

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CAMBIO DE COLOR EN DIENTES POSCLAREAMIENTO DENTAL,
POR EFECTO DE DOS BEBIDAS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA
Y ESTÉTICA**

AUTOR

ANA PAOLA PERALTA RIOS

ASESOR

ROBERTO CARLOS TELLO TORRES

<https://orcid.org/0000-0003-3548-7464>

Chiclayo, 2020

**CAMBIO DE COLOR EN DIENTES POSCLAREAMIENTO
DENTAL, POR EFECTO DE DOS BEBIDAS**

PRESENTADA POR:
ANA PAOLA PERALTA RIOS

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y ESTÉTICA**

APROBADA POR:

Mariano Ortiz Pizarro
PRESIDENTE

María Elizabeth Cruz Flores
SECRETARIO

Roberto Carlos Tello Torres
ASESOR

DEDICATORIA

A mi esposo Luis Flores por la confianza, paciencia, por sus palabras de aliento, por ser mi cómplice y el motor que me hace salir adelante y mirar siempre arriba.

A mis padres, por sus esfuerzos y por la oportunidad de brindarme una excelente educación en el transcurso de mi vida, por el sacrificio para que yo pueda cumplir con mis metas, por enseñarme a no quebrantarme ante la adversidad.

A mis hijos Alessandro y Luis Ignacio por cada grato e inolvidable momento vivido junto a ellos.

A mis ángeles en cielo Alicia, Agustina y Víctor, mis amados y recordados abuelos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por cada mañana, por el milagro de la vida.

A la vida por todos los desafíos, las alegrías, las incomprensiones y los periodos de crisis, por mostrarme que ser feliz es dejar de ser la víctima de los problemas y convertirse en el autor de su propia historia.

A mi asesor el Dr. Roberto Tello por su amistad y orientación académica que permitieron la culminación de este trabajo.

A Stefano Romano jefe del Laboratorio Dent Import por sus enseñanzas y disposición con la que gracias a ello se pudo ejecutar esta investigación.

A Marco Carruitero por su amistad, sus consejos y aportes académicos en investigación y metodología para el logro de esta investigación.

A toda la pana docente de la Segunda Especialidad de Odontología Restauradora y Estética de USAT por las enseñanzas y conocimientos compartidos que contribuyeron con mi formación como especialista.

A mi familia por la hermosa experiencia de amor verdadero y apoyo incondicional.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo el determinar el efecto de la Inca Kola® y la chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento, mediante un estudio *in vitro*, experimental, para lo cual se ha empleado 68 piezas dentarias de bovino los cuales previamente fueron sometidas a clareamiento dental con peróxido de hidrogeno al 35%, se dividió la muestra en tres grupos: dos grupos de 24 unidades y un grupo control de 20 unidades. Cada uno los cuales fueron sumergidos en las dos sustancias cromógenas en diferentes tiempos 60 y 120 minutos respectivamente; se tomó un grupo control; después de cada tiempo de exposición se evaluó el color con la ayuda de un espectrofotómetro intraoral Vita Easy Shade. Se concluyó que la Inca Kola® mostró mayor aumento en la luminosidad de las piezas dentarias estudiadas que la chicha morada Selva® luego de la hora y dos horas de exposición posclareamiento, mientras que la chicha morada Selva® mostró mayor intensidad que la Inca Kola® y que la luminosidad del color en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por dos horas a la acción de la Inca Kola® fue de 88.09 ± 7.10 , mientras que para la chicha morada Selva® fue de 73.40 ± 12.05 . La intensidad del color dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por dos horas a la acción de la Inca Kola® fue de 2.71 ± 1.69 (Intensidad A) y 27.44 ± 8.65 (Intensidad B), mientras que para la chicha morada Selva® fue de 12.78 ± 4.42 (Intensidad A) y 27.57 ± 6.67 (Intensidad B).

Palabras claves: bebidas cromógenas, clareamiento dental

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the effect of the Inca Kola® and the chicha morada Selva® on the color change of teeth after establishment, by means of an in vitro, experimental study, for which 68 dental pieces have been used. which were previously subjected to dental clarification with 35% hydrogen peroxide, the sample was divided into three groups: two groups of 24 units and a control group of 20 units. Each one of them was submerged in the two chromogenic substances at different times, 60 and 120 minutes respectively; a control group was taken; After each exposure time the color was evaluated with the help of an intra-oral Vita Easy Shade spectrophotometer. It was concluded that the Inca Kola® showed greater increase in the luminosity of the dental pieces studied than the chicha morada Selva® after the hour and two hours of post-exposure exposure, while the chicha morada Selva® showed greater intensity than the Inca Kola® and that the luminosity of the color in dental pieces after clearing after being submitted for two hours to the action of the Inca Kola® was of 88.09 ± 7.10 , while for the chicha morada Selva® it was of 73.40 ± 12.05 . The intensity of the color tooth loss in postclaving teeth after being submitted for two hours to the action of the Inca Kola® was 2.71 ± 1.69 (Intensity A) and 27.44 ± 8.65 (Intensity B), while for the chicha morada Selva® was 12.78 ± 4.42 (Intensity A) and 27.57 ± 6.67 (Intensity B).

Keywords: chromogenic drinks, tooth whitening.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA..... | 3 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 4 |
| RESUMEN..... | 5 |
| ABSTRACT..... | 6 |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 1. Planteamiento del problema..... | 9 |
| 1.1 Situación Problemática..... | 9 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 9 |
| 1.3 Objeto de investigación..... | 9 |
| 1.4 Objetivos..... | 9 |
| 1.5 Justificación..... | 10 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 11 |
| 2.1 Antecedentes del problema..... | 11 |
| 2.2 Base teórico científicas..... | 12 |
| III. METODOLOGÍA..... | 16 |
| 3.1 Tipo y nivel de investigación..... | 16 |
| 3.2 Diseño de investigación..... | 16 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo..... | 16 |
| 3.4 Criterios de selección..... | 17 |
| 3.5 Operacionalización de variables..... | 18 |
| 3.6 Técnicas, instrumentos de recolección de datos..... | 18 |
| 3.7 Procedimientos..... | 20 |
| 3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos..... | 23 |
| 3.9 Matriz de consistencia..... | 23 |
| 3.10 Consideraciones ética..... | 24 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 25 |
| 4.1 RESULTADOS..... | 25 |
| 4.2 DISCUSIÓN..... | 30 |
| V. CONCLUSIONES..... | 33 |

VI. RECOMENDACIONES.....34
VII. LISTA DE REFERENCIAS.....35
VIII. ANEXOS.....39

I. INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática

La estética dental constituye un fenómeno cultural que ha evolucionado con el ser humano conviviendo con él desde épocas muy remotas.¹ Uno de los conceptos en odontología estética que está en auge en la actualidad es el clareamiento dental, en tal sentido, las personas no sólo buscan realizarse tratamientos restaurativos estéticos, sino que además se realizan tratamientos de clareamiento como parte importante de la estética dental.²

Por otro lado, es una necesidad básica del ser humano la de ingerir líquidos para la conservación de la salud y mantener el balance biológico; sin embargo, existen diversas sustancias refrescantes, tales como las bebidas gaseosas, las infusiones y los fermentos que en su composición contienen diversas sustancias cromógenas que pueden alterar el color en los dientes. En el Perú, dos de las bebidas típicas son la Inca Kola® y la chicha morada, cuyo efecto pigmentante posclareamiento aún no han sido estudiado simultáneamente.

Por lo descrito, teniendo en cuenta que actualmente el clareamiento dental es un tratamiento muy requerido por los pacientes que buscan mejorar su aspecto físico y debido a la necesidad de todo ser humano de la ingesta de líquidos que pueden afectar el color de las piezas dentarias, se propone el presente estudio para conocer el efecto de tinción de las bebidas Inca Kola® y Chicha Morada Selva® en dientes con posclareamiento, mediante una investigación experimental *in vitro*.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es efecto de dos bebidas tales como la Inca Kola y Chicha Morada Selva en un estudio *in vitro* sobre el cambio de color de dientes posclareamiento dental?

1.3 Objeto de investigación

Dientes de bovino posclareamiento dental.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Comparar el efecto de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento, mediante un estudio *in vitro*.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar la luminosidad del esmalte dentario en piezas dentarias posclareamiento antes, a la hora y a las dos horas de ser sometidas a la acción in vitro de la Inca Kola® y chicha morada Selva®.
- Identificar la intensidad del color del esmalte dentario en piezas dentarias posclareamiento antes, a la hora y a las dos horas de ser sometido a la acción in vitro de la Inca Kola® y chicha morada Selva®.

1.5 Justificación

Actualmente nos hallamos ante un fuerte crecimiento en la demanda de tratamientos odontológicos estéticos, que no sólo incluyan la correcta rehabilitación morfo-funcional del diente, sino también la devolución de su aspecto natural, donde juegan un papel importante el color como parámetro clínico y las técnicas de aclaramiento dental a considerar como herramienta terapéutica disponible para tal fin.

Este estudio surge de la necesidad básica del ser humano de ingerir líquidos; sin embargo, a nivel mundial existen, innumerables marcas de sustancias refrescantes las cuales en su composición contiene diversos colorantes. En el Perú, la Inca Kola® y la chicha morada son consumidas popularmente, siendo reconocidas internacionalmente como bebidas oriundas de este país, lo cual las coloca como bebidas con alto potencial de consumo en las diversas ciudades; sin embargo, su efecto como agentes pigmentantes no ha sido esclarecido en la literatura científica. Por lo cual surge la preocupación de conocer si dichas bebidas pueden alterar el color en los dientes después de un tratamiento de clareamiento dental, para que el clínico tenga una base científica que le permita brindar recomendaciones basadas en evidencia a sus pacientes.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

Liñan-Duran y col.³ (2007) evaluaron in vitro, el efecto erosivo de la Inka Kola® y otras dos bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Se utilizaron 60 especímenes divididos en cuatro grupos de los cuales tres fueron expuestos durante un minuto a la acción de las bebidas carbonatadas, seguido por tres minutos de inmersión en saliva artificial. Este ciclo se repitió durante 20 minutos. El grupo control negativo fue inmerso en agua destilada. El efecto erosivo se evaluó mediante el método de dureza Vickers antes y después de ser sometidos a la acción de las bebidas. Se encontró diferencia entre los valores de microdureza inicial y final de los especímenes, siendo mayor el efecto erosivo de la bebida Kola Real®, similar a la Coca Cola®, mientras que la Inca Kola® presentó el menor efecto erosivo.

Arévalo y Col.⁴ (2012) evaluaron si los dientes con clareamiento presentan mayor cambio de color en el tiempo que los no tratados, al someterse a tinción con las bebidas cromógena: café, té y vino. Se utilizaron 45 incisivos sanos de bovino conservados en suero a 37°C. Cada espécimen se dividió en dos mitades, una sometida a clareamiento con peróxido de hidrógeno al 35% y un control. Se midió color con Espectrofotómetro Vita EasyShade. Se dividieron los especímenes al azar en grupos de 15 y fueron sumergidos en café, té y vino, durante 10 minutos, 20 veces, registrando color después de cada inmersión. Se concluyó que las piezas tratadas, sometidas a los tres tipos de cromógenos, tienen mayor cambio de color que las que no lo son, pero finalmente no se oscurecen más que las no tratadas.

Ramos-Escudero y col.⁵ (2012) investigaron el efecto de los sistemas de extracción sobre el índice de antocianinas, cinética antioxidante y color de las semillas de maíz morado. Encontraron que el índice de antocianinas en los diferentes sistemas de extracción fue entre 1,09 a 2,87 mg/g. El mayor índice de antocianinas fue obtenido en un sistema de extracción de 100% de metanol. Concluyeron que el efecto de los diferentes sistemas de extracción del maíz morado en la cinética de color-antioxidante mostró baja correlación. Sin embargo, la relación entre las coordenadas angulares y escalares con el índice de antocianinas es mejor. Por otro lado, la capacidad de eliminación de radicales no se debe necesariamente a la intensidad del color, sino a la presencia y naturaleza de los compuestos químicos que ejercen esta actividad.

Castillo-Ghiotto y col.⁶ (2013), en un estudio in vitro, evaluaron la susceptibilidad del esmalte dental bovino expuesto a chicha morada y café después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno (PH) al 35% con y sin calcio. Setenta y dos dientes de bovino fueron blanqueados con peróxido de hidrógeno al 35% con y sin calcio y se expusieron al café instantáneo, refresco de maíz morado artificial y saliva (control) por 30 minutos diarios durante 28 días. Concluyeron que los dientes expuestos al café son más susceptibles a la pigmentación que la chicha morada. Los dientes blanqueados con peróxido de hidrógeno al 35% sin calcio presentan mayor susceptibilidad a la pigmentación por café.

Vilchez⁷ (2017) evaluó el efecto in vitro de la exposición al extracto de maíz morado sobre el color del esmalte humano durante y después del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%. Se utilizaron 48 dientes humanos, los cuales fueron divididos en grupos según la bebida a la que se expuso durante 36 días: Extracto de maíz morado peruano, té verde y agua destilada; la mitad de los especímenes expuestos a cada bebida fueron sometidos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35% durante los primeros días de exposición a la pigmentación. Los cambios de color se midieron con un espectrofotómetro digital. Se concluyó que la exposición al extracto de maíz morado pigmenta los dientes, durante el blanqueamiento el extracto de maíz morado no afecta el tratamiento, pero si la exposición continúa luego del blanqueamiento dental, el color de los dientes se ve afectado.

2.2 Base teórica científicas:

El clareamiento dental es una forma efectiva para modificar la propiedad de valor del color de las piezas dentarias, pero su efectividad puede verse dañada cuando las piezas clareadas entran en contacto con alimentos como son las bebidas cromógenas, que producen pigmentaciones extrínsecas en piezas dentarias sin ningún tipo de tratamiento.⁸

La odontología, con el tiempo, ha buscado técnicas alternativas a las restauraciones estéticas para tener piezas dentarias sin pigmentación y no generar un desgaste innecesario a la estructura dentaria. Esto ha llevado a optar por tratamientos como el clareamiento de piezas dentarias, técnica conservadora, sencilla, relativamente rápida y eficiente para modificar la variable valor

del color de las piezas dentarias pigmentadas portadoras tanto de alteraciones fisiológicas o patológicas de las piezas dentarias.⁹

La búsqueda por dientes más claros no es de los tiempos de hoy, el clareamiento dental comenzó a realizarse en 1860 en dientes vitales y no vitales, utilizándose varios productos a base de cloro, dióxido de azufre y ácido oxálico con la aplicación de calor utilizando instrumentos calientes.¹⁰

El clareamiento dental casero surgió en los años 80, cuando se observó que los pacientes que utilizaron el peróxido de carbamida, como un antiséptico bucal obtuvieron como resultado los dientes más claros. Este tipo de clareamiento se puede utilizar cuando se requiere aclarar varios dientes, con la comodidad de que el paciente elige cuando utilizar las cubetas, que por lo general, se las utiliza en las noches por un tiempo de 3 a 4 horas, lo que el profesional tratante debe inspeccionar y comparar el color durante el tratamiento. Hoy el clareamiento dental ha evolucionado mucho, siendo realizado en dientes vitales y no vitales, por la técnica casera y de consultorio en diferentes concentraciones y con productos que garantizan mayor comodidad y seguridad.¹¹

El esmalte es un tejido inerte, duro, acelular el más mineralizado del organismo que cubre a la dentina en su porción coronaria, el cual posee una estructura molecular heterogénea.^{1,2} Está formado por un 96% de material inorgánico, 1% de material orgánico y 3% de agua; el contenido inorgánico del esmalte es un fosfato de calcio cristalino conocido como hidroxiapatita. La integridad fisicoquímica del esmalte en el ámbito oral depende totalmente de la composición y la conducta química de los líquidos que lo rodean. Los factores primarios que rigen la estabilidad de la apatita del esmalte con la saliva son el pH y las concentraciones de calcio, fosfato y flúor en solución.¹²

Los cambios de color de un diente afectan primariamente al esmalte. Estos cambios se pueden dividir en dos grupos: las intrínsecos y las extrínsecos. Las tinciones intrínsecas, son aquellas en donde la sustancia que pigmenta se encuentra en el interior del diente, suelen producirse por enfermedades sistémicas con alteraciones hepáticas, hemolíticas, metabólicas o endocrinas, también por displasias dentales que producen malformaciones del tejido dental como amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta y por el consumo de medicamentos como la tetraciclina y el envejecimiento natural de los dientes.¹³

Sobre las tinciones extrínsecas, es importante saber que para que las tinciones extrínsecas se produzcan es necesario que previamente se haya formado sobre la superficie dental la película adquirida o que existan restos de la membrana de Nashmith. Sin esta estructura proteínica previa es imposible que se produzca el depósito de pigmentos en una pieza dentaria.¹⁴ Los factores extrínsecos aparecen sobre la superficie dental por consecuencia del acumulo de sustancias pigmentantes, las mismas que pueden ser causadas por alimentos o bebidas.¹³

El diente natural es policromático ya que está compuesto por estructuras y tejidos, los dientes tienden a decolorarse o se oscurecen con la edad, debido a la disminución del esmalte o por su desgaste natural, así mismo, el color del esmalte varía considerablemente dependiendo de su espesor y de su mineralización.^{15,16}

El color es una respuesta cerebral a estímulos luminosos que se produce cuando un objeto es sometido a la acción de la luz y existe un observador que sea capaz de captar esto a través de la retina.¹⁷ Desde el punto de vista físico se define por la intensidad de la energía emitida, la longitud de onda y la composición espectral, refiriéndose sólo a la energía radiante. Desde el punto de vista psicofísico se define por la luminosidad, longitud de onda dominante y valor colorimétrico, lo que se relaciona con la energía luminosa captada por el ojo. Psicosensorialmente se define por la tonalidad (Hue), luminosidad (Valor) y cromatismo (Chroma), relacionándose esto con la forma cómo el cerebro interpreta el color, siendo éste el concepto que interesa cuantificar en la práctica odontológica.¹⁸

La descripción de los colores se basa en un sistema tridimensional, definidos por matiz, valor y croma, el mismo que es considerado el mejor sistema basado en principios de percepción.¹

Matiz es el nombre del color de acuerdo a la longitud de onda, la observación del matiz debe ser rápida no más de 5-10 seg, para evitar transmitir al cerebro un informe erróneo. Los matices pueden ser primarios (rojo, azul y amarillo), secundarios (resultan de la mezcla de dos matices primarios: verde, naranja, violeta), y complementarios (matices que se oponen en la rueda del color).¹¹

Valor, llamado también luminosidad o brillo es la característica que lo distingue en colores claros de colores oscuros, 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. Un color con más valor es más claro y tiende a blanco, mientras que un color con valores bajos es más oscuro y tiende al negro.^{1,19}

La croma es la dimensión que describe la saturación o intensidad del color, depende de la concentración del matiz, un croma alto indica un color más intenso, el croma de los dientes aumenta con la edad. En la escala de colores la saturación está íntimamente relacionada a los matices, los cuales se subdividen en diferentes grados de intensidad.²⁰

Un método 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 esta la Vita Lumen y su evolución Vita 3D Master y la Chromascop (Ivoclar - Vivadent). Otro método para seleccionar el color es mediante colorímetros digitales, que captan las tres dimensiones del color sin ser afectados por las condiciones lumínicas, entre ellos tenemos el SpectroShade (MHT International) y Easyshade (Vita).²¹

HIPÓTESIS Y VARIABLES

Formulación de Hipótesis

H_i: Existen diferencias al comparar el efecto *in vitro* de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento.

H₀: No existen diferencias al comparar el efecto *in vitro* de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo y de diseño experimental puro.

De enfoque cuantitativo porque se empleó la recolección de datos numéricos para probar la hipótesis propuesta en base a análisis estadístico.

De alcance descriptivo porque se buscó especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno estudiado.

De diseño experimental puro porque se manipularon de forma intencional la variable en estudio analizando sus efectos.

| Según el período en que se capta la información | Según la evolución del fenómeno estudiado | Según la comparación de poblaciones | Según la interferencia del investigador en el estudio |
|---|---|-------------------------------------|---|
| Prospectivo | Longitudinal | Comparativo | Experimental |

3.2 Diseño de investigación

3.3 Población, muestra y muestreo

Diseño estadístico de muestreo

-Unidad de análisis

Piezas dentales anteriores de bovinos.

-Unidad de muestreo

En el presente estudio se analizaron piezas dentales anteriores, en los que no se conoce un número determinado por lo que se considera una población infinita.

-Tamaño de muestra

La muestra fue calculada empleando la fórmula para comparación de promedios:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

| | | |
|--|--------------------|-------|
| Alfa (Máximo error tipo I) | $\alpha =$ | 0.050 |
| 1- $\alpha/2$ = Nivel de Confianza a dos colas | 1- $\alpha/2 =$ | 0.975 |
| $Z_{1-\alpha/2}$ = Valor tipificado | $Z_{1-\alpha/2} =$ | 1.960 |
| Beta (Máximo error tipo II) | $\beta =$ | 0.200 |
| 1- β = Poder estadístico | 1- $\beta =$ | 0.800 |
| $Z_{1-\beta}$ = Valor tipificado | $Z_{1-\beta} =$ | 0.842 |
| Varianza del grupo de chicha morada ⁶ | $s_1^2 =$ | 4.8 |
| Varianza del grupo control ⁶ | $s_2^2 =$ | 107.7 |
| Diferencia propuesta ⁶ | $x_1 - x_2 =$ | 7.1 |
| Tamaño calculado de cada grupo | $n =$ | 17.38 |
| Tamaño mínimo para cada grupo | $n =$ | 18 |

En base a dicho cálculo, la muestra final para cada grupo fue de 20 para el grupo control y de 24 para cada grupo experimental.

3.4 Criterios de selección

-Características generales

-Criterios de inclusión

Piezas dentales anteriores de bovinos colocadas en solución de cloruro de sodio al 0,9%.

-Criterios de exclusión o eliminación.

Piezas dentales anteriores de bovino fracturadas, rotas o incompletas.

3.5 Operacionalización de variables

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DIMENSIONES | DEFINICION OPERACIONAL | TIPO DE VARIABLE | | ESCALA DE MEDICIÓN | VALOR |
|--|--|-------------|---|------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|
| | | | INDICADORES | NATURALEZA | FUNCIÓN | | |
| Cambio de color en el esmalte dentario | La tinción dental es el cambio de color en el esmalte dentario que se produce por la presencia frecuente de una sustancia que por un proceso químico se une a la superficie del esmalte, produciendo cambios en el color de un diente. | Luminosidad | Colorímetro digital EASY SHADE Escala CIELAB. L=400 Valor 0: Negro Valor 100: Blanco. | Cuantitativa | Dependiente | Razón | Unidades espectrofotométricas |
| | | intensidad | A = rojo/ verde. B = amarillo/azul. | Cuantitativa | Dependiente | Razón | |
| Bebidas | Inca Kola® | | Inca Kola. Chicha morada Selva. | Cualitativa | Independiente | Nominal | - Presencia. - Ausencia |
| | Bebida industrializada gasificada contiene agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, benzoato de sodio, cafeína, saborizantes naturales y artificiales y tartrazina. | | | | | | |
| | Chicha Morada Selva® | | | | | | |
| | Bebida que se obtiene de la cocción del maíz morado, ingredientes: agua tratada, maíz morado, manzana, membrillo, azúcar, ácido cítrico (E-330) benzoato de sodio (E-211), sorbato de potasio (E-202) y especias canela y clavo. | | | | | | |
| COVARIABLE | | | | | | | |
| Tiempo | Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. | | Inicial 1 hora 2 horas | Cualitativa | Independiente | Ordinal | Horas (0, 1 y 2 horas). |

3.6 Técnicas, instrumentos de recolección de datos

Método

Se empleó el método de observación directa.

Confiabilidad del Instrumento de Medición

Se utilizó un espectrofotómetro intraoral Vita Easy Shade, el cual identifica el color mediante la reflexión de longitudes de onda, perteneciente al laboratorio de la empresa Dent Import, en la actualidad es calibrada diariamente antes de su uso por el equipo técnico de la respectiva casa comercial. Este equipo utiliza las gamas de color correspondiente al CIElab^{12, 13}.

Datos técnicos:

- Espectrofotómetro, rango de medición 400 – 700 nm
- Concepto de carga inductivo con baterías AA recargables de larga duración
- Indicación de todos los colores dentales en los sistemas cromáticos consolidados VITA classical A1-D4 y VITA SYSTEM 3D-MASTER, así como indicación de los colores VITABLOCS y del índice de blanqueamiento conforme a la American Dental Association.
- Indicación de los valores Lab y LCh
- Interfaz Bluetooth para la comunicación inalámbrica mediante el software para PC VITA Assist y la aplicación VITA mobileAssist.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento de medición el investigador se calibró consigo mismo (calibración intraevaluador) y con un experto en el tema (calibración interevaluador). Para dichas calibraciones se emplearon 10 piezas dentarias para cada observación (Anexo 1).

Para la calibración intraevaluador el investigador recibió una capacitación previa en el uso del instrumento de medición por el experto (Ingeniero) y luego realizó dos observaciones del mismo grupo de piezas dentarias, la segunda observación se realizó dos semanas después de la primera y se empleó el coeficiente de correlación de intraclass para evaluar la concordancia.

Para la calibración interevaluador tanto el investigador como el experto realizaron una observación del mismo grupo de piezas dentarias y se empleó el coeficiente de correlación de interclass para evaluar la concordancia entre ambas observaciones.

3.7 Procedimientos

Descripción del procedimiento

a. Recolección de la muestra

Teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a la selección de la muestra; las que fueron lavadas con cepillo dental y agua destilada, y almacenada a 37°C en suero fisiológico.

b. De la obtención de la muestra

Se eligieron 68 piezas dentarias, las cuales fueron lavadas con un cepillo dental, ultrasonido, cureta periodontal y agua destilada para remover remanentes de tejido periodontal. Todos los dientes se almacenaron en suero fisiológico (NaCl 0,9%), luego fueron distribuidas aleatoriamente en tres grupos: dos grupos de 24 unidades y un grupo control de 20 unidades cada uno hasta la ejecución del experimento.

- Grupo 1 (GI): Exposición a la bebida gasificada.

-Grupo 2 (G CH): Exposición a la bebida chicha morada.

-Grupo 3: Grupo Control.

Luego se procedió a realizar el blanqueamiento dental de consultorio con peróxido de hidrógeno al 35%. (Whitenes HP) a cada pieza dentaria perteneciente a cada grupo según el siguiente protocolo:

Protocolo de Blanqueamiento de Consultorio realizado, según indicaciones del fabricante

1.Utilizando la placa de mezcla que acompaña el kit, mezcle la fase Peróxido (fase 1) con la fase espesante (fase 2) en la proporción de 3 gotas de peróxido para 1 gota de espesante. La mezcla de 3 gotas de peróxido para 1 gota de espesante es suficiente para una aplicación en un diente. Para línea de sonrisa (10 dientes) generalmente 21 gotas de peróxido para 7 gotas de espesante son suficientes. Agite vigorosamente el frasco de espesante antes de utilizarlo.



2. Con ayuda de un pincel o espátula cubra totalmente la superficie vestibular de los dientes a ser aclarados, incluyendo las interproximales y extienda un poco en la superficie incisal. La camada de gel deberá tener entre 0.5 y 1mm de espesor.

3. Deje el gel permanecer sobre la superficie dental por 15 minutos desde el inicio de su aplicación. Con el auxilio de un pincel o microaplicador mueva el gel sobre los dientes tres a cuatro veces para liberar eventuales burbujas de oxígeno generadas y renovar el mejor contacto posible del gel con los dientes. Al término del tiempo recomendado, succione el gel sobre los dientes con una cánula aspiradora (por ej.: cánula de endodoncia) y límpielos con una gaza para dejarlos listos para recibir nueva porción de gel. Se repitieron las etapas 4 a 6 por hasta dos veces (máximo) en la misma sesión, si necesario, conforme la evolución de los resultados.

4. Al término del tratamiento succione el gel y lave con agua los dientes.

Después de una semana de aplicado el gel blanqueador, se procedió a tomar el color inicial (luminosidad e intensidad) de la zona a evaluar usando el espectrofotómetro digital. El resultado obtenido se anotó en la hoja de recolección de datos (Anexo 2). Se sirvieron en 48 vasos descartables transparentes los dos tipos de bebidas teniendo 24 muestras por grupo, las cuales fueron etiquetadas con número y grupo al que pertenecen para poder hacer más fácil la recolección de datos. Luego se sumergieron las piezas dentarias por 10 minutos en 20 ciclos con un intervalo de receso de 20 minutos por grupo en cada tipo de bebida, se retiraron las piezas dentarias, no se lavaron y se procedió a tomar el color con el espectrofotómetro digital. Se anotó los resultados en la hoja de recolección de datos.

c. Preparación de especímenes

Los especímenes fueron lavados con un cepillo dental, ultrasonido, cureta periodontal y agua destilada para remover remanentes de tejido periodontal. Se realizó profilaxis a la cara vestibular de cada espécimen utilizando piedra pómez, escobilla profiláctica y tazas de goma.

Todos los dientes se almacenaron en suero fisiológico (NaCl 0,9%) a temperatura ambiente (37°C).

d. Medida del color inicial

Se realizó la medición del color con el espectrofotómetro digital previamente programado de acuerdo al sistema CIElab para los especímenes sometidos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%. (Whitenes HP). Este procedimiento se realizó en el tercio medio de la cara vestibular de todos los especímenes, posteriormente cada grupo fue almacenado en suero fisiológico. Cabe mencionar que para este procedimiento no es necesario la uniformidad del color en todas las muestras pues cada una presenta un grado de color diferente el cual es tomado como referencia para el color inicial a evaluar.

e. Del experimento de tinción

Los grupos fueron secados y colocados en recipientes rotulados. En cada uno se vertió 100 ml de la bebida correspondiente inmediatamente después de abrir los envases. Los especímenes fueron expuestos a la acción de las bebidas por 10 minutos en 20 ciclos con un receso de 20 minutos a temperatura ambiente.

f. Medida de color

Se tomó el color del tercio medio de la cara vestibular de las piezas dentarias utilizadas a los 60 y 120 minutos de haber estado sumergido en las bebidas cromógenas correspondiente, se volvió a medir la coloración de la superficie vestibular (tercio medio) del esmalte de los especímenes siguiendo el mismo método aplicado para la obtención de la coloración inicial. Los resultados observados se colocaron en el instrumento de recolección de datos elaborado por la autora (Anexo 2).

Instrumento de recolección de datos

Como instrumento de recolección de datos se empleó una ficha elaborada para tal fin elaborada por la autora (Anexo 2).

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico SPSS Statistics 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA), para luego presentar los resultados en tablas y/o gráficos mostrando los resultados de acuerdo a los objetivos planteados. Se presentan promedios, desviaciones estándar, medianas y rangos intercuatílicos. Para determinar el efecto de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento, se empleó el estadístico T de Student para muestras independientes. Se consideró un nivel de significancia del 5%.

3.9 Matriz de consistencia

| Problema | Objetivo General | Hipótesis General | Variables | Indicadores |
|--|---|---|---|--|
| ¿Cuál es efecto de dos bebidas tales como la Inca Kola y Chicha Morada Selva en un estudio <i>in vitro</i> sobre el cambio de color de dientes posclareamiento dental? | Determinar el efecto de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento, mediante un estudio <i>in vitro</i> . | Existen diferencias en el cambio de color de dientes de bobino posclareamiento expuestos a la acción <i>in vitro</i> de la Inca Kola ® y chicha morada Selva ®. | 1.Cambio de color en el esmalte dentario 2.Bebidas | Colorímetro digital EASY SHADE. Escala CIELAB. L=400 Valor 0: Negro Valor 100: Blanco. A = rojo/ verde. B = amarillo/azul. Colorímetro digital EASY SHADE. Inca Kola Chicha Morada Selva |

3.10 Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación fue enviado al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para su revisión completa. Cabe destacar que el trabajo de investigación por ser un estudio in vitro no compromete los criterios éticos pues se toma en cuenta todas las consideraciones para no vulnerar estos aspectos, según la declaración de Helsinki (Seúl 2008), aprobada por la Asociación Mundial de Medicina.

El Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki, el Reporte de Belmont y las Normas CIOMS, consideran que cualquier experimento realizado en seres humanos debe ser diseñado y basado en resultados de investigación animal por lo cual se deduce que esta investigación estaría amparada por la normativa mencionada.

Las muestras de bovino han sido compradas en el camal del distrito del Porvenir en la ciudad de Trujillo, para la venta de dicho producto no se requiere de un permiso especial ni una autorización pues no es un acto que vaya contra la ética y contra las leyes peruanas.

Para el uso de muestras biológicas de animales existen principios éticos como las Tres Rs de Burch y Russel, las que se han puesto en consideración para este estudio principio que consiste en la Reducción, Reemplazo y Refinamiento del uso de animales. Reducción del número de animales usados en proyectos considerando metodología estadística avanzada, mejor selección del modelo animal, banco de datos, etc. Reemplazando si es posible por otro tipo de modelos como sistemas in vitro, animales muertos, técnicas modernas, etc., y Refinando los procedimientos de manipulación mediante el estudio de su comportamiento, considerando cuidados y bienestar animal, capacitación del personal, detectando el dolor, eutanasia anticipada, etc.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto *in vitro* de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento. Para ello se evaluaron 2 grupos de 24 piezas dentarias cada uno que recibieron clareamiento y fueron posteriormente tratadas con dichas bebidas por una y dos horas, ambos grupos fueron comparados con un grupo control compuesto por 20 piezas dentarias.

Se encontraron cambios estadísticamente significativos en la luminosidad en comparación al grupo control al ser aplicadas por dos horas, apreciándose mayor luminosidad por parte de la Inca Kola® en comparación al control y la chicha morada ($p < 0.05$). A las dos horas, la chicha morada Selva® mostró mayor intensidad A que la Inca Kola® y el grupo control ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la intensidad B al comparar ambas bebidas con el grupo control (Tabla 1, Gráfico 1).

Tabla 1

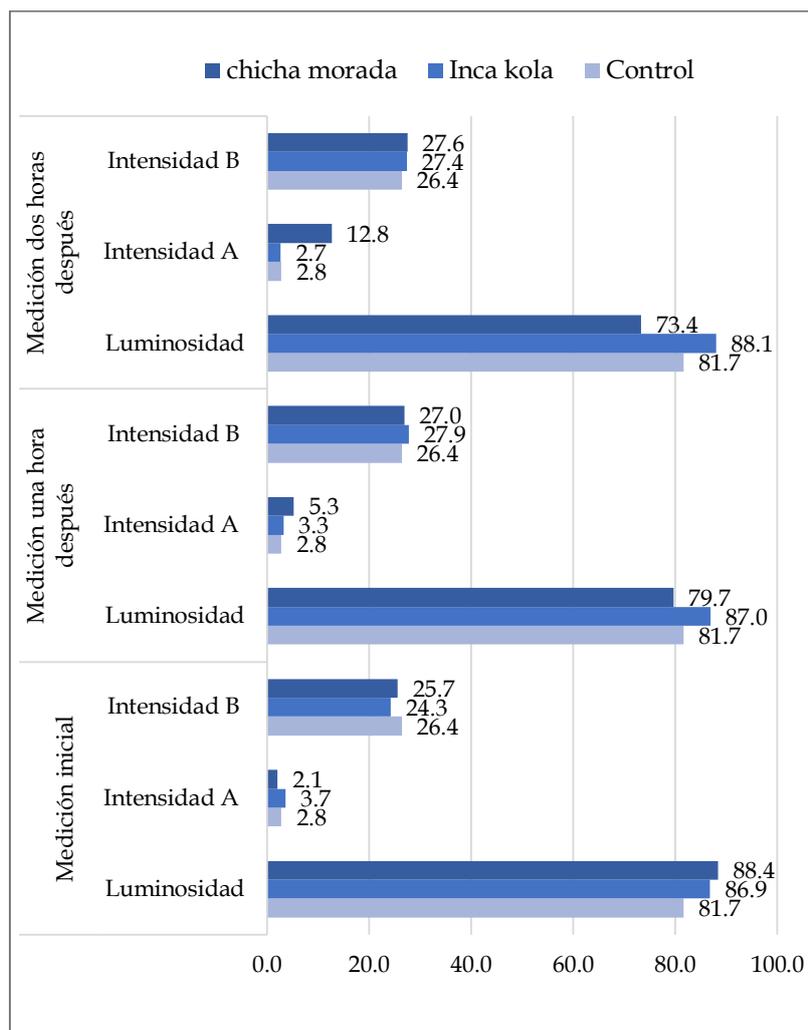
Comparación del efecto *in vitro* de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento.

| Momento | Variable | Bebida | n | Media | DE | Me | RI | p* | p** |
|----------------------------|------------------------------|---------------|------|-------|------|------|------|---------|---------|
| Medición inicial | Luminosidad | Control | 20 | 81.7 | 8.6 | 82.2 | 10.3 | - | - |
| | | Inca kola | 24 | 86.9 | 6.6 | 87.4 | 7.2 | 0.029 | 0.364 |
| | | chicha morada | 24 | 88.4 | 5.1 | 89.5 | 5.8 | 0.002 | |
| | Control | 20 | 2.8 | 2.6 | 1.9 | 4.4 | - | - | |
| | Intensidad A (Rojo/Verde) | Inca kola | 24 | 3.7 | 2.3 | 3.0 | 3.3 | 0.270 | 0.012 |
| | | chicha morada | 24 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 2.4 | 0.274 | |
| | | Control | 20 | 26.4 | 6.8 | 24.3 | 10.5 | - | |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Inca kola | 24 | 24.3 | 3.5 | 24.7 | 4.6 | 0.188 | 0.426 |
| | | chicha morada | 24 | 25.7 | 7.7 | 23.0 | 7.8 | 0.736 | |
| Control | | 20 | 81.7 | 8.6 | 82.2 | 10.3 | - | - | |
| Medición una hora después | Luminosidad | Inca kola | 24 | 87.0 | 7.6 | 86.8 | 7.8 | 0.036 | 0.004 |
| | | chicha morada | 24 | 79.7 | 9.3 | 81.5 | 8.7 | 0.470 | |
| | | Control | 20 | 2.8 | 2.6 | 1.9 | 4.4 | - | |
| | Intensidad A (Rojo/Verde) | Inca kola | 24 | 3.3 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 0.530 | 0.015 |
| | | chicha morada | 24 | 5.3 | 3.3 | 4.7 | 3.4 | 0.011 | |
| | | Control | 20 | 26.4 | 6.8 | 24.3 | 10.5 | - | |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Inca kola | 24 | 27.9 | 9.1 | 26.3 | 5.2 | 0.569 | 0.735 |
| | | chicha morada | 24 | 27.0 | 9.3 | 25.3 | 5.6 | 0.838 | |
| | | Control | 20 | 81.7 | 8.6 | 82.2 | 10.3 | - | |
| Medición dos horas después | Luminosidad | Inca kola | 24 | 88.1 | 7.1 | 89.6 | 7.4 | 0.009 | < 0.001 |
| | | chicha morada | 24 | 73.4 | 12.1 | 76.6 | 12.1 | 0.013 | |
| | | Control | 20 | 2.8 | 2.6 | 1.9 | 4.4 | - | |
| | Intensidad A (Rojo/Verde) | Inca kola | 24 | 2.7 | 1.7 | 2.3 | 2.7 | 0.851 | < 0.001 |
| | | chicha morada | 24 | 12.8 | 4.4 | 13.1 | 6.6 | < 0.001 | |
| | | Control | 20 | 26.4 | 6.8 | 24.3 | 10.5 | - | |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Inca kola | 24 | 27.4 | 8.6 | 25.2 | 5.3 | 0.674 | 0.955 |
| | | chicha morada | 24 | 27.6 | 6.7 | 27.3 | 5.9 | 0.582 | |

* Prueba T de muestras independientes; el efecto es obtenido de la comparación entre la medida indicada y la medida del grupo control; (**) comparación Inca Kola vs Chicha morada; DE, desviación estándar; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Gráfico 1

Efecto de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento, mediante un estudio in vitro.



La luminosidad del esmalte dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por una y dos horas a la acción in vitro de la Inca Kola® fue de 86.95 ± 7.60 y 88.09 ± 7.10 respectivamente, mientras que para la chicha morada Selva® fue de 79.69 ± 9.33 y 73.40 ± 12.05 respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2

Luminosidad del esmalte dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas a la acción in vitro de la Inca Kola® y chicha morada Selva®.

| Momento | Bebida | N | Media | DE | Me | RI | Min | Max |
|---------|---------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | Control | 20 | 81.68 | 8.58 | 82.15 | 10.28 | 60.80 | 97.40 |
| Inicial | Inca kola | 24 | 86.87 | 6.63 | 87.35 | 7.20 | 67.40 | 98.60 |
| | Chicha morada | 24 | 88.43 | 5.08 | 89.50 | 5.75 | 75.50 | 99.90 |
| 1 hora | Inca kola | 24 | 86.95 | 7.60 | 86.80 | 7.85 | 66.40 | 97.50 |
| | Chicha morada | 24 | 79.69 | 9.33 | 81.45 | 8.72 | 50.90 | 89.50 |
| 2 horas | Inca kola | 24 | 88.09 | 7.10 | 89.60 | 7.40 | 68.10 | 100.00 |
| | Chicha morada | 24 | 73.40 | 12.05 | 76.60 | 12.13 | 38.40 | 86.90 |

De, desviación estándar; Me, mediana; RI, rango intercuartílico; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

La intensidad del color dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por una hora a la acción in vitro de la Inca Kola® fue de 3.27 ± 1.97 (Intensidad A) y 27.85 ± 9.15 (Intensidad B), mientras que para la chicha morada Selva® fue de 5.25 ± 3.32 (Intensidad A) y 26.95 ± 9.32 (Intensidad B). Después de ser sometidas por dos horas a la acción in vitro de la Inca Kola® fue de 2.71 ± 1.69 (Intensidad A) y 27.44 ± 8.65 (Intensidad B), mientras que para la chicha morada Selva® fue de 12.78 ± 4.42 (Intensidad A) y 27.57 ± 6.67 (Intensidad B) [Tabla 3].

Tabla 3

Intensidad en el color del esmalte dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometido a la acción in vitro de la Inca Kola ® y chicha morada Selva ®.

| Momento | Medida | Bebida | N | Media | DE | Me | RI | Min | Max |
|---------|---------------------------------|---------------|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Inicial | Intensidad A (Rojo/Verde) | Control | 20 | 2.84 | 2.60 | 1.85 | 4.43 | 0.10 | 8.50 |
| | | Inca kola | 24 | 3.67 | 2.33 | 3.00 | 3.25 | 0.50 | 8.00 |
| | | Chicha morada | 24 | 2.09 | 1.84 | 1.50 | 2.35 | 0.00 | 8.00 |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Control | 20 | 26.44 | 6.81 | 24.30 | 10.53 | 18.00 | 39.70 |
| | | Inca kola | 24 | 24.30 | 3.52 | 24.65 | 4.63 | 18.00 | 33.60 |
| | | Chicha morada | 24 | 25.68 | 7.69 | 23.00 | 7.83 | 19.60 | 50.50 |
| 1 hora | Intensidad A (Rojo/Verde) | Inca kola | 24 | 3.27 | 1.97 | 2.95 | 3.00 | 0.10 | 8.20 |
| | | Chicha morada | 24 | 5.25 | 3.32 | 4.70 | 3.38 | 0.40 | 16.00 |
| | | Inca kola | 24 | 27.85 | 9.15 | 26.25 | 5.15 | 17.50 | 56.40 |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Chicha morada | 24 | 26.95 | 9.32 | 25.25 | 5.63 | 15.60 | 54.20 |
| | | Inca kola | 24 | 2.71 | 1.69 | 2.30 | 2.65 | 0.10 | 6.10 |
| | | Chicha morada | 24 | 12.78 | 4.42 | 13.10 | 6.55 | 6.00 | 23.20 |
| 2 horas | Intensidad A (Rojo/Verde) | Inca kola | 24 | 27.44 | 8.65 | 25.15 | 5.30 | 18.20 | 57.40 |
| | | Chicha morada | 24 | 27.57 | 6.67 | 27.30 | 5.88 | 17.30 | 49.00 |
| | Intensidad B (Amarillo/Azul) | Inca kola | 24 | 2.71 | 1.69 | 2.30 | 2.65 | 0.10 | 6.10 |
| | | Chicha morada | 24 | 12.78 | 4.42 | 13.10 | 6.55 | 6.00 | 23.20 |

De, desviación estándar; Me, mediana; RI, rango intercuartílico; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

4.2 DISCUSIÓN

En la odontología actual, el clareamiento dental se ha convertido en un tratamiento cosmético de uso común; sin embargo, su efectividad puede verse alterada cuando el esmalte entra en contacto con algunos alimentos, como es el caso de algunas bebidas cromógenas.⁸ Dos bebidas de uso común en Perú, son la Inca Kola® y chicha morada Selva®, cuyo efecto en dientes posclareamiento no ha sido estudiado. El presente estudio, experimental *in vitro*, buscó determinar el efecto de la Inca Kola® y chicha morada Selva® sobre el cambio de color de dientes posclareamiento.

Los resultados mostraron mayor luminosidad de la Inca Kola® que el grupo control y que la chicha morada Selva® tanto al ser sumergidos los especímenes por una y por dos horas. El efecto de la Inca Kola® sobre dientes con posclareamiento no ha sido reportada en la literatura científica, pero es posible que dicho efecto se deba a la acción erosiva que presenta dicha bebida, tal como lo ha reportado Liñan y col.,³ ya que la erosión por bebidas carbonatadas puede generar alteraciones en el contenido mineral del esmalte; produciendo una desmineralización inicial caracterizada por una superficie reblandecida con disolución de prismas periféricos. Asimismo, el pH de Inca Kola® es de alrededor de 3.04, valor que se encuentran por debajo del pH crítico de la hidroxiapatita y flúorapatita, siendo capaz de producir dicho efecto erosivo,³ aumentando la posibilidad de generar la absorción del agente pigmentante.

La chicha morada Selva® mostró mayor intensidad A que la Inca Kola® y el grupo control tanto a la hora como a las dos horas. Tales resultados concuerdan con Vilchez,⁷ quien evaluó el efecto de la exposición al extracto de maíz morado sobre el color del esmalte humano, concluyendo que la exposición al extracto de maíz morado pigmenta los dientes cuando la exposición es continua luego del blanqueamiento dental; sin embargo, reportó también que cuando su uso es moderado, no se manifiesta efecto adverso sobre el tratamiento. En tal sentido, la chicha morada podría tener un efecto pigmentante limitado cuando se compara con otras bebidas, como lo reporta Castillo-Ghiotto y col.,⁶ quienes encontraron que los dientes expuestos a chicha morada fueron menos susceptibles a la pigmentación que el café.

El efecto de chicha morada Selva® puede obedecer a que el maíz morado tiene un pigmento llamado antocianina,⁵ que según el pH de la bebida, puede ser rojo, púrpura o azul.²² Este componente es típico de otras bebidas de origen frutal como los arándanos, algunas uvas y el açai,²³ las cuales también han demostrado efecto pigmentante.^{22,23}

Durante este estudio se utilizó un espectrofotómetro digital, debido a que este reduce las fallas en comparación al método de medición visual,²⁴ el cual puede verse afectado por la edad, el sexo, la habilidad y las condiciones psicológicas del individuo que lo realiza.²⁵ Los estudios han encontrado que el uso de espectrofotómetros mejora en un 33% la precisión y ayuda a obtener resultados objetivos en el 93,3% de los casos.²⁶ Asimismo, permite evaluar los cambios en las diferentes dimensiones del color, ya que esto ayuda a comprender mejor los cambios de la superficie del esmalte, lo cual se puede identificar con el espectrofotómetro.²⁷

Se decidió hacer la investigación en especímenes de bovino, ya que estos presentan características químicas y estructurales similares a los dientes humanos.²⁸ Otra ventaja del uso de dientes bovinos en lugar de humanos es el tamaño de los dientes bovinos, que permiten una mejor manipulación y apreciación de los cambios en su superficie. Por otro lado, el período de inmersión en las bebidas pigmentantes fue de una y de dos horas, lo cual representa un tiempo mayor al comparado con el periodo comúnmente ocurrido en condiciones normales durante su ingesta de la bebida en la vida diaria, pero este procedimiento se realizó con el fin de exponer la muestra a un escenario más extremo que pueda evidenciar la susceptibilidad en el peor de los casos, para obtener datos confiables que permitan dar recomendaciones a un amplio espectro de pacientes, tal como lo sugiere Attin y col.²⁹ Motivo similar fue el que indujo a utilizar como agente blanqueador al peróxido de hidrógeno al 35% , ya que este agente genera cambios extremos en el esmalte dentario, tal como lo declaran Berger y Col., quienes concluyeron que el tratamiento con peróxido de hidrógeno al 35% promovió alteraciones en la superficie del esmalte que incrementaron su susceptibilidad a la pigmentación.³⁰ Asimismo, en otro estudio, se demostró que reduce significativamente la microdureza superficial del esmalte.³¹ Estos cambios en el esmalte y probablemente en la dentina después del blanqueamiento vital pueden conducir a una mayor penetración de sustancias colorantes.³²

Los resultados de presente estudio permiten aceptar la hipótesis planteada, demostrando que las bebidas estudiadas producen cambios posclareamiento empleando peróxido de hidrógeno al 35%. Dicho efecto, manifiesto en la luminosidad, en el caso de la Inca Kola®, y en la intensidad A, en la chicha morada Selva®, podrían ser considerados durante las recomendaciones a los pacientes que reciban dicho procedimiento odontológico.

V. CONCLUSIONES

- La Inca Kola® mostró mayor aumento en la luminosidad de las piezas dentarias estudiadas que la chicha morada Selva® luego de la hora y dos horas de exposición posclareamiento, mientras que la chicha morada Selva® mostró mayor intensidad A que la Inca Kola®.
- La luminosidad del color en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por dos horas a la acción de la Inca Kola® fue de 88.09 ± 7.10 , mientras que para la chicha morada Selva® fue de 73.40 ± 12.05 .
- La intensidad del color dentario en piezas dentarias posclareamiento después de ser sometidas por dos horas a la acción de la Inca Kola® fue de 2.71 ± 1.69 (Intensidad A) y 27.44 ± 8.65 (Intensidad B), mientras que para la chicha morada Selva® fue de 12.78 ± 4.42 (Intensidad A) y 27.57 ± 6.67 (Intensidad B).

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar más estudios donde se evalúen la composición de diferentes colorantes de las distintas bebidas y comidas que puedan alterar el color de los dientes.
2. Se recomienda realizar un estudio para tener presente principalmente la acción de la saliva como barrera física y buffer.
3. Se recomienda realizar estudios en pacientes para evaluar las consecuencias del consumo frecuente de las dos bebidas analizadas en el presente estudio respecto a los cambios de coloración del tejido dentario que producen en dientes posclareamiento, particularmente la Chicha morada Selva ®.
4. Se sugiere realizar estudios similares con otro tipo de bebidas de gran consumo en la sociedad.
5. Se sugiere para nuevos estudios tomar en consideración la acción que tiene la lengua y la encía en la higiene de los dientes.

VII. LISTA DE REFERENCIAS

1. Sidney KB. Invisible: restauraciones estéticas cerámicas. 1ra. ed. Sao Paulo: Artes Médicas; 2008.
2. Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discolorations. J Am Dent Assoc. 1997;Suppl.128:6-10.
3. Liñan-Duran C, Meneses-López A, Delgado-Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Rev Estomatol Herediana. 2007;17(2):58-62.
4. Arévalo M, Larrucea C. Dental bleaching regression caused by chromogenic beverages. In vitro. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2012;5(2);57-65.
5. Ramos-Escudero y col. (2012) [Ramos-Escudero F, González-Miret ML, García-Asuero A. Effect of various extraction systems on the antioxidant activity kinetic and color of extracts from purple corn. Vitae. 2012;19(1):41-8.
6. Castillo-Ghiotto G, Delgado-Cotrina L, Evangelista-Alva A. Effects of chicha and coffee on bovine enamel bleached with hydrogen peroxide. Rev. Estomatol Herediana. 2013;23(2):63-67.
7. Vilchez K. Efecto de la exposición al extracto de maíz morado sobre el color del esmalte humano durante y después del blanqueamiento dental [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
8. Greenwall L. Técnicas de blanqueamiento en odontología restauradora: Guía ilustrada. 1ra ed. Barcelona: Stmeditores; 2002
9. Greenwall L. Pigmentación Dentaria. Técnicas de aclaramiento en odontología restauradora. 1ra ed. Barcelona: Taylor & Francis Group; 2008.
10. Greenwall S, Franceschi C, Rodríguez G. Estética del color dentario: aclaramiento integral. En: Alteraciones de color. Vol. 1. 1ra Ed. Buenos Aires: Sacerdoti S.A; 2008. p. 1-17.
11. Hirata R. Tips: Claves en odontología estética. Buenos Aires: Médica panamericana; 2012.
12. Chávez A, Henostroza G. Diagnóstico clínico de la caries. En: Henostroza G. Diagnóstico de caries dental. Vol 1. 1er Ed. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2005. p. 13-27.

13. Kadam A, Ganachari M, Mahendra Kumar B, Gurunath S. Drug Induced Tooth Discolouration. *The Internet Journal of Dental Science*. 2009;7(2):1-6.
14. Avery JK, Chiego DJ. *Principios de Histología y Embriología bucal*. 3era Ed. Madrid: Editorial Mosby; 2007.
15. Gómez de Ferraris FM, Campos M. *Histología, Embriología e ingeniería tisular bucodental*. 3ra Ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2002.
16. Bottino M. *Odontología Estética: Nuevas tendencias*. 1ra Ed. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2007.
17. Baratieri LN. *Odontología Restauradora*. 1er Ed. São Paulo: Livraria Santos Editora; 2011.
18. Touati B. *Odontología estética y restauraciones cerámicas*. 1ra. ed. Boston: Masson; 2003.
19. Goldstein R. *Odontología Estética*. 1ra ed. Barcelona: Artes Medica; 2002.
20. Capilla P, Artigas JM, Pujol J, Luque MJ, Malo J, Matínez Verdú F. *Fundamentos de colorimetría*. 1ra ed. Valencia: Universidad de Valencia; 2002.
21. Barrancos J. *Operatoria dental Integración clínica*. 4º ed.: Buenos Aires; Panamericana; 2006.
22. Costa e Silva DD, Tiradentes SBDS, Parente RCP, Bandeira MFCL. Color change using HSB color system of dental resin composites immersed in different common Amazon region beverages. *Acta Amazonica*. 2009;39(4):961-8.
23. De Alencar ML, Da Cunha FD, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AK. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent*. 2014;8(3):330–6.
24. Olms C, Setz JM. The repeatability of digital shade measurement—a clinical study. *Clin Oral Investig*. 2013;17(4):1161-6.
25. Özat PB, Tuncel İ, Eroğlu E. Repeatability and reliability of human eye in visual shade selection. *J Oral Rehabil*. 2013;40(12):958-64.
26. Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004;24(3):222-31.
27. Sikri VK. Color: implications in dentistry. *J Conserv Dent* 2010;13(4):249-55.
28. Yassen GH, Platt JA, Hara AT. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *J Oral Sci*. 2011; 53(3):273-82.

29. Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil.* 2003;30(5):488-94.
30. Berger S, Coelho A, Oliveira V, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(3):201-4.
31. Borges AB, Samezima LY, Fonseca LP, Yui KC, Borges AL, Torres CR. Influence of potentially remineralizing agents on bleached enamel microhardness. *Oper Dent.* 2009;34(5):593-7.
32. Bitter NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on enamel surface in vivo. *Gen Dent.* 1998;46(1):84-8.
33. Daniels. *Bioestadística base para el análisis de las Ciencias de la Salud.* Editorial Limusa. México;1995.

Presupuesto y Financiamiento

- El estudio fue autofinanciado por la autora.

| NATURALEZA DEL GASTO | DESCRIPCION | CANTIDAD | Unidad | Precio unitario. | COSTO TOTAL |
|----------------------|---|----------|---------------|------------------|-----------------|
| 2.3 | Bienes y Servicios | | | | |
| 2.3.1.5 | Materiales y Útiles de Oficina | | | | |
| 2.3.1.5.1.2 | Papelería en general, útiles y materiales de oficina | | | | |
| 2.3.1.5.1.2.1 | Papel bond A-4 | 1000 | unidad | 0.05 | 50.00 |
| 2.3.1.5.1.2.2 | Lapiceros | 6.00 | unidad | 1.50 | 9.00 |
| 2.3.1.5.1.2.3 | Lápiz | 1.00 | unidad | 4.50 | 4.50 |
| 2.3.1.5.1.2.5 | Corrector | 1.00 | unidad | 4.00 | 4.00 |
| 2.3.1.5.1.2.6 | Memoria Usb 4 GB | 1.00 | unidad | 80.00 | 80.00 |
| 2.3.1.5.1.2.7 | Perforador | 1.00 | unidad | 10.00 | 10.00 |
| 2.3.1.5.1.2.8 | Folder Manila | 10.00 | unidades | 1.00 | 10.00 |
| 2.3.1.5.1.2.9 | Cuaderno de Apuntes | 2.00 | unidad | 13.5 | 27.00 |
| 2.3.1.5.1.2.10 | Grapadora | 1.00 | unidad | 15.00 | 15.00 |
| 2.3.1.5.1.2.11 | Grapas | 1.00 | caja | 5.00 | 5.00 |
| 2.3.1.5.1.2.12 | Resaltador | 3.00 | unidad | 3.00 | 9.00 |
| 2.3.1.8 | Suministros médicos | | | | |
| 2.3.1.8.2 | Material, insumos, instrumental y accesorios médicos, quirúrgicos, odontológicos y de laboratorio | | | | |
| 2.3.1.8.2.1 | Piezas dentales | 68 | Unidad | 8.00 | 544.00 |
| 2.3.1.8.2.1 | Cloruro de Sodio 9% | 2 | Litro | 5.00 | 10.00 |
| 2.3.1.8.2.1 | Kit de peroxido de hidrogeno al 35% | 2 | Gotas x 11gr. | 300.00 | 300.00 |
| 2.3.1.8.2.1 | Insumos | 1 | Pack | 10.00 | 800.00 |
| Sub Total | | | | | 1,042.50 |
| 2.3.2 | Contratación de servicios | | | | |
| 2.3.2.1.2 | Viajes | | | | |
| 2.3.2.1.2.1 | Pasajes y gastos de transp. | 360 | | 1.00 | 360.00 |
| 2.3.2.2 | Servicio de telefonía – Internet | | | | |
| 2.3.2.2.2.1 | Servicio de telefonía móvil | 8.00 | Meses | 30.00 | 240.00 |
| 2.3.2.2.2.3 | Servicio de internet | 8.00 | Meses | 100.00 | 800.00 |
| 2.3.2.2.4.4 | Servicio de empastado y encuadernado. | | | | |
| 2.3.2.2.4.4.1 | Servicio de fotocopiado | 850.00 | Unidades | 0.10 | 85.00 |
| 2.3.2.2.4.4.2 | Servicio de impresión | 120.00 | Unidades | 0.10 | 12.00 |
| 2.3.2.2.4.4.3 | Servicio de anillado | 6.00 | Unidades | 8.00 | 48.00 |
| 2.3.2.2.4.4.4 | Servicio de Empastado | 3.00 | Unidades | 15.00 | 45.00 |
| 2.3.2.5.1.99 | Laboratorio | | | | 800.00 |
| | Sub total | | | | 2,390.00 |
| | Total de Gastos Presupuestales | | | | 3,432.50 |

IV. Anexos

ANEXO 1

CONFIABILIDAD DEL MÉTODO

| Calibración | Medida | n | CCI | IC al 95% | | p* |
|----------------|-----------------------------|----|-------|-----------|-------|------------|
| | | | | LI | LS | |
| | Luminosidad Inicial | 10 | 1.000 | 0.998 | 1.000 | < 0.001 |
| Intraevaluador | Color Rojo/Verde Inicial | 10 | 1.000 | 0.998 | 1.000 | < 0.001 |
| | Color Amarillo/Azul Inicial | 10 | 0.999 | 0.996 | 1.000 | < 0.001 |
| | Luminosidad Inicial | 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | < 0.001 |
| Interevaluador | Color Rojo/Verde Inicial | 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | < 0.001 |
| | Color Amarillo/Azul Inicial | 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | < 0.001 |

* Coeficiente de correlación intraclase.

ANEXO 2

CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

| N° de pieza | 60min. | 120min. |
|-------------|----------------|----------------|
| 1 | L= a= b= | L= a= b= |
| 2 | L= a= b= | L= a= b= |
| 3 | L= a= b= | L= a= b= |
| 4 | L= a= b= | L= a= b= |
| 5 | L= a= b= | L= a= b= |
| 6 | L= a= b= | L= a= b= |
| 7 | L= a= b= | L= a= b= |
| 8 | L= a= b= | L= a= b= |
| 9 | L= a= b= | L= a= b= |
| 10 | L= a= b= | L= a= b= |
| 11 | L= a= b= | L= a= b= |
| 12 | L= a= b= | L= a= b= |

| | | |
|----|----------------|----------------|
| 13 | L= a= b= | L= a= b= |
| 14 | L= a= b= | L= a= b= |
| 15 | L= a= b= | L= a= b= |
| 16 | L= a= b= | L= a= b= |
| 17 | L= a= b= | L= a= b= |
| 18 | L= a= b= | L= a= b= |
| 19 | L= a= b= | L= a= b= |
| 20 | L= a= b= | L= a= b= |

| N° de pieza | 60 min. | 120 min. |
|--------------------|----------------|-----------------|
| 1 | L= a= b= | L= a= b= |
| 2 | L= a= b= | L= a= b= |
| 3 | L= a= b= | L= a= b= |
| 4 | L= a= b= | L= a= b= |
| 5 | L= a= b= | L= a= b= |
| 6 | L= a= b= | L= a= b= |
| 7 | L= a= b= | L= a= b= |
| 8 | L= a= b= | L= a= b= |
| 9 | L= a= b= | L= a= b= |
| 10 | L= a= b= | L= a= b= |
| 11 | L= a= b= | L= a= b= |
| 12 | L= a= b= | L= a= b= |
| 13 | L= a= b= | L= a= b= |
| 14 | L= | L= |

| | | |
|----|----------------|----------------|
| | a= b= | a= b= |
| 15 | L= a= b= | L= a= b= |
| 16 | L= a= b= | L= a= b= |
| 17 | L= a= b= | L= a= b= |
| 18 | L= a= b= | L= a= b= |
| 19 | L= a= b= | L= a= b= |
| 20 | L= a= b= | L= a= b= |
| 21 | L= a= b= | L= a= b= |
| 22 | L= a= b= | L= a= b= |
| 23 | L= a= b= | L= a= b= |
| 24 | L= a= b= | L= a= b= |

ANEXO 3

IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO







