

Estabilidad de color de dientes naturales ante diferentes bebidas: estudio *in vitro*.

Color stability of natural teeth against different drinks: in vitro study.

Jorge Morales García,* Mónica Badillo Barba,‡ Farnier de Jesús Peralta,§ Gisela Castillo Umegido,¶
Rosa Ivonne Jijón Huerta,¶ Jocelyn Viridiana Torres Alquicira¶

RESUMEN

El color es un efecto visual de los rayos de luz reflejándose y su concepto es complejo por ser una sensación que se percibe y por las características electromagnéticas. Los dientes varían espacialmente porque son curvados, tienen prolongaciones relativamente pequeñas y vistas en contra de una variable de fondo no uniforme así como típicamente una iluminación no estandarizada, por lo cual difieren en relación con su colorimetría, por lo que el estudio del color es fundamental en la odontología. En la actualidad hay métodos para evaluar el color, desde una simple revisión visual hasta instrumentos como el colorímetro y los espectrofotómetros, los cuales son aparatos utilizados en la medida del color de un objeto a través de su longitud de onda reflejada. Una pigmentación dental se produce por varios factores, ya sean intrínsecos y extrínsecos, estas pigmentaciones son factores importantes tanto en la estética como en el aspecto físico, por lo que es importante poder evaluar la estabilidad de los dientes naturales ante diferentes sustancias que podrían modificar su color natural. En este estudio nos dimos a la tarea de evaluar el cambio de color de dientes naturales ante diferentes bebidas, se eligieron tres bebidas pigmentantes y de uso común: café, vino tinto y jugo de arándano; se utilizaron 10 dientes unirradiculares del mismo color previamente analizados con el espectrofotómetro. Un diente fue la muestra control y los nueve restantes se sumergieron en frascos separados con 10 mL de las tres bebidas elegidas. Realizando la evaluación de color a los 15, 30 y 90 días con ayuda del espectrofotómetro, pudimos observar que el diente sumergido en café no tuvo variación durante los primeros 15 días y el cambio más notable de color fue hasta los 90 días a diferencia de las muestras sumergidas en vino y jugo de arándano cuya variación máxima de color se presentó en 15 días respectivamente.

Palabras clave: Espectrofotómetro, variación de color, bebidas.

ABSTRACT

Color is a visual effect of light rays reflecting and its concept is complex, for being a sensation that is perceived and for the electromagnetic characteristics. Teeth vary spatially because they are curved, have relatively small extensions, and are viewed against a non-uniform background variable as well as typically non-standardized illumination, which is why they differ in relation to their colorimetry. So the study of color is fundamental in dentistry. Currently, there are methods to evaluate color, from a simple visual check to instruments such as the colorimeter and spectrophotometers, which are devices used to measure the color of an object through its reflected wavelength. A dental pigmentation is produced by various factors, both intrinsic and extrinsic, these pigmentations are currently important factors in both aesthetics and physical appearance, so it is important to be able to evaluate the stability of natural teeth against different substances that could modify its natural color. In this study, we undertook the task of evaluating the change in the color of natural teeth when faced with different beverages. Three pigment and commonly used beverages were chosen: coffee, red wine and cranberry juice; 10 single-rooted teeth of the same color previously analyzed with the spectrophotometer were used. One tooth was the control sample and the remaining nine were immersed in separate bottles with 10 mL of the three chosen drinks. Carrying out the color evaluation at 15, 30 and 90 days with the help of the spectrophotometer, we could see that the tooth immersed in coffee did not change during the first 15 days and the most notable change in color was up to 90 days, unlike the samples immersed in wine and cranberry juice whose maximum color variation was presented in 15 days respectively.

Keywords: Spectrophotometer, color variation, drinks.

* Profesor investigador Departamento Atención a la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Profesor invitado de la UNITEC y UIC.

‡ Profesor investigador Departamento Atención a la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

§ Técnico Dental New Stetic. VITA®.

¶ Alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Recibido: 06 de mayo de 2020. Aceptado: 11 de diciembre de 2020.

Citar como: Morales GJ, Badillo BM, de Jesús PF, Castillo UC, Jijón HRI, Torres AJV. Estabilidad de color de dientes naturales ante diferentes bebidas: estudio *in vitro*. Rev ADM. 2021; 78 (2): 73-79. <https://dx.doi.org/10.35366/99281>



INTRODUCCIÓN

El color natural de los dientes se determina genéticamente, lo cual depende de la edad, sexo y raza, la coloración responde de una forma directa a las características de una serie de estructuras que conforman al diente como son esmalte y la dentina.¹

El concepto de color se define por la relación entre la longitud de onda, la percepción por el ojo humano y componentes psicológicos.² El ojo humano es un órgano especializado en la captación de imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm aproximadamente.³

El color de un objeto puede ser observado de dos formas: visual o instrumental. Aunque la subjetividad del método visual está comprobada en varios estudios, comparar visualmente el diente natural con escala de color artificial aún es el principal medio de selección del color utilizado en odontología.⁴

Factores que condicionan el color

La toma de color debe estar relacionada con el color y la luz, porque cabe recalcar que no existe color sin luz. La luz es una forma de energía o radiación que es captada por nuestros ojos ya que posee una longitud de onda visible



Figura 1: Muestras colocadas en los recipientes con sus respectivas bebidas.



B

Escala gráfica	Colorímetro de VITA®
1	A1
2	A2
3	A3
4	A3.5
5	A4
6	B1
7	B2
8	B3
9	B4
10	C1
11	C2
12	C3
13	C4
14	D2
15	D3
16	D4

Figura 2:

A) Espectrofotómetro VITA® Easyshade V.
B) Escala colorímetro VITA® clasical.

dentro del espectro electromagnético del ojo, la longitud de onda sensible al ojo es de 380-760 nm. Las ondas cortas de 400-500 nm interpretan al color azul, las ondas medias 500-600 nm como el color verde y las ondas largas de 600-700 nm como el rojo, los tres tipos de ondas identifican a los colores primarios y los otros colores existentes son el resultado de la mezcla de los colores primarios.⁵

Los conceptos que se deben tener en cuenta para definir o identificar un color de acuerdo al sistema de Munsell se basa en tres dimensiones del color denominadas matiz, valor y croma.

Croma: es la intensidad o saturación del tono, para aumentar el croma se añade más tono, sin el tono no existe el croma. Cabe recalcar que el croma de los dientes aumenta con la edad.⁶

Valor: es la luminosidad o brillo que tiene cualquier color y es considerado el factor más importante en la determinación del color. En la escala de Munsell, el valor tiene una escala de 10 tonos, siendo los colores más oscuros los que

tienen valores más bajos y los colores más claros aquellos con valores más altos. El *value* o brillo es una propiedad acromática carente de tono que puede ser descrita simplemente como el grado de blanco o negro.⁷

Tono (Hue): es la sensación por la cual un observador percibe las distintas longitudes de onda de la energía radiante. Se le denomina matiz, color, el mismo que corresponde a la longitud de onda reflejada, puede estar afectado por pigmentación intrínseca y extrínseca. Es la propiedad por la que describimos los colores como rojo, amarillo, naranja, etcétera.⁷

Los efectos de luminosidad en el color son:

1. Fluorescencia: pertenece a la familia de los procesos de fotoluminiscencia, en cuyo caso, las moléculas pueden emitir luz a través de estados excitados electrónicamente. Este estado se puede crear a través de tres mecanismos, físico, mecánico o químico. La fotoluminiscencia se define como la capacidad de los cuerpos para emitir ciertos tipos de luz cuando se someten a rayos ultravioleta invisibles.

Se puede dividir en dos cuerpos: fosforescente (cuerpos que tienen la capacidad de continuar emitiendo luz visible incluso después de la separación de los rayos ultravioleta) y fluorescentes (cuerpos que emiten luz visible sólo durante la exposición a los rayos ultravioleta).⁸

2. Metamerismo: es un fenómeno que puede hacer que un color tenga aparentemente el mismo tono bajo una determinada fuente de luz, pero que parezcan diferentes en otras condiciones de iluminación.⁹

Métodos para la selección del color

El color dental puede ser determinado por dos métodos: visual e instrumental.

1. Método visual: es considerado una medición subjetiva del color que está caracterizada por una alta variabilidad intra- e interexaminador debido a dificultades como la iluminación y problemas del operador: fatiga de la visión, edad, experiencia visual del observador.¹⁰

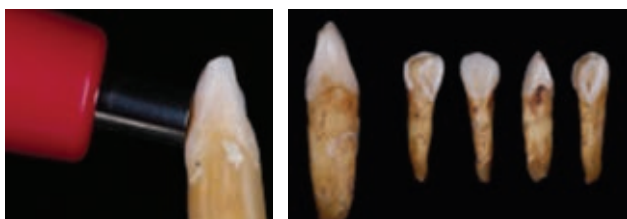


Figura 3: Toma del color del diente control con ayuda del espectrofotómetro.

Vino

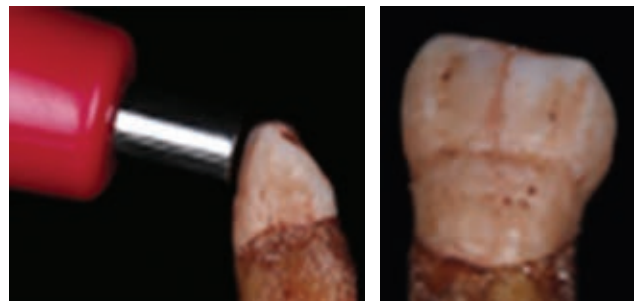


Figura 4: Evaluación a los 15 días.



Figura 5: Evaluación a los 30 días.

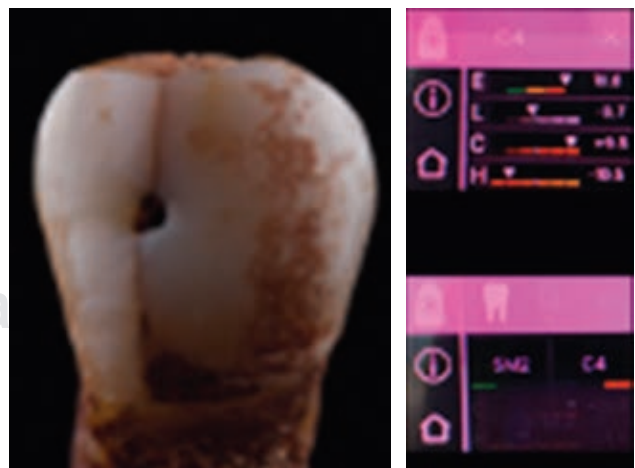


Figura 6: Evaluación a los 90 días.

El método más utilizado para la selección del color es la comparación visual de las características cromáticas del diente con los diferentes tipos de guías de colores, entre las guías más utilizadas están VITA® Lumen y su evolución VITA® 3D Master, Chromascop (Ivoclar-Vivadent), entre otros.

Son instrumentos diseñados para la medición directa del color, miden valores estímulo, utilizando tres filtros de colores del campo visible, rojo, verde y azul, según el sistema CIE de 1931, debido a esto los colorímetros no registran la reactancia espectral, estos instrumentos son más fáciles de usar y menos costosos que los espectrofotómetros, generalmente son usados para medir la diferencia de color entre dos especímenes. Sin embargo, pueden ser menos precisos que los espectrofotómetros, poseen una menor duración de los filtros y los puede afectar el metamerismo de los objetos.¹¹

2. Método instrumental: podría ser preferido por sobre la determinación visual de color porque las lecturas instrumentales son objetivas, reproducibles y más rápidas. Dentro de los instrumentos objetivos actuales para la medición del color están los espectrofotómetros, colorímetros y las cámaras digitales con los sistemas de imagen.¹²

Dentro de los métodos para seleccionar el color mediante colorímetros digitales que captan las tres dimensiones del color sin ser afectados por las condiciones lumínicas, se encuentran el SpectroShade (MHT International) y Easyshade (VITA®).¹¹

Los espectrofotómetros son instrumentos más precisos y útiles para la determinación del color, estiman el color de los dientes mediante la medición de la cantidad y la composición espectral de la luz reflejada en la superficie dentaria en todas las longitudes de onda visibles. Por lo general, los resultados son expresados en la escala CIE. Estos miden la cantidad de energía reflejada por un objeto en intervalos de 1 a 25 nm a lo largo del espectro de luz visible. El dispositivo contiene una fuente de radiación óptica, un medio de dispersión de luz, un sistema de medición óptico, un detector y un sistema para convertir la luz obtenida en una señal que puede ser analizada.¹³

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio comparativo, experimental y descriptivo, donde se seleccionaron 10 dientes unirradiculares de un mismo paciente y por lo tanto del mismo color (los cuales fueron extraídos por enfermedad periodontal avanzada y mal pronóstico), se les realizó limpieza con ultrasonido para remover los restos orgánicos de la superficie, después

fueron colocados en frascos con 10 mL de cada una de las bebidas (jugo de arándanos, café y vino tinto), se registrarán resultados en los primeros 15 días, al mes y

Jugo de arándano

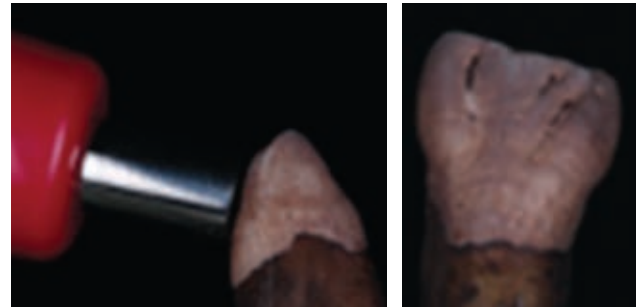


Figura 7: Evaluación a los 15 días.

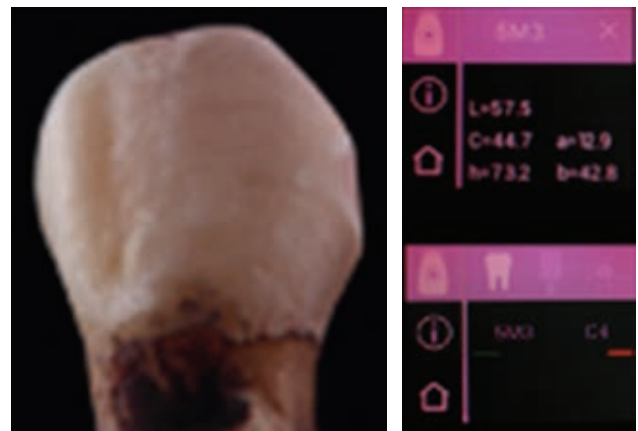


Figura 8: Evaluación a los 30 días.



Figura 9: Evaluación a los 90 días.

Café



Figura 10: Evaluación a los 15 días.

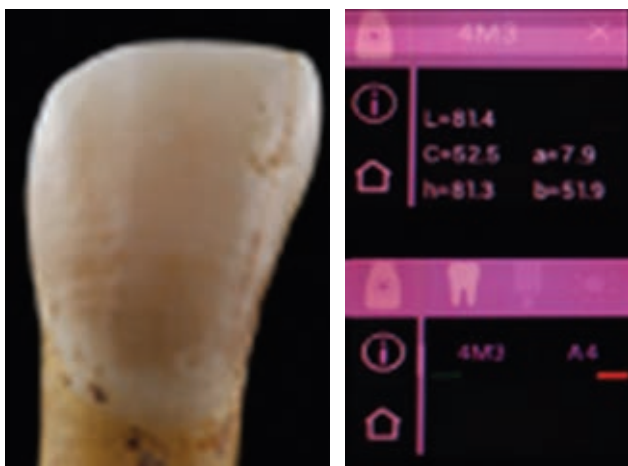


Figura 11: Evaluación a los 30 días.

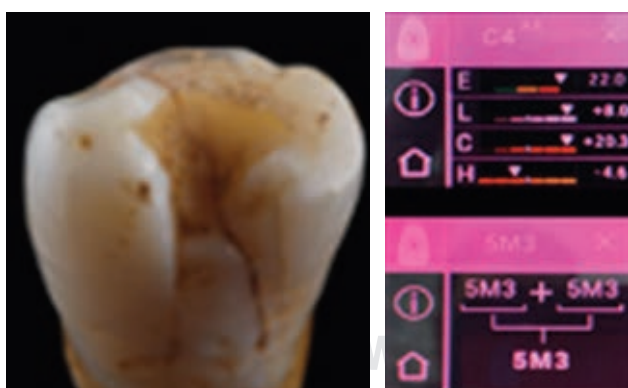


Figura 12: Evaluación a los 90 días.

a los tres meses. Previo al estudio se efectuó una estandarización obteniendo una Kappa de 0.85. La base de datos se realizó en el programa SPSS versión 24, con lo

que se llevó a cabo el análisis descriptivo y de dispersión mediante la prueba estadística de ANOVA $p < 0.05$.

Criterios de inclusión: dientes unirradiculares del mismo color, sin pigmentaciones extrínsecas o intrínsecas y con corona anatómica completa.

Tipo de instrumento: datos primarios (10 órganos dentarios del mismo color, tres tipos de bebidas), cámara Canon EOS Rebel T6 Flash Speedlite yn560III, Softbox Godox Macro 100 mm.

Procedimiento: los diez dientes fueron distribuidos al azar en tres grupos, como se muestra a continuación. Uno de los dientes se utilizó como muestra control.

- Grupo 1: se sumergieron tres en diferentes frascos con 10 mL de vino tinto de la marca Las Moras MALBEC 2012.
- Grupo 2: otros tres se introdujeron en diferentes frascos con 10 mL de jugo de arándano de la marca del valle.
- Grupo 3: los últimos tres se sumergieron en diferentes frascos con 10 mL de café de la marca Nescafé, preparándolo con 125 mL de agua y una cucharada de café, se mezcló y posteriormente se colocaron 10 ml en el frasco y se cerró.

Los líquidos pigmentantes se encontrarán a la temperatura ambiente (Figura 1). Con ayuda del espectrofotómetro se realizó la evaluación de color en el tercio medio a cada uno de los dientes antes y después de ser sumergidos en cada una de las bebidas a los 15, 30 y 90 días; el color indicado correspondió a la escala del colorímetro de la marca VITA® clásica (Figura 2 A y B).

RESULTADOS

En el diente control, el espectrofotómetro indica un color A 3.5 equivalente en el colorímetro de VITA® clásico (Figura 3).

En la evaluación del color con el espectrofotómetro del diente sumergido en vino a los 15 días se observó un cambio de tono a C4, por lo tanto, tiene una variación de nueve tonos con respecto al color inicial (Figura 4).

A los 30 días no hubo variación de tono conforme a la primera muestra. Por lo que se mantuvo en C4 (Figura 5).

En los 90 días de evaluación tampoco presentó modificación en el tono conforme a la primera y segunda muestra. Por lo que se mantuvo en C4 (Figura 6).

Se observa que el diente introducido en jugo de arándano a los 15 días presentó cambio de color a C4, teniendo una variación de nueve tonos conforme al color inicial (Figura 7).

La evaluación de la muestra a los 30 días no presentó cambios de color, por lo que se mantuvo en C4 (*Figura 8*).

A los 90 días no hubo modificación en el tono conforme a la primera y segunda muestra, por lo continuó en C4 (*Figura 9*).

En el diente sumergido en café a los 15 días no se observa ninguna variación de tonos, por lo que se mantiene en A3.5 (*Figura 10*).

A los 30 días se observó un cambio de tono, cuyo color fue A 4. En comparación de la primera muestra sí hay una variación de un tono (*Figura 11*).

Finalmente a los 90 días presentó un color de C4, por lo tanto hubo una variación de nueve tonos, conforme al color inicial (*Figura 12*).

En la prueba de ANOVA de cambio de tonos por bebidas y su tiempo de variación, hubo una diferencia significativa entre cada una de ellas con una $p = 0.501$ (*Tabla 1*).

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que la estabilidad de color dental se mantiene por más tiempo en la bebida de café, a diferencia de lo observado con la bebida jugo de arándano y vino tinto, como lo muestran los análisis estadísticos donde la variación máxima de color para el vino tinto y jugo de arándanos se alcanza en 15 días y para el café la variación máxima de color se logra tras 90 días de exposición.

Estos resultados concuerdan con otros artículos en donde mencionan que la susceptibilidad a la pigmentación de los dientes se debe al alto consumo de bebidas y a sus principales componentes, estos cambios ocurren en periodos de tiempo prolongado.

Según Acosta, nos dicen que el cambio en el color de los dientes no sólo está condicionado por los pigmentos de las bebidas o alimentos, sino por el Ph. Todas las bebidas oscuras ocasionaron cambios significativos en el color dental, después de exponerlos a las sustancias.¹⁴

El vino tinto presentó la variación máxima de color en 15 días debido a la fuerte presencia de ácidos antocianos cromógenos y taninos los cuales en conjunto provocan la rápida pigmentación del esmalte dental.¹⁵

El jugo de arándano, a causa de abundantes antocianinos (pigmentos naturales) que lo vuelven una bebida antioxidante, es una bebida pigmentante del esmalte dental.

Por último, el café, a pesar de contener abundantes antioxidantes como los tianinos, tiene pocos ácidos antocianinos y pocos cromógenos, por lo que la acción pigmentante de esta bebida sobre la superficie del esmalte es menos agresiva y le toma hasta 90 días alcanzar la variación máxima de color.

CONCLUSIONES

Aún con las limitaciones de nuestro estudio podemos observar que la bebida que tarda más tiempo en afectar la coloración del esmalte dental es el café, permitiendo mantener su color por un periodo mayor y su cambio de tonalidad a los 90 días no es tan significativo como con las otras dos bebidas.

De los tres tiempos de lectura del color del esmalte dental en las diferentes bebidas, el café varió un tono durante los primeros 30 días y logrando su máxima variación de color hasta los 90 días; en comparación con vino tinto y jugo de arándano la variación fue de nueve tonos en tan sólo 15 días.

Por lo cual podemos concluir que el café no logra pigmentar el esmalte hasta después de un periodo mayor de tiempo en comparación con las otras bebidas utilizadas en el estudio.

Muchos factores pueden influir en la percepción del color; sin embargo, aprovechando la tecnología actual de igualación de tonos, la subjetividad de la evaluación del color puede minimizarse, siendo el espectrofotómetro un instrumento que nos facilita la toma de color con mayor precisión.

Tabla 1: Prueba de ANOVA.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad total (gl)	Media cuadrática	Estadístico F «Fisher-Snedecor»	Significancia
Entre grupos	1.556	2	0.778	0.778	0.501
Dentro de grupos	6.000	6	1.000		
Total	7.556	8			

REFERENCIAS

1. Mafla AC, Romo PJ, Ortíz TSM, Ojeda RLM. Teeth shade in different age groups from Pasto, Colombia. *Rev CES Odont.* 2015; 28 (1): 28-39.
2. Moradas EM, Álvarez LB. Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Avances en Odontoestomatología.* 2018; 34 (2): 59-71.
3. Pascual MA, Camps AI. Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006; 11: 363-368.
4. Gallegos EPJ. Cambios de color sobre dientes, al ser sumergidos en café, té y vino tinto después de un aclaramiento dental en diferentes concentraciones. [Tesis titulación], Quito, 2016.
5. Schmeling M. Selección de color y reproducción en Odontología. Parte 3: Escogencia del color de forma visual e instrumental. *ODOVTOS-Int J Dent Sc.* 2017; 19 (1): 23-32.
6. Chu J, Devigus A, Mielezsko A. The physics of color en Fundamentals of color: Shade Matching and communication in esthetic dentistry. *Ed Quintessence Chicago;* 2004. p. 3-17.
7. Troiano MA, Benincasa M, Sánchez P, Haumüller I, Closas J. Color selection in oral rehabilitation. *Actas Odontológicas.* 2008; 2: 46-55.
8. Pereira ALC, Matuda ISA, Lima IG, Silva MFL, Morais-Sousa IK. Evaluation of the fluorescence of composite resins under an ultraviolet light source. *Int J Odontostomat.* 2018; 12 (3): 252-261.
9. Carballo TV, Martínez VPJA, Celemín VA. Influencia del metamerismo en la percepción del color dentario. *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica.* Edición Hispanoamericana, 2008; 11(3) 213-219.
10. Dagg H, O'Connell B, Claffey N, Byrne D, Gorman C. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 900-904.
11. Bersezio C, Batista OO, Vildosola P, Martín J, Fernández E, Angel P. Instrumentation for assessment of color in dentistry. *Revista Dental de Chile.* 2014; 105 (1): 3-7.
12. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent.* 2010; 38: 2-16.
13. Valenzuela AV, Bofill FS, Crisóstomo MJ, Pavez OF, Brunet EJ. Selection of tooth colour: comparison of visual and spectrophotometric methods. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2016; 9 (2): 163-167.
14. Acosta VAL, Figueroa CH, Rivillas SMC, Delgado PL, Ruiz GA. Efecto de las soluciones pigmentantes en el color de dientes tratados con ortodoncia fija: un estudio in vitro. *Rev Nac Odontol.* 2014; 10 (18): 49-56.
15. Gutiérrez MA. Vino, polifenoles y protección a la salud. *Revista Cubana Aliment Nutr.* 2002; 16 (2): 134-139.

Correspondencia:

Jorge Morales García

E-mail: docmoga@hotmail.com
babm_1985@hotmail.com

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos: Ninguno.

Financiamiento: Ninguno.