento finalizado<sup>2</sup>.

La alta demanda de tratamientos con restauraciones estéticas ha aumentado estos últimos años; los nuevos estereotipos impuestos por la sociedad exigen muchas veces cambios drásticos, que involucran el color dental. Por lo que es exigible el desarrollo de diversos métodos y procedimientos para cumplir con las expectativas y mejorar la calidad de vida del paciente.<sup>3</sup>

Las carillas cerámicas constituyen el tratamiento estético de elección, ya que cumple con el criterio de preservación del tejido dental y suman propiedades en cuanto a morfología, función, biología y estética<sup>3</sup>. Debido a las tendencias el color es la propiedad a la que los pacientes le atribuyen mayor importancia, por lo que el desarrollo de métodos para igualar el color o crear uno nuevo ha sido imprescindible. Entre los sistemas que nos ayudan a identificar el color o proporcionar al paciente un color nuevo tenemos las escalas de colores (colorímetros) de las diferentes marcas comerciales<sup>1</sup>.

La comunicación entre el operador y el técnico dental o fabricante de las carillas dentales<sup>4</sup>, está delimitada por algunos factores. Sin embargo, existe el espectrofotómetro un dispositivo que se usa para medir cómo se comporta la luz al pasar por diferentes materiales; según el tipo de luz (o longitud de onda) se dimensiona comparando dos haces de luz para ver cómo varían. Aunque es un equipo más complejo, nos da resultados

exactos<sup>4</sup>. Que nos permiten identificar características del color cómo tono propiedad por la que describimos el color como rojo, amarillo, valor que denominamos a la cantidad de luz u oscuridad y croma es la cualidad por la cual se define la debilidad o fuerza del color de forma exacta<sup>3</sup>.

La agudeza visual de los hombres es unos 5 cy/grado (cy dimensión óptica) mayor que la de las mujeres, lo que representa una diferencia de aproximadamente el 10% entre géneros<sup>2</sup>, lo que podría significar una posible determinante de variaciones en la percepción cromática, que puede afectar al profesional al momento de escogerla.<sup>5</sup>

Otro de los fenómenos estudiados en referencia a cambios de la percepción es el llamado fenómeno metamerismo que se resume en la probabilidad de que los objetos cerámicos cambien sus características de colorimetría con la presencia o ausencia de luz<sup>3</sup>. Por lo que es de suma importancia averiguar si su presencia es

relevante o no a la hora de la toma de color<sup>3</sup>.

An der Geld en 2007, destaca la importancia de considerar en la estética de la sonrisa, no solo componentes dentales como posición, tamaño, forma y color a nivel dental, sino también elementos del aspecto gingival y contorno de los labios, pues estos últimos serán el marco de todos los componentes, formando un complejo armónico y simétrico<sup>7</sup>

Autores como Shah en 2014, reportan que el color y el grosor gingival excesivo así como la existencia de un mal estado de salud periodontal afectan negativamente los juicios individuales sobre el atractivo de la sonrisa, así como la estimación de la confianza en sí mismo, amabilidad, honradez e inteligencia<sup>8</sup>.

Pascal y Camp reconocen que el conocimiento del correcto uso de los sistemas convencionales de toma de color, es cada día más necesario, si pretendemos satisfacer la demanda de estética actual, esto junto a la paulatina entrada y perfeccionamiento de los

sistemas electrónicos de colorimetría, reducirán las posibilidades de fracaso estético, incrementando la calidad de las restauraciones<sup>9</sup>.

Carballo et al. Demostraron que las condiciones de iluminación influyen sobre la percepción del color que tienen las cerámicas dentales al exponerlos a diferentes tipos de luces y luminosidad<sup>4</sup>.

A pesar de estas observaciones. En lo que se refiere a cómo estas diferencias impactan en la percepción de tonalidades de cerámicas dentales y el perjuicio que causa en el paciente, los resultados sustentados científicamente son limitados.

Por lo que este estudio tiene como objetivo Analizar si existen diferencias significativas en la percepción del color de cerámicas dentales al ser escogidos por una población de Odontólogos rehabilitadores orales y especialistas en dentística restauradora, con métodos clínicos y comparar con los resultados

arrojados por el espectrofotómetro. durante el semestre A-2025.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal de diseño observacional, descriptivo y analítico para determinar la concordancia que existe en el color de las cerámicas dentales, Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia con 95%de confianza y 5% margen de error. Con 151 participantes odontólogos, especialistas en Rehabilitación Oral y Especialistas en dentística restauradora de la ciudad de Guayaquil durante el periodo de la investigación quienes aceptaron participar de forma voluntaria en el estudio. La selección no fue de forma aleatoria ni segmentada, incluyendo únicamente a aquellos testigos que cumplieran los criterios de inclusión, durante el Semestre A-2025.

### **Materiales y técnica:**

- 2 carillas de cerámicas:  
Para la recolección de datos se elaboró una planificación que consistió en el fresado y

glaseado de 2 carillas de cerámicas de 0,5mm de grosor en todas sus superficies de color A1 HT Y A2 HT bloque marca EmaxCad de la casa comercial Ivoclar Vivadent a partir del diseño elaborado en el software Exocad generado sobre una preparación para cerámica dental en pz#11.

- Espectrofotómetro EasyShade compact™. Al final del procedimiento se realizó la toma de color Esta fase del procedimiento se realizó en el laboratorio dental Terán de la ciudad de Guayaquil.
- 4 fotografías digitales: Se utilizó una Cámara Canon 6D Full Frame fue configurada en modo manual para el control total, el formato de la imagen es JPEG para obtener la más alta calidad, el balance de blancos o WB: 5800, el enfoque en mode on shot, estabilización apagada ya que está colocada en un trípode a 1metro de

distancia, los parámetros de exposición que se utilizaron fueron estandarizados en: ISO: 100, F:25, Velocidad de obturación 1/100. Mientras que, la fuente de iluminación estuvo dada por dos Flashes externos Godox MF12 + Softbox Godox 60cm x 90cm, los difusores pertenecen al sistema fixlite de Calin Pop a  $\frac{1}{4}$  de potencia. Esta fase se realizó en el consultorio dental Javier Lema Perfect Inspiracion de la ciudad de Guayaquil. La fotografía #1 y 2 fueron tomadas en las condiciones estandarizadas anteriormente la que permitió a los profesionales determinar el valor, tono o croma que les adjudican a ambas carillas dentales. Mientras que, las fotografías #1.1 y 2.1 sin la presencia de ningún sistema de flases internos ni externos. esta; para determinar si existe o no influencia de fenómeno metamerismo.

- Ipad 10ma generación Pantalla Multi-Touch de 10,9 pulgadas (en diagonal) retroiluminada por LED con tecnología IPS Resolución de 2.360 por 1.640 píxeles a 264 p/p Pantalla True Tone Brillo de 500 nits para la observación de las imágenes en formato JPEG con marca de agua para asegurar la calidad y las restricciones para garantizar que no se ha realizado ninguna modificación.
- Colorímetro: Escala Vitapan® Classical

#### Procedimiento:

1º. Los participantes de este estudio fueron citados individualmente sentados de frente a una mesa a una distancia de 30cm, frente al iPad donde se exhibieron en orden sistemático y numérico las fotografías, contaron con la escala Vitapan® Classical para realizar la comparación del valor, tono y croma de la cerámica dental.

2º. La variable metamerismo se midió a través de la misma escala visual análoga sin el uso de ningún sistema de flashes.

3º. Para la recolección de datos se utilizó una encuesta en la plataforma Google Forms, en donde se detallaron las preguntas de investigación previa autorización del consentimiento informado. Los participantes tuvieron la facilidad de realizar la encuesta desde sus dispositivos al momento del estudio para evitar sesgos o cambio de opiniones influenciadas por el investigador principal o demás testigos. Además de realizar una documentación y registro de datos de una forma más sistematizada y exacta.

4º. Los datos una vez almacenados fueron procesados. Pendiente proceso estadístico

#### **Técnica estadística y análisis de datos**

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 27. Las variables demográficas se presentaron mediante gráficos de barras de frecuencia porcentuales. Los valores de concordancia de la guía

visual y de metamerismo con el espectrofotómetro se presentaron como porcentajes de aciertos con su intervalo de confianza del 95%. El nivel de concordancia entre la guía visual y el metamerismo se obtuvo con el coeficiente Kappa de Cohen, y los resultados se representaron mediante tablas de doble entrada con frecuencia porcentuales.

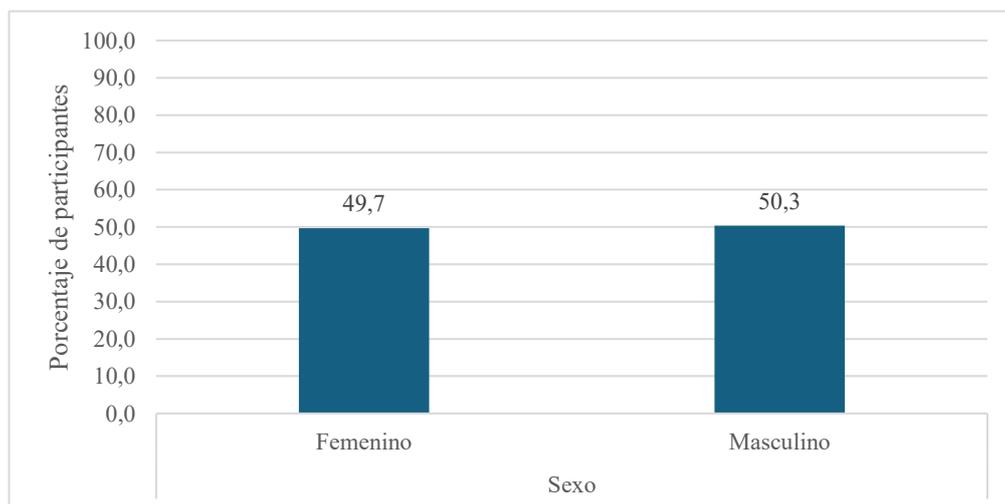
Para evaluar diferencias en la percepción o medición del color dental entre odontólogos hombres y mujeres, se utilizó el estadístico de asociación Chi-cuadrado

mediante tabla de doble entrada que representan el porcentaje de aciertos y no aciertos, para cada combinación de técnica. El nivel de significancia utilizado fue 5%.

## Resultados

Se analizaron las respuestas de 151 Médicos odontólogos especializados en rehabilitación oral y dentística restauradora, docentes de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y de clínicas particulares de la ciudad de Guayaquil. La figura 1 muestra distribución muy similar según el sexo y la especialidad.

**Figura 1** Distribución porcentual del sexo de los médicos odontólogos



**Figura 2** Distribución porcentual profesión de los médicos participantes



La tabla 1 muestra el porcentaje de aciertos en cada característica según la guía visual y el metamerismo, al compararlos con los resultados del espectrofotómetro para cada imagen analizada. El resultado del espectrofotómetro fue para la imagen 1: Tono: A, Valor: 1; Cromas:2 y para la imagen 2: Tono: B, Valor: 1; Cromas:3.

A nivel general, no se observó consenso de aciertos del 100% en ninguna de las características analizadas. En el caso de la imagen 1 los resultados muestran mayor porcentaje de aciertos para la característica de tono, tanto en la guía visual como en el metamerismo. Para las otras características de valor y cromas estos porcentajes disminuyen por debajo del 50% de aciertos.

En el caso de la imagen 2 los resultados muestran una mayoría

significativa de aciertos para la característica de tono en la guía visual, caso contrario para el caso de metamerismo con aciertos inferiores a 30%. Relacionado con el valor los porcentajes estuvieron por debajo del 50% de aciertos. En cuanto al cromas un grupo muy reducido de participantes logró acertar con el cromas del espectrofotómetro.

**Tabla 1** Porcentaje de aciertos de las imágenes de la guía visual y el metamerismo en comparación con el valor reportado por el espectrofotómetro

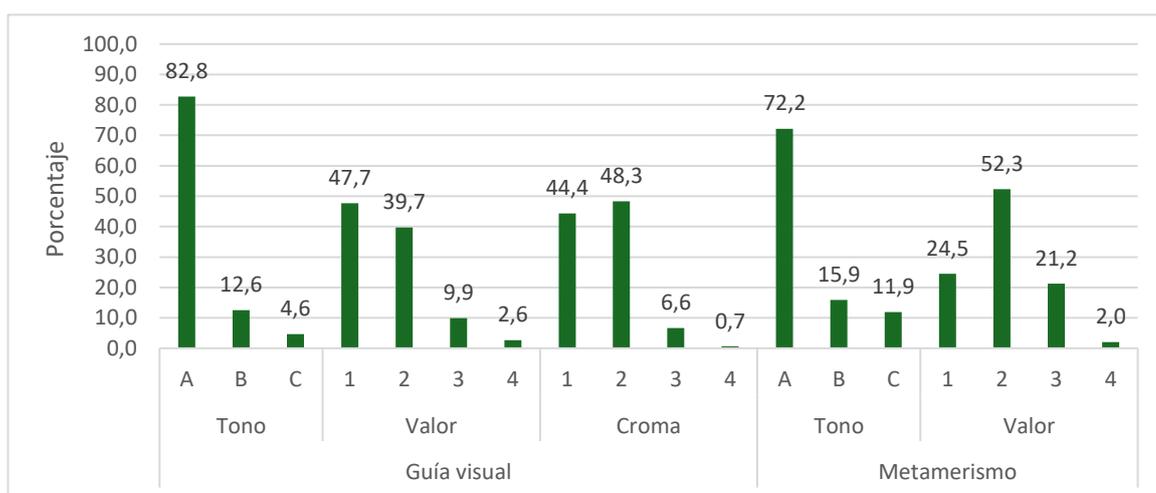
Imagen	Técnica	Característica	% aciertos	IC95%
1	Guía visual	Tono	83%	(77% - 89%)
		Valor	48%	(40% - 56%)
		Croma	48%	(40% - 56%)
	Metamerismo	Tono	72%	(65% - 79%)
		Valor	25%	(18% - 31%)
2	Guía visual	Tono	82%	(76% - 88%)
		Valor	53%	(45% - 61%)
		Croma	4%	(1% - 7%)
	Metamerismo	Tono	29%	(22% - 36%)
		Valor	46%	(38% - 47%)

IC95%: Intervalo de confianza del 95%. Resultado del espectrofotómetro:  
 Imagen 1 Tono: A, Valor: 1; Croma:2. Imagen 2 Tono: B, Valor: 1; Croma:3.

Los resultados de las Figura 2, muestran el porcentaje de médicos odontólogos que seleccionaron cada tono, valor y croma en la

imagen 1, tanto mediante guía visual como en el metamerismo. Estos valores respaldan los resultados de la tabla 1.

**Figura 2** Porcentaje de resultados en la guía visual y el metamerismo, para la imagen 1

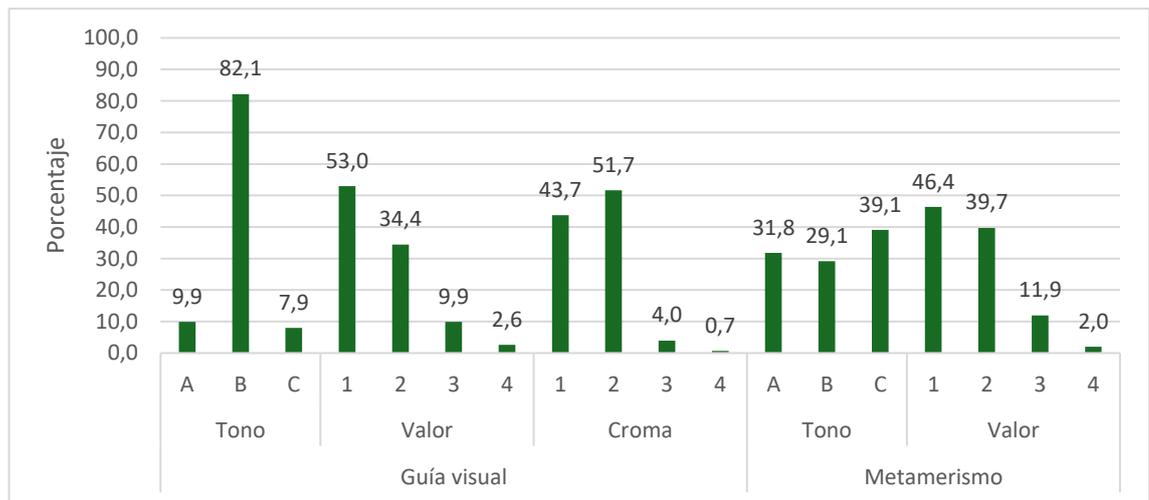


Resultado del espectrofotómetro:  
 Tono: A, Valor: 1; Croma:2.

Los resultados de las Figura 3, muestran el porcentaje de médicos

odontólogos que seleccionaron cada tono, valor y croma en la imagen 2, tanto mediante guía visual como en el metamerismo. Estos valores respaldan los resultados de la tabla 1.

**Figura 3** Porcentaje de resultados en la guía visual y el metamerismo, para la imagen 2



Resultado del espectrofotómetro: Tono: B, Valor: 1; Croma:3

La tabla 2 muestra los resultados de la concordancia entre la guía visual y el metamerismo para ambas imágenes.

### Interpretación de los resultados de la imagen 1

En el caso del tono el análisis evidencia un valor de Kappa de 0,139 ( $p = 0,022$ ), lo que sugiere que la concordancia fue ligeramente superior al azar. Esto significa que a pesar del 63,6% que acertaron en el tono A en ambos casos (guía clínica y metamerismo)

el nivel de acuerdo es pobre desde el punto de vista clínico. Lo que puede explicarse ya que la mayoría tuvo tendencia a elegir el mismo tono, no porque realmente exista un acuerdo entre ambas técnicas

En el caso del valor, se observaron respuestas más distribuidas entre los diferentes niveles. Y el valor del coeficiente Kappa fue muy bajo, negativo y sin significancia estadística ( $-0,033$ ;  $\text{valor-p} = 0,532$ ), indicando un nivel de concordancia peor que el azar.

Estos resultados evidencian una coincidencia casi nula.

### Interpretación de los resultados de la imagen 2

En el caso del tono el análisis evidencia un valor de Kappa bajo, negativo y no significativo (-0,044; valor-p = 0,235), indicando un nivel de concordancia peor que el azar. Estos resultados evidencian una coincidencia casi nula.

Para el valor, se observa mayoría de porcentajes entre los niveles 1 y 2 tanto en la guía visual como en el

metamerismo. Sin embargo, el valor de Kappa fue bajo, negativo y sin significancia estadística (0,018; valor-p = 0,770), indicando un nivel de concordancia peor que el azar. Estos resultados evidencian una coincidencia casi nula.

En términos clínicos, se puede decir que el metamerismo podría generar variaciones que disminuyen la confiabilidad en la coincidencia entre ambas técnicas. Es decir, la iluminación podría estar introduciendo variaciones que afectan la fiabilidad del método.

**Tabla 2** Concordancia de la guía visual con metamerismo de cada imagen

Imagen	Tono	Metamerismo			Total	
	Guía visual	A	B	C		
	A	63,6%	9,3%	9,9%	82,8%	
	B	6,6%	4,0%	2,0%	12,6%	
	C	2,0%	2,6%	0,0%	4,6%	
	Total	72,2%	15,9%	11,9%	100,0%	
	Kappa	0,0039		Valor-p	0,022	
1	Valor	Metamerismo				Total
	Guía visual	1	2	3	4	
	1	13,9%	25,2%	7,9%	0,7%	47,7%
	2	9,3%	17,2%	11,9%	1,3%	39,7%
	3	0,7%	7,9%	1,3%	0,0%	9,9%
	4	0,7%	2,0%	0,0%	0,0%	2,6%
	Total	24,5%	52,3%	21,2%	2,0%	100,0%
	Kappa	-0,033		Valor-p	0,532	
Imagen	Tono	Metamerismo			Total	

		Guía visual	A	B	C	
		A	6,0%	3,3%	0,7%	9,9%
		B	23,8%	20,5%	37,7%	82,1%
		C	2,0%	5,3%	0,7%	7,9%
		Total	31,8%	29,1%	39,1%	100,0%
		Kappa	-0,044		Valor-p	0,235

		Valor	Metamerismo				Total
2	Guía visual	1	2	3	4		
	1	24,5%	23,2%	5,3%	0,0%	53,0%	
	2	17,2%	11,9%	3,3%	2,0%	34,4%	
	3	4,6%	3,3%	2,0%	0,0%	9,9%	
	4	0,0%	1,3%	1,3%	0,0%	2,6%	
	Total	46,4%	39,7%	11,9%	2,0%	100,0%	
		Kappa	-0,018		Valor-p	0,770	

Nivel de significancia 5%. Coeficiente de concordancia Kappa de Cohen

Los resultados de la tabla 3 evidencian que no existe diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la percepción del color dental (valor-p  $\geq$  0,05) en ambas imágenes. Esto indica que el sexo no es un factor influyente en la determinación del tono, valor y croma entre las tres técnicas utilizadas.

**Tabla 3** *Diferencias entre la percepción del color dental entre odontólogos hombres y mujeres*

Imagen	Característica	Comparación	Respuesta	Sexo		Valor-p
				Femenino	Masculino	
1	Tono	Guía visual vs. Metamerismo	No acierto	19,2%	13,2%	0,105
			Acierto	30,5%	37,1%	
	Valor		No acierto	33,1%	34,4%	0,818
			Acierto	16,6%	15,9%	
	Tono	Guía visual vs. Espectrofotómetro	No acierto	9,9%	7,3%	0,368
			Acierto	39,7%	43,0%	
	Valor		No acierto	29,1%	23,2%	0,121
			Acierto	20,5%	27,2%	
	Croma	Metamerismo vs. Espectrofotómetro	No acierto	27,2%	24,5%	0,462
			Acierto	22,5%	25,8%	
	Tono		No acierto	14,6%	13,2%	0,679
			Acierto	35,1%	37,1%	
Valor	No acierto	37,1%	38,4%	0,814		
	Acierto	12,6%	11,9%			
2	Tono	Guía visual vs. Metamerismo	No acierto	37,1%	35,8%	0,618
			Acierto	12,6%	14,6%	
	Valor		No acierto	30,5%	31,1%	0,949
			Acierto	19,2%	19,2%	
	Tono	Guía visual vs. Espectrofotómetro	No acierto	8,6%	9,3%	0,862
			Acierto	41,1%	41,1%	
	Valor		No acierto	23,2%	23,8%	0,931
			Acierto	26,5%	26,5%	
	Croma	Metamerismo vs. Espectrofotómetro	No acierto	46,4%	49,7%	0,092
			Acierto	3,3%	0,7%	
	Tono		No acierto	35,8%	35,1%	0,760
			Acierto	13,9%	15,2%	
Valor	No acierto	23,2%	30,5%	0,088		
	Acierto	26,5%	19,9%			

Nivel de significancia 5%. Prueba de asociación Chi-Cuadrado.

## Discusión

Con la investigación se analizaron diferencias significativas en la percepción del color de cerámicas dentales al ser escogidos por Odontólogos, rehabilitadores orales y especialistas en odontología restauradora, con métodos clínicos y comparar con los resultados arrojados por el espectrofotómetro.

Entre los hallazgos se observaron porcentajes de acierto más altos al identificar el tono con la guía visual (Imagen 1: 83%; Imagen 2: 82%), valores que coinciden con lo reportado por Hein y Westland<sup>9</sup> quienes hallaron que el uso clínico de guías visuales favorece a una precisión alrededor del 80% en los tonos A y B, aunque con variabilidad Inter observador significativa (p-valor < 0,001).

Adicionalmente, al igual que en la presente investigación, los autores indican que el acuerdo disminuye de forma considerable al evaluar otras dimensiones como valor y croma, lo que sugiere mayor estabilidad en la percepción del tono frente a la subjetividad.

Relacionado con la dimensión valor, el porcentaje de aciertos en este estudio mostraron valores inferiores al 55% en ambas imágenes (Imagen 1: 48%; Imagen 2: 53%), estos valores concuerdan con lo mencionado por Alvarado-Lorenzo et al.<sup>10</sup> quienes compararon la guía visual y espectrofotómetro en 2768 dientes naturales utilizando las guías dentales Vita Classical y Vita 3D-Master (Vita-Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania), así como un espectrofotómetro Vita Easyshade Compact (Vita-Zahnfabrik)., sus hallazgos mostraron que las mediciones realizadas con la guía dental Vita Classical clasificaron las piezas dentales en las categorías AB, mientras que el espectrofotómetro en las categorías BC, con diferencias estadísticamente significativas (p-valor < 0,001),

Al respecto, los autores señalan que la luminosidad es una de las dimensiones del color más difícil con el uso guías visuales, concluyendo que el espectrofotómetro brinda mediciones más fiables y reproducibles que las guías

dentales. Esto explica los resultados obtenidos del estudio, donde alrededor de la mitad de los participantes no consiguieron igualar correctamente esta dimensión.

Para la dimensión croma los resultados en este estudio, arrojaron porcentajes de acierto muy bajos (Imagen : 48%: Imagen 24%), en concordancia con estos hallazgos la investigación de Güven et al.<sup>11</sup> quienes encontraron valores inferiores al 10% del croma cuando se valoraba en condiciones distintas de iluminación, inclusive en materiales estandarizados.

Este hallazgo confirma que bajo diferentes condiciones de luz esta dimensión se ve más y explica la gran discrepancia encontrada entre los resultados por Odontólogos, rehabilitadores orales y especialistas en odontología restauradora, con métodos clínicos y el espectrofotómetro en la segunda imagen.

En cuanto al efecto del metamerismo los resultados del presente estudio reflejaron una disminución significativa del porcentaje de aciertos para las

dimensiones de tono y valor en la segunda imagen 2 (Tono: 29% y Valor: 46%). Valores que coinciden con la investigación mediante un modelo de aprendizaje automático realizada por los autores Karcioğlu et al.<sup>12</sup> quienes determinaron que la exposición bajo distintas condiciones de iluminación causó disminución de la precisión visual de tono del 72% con guía visual al 34% con metamerismo, mientras que la dimensión de valor se redujo del 55% con guía visual al 41% con metamerismo.

Al respecto los autores Rashid et al.<sup>13</sup> concluyeron que el espectrofotómetro independientemente de las condiciones de luz arroja niveles de precisión mayores al 90%, caso contrario al método de la guía visual que se comporta de forma más inestables en presencia del metamerismo.

Para Lee y Kim<sup>14</sup>. La ausencia de un consenso del 100% es normal al comparar métodos clínicos frente a espectrofotómetro y advierten que muy pocas ocasiones la concordancia los superan 50 %.

En su investigación los autores obtuvieron acuerdos moderados entre escáner intraoral y el uso de espectrofotómetro con porcentajes de coincidencia del escáner-espectrofotómetro y 3D-Máster del 46,9 %, en comparación del 32,3 % con el escáner-visual, Classical. Estos resultados indican que a pesar del uso de la tecnología el cruce entre métodos proporciona amplios márgenes de desacuerdo.

Según Ruiz-López et al<sup>15</sup>, existen limitaciones propias de las guías de color, por lo que gran parte de la disminución en las dimensiones de valor y croma podría explicarse porque esta guías no cubren con exactitud el espacio de color en las piezas dentales.

Los autores en su investigación utilizando la guía VITA Classical y VITA 3D-Máster determinaron errores de cobertura por encima del umbral de aceptabilidad, con valores > 50% ( IC95% 53,2 y 82,4%) del error visual total. Esto puede explicar porque acertar las dimensiones de valor y croma es más difícil mediante el uso de guías visuales.

Con la investigación no se reportaron diferencias estadísticamente significativas entre odontólogos hombres y mujeres en la percepción de las tres dimensiones tono, valor y croma ( $p \geq 0,05$ ), indicando que el sexo no influye en la en la percepción del color de cerámicas dentales. AL respecto da Silva et al. <sup>16</sup>, reportaron que a pesar de observar variabilidad interindividual atribuible a la experiencia clínica, el sexo de los odontólogos no evidenció asociación estadísticamente significativa con el porcentaje de aciertos en la dimensión tono (hombres: 47,5 %, mujeres: 49,2 %; valor-p = 0,64).

Asimismo, la investigación de Jouhar et al. Haddad et al<sup>1718</sup>, determinaron que tanto hombres como mujeres mejoraron sus aciertos al trabajar bajo una iluminación estandarizada, sin embargo, esta mejora no alcanzó significancia entre sexos.

Concluyendo que los factores ambientales como la iluminación presentan un mayor impacto que factores biológicos.

## **Limitaciones**

En el desarrollo de este estudio surgió la necesidad de estandarizar las medidas de grosor y morfología para ambas carillas, además de la técnica utilizada para fotografía disminuyendo así la distorsión de la realidad, en cuanto a color, sombras y reflejos que pudieran cambiar la percepción.

## **Conclusiones**

Existen diferencias en la percepción del color de cerámicas dentales con método clínico, por parte de odontólogos, rehabilitadores orales y especialistas en odontología restauradora, al comparar con los resultados arrojados por el espectrofotómetro.

Aunque la dimensión de tono a través de la guía visual y del espectrofotómetro presentó un alto porcentaje de aciertos, este disminuyó en la dimensión del valor y presentó mayor discordancia en la dimensión del croma.

Así mismo, el metamerismo presentó mayor discordancia para las dimensiones de tono, valor y

croma al compararlo con lo reportado por el espectrofotómetro.

El sexo no es un factor que influye en la determinación del valor, tono y croma entre las técnicas utilizadas.

## **Recomendaciones**

Para futuras investigaciones, se sugiere incluir dentro de la población de estudios a mecánicos dentales para poder dimensionar el conocimiento sobre las características del color.

Además de tomar en consideración el color del sustrato dental e incluirlo como variable de estudio.

## **Referencias**

1. Pascual Moscardó A, Camps Alemany I. Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. julio de 2006;11(4):363-8. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1698-69462006000400015&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1698-69462006000400015&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. Abramov I, Gordon J, Feldman O, Chavarga A. Sex &

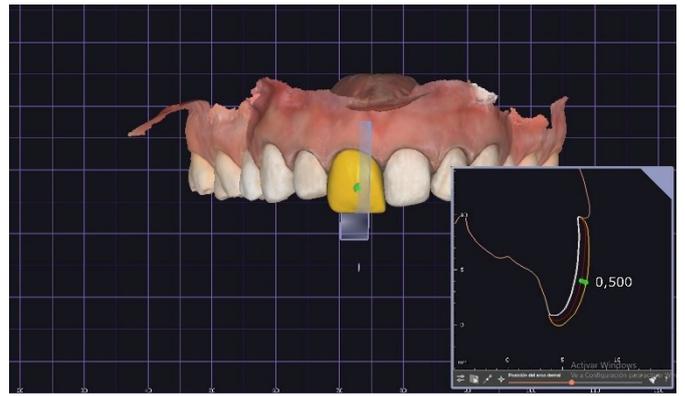
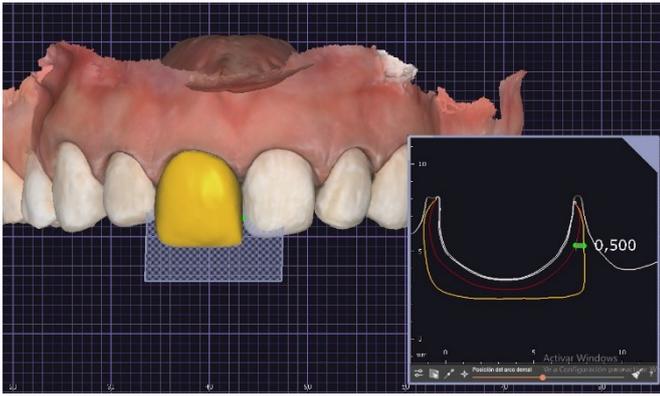
- vision I: Spatio-temporal resolution. *Biol Sex Differ* [Internet]. 4 de septiembre de 2012; 2(4):3:20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3447704/>
3. Silva PAM, Moya VMH, Lopez IPC. Rehabilitación funcional y estética del sector anterior con carillas indirectas de disilicato de litio. *Rev UNIANDES Cienc Salud*. 15 de agosto de 2018;1(1):053-9.
  4. Tejeda VC, Parga JAMV de, Viñuela AC. Influencia del metamerismo en la percepción del color dentario. *Rev Int Prótes Estomatológica* [Internet]. 10 de junio de 2025;10(3):213-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9807427>
  5. Díaz-Cárdenas S, Tirado-Amador L, Tamayo-Cabeza G, Díaz-Cárdenas S, Tirado-Amador L, Tamayo-Cabeza G. Impacto de la sonrisa sobre calidad de vida relacionada con salud bucal en adultos. *Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. agosto de 2018;11(2):78-83.
  6. Maccari Neto A. Análise de ocorrência de metamerismo em revestimentos cerâmicos. 2009 12(1):26. Disponible en: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28929>
  7. Van der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM. Smile attractiveness. Self-perception and influence on personality. *Angle Orthod*. 2007 Sep;77(5):759-65. doi: 10.2319/082606-349. PMID: 17685777.
  8. Cotrim ER, Vasconcelos ÁV, Haddad ACSS, Reis SAB. Perception of adults' smile esthetics among orthodontists, clinicians and laypeople. *Dent Press J Orthod*. 2015;20(1):40-4.
  9. Hein S, Westland S. Illuminant metamerism between natural teeth and zirconia restorations evaluated with a chromatic adaptation transform. *J Prosthet Dent*. 2024 Nov;132(5):1020-1027. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.07.035. Epub 2023 Sep 10. PMID: 37696745.

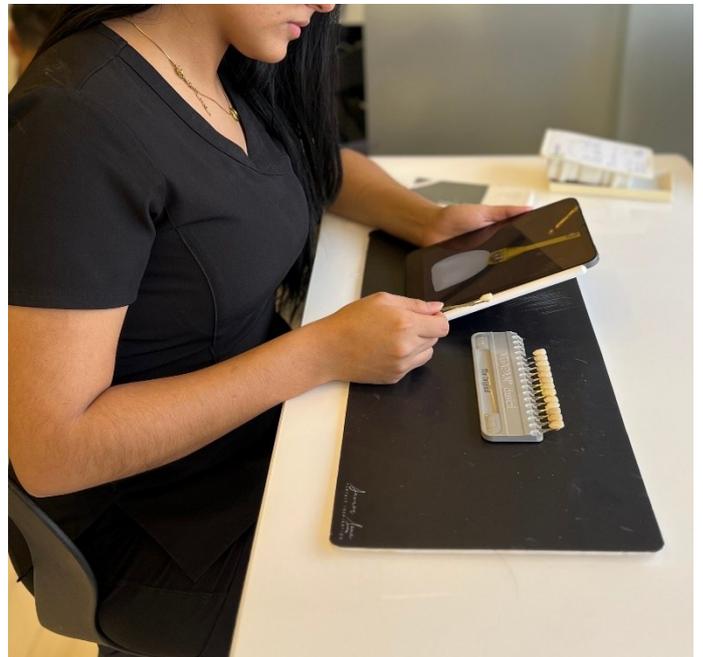
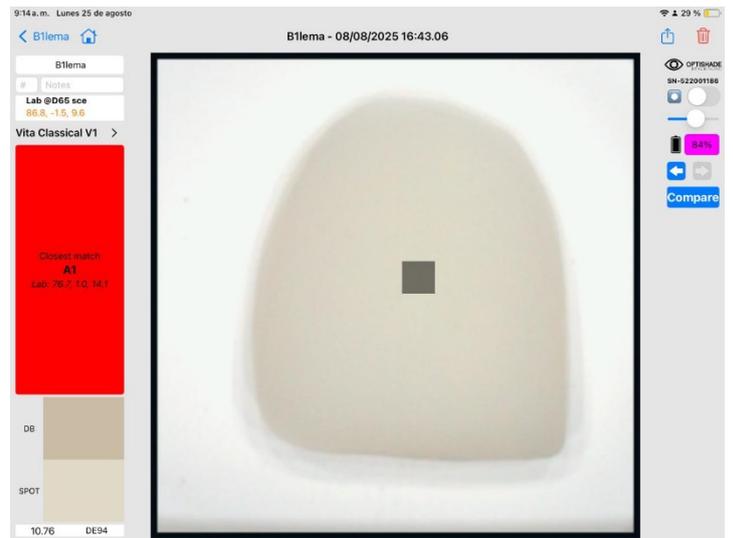
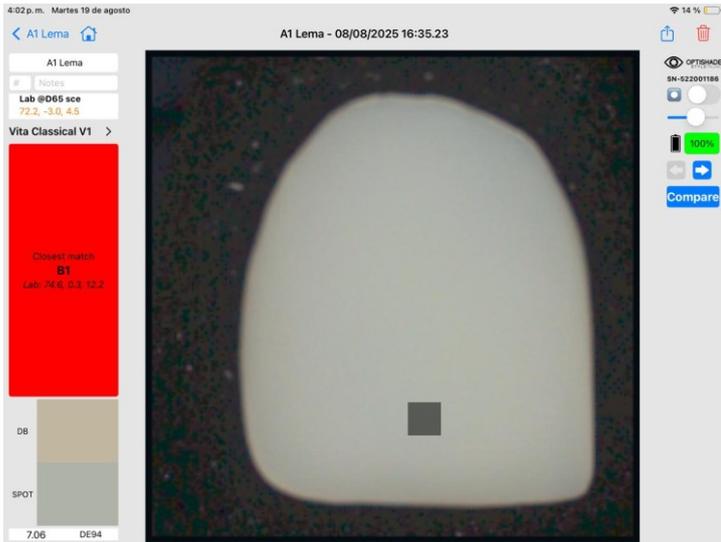
10. Alvarado-Lorenzo A, Criado-Pérez L, Cano-Rosás M, Lozano-García E, López-Palafox J, Alvarado-Lorenzo M. Clinical Comparative Study of Shade Measurement Using Two Methods: Dental Guides and Spectrophotometry. *Biomedicine*. 2024; 12(4):825. <https://doi.org/10.3390/biomedicine12040825>
11. Güven ME, Kara Ö. The metameric effect of monolithic zirconias with varying yttrium ratios. *J Adv Prosthodont*. febrero de 2024;16(1):48-56.
12. Karcioğlu AA, Efitli E, Simsek E, Özdoğan A, Karatas F, Senocak T. ML-based tooth shade assessment to prevent metamerism in different clinic lights. *Lasers Med Sci*. 24 de enero de 2025;40(1):39.
13. Rashid F, Farook TH, Dudley J. Digital Shade Matching in Dentistry: A Systematic Review. *Dent J*. 27 de octubre de 2023;11(11):250.
14. Lee JH, Kim HK. A comparative study of shade-matching performance using intraoral scanner, spectrophotometer, and visual assessment. *Sci Rep*. 9 de octubre de 2024;14:23640.
15. Ruiz-López J, Perez MM, Lucena C, Pulgar R, López-Toruño A, Tejada-Casado M, et al. Visual and instrumental coverage error of two dental shade guides: an in vivo study. *Clin Oral Investig*. 2022;26(9):5961-8.
16. Da Silva JD, Park SE, Weber HP, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J Prosthet Dent*. 2008 May;99(5):361-8. doi: 10.1016/S0022-3913(08)60083-9. PMID: 18456047.
17. Jouhar R. Comparison of Shade Matching Ability among Dental Students under Different Lighting Conditions: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 20 de septiembre de 2022;19(19):11892.
18. Haddad HJ, Jakstat HA, Arnetz G, Borbely J, Vichi A, Dumfahrt H, et al. Does gender and experience influence shade

matching quality? J Dent. 1 de  
enero de 2009;37:e40-4.

## Anexos









## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo **Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**, con C.C: # **1317201877** autor del trabajo de titulación: **Concordancia entre evaluación clínica y con espectrofotómetro en la toma de color en cerámicas dentales** previo a la obtención del título de **Odontólogo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 3. de septiembre de 2025**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo**  
C.C: **1317201877**



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Concordancia entre evaluación clínica y con espectrofotómetro en la toma de color en cerámicas dentales.		
<b>AUTOR(ES):</b>	Gutiérrez Patiño, Eduardo Alfredo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES):</b>	Terreros Caicedo, María Angelica, PhD		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Odontología		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Odontólogo		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	03 de septiembre del 2025	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	22
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Color dental, colorímetro, espectrofotómetro, metamerismo		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Color dental, colorímetro, espectrofotómetro, metamerismo		

**RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):** **Introducción:** Las carillas cerámicas constituyen el tratamiento estético de elección, ya que cumple con el criterio de preservación del tejido dental y suman propiedades en cuanto a morfología, función, biología y estética, Debido a las tendencias el color es la propiedad a la que los pacientes le atribuyen mayor importancia, por lo que el desarrollo de métodos para igualar el color o crear uno nuevo ha sido imprescindible. **Objetivo:** Analizar si existen diferencias significativas en la percepción del color de cerámicas dentales al ser escogidos por una población de Odontólogos rehabilitadores orales y especialistas en dentística restauradora, con métodos clínicos y comparar con los resultados arrojados por el espectrofotómetro. durante el semestre A-2025. **Materiales y métodos:** Estudio cuantitativo, transversal de diseño observacional, descriptivo y analítico, Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia con 95%de confianza y 5% margen de error. Que arrojó 151 participantes odontólogos, especialistas en Rehabilitación Oral y Especialistas en dentística restauradora de la ciudad de Guayaquil. Con un cuestionario estructurado con preguntas cerradas en la plataforma Google Forms. **Resultados:** Al comparar los resultados de la guía visual con lo reportado por espectrofotómetro el porcentaje de aciertos fue superior al 80% para la dimensión de tono en ambas imágenes, pero con disminuciones inferiores al 55% en las dimensiones de valor y croma, con mayor discordancia en el croma. **Conclusiones:** A nivel general, no se observó consenso de aciertos del 100% en ninguna de las características analizadas.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593963916474	<b>E-mail:</b> alfregutierrezp123@gmail.com
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: López Espinoza, Javier Andrés</b>	
	<b>Teléfono: +593 96 802 9136</b>	
	<b>E-mail: javier.lopez03@cu.ucsg.edu.ec</b>	

**SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA**

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	