

**Evaluación de la intensidad del color en el diente natural expuesto a bebidas y alimentos
con colorantes artificiales**

**Nikolle Carvajal Villamizar, Luisa Gómez Orozco, Jenny Mosquera Galavis, Stephania
Muñoz Aldana**

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Director

Juan José Ariza Sedano

Magister en Bioética

Codirector

Sandra Milena Alonso Gonzales

Magister en odontología

Especialista en Endodoncia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División ciencias de la salud

Facultad Odontología

2022

Contenido

1.	Introducción	10
1.1	Planteamiento del Problema.....	11
1.2	Justificación.....	13
2.	Marco teórico	14
2.1	Estética	14
2.2	Color dental	15
2.2.1	Sistemas para la toma del color	15
2.2.2	Factores que influyen en la toma del color.....	16
2.2.3	Matiz, valor y croma.....	17
2.3	Pigmentación dental	18
2.3.1	Bebidas y alimentos pigmentantes	18
2.4	Limpieza, desinfección y almacenamiento de órganos dentales	21
3.	Objetivos	22
3.1	Objetivo general	22
3.2	Objetivos específicos.....	22
4.	Materiales y métodos	22
4.1	Tipo de estudio	22
4.2	Población y muestra	23
4.3	Variables.....	23
4.3.1	Variables dependientes:.....	23
4.3.2	Variable Independiente.....	25
4.4	Instrumento.....	25

4. 5 Prueba piloto	26
4.6 Procedimiento.....	26
4.7 Plan de análisis	30
4.7.1 Plan de análisis univariado	30
4.7.2 Plan de análisis bivariado	30
4.8 Consideraciones éticas	31
5. Resultados.....	31
5.1 Análisis univariado.....	31
5.2 Análisis bivariado.....	33
5.2.1 Pigmentación por café	34
5.2.2 Pigmentación por Coca-Cola.....	35
5.2.3 Pigmentación por vino.....	37
5.2.4 Pigmentación por curry	38
5.2.5 Pigmentación por Doritos	39
5.2.6 Grupo control.....	40
6. Discusión	42
7. Conclusiones.....	44
8. Recomendaciones	45
Referencias.....	45
Apéndices.....	50

Lista de figuras

Figura 1. <i>Sustancias a evaluar</i>	26
Figura 2. <i>Recolección de muestras</i>	27
Figura 3. <i>Manejo de la guía vita EasyShade-espectrófotometro</i>	28
Figura 4. <i>Preparación de muestras</i>	29
Figura 5. <i>Registro de la información</i>	29
Figura 6. <i>Escalas de color M-L-R de la guía vita 3D master</i>	31

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Registro de color general a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	32
Tabla 2. <i>Registro de color general de la sustancia café, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	35
Tabla 3. <i>Registro de color general de la sustancia coca-cola, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	36
Tabla 4. <i>Registro de color general de la sustancia vino, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	37
Tabla 5. <i>Registro de color general de la sustancia curry, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	
Tabla 6. <i>Registro de color general de la sustancia doritos, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	39
Tabla 7. <i>Registro de color general de la sustancia agua destilada, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días)</i>	41
Tabla 8. <i>Tabla de análisis estadísticos univariado y bivariado</i>	

Resumen

Introducción: En la actualidad, son comunes los motivos de consultas para modificar el color dental, ya sea por problemas graves de pigmentación o por estética. Los profesionales de la salud han implementado diferentes estrategias como conferencias educativas para evitar el manejo de tratamientos invasivos que causan efectos adversos a corto o largo plazo como la sensibilidad dental y así evitar la desinformación de los pacientes que conciben la salud bucal con tener una tonalidad más clara de la pieza dental. Los grupos de bebidas con un potencial pigmentante son las bebidas carbonatadas no alcohólicas como soda o bebidas gaseosas, y de alimentos de paquete con índice de sustancias pigmentantes presentan un potencial desmineralizante sobre el esmalte dental. **Objetivo:** evaluar la intensidad de pigmentación que ocasionan diferentes sustancias sobre la estructura dental natural. **Resultados:** un total de 90 dientes naturales (2 incisivos, 1 premolar y 87 molares) fueron examinados en este estudio para evaluar el cambio en la pigmentación luego de ser sumergidas en diferentes sustancias. El análisis fue realizado a los 8, 15 y 21 días, teniendo en cuenta la superficie vestibular de cada muestra y con el uso del espectrofotómetro VITA Easy Shade, el cual determina el color en un orden teniendo en cuenta 81 valores en las escalas M, L, R. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los valores de cada sustancia con respecto al color inicial a los 8, 15 y 21 días. Siendo el café con mayores cambios estadísticamente significativos a los 8 y 15 días, teniendo en cuenta la cantidad de las muestras, sin embargo, la bebida con mayor capacidad pigmentante en un menor tiempo fue el vino, ya que a los 8 y 15 días presentó la mayor intensidad del color según la guía Vita Easy Shade siendo 4r2.5 su valor máximo.

Palabras claves: diente natural, pigmentación, medio acuoso

Abstract

Introduction: Nowadays, reasons for consultations to modify tooth color are common, either due to serious pigmentation problems or for esthetics. Health professionals have implemented different strategies such as educational conferences to avoid the management of invasive treatments that cause short or long term adverse effects such as dentalsensitivity and thus avoid the misinformation of patients who conceive oral health as having a lighter shade of the dental piece. The groups of beverages with a pigmenting potential are non-alcoholic carbonated beverages such as soda or soft drinks, and packagefoods with pigmenting substances that have a demineralizing potential on dental enamel. Objective: to evaluate the intensity of pigmentation caused by different substances on the natural tooth structure. Results: A total of 90 natural teeth (2 incisors, 1 premolar and 87 molars) were examined in this study to evaluate the change in pigmentation after being immersed in different substances. The analysis was carried out at 8, 15 and 21 days, takinginto account the vestibular surface of each sample and with the use of the VITA Easy Shade spectrophotometer, which determines the color in an order taking into account 81 values on the scales M, L, R. Statistically significant differences were found when comparing the values of each substance with respect to the initial color at 8, 15 and 21 days. Coffee had the greatest statistically significant changes at 8 and 15 days, taking into account the number of samples; however, the beverage with the greatest pigmenting capacity in the shortest time was wine, since at 8 and 15 days it presented the greatest color intensity according to the Vita Easy Shade guide, with 4r2.5 as its maximum value.

Keywords: natural tooth, pigmentation, aqueous medium

Evaluación de la intensidad del color en el diente natural expuesto a bebidas y alimentos con colorantes artificiales

1. Introducción

La preocupación de la estética dental en la sociedad ha aumentado a lo largo de los años, esto hace que cada vez sea un desafío para los profesionales satisfacer esas necesidades por lo cual se han establecido estrategias que contribuyan a la prevención de las enfermedades dentales.

En la actualidad, son más comunes los motivos de consultas con el objetivo de modificar el color dental, ya sea por problemas graves de pigmentación o para mejorar la apariencia de los dientes. Los profesionales de la salud han implementado diferentes estrategias como conferencias educativas para evitar el manejo de tratamientos invasivos que causan efectos adversos a corto o largo plazo como la sensibilidad dental y así evitar la desinformación de los pacientes que relacionan la salud bucal con la tonalidad más clara de sus dientes (Koçak et al., 2020).

El aspecto que normalmente se observa en los dientes, no evidencia el color real de ellos, todo esto como producto de todas las pigmentaciones que se han generado a lo largo de los años, la pigmentación dental se define como el cambio del color de un diente resultado de la interacción física y química entre los tejidos dentales donde el esmalte se ve opaco, descalcificado, con periquematías ausentes y la matriz inorgánica desmineralizada (Arévalo Pineda & Larrucea Verdugo, 2012, p. 1).

En la superficie del diente, se pueden generar dos tipos de pigmentaciones: Las intrínsecas, donde pueden ser adquiridas ya que se producen en la formación dental a corta edad o en el embarazo, producto del consumo de algunos medicamentos o sustancias en exceso como el flúor, o pueden ser pigmentaciones congénitas por algún problema en la formación de la estructura dental

como las hipoplasias, hipo calcificaciones, entre otras. Estas también están asociadas a la necrosis pulpar, ya que esta patología pulpar tiende a causar un cambio de color en la estructura. Las extrínsecas, son las pigmentaciones más comunes que se adquieren a lo largo de la vida, que se relacionan a la absorción del esmalte dental de forma progresiva y excesiva con algunos alimentos y bebidas (Azer et al., 2010) .

Los grupos de bebidas con alto potencial erosivo son las bebidas carbonatadas no alcohólicas comúnmente conocidas como soda o bebidas gaseosas, y de alimentos de paquete con alto índice de sustancias pigmentantes presentan un alto potencial desmineralizante sobre el esmalte dental (Balladares, 2014).

Por consiguiente, este estudio quiere exponer principalmente el grado de pigmentación de algunos alimentos y/o bebidas que se consume con frecuencia en los hogares con desconocimiento de sus efectos nocivos en la estructura dental, los cuales causa cambios irreversibles ya que afecta de manera sustancial a las personas comprometiendo su estética y su autoestima; del mismo modo también dar conocer la importancia de moderar la ingesta de estos productos. De este modo conseguir que las personas tengan mayor conocimiento y conciencia sobre este problema.

1.1 Planteamiento del Problema

La estructura dental está constituida por distintos tejidos, dentro de los cuales se encuentra el esmalte dental, el cual es una capa que recubre todos los dientes que se caracteriza por ser translúcido, compuesto por un 96% de minerales, 2% de agua, 1% de proteínas, cualquier alteración en esta composición va a producir un cambio en su superficie puesto que este tejido es permeable y altera los fenómenos de absorción y reflexión de la luz y por lo tanto afecta el color del mismo (Moradas Estrada & Álvarez López, 2018).

La pigmentación dental es uno de los problemas más frecuentes por el cual las personas acuden a tratamientos estéticos, ya que afecta de una u otra manera su autoestima. Estas pigmentaciones se van dando poco a poco a lo largo de la vida, a causa de diferentes factores que pueden ser Intrínsecos: Fármacos (sales ferrosas, fluoruros, tetraciclinas y otros medicamentos, déficit vitamínico), defectos en el desarrollo de los órganos dentales (amelogénesis y dentinogénesis imperfecta) y/o extrínsecos como: Hábitos (el cigarrillo, el puro, la pipa), el envejecimiento (la edad) y sustancias contenidas en los alimentos (Figuroa, 2015, p. 2).

Estas pigmentaciones se dan por la variedad de sustancias contenidas en los diferentes alimentos que presentan un pH bajo, lo que significa que son ácidos y por lo tanto favorecen el proceso de pigmentación, el consumo excesivo de bebidas como los refrescos con edulcorantes artificiales, alimentos con condimentos y especias que tienden a provocar la desmineralización del esmalte dental y facilitan este proceso (*Paola Johanna Gallegos Esquivel*, 2016) .

Por lo tanto, es importante conocer la intensidad en el cambio de color que generan el consumo de diferentes tipos de bebidas como el café, la coca Cola, y el vino; y alimentos como el curry, y productos de paquete como los Doritos ya que son elementos culinarios de uso común en la población colombiana y además es importante determinar el tiempo que tarda en pigmentar en horas, días y semanas estas sustancias al diente natural, ya que el consumo de estos alimentos puede variar, ya sea una vez a la semana o consumo diario.

Dado lo anterior, surge el interrogante en esta investigación ¿Cuál es la intensidad de pigmentación en el diente natural luego de sumergido en algunos medios acuosos y alimentos con colorantes durante diferentes tiempos? Al ser evaluados mediante el método visual por medio del espectrofotómetro VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220).

1.2 Justificación

El consumo excesivo de bebidas y alimentos que causan pigmentación dental es una problemática muy frecuente en las consultas odontológicas, lo que conlleva a la persona a realizarse tratamientos no invasivos que requieren peróxidos como agentes blanqueadores y otros tratamientos invasivos como laminados dentales sobre las estructuras dentales remanentes (Reggiani et al., 2015).

La pigmentación dental afecta la estética de las personas, la estructura del diente y la apariencia, no solo físicamente sino el autoestima y la salud de las personas. Las diferentes sustancias que pigmentan los dientes se encuentran en algunas bebidas y alimentos que se consumen, ya que por su facilidad de acceso en el mercado, su economía, y su publicidad en los diferentes medios de comunicación conducen a un mayor uso, además la desinformación social hace que se utilicen con mayor frecuencia e intensidad en la población. Esta investigación permitirá proporcionar mayor información a los odontólogos sobre la importancia de disminuir el consumo diario de bebidas y alimentos, y evidenciar los efectos que generan estas sustancias en la estructura dental (*Paola Johanna Gallegos Esquivel, 2016*).

En lo académico se busca generar un espacio de conocimiento en las diferentes asignaturas y/o prácticas en las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás resaltando la importancia de la intensidad de pigmentación que producen ciertos productos contenidos en bebidas y alimentos que se consumen diariamente para así dar a conocer a los docentes y estudiantes el resultado de este estudio implementando futuros manejos en la práctica profesional al realizar actividades de promoción y prevención frente a esta alteración (*Paola Johanna Gallegos Esquivel, 2016*).

Esta investigación le ofrecerá a la institución Universidad Santo Tomás fortalecer una línea de investigación que permita aportar conocimientos acerca de la intensidad de pigmentación de algunas sustancias sobre la estructura dental natural.

Con respecto al ámbito personal, el resultado de este estudio permitió obtener conocimientos acerca de las pigmentaciones dentales que se dan por el consumo excesivo y progresivo de ciertos alimentos y bebidas a largo plazo que influye de manera positiva al momento de ejercer la profesión para la promoción de la salud y la prevención a nuestros pacientes. Por otro lado, durante el proceso se obtuvieron capacidades adicionales, gracias a la experiencia clínica con relación a estudios experimentales, ejecución de técnicas de laboratorio, diseño de formatos de recolección y donación de muestras (en este caso dientes naturales), aplicación de protocolos de desinfección y limpieza de muestras con fines académicos.

2. Marco teórico

2.1 Estética

La apariencia estética es de igual forma muy importante, ya que estos están asociados con belleza y salud, teniendo en cuenta el aumento de procedimientos estéticos que abarca la odontología hoy en día, también es muy importante en el área de rehabilitación en odontología ya que muchos odontólogos tratan de realizar el reemplazo de las piezas dentales en los pacientes de la manera más natural posible y así poder obtener más estética y para esto, el color es de gran importancia.

Para nadie es un secreto que actualmente las personas quieren lucir una sonrisa perfecta, sin ningún tipo de imperfección o pigmentación, y para esto se realizan demasiados tratamientos

odontológicos que utilizan como prioridad el color de las estructuras dentales para poder brindar armonía y satisfacción a los pacientes. “El color es la propagación de energía de la luz, que evoca sentimientos, pensamientos que aumenta la motivación y bienestar” (Koçak et al., 2020).

2.2 Color dental

2.2.1 Sistemas para la toma del color

Debido a la gran relevancia clínica de una determinación precisa del color del diente, se han desarrollado y se siguen implementando sistemas que apuntan a una determinación objetiva/subjetiva y reproducible del color del diente, ya que la forma más sencilla de identificar el color se ve afectada por factores externos. Para la evaluación del color en Odontología los sistemas de medición subjetivos son las guías de color; en los objetivos están los colorímetros dentales, espectrofotómetros y sistemas de Análisis digital (Christiani & Devecchi, 2016).

En la guía de colores encontramos el sistema VITA que es uno de los más efectivos, los materiales son fieles al color de la guía de colores VITA classic A1 - D4 o al VITA System 3D-Master. De esta forma, el protésico dental en el laboratorio puede estar realmente seguro de que el color determinado en la consulta dental también corresponde al color en términos de material, en este sistema el color se identifica por medio de tres mediciones: matiz, valor y croma; esto nos facilita una medición más precisa del color.

Los espectrofotómetros son instrumentos que se encuentran entre los más precisos y útiles para la determinación del color ya que han demostrado que no se ven afectados por la luz del día ni los contrastes ambientales por lo tanto son más precisos y objetivos que la medición visual.

(Bersezio et al., 2013).

En los sistemas de Análisis digital se aprecian las cámaras digitales que con ayuda de estas podemos obtener fotografías, las cuales se guardarán en programas especiales para ser analizadas y posterior poder almacenar los datos de color de la totalidad obtenidas (Christiani & Devecchi, 2016, p. 12).

El espectrofotómetro Vita EasyShade compact, ha sido desarrollado para la determinación del color de una forma precisa, rápida y fiable de dientes naturales, así como de restauraciones cerámicas, garantizando un proceso seguro y rentable gracias a la información exacta sobre color dental en los estándares de colores VITA, que posibilita una reproducción cromática segura mediante una comunicación digital eficiente para el intercambio de imágenes e información sobre color dental entre la clínica y el laboratorio.

Está compuesto por una unidad central con una brillante pantalla táctil y por un terminal con una fuente de luz LED blanco de alta potencia y un lector, una batería recargable de ion-litio y láminas protectoras contra infecciones que hace de esta una utilización sencilla e intuitiva (Martínez & Viñuela, 2012).

La luz emitida por el espectrofotómetro VITA Easyshade se dispersa dentro del diente, y no en la superficie del diente, es recogida por la punta de medición y alimentada al dispositivo a través de fibra óptica. Allí se determina y evalúa la composición espectral de la luz. El proceso de medición se ejecuta independientemente del entorno, de forma rápida y precisa.

2.2.2 Factores que influyen en la toma del color

El estándar actual sigue siendo el método visual que utiliza sistemas de guía de colores, que inevitablemente se ven obstaculizados por una gran cantidad de posibles fuentes de error, debido a influencias externas (condiciones de iluminación, subjetividad del operador, efectos de contraste como maquillaje pesado, por ejemplo); para evitar esto se recomienda realizar la toma

de color en un espacio con paredes de color gris neutral y solicitar a la paciente que se retire el maquillaje (Juan & Suarez, 2020).

“Los dientes poseen la característica de emitir una luz fuerte de color azul blanquecina cuando son expuestos a luz ultravioleta, a esto se le conoce como Fluorescencia”. Se recomienda que para la toma del color sea realizada con fotografía digital y el sistema de toma del color menos recomendado es por medio de guía de colores manuales (Juan & Suarez, 2020).

“El metamerismo es un fenómeno que sucede cuando un objeto se percibe de un color en un ambiente determinado y de distinto tono en otro” Para no pasar por este fenómeno es necesario que el color sea verificado en dos tipos de iluminaciones y tener una opinión de otro observador (Juan & Suarez, 2020).

Cuando se habla de las deshidrataciones del tejido dental; se refiere a la deshidratación que este sufre cuando entra en contacto con el aire, ocasionando que el esmalte se vea más opaco y por lo tanto que el diente se observe más blanco. Para esto se recomienda no exponer al diente con el aire a más de dos minutos (Juan & Suarez, 2020, p. 25).

La fatiga visual es uno de los factores más importante, sobre todo cuando se encuentran cansados ya que afecta directamente sobre la toma del color dental por parte del operador.

2.2.3 Matiz, valor y croma

El hue es definido como el color básico, también se le puede llamar tono o matiz, y éste puede ser rojo, azul, amarillo, etc. (Maglio Henríquez Ibaceta, 2010, p. 6)

El chroma es la intensidad o saturación del matiz (rojo fuerte o pálido). (Maglio Henríquez Ibaceta, 2010, p. 6)

El valor es la cantidad de blanco y negro que posee el color. (Maglio Henríquez Ibaceta, 2010, p. 6)

2.3 Pigmentación dental

La pigmentación en la estructura dental es uno de los problemas que afecta la dentición primaria y/o definitiva, es una de las razones por las cuales los pacientes acuden hoy en día para el mejoramiento de su estética dental. El color de las piezas dentales representa un gran impacto a la autoestima, ya que ayuda a sentirse más seguros al momento de interactuar y conocer nuevas personas, es por esto que es importante conocer y tener consciencia de los alimentos y bebidas que están afectando de alguna manera la coloración normal de los dientes (*Paola Johanna Gallegos Esquivel*, 2016) .

Estas pigmentaciones se pueden producir durante o después de la odontogénesis; se clasifican en extrínsecas, cuando la estructura dental se pigmenta al consumir algunos alimentos y bebidas o al adquirir malos hábitos como fumar cigarrillo y ácidos provenientes del ambiente como el cloro de las piscinas o los productos ácidos provenientes de los productos fertilizantes de la industria que reducen el pH ayudando al proceso de pigmentación; e intrínsecas cuando proviene desde el interior del propio cuerpo, a causa de medicamentos, alteraciones en la formación dental, o enfermedades como problemas gástricos con frecuente regurgitación y por lo tanto situaciones donde este jugo gástrico está presente en cavidad oral, otros factores que pueden influir en el cambio de la coloración dental son la edad, la raza, etc.

2.3.1 Bebidas y alimentos pigmentantes

Las bebidas más conocidas por la alta prevalencia en su consumo que facilitan la pigmentación dental gracias a sus componentes son: el café, es la bebida que más se consume en América Latina aceptado en la actualidad ya que su consumo es un acto beneficioso para la salud debido a sus propiedades diuréticas, laxantes y estimulantes, está demostrado que previene la diabetes, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y Parkinson y la aparición de unos tipos de cáncer. Sin embargo, contiene compuestos fenólicos como ácido clorogénico, cafeico y melanoidinas, de efectos antioxidantes o anti mutagénicos (Paola Johanna Gallegos Esquivel, 2016, p. 24).

En los últimos 30 años se ha aumentado el consumo de bebidas carbonatadas gaseosas especialmente en niños y jóvenes. Sus componentes químicos y azucarados son nocivos para la salud promoviendo enfermedades como la diabetes, sobrepeso, enfermedades cardiovasculares, problemas gástricos y además problemas psicológicos como depresión y baja autoestima. La coca cola compuesta por diferentes elementos entre estos se encuentran: agua, azúcar, ácidos, cafeína, colorantes, saborizantes, conservantes y sodio ortofosfórico que es una sustancia altamente corrosiva con capacidad de disolver sales de calcio, magnesio y sodio, lo que origina desmineralización en el esmalte dental (Acosta-Valderrama et al., 2014).

Algunos de los alimentos que se consumen con estos colorantes artificiales son: los productos empaquetados tales como los Doritos son productos procesados que resultan de la adición de diferentes sustancias que le dan el color, sabor y olor de los alimentos que contienen azúcares añadidos, grasas, sal, preservativos químicos y pueden conllevar a la aparición de enfermedades crónicas tales como diabetes, obesidad y enfermedades cardiovasculares. Por otro lado, su componente pigmentante es el colorante tartrazina, un colorante artificial procedente de

los colorantes azoicos presentada en polvo y es soluble en agua, que proporciona el color amarillo-naranja a diferentes alimentos industrializados (Roberto Mena Aranda, 2019) .

El curry es uno de los condimentos que más se usan al momento de preparar una comida, es por ello que se adquiere con gran facilidad en la mayoría de supermercados, y es que este es apropiado en el acompañamiento de arroces, verduras o carnes. Además, posee grandes propiedades en la prevención de algunas enfermedades tales como Alzheimer (por su componente llamado curcumina el cual estimula al sistema inmunitario para eliminar los aminoácidos que forman la placa que se deposita en las vías neuronales del cerebro, reduciendo así el deterioro cognitivo), aliviante de dolor e inflamación, actividad antibacteriana, etc. Pero también se han visto algunos efectos secundarios ocasionados por este ingrediente esencial en la cocina, ya que puede ser irritante para la vesícula biliar o para aquellas personas con afecciones preexistentes, además que gracias a uno de sus componentes llamado cúrcuma quien es la encargada de dar el color amarillo característico de este condimento, puede llegar a generar algunas alteraciones en el color natural de la pieza dental (Roberto Mena Aranda, 2019, pp. 6–8).

El vino tinto como una de las bebidas más consumidas a nivel mundial, posee factores en su composición que pueden desencadenar algunas enfermedades sistémicas en el ser humano, tales como ataques de asma en personas sensibles, lesiones tisulares y un factor predisponente en la cirrosis y carcinomas, todo esto gracias al dióxido contenido en esta bebida. El componente principal es el agua con un porcentaje de 80% a 90% del total, las demás sustancias que lo componen provienen del mosco (zum de la uva, el cual contiene diferentes elementos tales como piel, semillas, etc.) entre sus componentes naturales se encuentra el tanino el cual es el encargado de dar maduración y dar la sensación secante en las encías y paladar. Varios estudios afirman que el vino tinto es una de las principales bebidas causantes de pigmentaciones dentales y esto gracias

a uno de sus componentes llamado polifenoles, estos son parte fundamental en la composición del vino, ya que proporcionan el color a esta bebida, convirtiéndose en un factor predisponente en la aparición de manchas en los dientes (Paola Johanna Gallegos Esquivel, 2016, p. 24).

2.4 Limpieza, desinfección y almacenamiento de órganos dentales

Es importante que el personal de salud mantenga un protocolo de limpieza y desinfección para disminuir la carga microbiana y la contaminación cruzada en piezas dentales recién extraídas, existen múltiples sustancias que facilitan la remoción de tejidos orgánicos e inorgánicos (Odontológica et al., 2014). Algunas sustancias para la limpieza de los órganos dentarios son el hipoclorito de sodio (NaCl) al 5,25%. Para la desinfección se recomienda el uso de glutaraldehído y la cloramina T y que además es recomendado como medio de almacenamiento. " se seleccionó y propuso la Cloramina T al 0.5% a 4°C como una sustancia apta para la conservación de dientes con fines de investigación" (Odontológica et al., 2014, p. 82).

Las soluciones utilizadas para el almacenamiento de tejidos, aparte de la Cloramina T, son; la solución salina estéril amortiguada con fosfato (PBS) con un PH de 7.4, Timol al 0.1% y agua destilada. Algunos autores mencionan que el autoclave es un medio de esterilización para piezas dentales, aunque no es muy recomendable su uso "Puede afectar la fracción orgánica de la estructura dental generando pérdida mineral superficial, esto conlleva a alteraciones en la micro filtración dentinal" (Odontológica et al., 2014, p. 82).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar el cambio de la intensidad del color que ocasionan algunos alimentos y bebidas sobre la estructura dental natural teniendo en cuenta la Vita Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220).

3.2 Objetivos específicos

- Identificar la sustancia con mayor influencia en el cambio de color dental, luego de sumergidas por un tiempo.
- Evaluar el tiempo que requiere una sustancia para alterar el color del sustrato dental.
- Determinar el cambio de color mediante el espectrofotómetro Vita Easy Shade Compact del diente natural después de ser sumergidas durante 8 días ,15 días y 21 días, en diferentes medios acuosos y sustancias.
- Determinar cuál es la sustancia pigmentante que en menor tiempo puede llegar a generar una mayor saturación en el color del diente.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio experimental in vitro, caracterizado principalmente porque se va a manipular el factor de estudio, proporcionando un mayor control y obteniendo así de manera

directa una mejor evidencia en la relación causa-efecto (Hernández Sampieri et al., 1997, Chapter 6.6).

4.2 Población y muestra

Población: cualquier tipo de dientes permanentes extraídos que se encuentren sin alteraciones en su estructura de tipo caries dentales o restauraciones.

Muestra: se seleccionaron 90 dientes naturales permanentes donados por pacientes atendidos en la universidad Santo Tomás y otros consultorios. Se realizará mediante un muestreo no-probabilístico, también puede llamarse muestras dirigidas, pues la elección de sujetos u objetos de estudio depende del criterio del investigador. (Hernández Sampieri et al., 1997)

Criterios de inclusión: se tuvieron en cuenta dientes naturales permanentes extraídos por motivos ortodónticos o periodontales en buen estado, con corona y raíz completa, y lesiones cariosas no cavitacionales.

Criterios de exclusión: no se tuvieron en cuenta dientes con lesiones cariosas cavitacionales, lesiones no cariosas cavitacionales como abfracciones, atricciones y erosiones, dientes con fracturas y dientes con defectos del esmalte como amelogénesis o dentinogénesis imperfecta o fisuras del esmalte.

4.3 Variables

En la presente investigación, se tuvieron en cuenta las siguientes variables. (ver apéndice).

4.3.1 Variables dependientes:

4.3.1.1 Tipo de diente.

- Definición conceptual: es una parte de la anatomía que describe la forma tanto interna como externa de los grupos dentales (incisivos, caninos, premolares, molares).
- Definición operacional: clasificación anatómica del diente después de su donación.
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valor que asume: Incisivo (1), Canino (2), Premolar(3), Molar (4).

4.3.1.2 Tiempo de exposición del diente en la sustancia

- Definición conceptual: referencia a la cantidad de tiempo que permanece el diente sumergido en un medio.
- Definición operacional: cantidad de tiempo en el que el diente permanecerá sumergido en el medio acuoso
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: ordinal
- Valores que asume: 8 días (1), 15 días (2), 21 días (3).

4.3.1.3 Color inicial del diente

- Definición conceptual: número inicial determinado por la lámpara VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220).
- Definición operacional: se aplicó el uso de una lámpara Vita Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220) la cuál será la encargada de indicar el color inicial que tendrá los dientes.
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: ordinal

4.3.1.4 Color final del diente

- Definición conceptual: análisis final que brindó la lámpara VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220) con respecto al color adquirido por los dientes.
- Definición operacional: número final el cuál determino el color adquirido por los dientes
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: ordinal.

4.3.2 Variable Independiente

4.3.2.1 Sustancia o alimento pigmentante:

- Definición conceptual: cambio de color de los dientes que se produce a consecuencia de sustancias externas (extrínsecas) o de la circulación sistémica durante el desarrollo dental (intrínsecas).
- Definición operacional: medio acuoso por el cual será sumergido el diente.
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valor que asume: Café (1), Coca-Cola (2), Vino (3), Curry (4), Doritos (5).

4.4 Instrumento

Se elaboró un instrumento en el cual se encuentran las diferentes variables a evaluar como: tipo de sustancia (Café, Coca Cola, Vino, Curry y Doritos), Valor inicial del color, tiempo de exposición (8 días, 15 días, 21 días) y valor final del color. Por cada una de las muestras de los dientes naturales se diligencio un instrumento elaborado únicamente por las investigadoras para tener control de los resultados.

4.5 Prueba piloto

La prueba piloto se realizó a partir de 12 muestras de dientes naturales siguiendo los criterios de inclusión para evaluar las variables de interés en el estudio. Esta prueba permitió observar sesgos en los resultados de la lámpara vita Easy Shade en la recolección debido a que se utilizaron dos lámparas durante el estudio que nos indicó datos desproporcionados, es por lo anterior que se decide tener en cuenta el uso de una sola lámpara en el estudio, así como estandarizar el procedimiento para la inmersión de los dientes naturales en las sustancias objeto de evaluación. esta prueba facilitará el correcto manejo durante la preparación para evitar la formación de hongo en las muestras y para verificar el uso de los instrumentos.

4.6 Procedimiento

- Para el desarrollo de esta investigación se inició con: selección de las sustancias pigmentantes (el vino, la Coca-Cola, el café, el curry y los doritos).

Figura 1. *Sustancias para evaluar.*



- Se aseguró la viabilidad del experimento.
- Se realizaron unas actas de donación para la obtención de las muestras teniendo en cuenta los requerimientos en los documentos del banco de dientes de la Universidad Santo Tomas-Bucaramanga.
- Recolección y selección de las muestras, es decir, de los dientes según los criterios de inclusión y exclusión, fueron elegidos de diferentes fuentes, tales como consultorios odontológicos de la ciudad de Bucaramanga, clínicas y el banco de dientes de la Universidad Santo Tomas sede Bucaramanga hasta completar el tamaño de la muestra del estudio.

Figura 2. *Recolección de muestras*



- La muestra obtenida fue de 15 dientes para cada tipo de sustancia y 15 dientes para el grupo de control, para un total de muestra obtenida de 90 dientes.
- Preparación de materiales e instrumentos: fueron estudiados 3 tipos de bebidas y 2 alimentos, disponibles en el mercado como: bebida carbonatada oscura marca Coca-Cola, vino tinto natural marca miel de reinas, café marca Sello rojo, producto empaquetado marca Doritos, curry en polvo y agua destilada como grupo control.

- Desinfección de las piezas dentarias con la previa selección de los dientes de estudio, se procedió a su lavado y desinfección sumergiéndolos en una solución salina estéril por 3 minutos.
- Determinación de los tiempos de inmersión: 8 días, 15 días y a los 21 días.
- Para el manejo del espectrofotómetro VITA Easy Shade Compact y de la recolección de los datos se llevó a cabo un entrenamiento por parte del director del trabajo donde se explicó la correcta calibración antes y durante la toma del color, así como las diferentes opciones y la correcta posición de la punta de la lámpara con respecto a la superficie del diente; para garantizar un nivel de acuerdo en la evaluación de las muestras por parte de los evaluadores, garantizando la fiabilidad inter observadores.

Figura 3. Manejo de la lámpara Vita EasyShade-espectrofotometro



- Se registró el valor de color inicial en el instrumento realizado, utilizando el espectrofotómetro VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220), sujetándola con una pinza mosquito esteril, entre las 3:00pm y 5:00pm, ya que la luz del día favorece a la toma del color.
- Preparación de cada muestra, fueron realizadas en una cabina de flujo laminar (un espacio que garantiza la no contaminación de las muestras) donde las muestras solidas en el caso de los

doritos y el curry que fueron triturados previamente para luego ser disueltos en solución salina y posteriormente añadirse el Benzoato de sodio 0.5%; las sustancias líquidas se le agregó directamente Benzoato de sodio 0.5%.

- Se tomó 10ml de las sustancias preparadas y se depositaron en unos recipientes previamente rotulados posterior a esto se hizo la inmersión de los dientes, por ultimo se taparon las muestras.

Figura 4. *Preparación de muestras.*



- Registro de resultados y validación de información. Al momento de evaluar cada pieza dental en sus superficies vestibulares en las diferentes pruebas se registró el resultado en su respectivo instrumento.

Figura 5. *Registro de la información*



- Después de obtener los 90 instrumentos completamente diligenciados se procedió a registrar la información a la base de datos. La información fue digitada por duplicado de forma independiente por cada una de las investigadoras del estudio. Para efectos de la validación se usó el programa Excel 2016®.

4.7 Plan de análisis

4.7.1 Plan de análisis univariado

Se presentan medidas de resumen según la naturaleza de las variables. Para las variables cualitativas como tales: morfología del diente, sustancia o alimento pigmentante, tiempo de exposición del diente en la sustancia, color inicial y final del diente, se presentarán frecuencias absolutas y porcentajes.

4.7.2 Plan de análisis bivariado.

Para evaluar las diferencias en el color final de acuerdo a el tipo de medio acuoso y el tiempo de exposición, se utilizó la prueba de Anova de medidas repetidas para ver la fiabilidad como estabilidad temporal en las variables cuantitativas (Para realizar el análisis se convirtieron los datos cualitativos, de acuerdo a la guía de color y los instrumentos, a cuantitativos con base en los resultados por Paravina et al (2001), quienes asignaron valores numéricos de acuerdo a la saturación) y Chi² ó prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas, donde se consideran estadísticamente significativos los valores menores o iguales a 0,05.

4.8 Consideraciones éticas

Esta investigación es considerada un estudio “Investigación con riesgo mínimo:” según el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993. *“Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes” “dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica”*, ya que no se utilizarán intervenciones directamente en los individuos, debido a que es un estudio de tipo experimental in vitro, en el cual las muestras serán donadas voluntariamente por medio de consentimientos informados en consultorios odontológicos y clínicas de la Universidad Santo Tomás (Castillo Prof., 2012, p. 3).

5. Resultados

5.1 Análisis univariado

Un total de 90 dientes naturales (2 incisivos, 1 premolar y 87 molares) fueron examinados en este estudio para evaluar el cambio en la pigmentación luego de ser sumergidas en diferentes sustancias. El análisis fue realizado comparando el color registrado antes de ser sumergidos los dientes en las diferentes sustancias antes mencionadas con los valores obtenidos a los 8, 15 y 21 días, teniendo en cuenta la superficie vestibular de cada muestra y con el uso del instrumento VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220), la cual determina el color en un orden teniendo en cuenta 81 valores en la siguiente escala, M, L y R de la guía VITA 3D master.

Figura 6. Escalas de color de la guía vita 3D master.



Tomada de: VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG.

Con respecto a la valoración cualitativa de la pigmentación que se estableció al inicio del estudio, se pudo evidenciar el progresivo aumento en la intensidad del color al observar los valores obtenidos en todas sustancias de forma general a los 8, 15 y 21 días (Tabla 1).

Tabla 1. Registro de color general a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días).

Guía color	Color inicial	8 días	Valor P	15 días	Valor P	21 días	Valor P
1M2 (5.20)	2	0		1		0	
2M2 (5.05)	16	4		15		13	
2M3 (8.21)	47	24		13		8	
3M2 (8.55)	0	3		1		0	
3M3 (11.62)	20	26		20		18	
4M2 (12.00)	1	0		0		0	
4M3 (15.33)	4	21	0.0017	19	<0.001	22	<0.001
5M2 (15.08)	0	4		2		4	
5M3 (19.22)	0	5		00913		14	
2L25	0	0		3		0	

Guía color	Color inicial	8 días	Valor P	15 días	Valor P	21 días	Valor P
(7.95)							
3R25							
(10.72)	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2</u>			
4R15							
(10.91)	0	2	0	0			
4R25							
(13.17)	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>9</u>			

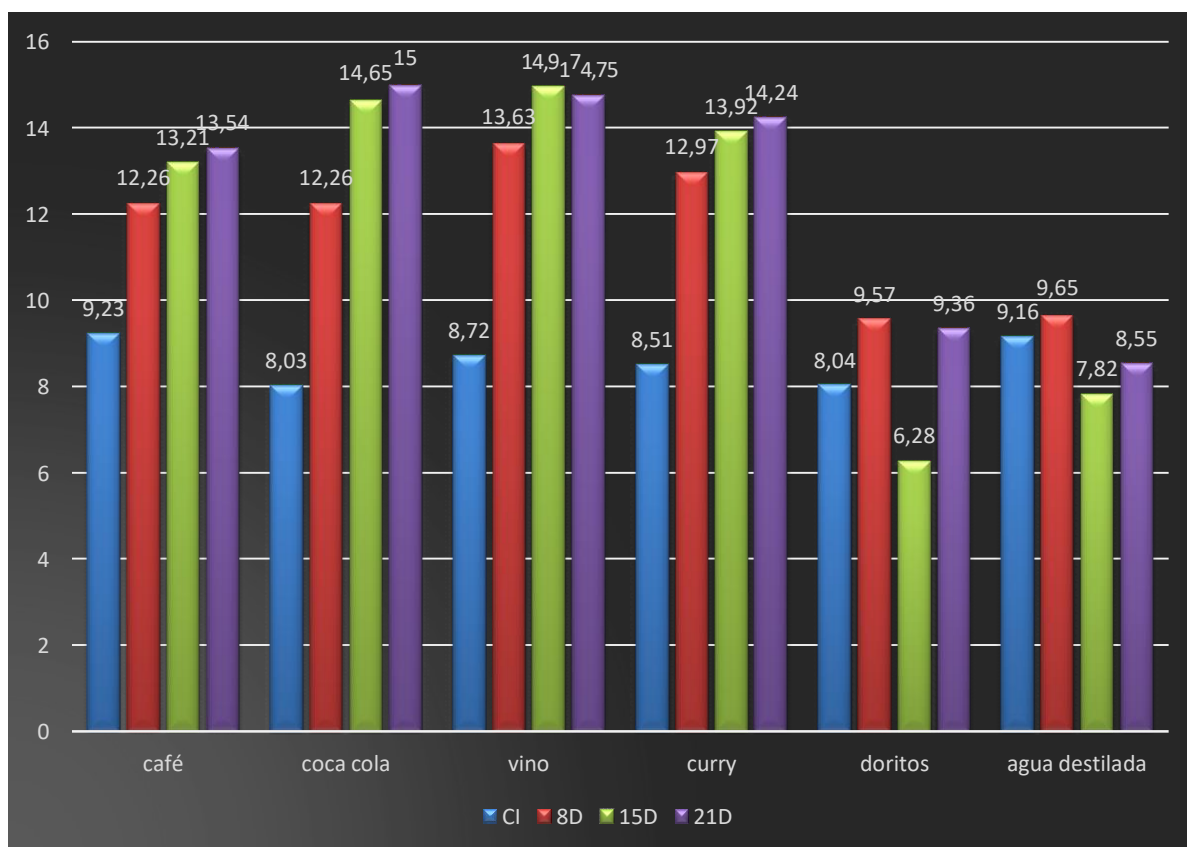
Nota: el valor P es tomado de la base de datos Anova, de igual manera para las siguientes tablas.

5.2 Análisis bivariado

Al realizar el análisis bivariado se pudo determinar que todas las estructuras dentales sumergidas en las diferentes sustancias a evaluar presentaron un aumento de la saturación del color con cambios estadísticamente significativos a los 8, 15 y 21 días, excepto los sumergidos en agua destilada donde se observó una disminución en la saturación del color a los 15 días y continuó el aclaramiento a los 21 días.

Con respecto a la sustancia que generó cambios de color más rápidamente se pudo determinar que los dientes sumergidos en vino pasaron de una saturación de 8,72 a 13,63, seguida por la coca cola donde se pudo observar una saturación inicial de 8,03 a 12,26 siendo esta última sustancia la que se mantuvo constante en el aumento de la saturación llegando a los 15 días a un valor de 15,00, seguido por el vino con 14,75, el curry con 14,24 y el café con una saturación de 13,54 (Figura 1).

Figura 1. *Escala del cambio de saturación de las sustancias en los diferentes tiempos evaluados.*



5.2.1 Pigmentación por café

Al analizar los resultados obtenidos en los dientes que fueron sumergidos en café se evidenció que inicialmente presentaron un promedio de la saturación de color de $9,23(\pm 3,55)$ aumentando a los ocho días a $12,26(\pm 3,52)$ y un leve aumento entre los 15 y 21 días con un promedio de $13,21(\pm 4,06)$ y $13,54(\pm 4,84)$. Al analizar cualitativamente los resultados se observaron diferencias estadísticamente significativas, al comparar los valores del color inicial con los ocho días ($P=0.025$) y color inicial con los 15 días ($P=0.027$).

De las 15 muestras observadas, 14 tuvieron cambios en la intensidad del color; siendo la muestra 113 la más notoria ya que presentó un cambio máximo en la intensidad del color, con un color inicial de 2m3 y un color final de 4r2.5 (Tabla 2).

Tabla 2. Registro de color general de la sustancia café, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días).

<u>sustancia</u>	<u># muestra</u>	<u>Tipo de diente</u>	<u>Color inicial</u>	<u>X</u> <u>(±DE)</u>	<u>8</u> <u>días</u>	<u>X</u> <u>(±DE)</u>	<u>15 días</u>	<u>X</u> <u>(±DE)</u>	<u>21</u> <u>días</u>	<u>X</u> <u>(±DE)</u>
Café	11	Molar	2m3		2m3		3m3		2m3	
Café	12	Molar	2m3		3m3		3m3		3m3	
Café	13	Molar	2m3		4m3		4m3		5m3	
Café	14	Molar	3m3		4m3		4m3		5m3	
Café	15	Molar	2m3		3m3		3m3		3m3	
Café	16	Molar	2m2		2m3		2m3		2m2	
Café	17	Molar	1m2		2m2		2m2		2m2	
Café	18	Molar	2m3	9,23 (±3,55)	4m3	12,26 (±3,52)	5m3	13,21 (±4,06)	5m3	13,54 (±4,84)
Café	19	Molar	4m3		4m3		4m3		4m3	
Café	110	Molar	2m3		3m3		3m3		4m3	
Café	111	Molar	2m3		3m3		3m3		5m2	
Café	112	Molar	4m3		5m3		5m3		5m3	
Café	113	Molar	2m3		3m3		3m3		4r25	
Café	114	Molar	2m2		3m2		3m3		3r25	
Café	115	Molar	4m3		4m3		5m3		5m2	

5.2.2 Pigmentación por Coca-Cola

Con respecto al promedio de los valores de saturación obtenido en los dientes sumergidos en coca cola se pudo observar que inicialmente se reportó una media de 8,03(±1,94), a los 8 días el promedio fue de 12,45(±3,40) el cual siguió en aumento a los 15 y 21 días con 14,65(±3,51) y 15,00(±3,33) respectivamente, convirtiéndose en la sustancia que generó mayor aumento en el promedio de la saturación, en las estructuras dentarias que hicieron parte de la muestra, con una diferencia entre la saturación final con respecto a la inicial de 6,97(±1,39).

De las 15 muestras observadas, 14 tuvieron cambios en la intensidad del color; siendo la muestra 22 la más notoria ya que presentó un cambio máximo en la intensidad del color, con un color inicial de 2m2 y un color final de 4r25 (Tabla 3).

Tabla 3. Registro de color general de la sustancia Coca-Cola, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quince (quince días) tressem (a los 21 días).

sustancia	# mues tra	Tipo de diente	Color inicia l	X (±DE)	8 días	X (±DE)	15 días	X (±DE)	21 día s	X (±DE)
Coca Cola	21	Molar	2m2		2m3		3m3		3m 3	
Coca Cola	22	Molar	2m2		4m3		4m3		4r2 5	
Coca Cola	23	Molar	2m3		3m3		4m3		4m 3	
Coca Cola	24	Molar	2m3		3m3		3m3		3m 3	
Coca Cola	25	Molar	2m3		2m3		3m3		4m 3	
Coca Cola	26	Molar	2m3		3m3		3m3		4m 3	
Coca Cola	27	Molar	2m3	8,03	4m3	12,45	5m3	14,65	5m 3	15,00
Coca Cola	28	Molar	2m3	(±1,94)	5m3	(±3,40)	5m3	(±3,51)	5m 3	(±3,33)
Coca Cola	29	Molar	3m3		3m3		3m3		3m 3	
Coca Cola	210	Molar	2m3		3m3		4m3		4m 3	
Coca Cola	211	Molar	3m3		4m3		5m3		5m 3	
Coca Cola	212	Molar	2m3		4m3		4m3		4m 3	
Coca Cola	213	Molar	2m3		3m3		4m3		4m 3	
Coca Cola	214	Molar	2m3		4m3		5m3		5m 3	

Coca	215	Molar	2m2	2m3	2m3	2m
Cola						3

5.2.3 Pigmentación por vino

Los dientes sumergidos en vino presentaron cambios significativos en el promedio de la saturación a los 8 días pasando de 8,7($\pm 2,52$) a 13,63($\pm 3,00$), entre los 15 y 21 días se observó un leve aumento en el proceso de pigmentación manteniéndose el promedio entre 14,75 y 14,97, convirtiéndose así, en la sustancia que más rápidamente generó cambios de saturación en el color de los dientes que hicieron parte de la muestra sumergida en esta sustancia.

De las 15 muestras estudiadas, el cambio en la intensidad de color en los dientes que reportaron mayor variación fueron las muestras 311, 312, y 315, con un color inicial de 2m3 y un color final de 4r2.5 (Tabla 4).

Tabla 4. Registro de color general de la sustancia vino, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quinned (quince días) tressem (a los 21 días).

sustancia	# muestra	Tipo de diente	Color inicial	X ($\pm$ DE)	8 días	X ($\pm$ DE)	13 días	X ($\pm$ DE)	21 días	X ($\pm$ DE)
Vino	31	Molar	2m2		4r15		4r25		3r25	
Vino	32	Molar	2m3		4m3		4m3		4m3	
Vino	33	Molar	2m3		3m2		3m2		5m2	
Vino	34	Molar	3m3		5m2		5m3		5m3	
Vino	35	Molar	2m3		4m3		5m3		4r25	
Vino	36	Molar	2m3		4m3		4m3		4m3	
Vino	37	Molar	1m2		4r25		4r25		4r25	
Vino	38	Molar	3m3	8,7	4m3	13,63	5m3	14,97	4r25	14,75
Vino	39	Molar	2m3	($\pm 2,52$)	4m3	($\pm 3,00$)	4m3	($\pm 3,47$)	4r25	($\pm 2,54$)
Vino	310	Molar	2m3		2m3		2m3		5m3	
Vino	311	Molar	2m3		5m3		5m3		4r25	
Vino	312	Molar	2m3		5m2		5m2		4r25	

sustancia	# muestras	Tipo de diente	Color inicial	X (±DE)	8 días	X (±DE)	13 días	X (±DE)	21 días	X (±DE)
Vino	313	Molar	2m3		3m3		4m3		4m3	
Vino	314	Incisivo	4m3		5m2		5m2		5m2	
Vino	315	Molar	2m3		4r15		4r25		4r25	

5.2.4 Pigmentación por curry

Los dientes que fueron inmersos en una sustancia preparada a base de curry presentaron cambios en la intensidad del color a los ocho, 15 y 21 días, siendo importante mencionar que estos cambios en la saturación de color fueron aumentando progresivamente iniciando con un promedio de 8,51(±2,61) y terminando a los 21 días con una media de saturación de 14,24(±4,36). Lo anterior, permitió establecer el curry como la tercera sustancia, después de la coca cola y el vino en generar cambios progresivos que aumentan la saturación del color en los dientes evaluados.

De las 15 muestras observadas, 14 tuvieron cambios en la intensidad del color; siendo la muestra 49 la más notoria ya que presentó un cambio en la intensidad del color, con un color inicial de 2m3 y un color final de 5m3 (ver tabla 5).

Tabla 5. Registro de color general de la sustancia curry, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quince (quince días) tressem (a los 21 días).

sustancia	# muestra	Tipo de diente	Color inicial	X (±DE)	8 días	X (±DE)	15 días	X (±DE)	21 días	X (±DE)
Curry	41	Molar	2m3		3m3		3m3		4m3	
Curry	42	Molar	3m3		4m3		4m3		5m3	
Curry	43	Molar	2m3		3m3		3m3		4m3	
Curry	44	Molar	2m2		2m2		2m2		2m2	
Curry	45	Molar	2m3		4m3		4m3		4m3	
Curry	46	Molar	2m3		2m3		3m3		3m3	
Curry	47	Molar	3m3		3m3		4m3		4m3	

Curry	48	Molar	2m2	8,51	2m3	12,97	3m3	13,92	2m2	14,24
Curry	49	Molar	2m3	(±2,61)	5m3	(±3,99)	5m3	(±3,53)	5m3	(±4,36)
Curry	410	Molar	2m2		3m3		3m3		3m3	
Curry	411	Molar	3m3		4m3		4m3		4m3	
Curry	412	Molar	2m3		3m3		4m3		4m3	
Curry	413	Molar	3m3		5m3		5m3		5m3	
Curry	414	Molar	3m3		4m3		4m3		4m3	
Curry	415	Molar	4m2		4m3		4m3		4m3	

5.2.5 Pigmentación por Doritos

Los dientes que se sumergieron en la sustancia preparada a base de doritos presentaron cambios en la intensidad del color a los 8, 15 y 21 días, sin embargo, dichos cambios no presentaron diferencias estadísticamente significativas en la saturación del color con respecto al color inicial pasando de un promedio de 8,04(±2,30) inicialmente a 9,36(±3,60) a los 21 días.

De las 15 muestras observadas, todas tuvieron cambios en la intensidad del color; siendo las muestras 54 y 55 las más notorias ya que presentaron un mayor cambio en la intensidad del color respecto a las otras muestras, con un color inicial de 2m3 y un color final de 4m3, sin embargo, la muestra 56 y 514 tuvieron grandes cambios respecto al color inicial a los quince días, con un color inicial de 2m3 y 2m2 con un cambio en intensidad del color de 2L25 (ver tabla 6).

Tabla 6. Registro de color general de la sustancia doritos, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quince (quince días) tressem (a los 21 días).

Sustancia	muestra	Tipo de diente	Color inicial	X (±DE)	8 días	X (±DE)	15 días	X (±DE)	21 días	X (±DE)
Doritos	51	Molar	2m2		2m3		2m3		3m3	
Doritos	52	Molar	2m2		2m3		2m2		3m3	
Doritos	53	Molar	2m3		2m3		2m2		4m3	

Doritos	54	Molar	2m3		2m3		2m2		4m3	
Doritos	55	Molar	2m3		2m3		2m2		4m3	
Doritos	56	Molar	2m3		2m3		2L25		2m2	
Doritos	57	Molar	2m2	8,04	3m3	9,57	2m2	6,28	3m3	9,36
Doritos	58	Molar	3m3	($\pm 2,30$)	3m3	($\pm 1,72$)	2m2	($\pm 1,55$)	3m3	($\pm 3,60$)
Doritos	59	Molar	2m3		3m3		2m2		3m3	
Doritos	510	Molar	3m3		3m3		2m3		2m3	
Doritos	511	Molar	3m3		3m3		2m3		3m3	
Doritos	512	molar	2m3		2m3		1m2		2m3	
Doritos	513	molar	2m3		2m3		5m3		2m3	
Doritos	514	molar	2m2		2m3		2L25		2m2	
Doritos	515	molar	2m3		3m3		2m2		2m2	

5.2.6 Grupo control

En el grupo control de agua destilada se evidenciaron cambios de la saturación con efecto contrario a lo evidenciado en los demás grupos que hicieron parte del estudio, es por ello que, evidenciándose una disminución de dicha saturación que iniciaron con un promedio de $9,16(\pm 2,63)$ al inicio del proceso y culminando con una media de $8,55(\pm 3,45)$ a los 21 días, atribuyéndose el cambio a la posible acción de liberación de pigmentos que se pudieran encontrar en la superficie vestibular de los dientes evaluados.

De las 15 muestras observadas, 14 tuvieron cambios en la intensidad del color; siendo la muestra 610 la más notorias ya que presentó un mayor cambio en la intensidad del color respecto a las otras muestras, con un color inicial de 2m2 y un color final de 4m3, sin embargo, también presento un cambio moderado en su intensidad del color a los 15 días con un registro de 2m2 (ver tabla 7).

Tabla 7. Registro de color general de la sustancia agua destilada, a las ceroh (color inicial). Ochod (a los ocho días) quince (quince días) tressem (a los 21 días).

Sustancia	mues tra	Tipo de diente	Color inicial	X (±DE)	8 días	X (±DE)	15 días	X (±DE)	21 días	X (±DE)
Agua destilada	61	Molar	2m3		2m3		2m2			2m3
Agua destilada	62	Molar	3m3		3m3		2m3			2m2
Agua destilada	63	Molar	3m3		2m3		2m4			3m3
Agua destilada	64	Molar	2m3		3m2		2m5			2m3
Agua destilada	65	Molar	2m3	9,16 (±2,63)	2m3	9,65 (±3,08)	2m2		7,82 (±2,42)	2m3
Agua destilada	66	Molar	2m3		2m4		2m3			2m2
Agua destilada	67	Molar	3m3		3m3		2m3		2m2	
Agua destilada	68	Molar	3m3		3m4		2m3		3m3	
Agua destilada	69	Molar	3m3		5m2		3m3		3m3	
Agua destilada	610	Molar	2m2		2m2		2l25		4m3	
Agua destilada	611	Molar	3m3		4m3		3m3		2m2	
Agua destilada	612	Molar	3m4		3m3		3m3		3m3	
Agua destilada	613	Molar	2m3		2m3		2m3		3m3	
Agua destilada	614	Molar	2m2		2m2		2m2		2m2	

Agua						
destilada	615	Molar	2m3	2m3	2m2	2m2

6. Discusión

El principal objetivo de este trabajo de investigación fue observar y determinar los cambios en la intensidad del tono de la estructura dental que logran algunas bebidas y sustancias que se consumen regularmente como el café, el vino, bebida gaseosa Coca-Cola, el curry, producto empaquetado como los doritos y un grupo control como el agua destilada, es decir, se analizaron sus capacidades de pigmentar extrínsecamente el esmalte dental en un diente natural; luego de seleccionar 90 dientes naturales y sumergirlos por diferentes tiempos ocho, 15 y 21 días. Los resultados permitieron demostrar que 86 de 90 dientes tuvieron un cambio estadísticamente significativo en su saturación de color.

En los resultados, se evidencia que la bebida que alcanzan mayores cambios en la pigmentación del esmalte dental en una menor cantidad de tiempo es el vino logrando cambios significativos a los 8 días, pero se mantiene el color en los próximos días, a diferencia de Flores Gallardo F (2016), que reportó que la sustancia que logró un mayor cambio del color dental fue la bebida oscura carbonatada Pepsi, iniciando con un color de A3.5 en un 36% del total de las muestras y finalizando con 56,3%, sin embargo es importante resaltar que estas diferencias en los resultados pudieran deberse a que en el estudio de Flores Gallardo se conservaron los dientes en saliva artificial y que su tiempo de sumersión fue de 15 días, y se limpiaron los dientes tres veces al día con abundante suero fisiológico y con la ayuda de un cepillo dental marca Colgate plus.

Por otro lado, Rodríguez C, Y et al (2021) reportó que el valor mínimo de pigmentación fue en la bebida del café, esto varia ya que en este estudio las muestras de los dientes naturales

fueron sumergidas 30 minutos al día por 7 días, y cada día fueron lavadas con agua destilada y depositadas en solución salina a 37°C.

Acosta-Valderrama (2014) evaluaron 48 dientes premolares extraídos con fines ortodónticos a los cuales se les realizó la cementación de brackets sumergiéndolos en agua destilada y procedió a descementar los brackets a las 24 horas y realizar su pulido. Se sumergieron durante 10 días en Coca-Cola, café y jugo de naranja y se observó mediante la Vita Easy Shade que la bebida que generó más cambios fue la Gaseosa oscura Coca-Cola lo cual no coincide con los resultados encontrados en nuestro estudio en el cual se evidenció que la bebida que generó más pigmentación fue el vino tinto, seguida del café y Coca-Cola.

Jorge Morales García Y et al (2020), demostraron en su estudio que el tiempo máximo para alcanzar la tonalidad de pigmentación de las sustancias utilizadas como es el Vino tinto presentó la variación de color a los 15 días dando un color final de c4 (5m3) ya que a los 30 y 90 días no hubo variación conforme a la primera muestra, por otra parte el café se tomó 90 días para alcanzar la variación máxima de tonalidad (D4) llegando a la conclusión que muchos factores pueden influir en la percepción del color.

El estudio realizado por Balladares (2014), consistió en la sumersión de las piezas dentales, en este caso premolares, cortadas de manera longitudinal con discos diamantados después de realizar la respectiva desinfección. Se estudiaron cinco tipos de bebidas a los cuales se les tomó el grado de acidez con la ayuda de un electrodo. A diferencia del estudio de comparación en este estudio se realizó una sumersión de las piezas dentales en 10 ml de líquido con 1 ml de saliva artificial realizando sumersión durante 5 segundos cuatro veces cada hora y un lavado con saliva artificial durante 15 segundos, procediendo a introducir las piezas en un horno a 37 grados durante 24 horas. Las mediciones se realizaron a los cinco días y se procedió a realizar el mismo

procedimiento durante 1 mes. Se encontró una importante pigmentación de las piezas que fueron sumergidas en Coca-Cola.

Dentro de las fortalezas del presente estudio cabe mencionar la incorporación de un espectrofotómetro que permitió evaluar de manera objetiva el cambio del color a diferencia de varias de las investigaciones publicadas a la fecha. El Vita Easy Shade eliminó todo sesgo de información que a partir del observador se pudiera producir al realizar la valoración del cambio de color con la guía visual. Así mismo, es importante resaltar que se utilizó una cabina de flujo laminar junto con la sustancia Benzoato de sodio 0.5% que no permitió la proliferación de hongos durante el estudio.

Dentro de las limitaciones que pudieron ser identificadas en el presente estudio está la recolección total de los dientes, teniendo en cuenta los criterios de exclusión, ya que la mayoría de los dientes no cumplían con dichos criterios para ser usados en la investigación.

7. Conclusiones

- Se observó que la sustancia con mayor capacidad de pigmentación sobre el esmalte dental en el menor tiempo fue el vino, debido a que a los 8 días de la sumersión inicial se obtuvo la máxima tonalidad teniendo en cuenta la guía Vita Easy Shade (4R 2.5), es decir su capacidad de pigmentación es inmediata y rápida.
- Se determinó que todas las sustancias tienen la capacidad de cambiar la intensidad del color desde los ocho días.
- El agua destilada es la sustancia que presento menos capacidad de cambios en la intensidad del color del esmalte dental.

- La sustancia que logra mayores cambios sobre el esmalte dental de manera constante y progresiva es la Coca-Cola.
- Sustancias como el café, los doritos y el curry requieren de mayor tiempo de exposición para lograr un cambio notorio en la tonalidad de su estructura, pigmentando progresivamente a medida que pasa el tiempo.

8. Recomendaciones

- Se recomienda ampliar la variedad de sustancias que puedan pigmentar el esmalte dental, no solo sustancias relacionadas con la dieta, si no con salud oral, como por ejemplo la clorhexidina.
- Para futuros estudios, implementar el uso de saliva artificial para asemejar el medio acuoso de la cavidad oral.
- Se recomienda ampliar la variedad de muestras teniendo en cuenta dientes naturales sin restauraciones y dientes con materiales estéticos como la resina en sus superficies, para evaluar si hay un mayor cambio en dientes restaurados o no.

Referencias

- Acosta-Valderrama, A. L., & H.F.M.C.S.L.A.R. (2014). Efecto de las soluciones pigmentantes en el color de dientes tratados con ortodoncia fija: un estudio in vitro. Nacional de Odontología, 10, Número 18.
- A H Pratomo , S Triaminingsih and D J Indrani. (2018). Effect on tooth discoloration from the coffee drink at various smoke disposal during coffee bean roasting. 10-06-2021, de Journal of Physics: Conference Series.

Alvaro Pineda, M., & Larrucea Verdugo, C. (2012). Recidiva del color dentario por té, café y vino.

In vitro. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral, 5(2).

Andreas Zenthofer, D., Stefan Weisberg, D., Achim Hildenbrandt, D., Gerhard Reineld, R., Peter

Rammelsberg, M., & Alexxander J, H. (2014). Selecting vita classical shades with the vita

3D master shade guide. Int J Prosthodont, 27.

Azer, S., & Hague, Johnston, A. W. (2010). Effect of pH on tooth discoloration from food colorant

in vitro§. Elsevier. Published.

B.A.B.M. (2014). In-vitro effect of five different types of commercial carbonated drinks and juices

available in Paraguay on the dental enamel salud, 12(2).

Baú Téó, T. M. G. K. L., Kenzo Takahashi, M., Castiglia Gonzaga, C., & Kfourir Lopes, M. (2010).

Postbleaching color change evaluation of bovine teeth immersed in high-pigmentation

potential solutions. Revista sul brasileira de Odontologia, 7(4).

Christiani, J. J. & Devecchi, J. (2016). Color: consideración en Odontología e instrumentos para

el registro. Revista de Operatoria dental y biomateriales RODYB. 107. 12-14.

Claudino DL, Câmara JVF, Agostinho Neto O, Santos EO, Pereira GDS, Barbosa IF. Effect of

pigmenting agents on tooth enamel staining during immediate tooth whitening: an in vitro

study. Rev Odontol UNESP. 2020.

David Lafuente. (2008). Física del Color y su utilidad en Odontología. 10-06-2021, de Revista

Científica Odontológica.Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica San José, Costa

Rica.

Does consumption of staining drinks compromise the result of tooth whitening? (2019). Esthetic

Dentistry. Published.

Elif Figen Koçak, Orhun Ekren, William M. Johnston, Yurdanur Uçar,(2020) Analysis of color differences in stained contemporary esthetic dental materials, The Journal of Prosthetic Dentistry, ISSN 0022-3913.

Gallegos Esquivel, P. J. (2016), Cambios de color sobre dientes, al ser sumergidos en café, té y vino tinto después de un aclaramiento dental en diferentes concentraciones, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud; Quito, Ecuador.

González–Pita LC, Rojas–Ramírez JS, Úsuga–Vacca MV, et al. Protocolos diseñados para el biobanco de dientes de la Universidad Nacional de Colombia. Acta Odontológica Colombiana [en línea] 2014.

H.M.S.R.A.A.M.A.H. (2019). Effect of Coloring Beverages on Different Esthetic Restorative Materials in Primary Teeth. ACTA SCIENTIFIC DENTAL SCIENCES, 3.

Jan Brandt, & Shirley Nelson, & Hans-Christoph Lauer, & Ulrike von Hehn³ & Silvia Brandt. (2007). In vivo study for tooth colour determination—visual versus digital. 10-06-2021, de CrossMark.

Mayorga Flórez, P. V. y Estévez Landazábal, M. F. (2018). Cambios en la pigmentación de resinas utilizadas en carillas en el sector anterior sumergidas en diferentes medios acuosos. universidad santo Tomás crai usta.

Mena Aranda, R. (2019). Determinación de colorantes alimentarios sintéticos en alimentos mediante HPLC/MS. Universidad de Jaén Facultad de Ciencias Experimentales. Published.

Mohamed, Mohamed, K. S. (2021). effect of different beverags on colour stability of different denture base materials (a compartive spectromertic study). egyptian dental journal, 67.

- Moradas Estrada, M., & Álvarez López, B. (2018). Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. *Avances en odontoestomatología*, 34(Num 2–2018).
- Olazabal Zapana, F. L. (2020). influencia del consumo de sulfato ferroso en la pigmentación dentaria en infantes de la microrred zamácola, arequipa 2019. Universidad Católica de Santa María Facultad de Odontología. Published.
- Paiva Sousa, S. A. J. S. S., Souza da Costa, E., Castillo Dutra Borges, B., Vieira de Assunção, I., & Souza dos Santos, A. (2015). Staining resistance of preheated flowable composites to drinking pigmented beverages. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 56(4).
- Paravina RD, Powers JM, Fay RM. Dental color standards: shade tab arrangement. *J Esthet Restor Dent*. 2001 Jul; 13(4): 254-6.
- Piroló, R., & MONDELLI, CORRER, GONZAGA, FURUSE, R. G. C. A. (2014). Effect of coffee and a cola-based soft drink on the color stability of bleached bovine incisors considering the time elapsed after bleaching. Scielo. Published.
- Reggiani, M. Feitosa, F. Araújo, R. (2015). Color stability of artificial teeth after exposure to acid and staining agents. *Brazilian Dental Science*. 18. 10.14295/bds. 2015.v18i1.1068.
- Romero Triviño José Daniel. (2020). Estado actual de los métodos de toma de color dental. 10-06-2021, de universidad de guayaquil facultad de odontología.
- Sandrine Bittencourt BERGER, Alessandra Sanchez COELHO, Valéria Aparecida Pessatti oliveira, vanessa cavalli , marcelo giannini. (2008). enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. 10-06-2021, de j appl oral sci.

- Singh, S Vijay & Nikhil, V. & Chowdhry, S. & Chandra, A. (2013). An In-Vitro Evaluation of Tea and Turmeric Solution on the Color Stability of Nanocomposite and Microhybrid Composites. Dental Journal of Advance Studies. 01. 004-008. 10.1055/s-0038-1670584.
- Yamamoto, E. T. C. (2010, 16 octubre). Influence of three types of drinks on the surface of human dental enamel: in vitro study. Rev odonto, 61(1).

Apéndices

Apéndice A. Tabla de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala medición	Valores que la asume variable
Tipo del diente	Es una parte de la Anatomía que describe la forma tanto interna como externa de los grupos dentales (incisivos, caninos, premolares, molares).	Clasificación anatómica del diente después de su donación.	cualitativa	Nominal	Incisivo (1). Canino (2). Premolar(3)Molar (4)
sustancia o alimento pigmentante	El cambio de color de los dientes que se produce a consecuencia de sustancias externas (extrínsecas) ó de la circulación sistemática durante el desarrollo dental (intrínseca)	Medio acuoso por el cual será sumergido el diente .	Cualitativa	Nominal	Café (1) Coca Cola (2) Vino (3) Curry (4) Productos empaquetados (Doritos)(5)
Tiempo de exposición del diente en la sustancia.	Referencia a la cantidad de tiempo que permanece el diente sumegido en un medio.	Cantidad de tiempo en el que el diente permanecerá sumergido en el medio acuoso	Cualitativa	Ordinal	8 días (1) 15 días (2) 21 días (3)
Color inicial del diente	Número inicial determinado por la guía VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220).	Se aplicó el uso de una guía VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220). la cual será la encargada de indicar el color inicial que tendrá los dientes	Cualitativa	Ordinal	

Color final del diente	Análisis final que brindó la guía VITA Easy Shade Compact (modelo DEASYCS220). con respecto al color adquirido por los dientes.	Número final el cual determino el color adquirido por los dientes	Cualitativa	Ordinal
---------------------------------------	--	--	-------------	---------

Apéndice B. Plan de análisis estadístico*Análisis univariado*

Variable	Naturaleza	Reporte Operaciones
Morfología del diente	cualitativa	Frecuencia absoluta y porcentaje
sustancia o alimento pigmentante	Cualitativa	Frecuencia absoluta y porcentaje
Tiempo de exposición del diente en la sustancia.	Cualitativa	Frecuencia absoluta y porcentaje
Color inicial del diente	Cualitativa	Frecuencia absoluta y porcentaje
Color final del diente	Cualitativa	Frecuencia absoluta y porcentaje

Análisis bivariado

Variables dependientes	Variable independiente	Escala medición	Prueba estadística
Tiempo de exposición del diente en la sustancia.	Color inicial	Cualitativa-cualitativa	Chi2 ó prueba exacta de Fisher

Apéndice C. Instrumento

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



**Evaluación del cambio del color diente natural expuesto a distintas bebidas y
alimentos con colorantes artificiales.**

Ficha No. _____
Fecha: _____
Diligenciado por: _____

El objetivo de este trabajo es identificar el grado de pigmentación de tres bebidas y dos alimentos.

Marque con una **X** en el recuadro correspondiente a la respuesta dada por la observación realizada.

Variables	
Tipo de diente	Incisivos
	Caninos
	Premolares
	Molares
Tipo de sustancia a evaluar	Café
	Coca Cola
	Vino
	Curry
	Producto
	empaquetado: Doritos

Valor inicial			
del color			
Tiempo de	8 días	15 días	21 días
exposición			
Valor final			
del color			

Apéndice D. Actas de donación

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

**Banco de dientes humanos permanentes de la facultad de Odontología**

Universidad Santo Tomas Bucaramanga

Acta de donación No _____

Pág. 1 de 1

Fecha: _____

Yo _____ identificado (a) con cc No _____ exp
_____, edad _____ domiciliado en _____ acepto donar el (los) diente (s)
_____, extraído (s) en esta fecha por el estudiante de odontología acompañado de su docente
supervisor, al banco de dientes permanente humanos de la facultad de odontología de la
universidad Santo Tomás Bucaramanga, con pleno conocimiento que serán utilizados por los
estudiantes y el grupo de investigadores, como parte de actividades de entrenamiento preclínico y
para el desarrollo de investigaciones científicas *In vitro*.

Soy consciente que las extracciones fueron realizadas por indicación terapéutica siendo
parte del plan de tratamiento necesario para mejorar mi estado de salud oral como consta en la
historia clínica odontológica, por un diagnóstico dental previo de _____.
Aclaro, además, que la donación es totalmente voluntaria, que no recibiré en ningún momento
remuneración económica por parte de la institución ni de los estudiantes y que bajo ninguna
circunstancia será revelada mi identidad.

Si presenta alguna inquietud, con respecto a la funcionalidad del banco de dientes, puede comunicarse al Laboratorio de Técnicas Básicas de la universidad Santo Tomás a la línea telefónica 6800801 ext 2409 con Laura Viviana Herrera Sandoval.

Después de haber leído y entendido completamente el documento firmo libre y voluntariamente,

Firma paciente _____ cc _____

Operador _____ Firma _____

Testigo nombre y apellidos _____

Firma y cc _____



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



Banco dientes humanos permanentes de la facultad de odontología

Universidad Santo Tomás Bucaramanga.

Acta de donación no. _____ Pág. 1 de 1

Fecha _____

Yo, _____ identificado (a) con cc No. _____ de _____, edad _____ domiciliado en _____, acepto donar el (los) dientes(s) _____, extraído (s) en esta fecha por el Dr. _____, al banco de dientes permanente humanos de la facultad de odontología de la universidad Santo Tomás Bucaramanga, con pleno conocimiento que serán utilizados por los estudiantes y el grupo de investigadores como parte de actividades de entrenamiento preclínico y para el desarrollo de investigaciones científicas.

Soy consciente que las extracciones fueron realizadas por la indicación terapéutica siendo parte del plan de tratamiento necesario para mejorar mi estado de salud oral como consta en la historia clínica odontológica, por un diagnóstico dental previo de _____. Mi estado sistémico es _____. Aclaro, además, que la donación es totalmente voluntaria, que no recibiré en ningún momento remuneración económica por parte de la institución ni de los estudiantes y que en ninguna circunstancia será relevada mi identidad.

Si presenta alguna inquietud, con respecto a la funcionalidad del banco de dientes, puede comunicarse al Laboratorio de ciencias Básicas de la universidad Santo Tomas a la línea telefónica 6800801 ext 2409.

Después de haber leído y entendido completamente el documento firmo libre y voluntariamente.

Firma paciente _____ cc _____

Operador _____ Firma _____

Testigo. Nombre y apellidos _____

Firma y cc _____