



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**“GRADOS DE TINCIÓN EN ESTRUCTURAS DENTARIAS
SOMETIDAS A DISTINTOS TIPOS DE CLAREAMIENTO
DENTAL A LAS 48 HORAS. ESTUDIO IN VITRO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA**

Autor:

COTRINA VÁSQUEZ, LUIS ALBERTO

2021

LIMA – PERÚ

**“Grados de tinción en estructuras dentarias sometidas a
distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas.
Estudio in vitro”**

Asesor (a):

MG. ESP. CD. MORANTE MATURANA, SARA ANGÉLICA

Jurados

Presidente: Mg. CD. Robles Montesinos Ada Olinda.

Secretario: Mg. CD. Pari Zacarías Geraldo Javier.

Vocal: Mg. CD. Murga Torreli Nelly Aracely.

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada a Dios, a mis padres Walter Cotrina Arévalo y Luisa Vásquez Pérez, quienes con todo el amor y esfuerzo pudieron lograr que sus 3 hijos seamos profesionales. A mis hermanos Wal y Lalo que siempre me apoyaron. Y en especial a Reina, mi compañera de vida, por alentarme a nunca bajar los brazos y siempre impulsándome a ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

A la universidad Norbert Wiener, especialmente la escuela académica profesional de Odontología

A todos los docentes que participaron en mi formación profesional en mi casa de estudios.

A mi asesora Mg. Esp. CD. Sara Angélica Morante Maturana, quien me apoyó y orientó con mi trabajo de investigación

INDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Teórica	5
1.4.2. Metodológica	5
1.4.3. Práctica	5
1.5. Limitaciones de la investigación	6
1.5.1. Temporal	6
1.5.2. Espacial	6
1.5.3. Recursos	6
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.2. Bases teóricas	13
2.3. Formulación de hipótesis	21
2.3.1. Hipótesis general	21
2.3.2. Hipótesis específicas	21
3. CAPITULO III: MÉTODOLÓGÍA	22
3.1. Tipo y nivel de investigación	23
3.2. Población y muestra	23
3.3. Operacionalización de las variables	24
3.4. Procesamiento y análisis de datos	25

3.5. Aspectos éticos	27
4. CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	28
4.1. Resultados	29
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	29
4.1.2. Prueba de hipótesis	31
4.1.3. Discusión de resultados	38
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. Conclusiones	41
5.2. Recomendaciones	43
Referencias	44
ANEXOS	48

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1	.....	31
	
Tabla 2	.....	32
	
Tabla 3	.....	33
	
Tabla 4	.....	34
	
Tabla 5	.....	34
	
Tabla 6	.....	36
	
Tabla 7	.....	36
	
Tabla 8	.....	37
	
Tabla 9	.....	37
	
Tabla 10	.....	38
	
Figura 1	.....	39
	

RESUMEN

La coloración dental se convirtió en un problema para las personas durante mucho tiempo, sin embargo, en la práctica odontológica han surgido diversos métodos y agentes mediante los cuales se puede realizar una mejora estética, tales como el peróxido de hidrógeno (PH) y el peróxido de carbamida (PC) aplicados a través de tratamiento casero o por consultorio dental, empero, es importante considerar de qué manera estas aplicaciones pueden generar efectos positivos o negativos en el paciente. En el presente trabajo de investigación se planteó como objetivo general determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas. El tipo de investigación fue experimental, in vitro y prospectiva. Se utilizó peróxido de carbamida al 10% (PC10) y peróxido de carbamida al 22% (PC22), peróxido de hidrógeno al 35% (PH35) y un grupo control (GC) que no fue expuesto a ningún tipo de clareamiento, se consideraron grupos de 10 cuerpos a prueba que se totaliza en 40 muestras experimentales ($n = 40$). Se evaluó el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental asistido por el uso de un espectrofotómetro Vita EasyShade Advance 4.0 en un periodo de 48 horas. Se concluyó que existe un mayor grado de tinción en las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 10%, incluso llegando a tener una coloración más oscura de la toma inicial previa al blanqueamiento; sin embargo, las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 22% presentan un menor grado de tinción y en la toma final de color se observa que aún presentan un tono más claro que en la toma inicial de color. Mientras que las estructuras expuestas a peróxido de hidrógeno presentaron un grado medio de tinción y en comparación entre la toma inicial y final de color, presenta una ligera coloración más opaca.

Palabras Clave: Clareamiento, peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno, tejidos blandos, pigmentación.

SUMMARY

Dental staining became a problem for people for a long time, however, in dental practice, various methods and agents have emerged through which an aesthetic improvement can be performed, such as hydrogen peroxide (PH) and peroxide of carbamide (PC) applied through home treatment or by dental clinics, however, it is important to consider how these applications can generate positive or negative effects on the patient. In the present work of investigation, the general objective was to determine the degree of staining of dental structures subjected to different types of dental whitening at 48 hours. The type of research is experimental, in vitro and prospective. Carbamide peroxide at 10% and 22%, hydrogen peroxide at 35% and a control group that was not exposed to any type of bleaching were used, considering groups of 10 test bodies that are totalized in 40 experimental samples (n = 40). The degree of staining of tooth structures subjected to different types of dental whitening assisted by the use of a Vita EasyShade Advance 4.0 spectrophotometer was evaluated in a period of 48 hours. It was concluded that there is a greater degree of staining in the dental structures exposed to 10% carbamide peroxide, even having a darker coloration than the initial intake prior to whitening; however, the dental structures exposed to 22% carbamide peroxide show a lower degree of staining and in the final shade taking it is observed that they still present a lighter tone than in the initial shade taking. While the structures exposed to hydrogen peroxide presented a medium degree of staining and in comparison between the initial and final color taking, it presents a slightly opaquer coloration.

Key Words: Bleaching, carbamide peroxide, hydrogen peroxide, soft tissues, pigmentation.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de los dientes oscurecidos ha sido la causa de insatisfacción recurrente y con ello, el clareamiento dental se ha generalizado y aceptado cada vez más entre los pacientes, por considerarse un procedimiento eficaz, seguro y mínimamente invasivo.^{1,2} Con el fin de satisfacer la demanda de la odontología estética, los fabricantes de productos dentales desarrollan constantemente nuevos agentes blanqueadores y varios métodos para el clareamiento de dientes vitales, como el uso de diferentes agentes de clareamiento dental.^{3,4}

Los agentes de clareamiento dental comúnmente utilizados son el peróxido de hidrógeno (PH) y el peróxido de carbamida (PC) que se pueden encontrar en diferentes concentraciones, y se pueden aplicar en el hogar o en el consultorio, con variación en el tiempo de contacto del gel blanqueador con el tejido dental.⁵

El efecto clareador más lento, es el clareamiento dental casero que promueve una mayor estabilidad del color a largo plazo en comparación con la técnica en el consultorio dental.⁶

El clareamiento en el consultorio tiene la ventaja de evitar la exposición de los tejidos blandos al agente clareador y la ingestión. Por lo que, el uso de una alta concentración de agentes de clareamiento dental, denominado clareamiento "en el consultorio", parece ser una alternativa adecuada a las aplicaciones de blanqueamiento en el hogar ^{7,8} ya que el tratamiento se realiza en un consultorio con sesiones semanales y luego el tiempo de aplicación del producto es menor en comparación con el clareamiento domiciliario.⁸

Entonces, aunque los productos clareadores promueven la eficacia en el cambio de coloración, haciendo que las piezas dentales sean más claros, los posibles efectos negativos sobre el esmalte siguen siendo controvertidos en la literatura.⁵ Siendo la decoloración de los dientes durante el proceso de clareamiento dental de gran interés por su etiología

multifactorial, como la tinción extrínseca de los dientes asociada a sustancias pigmentantes de la dieta como el té, el vino tinto y el tabaquismo.³ resultando de cambios en el color y composición del tejido duro.^{8,9} Sin embargo hay poca información acerca de si es importante que los pacientes se eviten el consumo de sustancias pigmentantes durante el proceso de clareamiento dental.⁸ Siendo la bebida del té, una de las bebidas de preferencia, más tradicional en el Perú, pero se reporta durante el proceso de clareamiento tiene una capacidad pigmentante gracias a su alto contenido en antocianinas que diversos autores han demostrado que tiene una capacidad alta de pigmentar los dientes.^{9,10}

Por tanto, es relevante evaluar y comparar los cambios que genera las bebidas de té en los dientes bovinos al ser sometidos a diferentes agentes clareadores. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar, in vitro, el grado de tinción del “té” en estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas.

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El clareamiento dental consiste en colocar un agente aclarador en concentraciones altas o bajas sobre la estructura del diente, para tornar los dientes más claros. Existen varias técnicas de clareamiento dental en dientes vitales como domiciliaria, de consultorio y mixta. Independientemente de éstas el agente activo es el peróxido de hidrógeno, que puede aplicarse directamente sobre los dientes o como peróxido de carbamida, del cual se obtiene 3.6% de peróxido de hidrógeno.¹

Por otro lado, los odontólogos suelen indicar a los pacientes que están recibiendo este tratamiento, se abstengan de manera limitada en ingerir bebidas o alimentos oscuros como el café, té, bebidas gaseosas, chocolate o vino tinto por la capacidad que presentan para pigmentar los dientes,²⁻⁶ motivos por los que se indica que los pacientes sigan una "dieta blanca" durante ese tiempo.⁷ Sin embargo, hay poca información acerca de si es importante que los pacientes eviten el consumo de sustancias pigmentantes durante el proceso de clareamiento dental.⁵

Asimismo, una de las bebidas de preferencia, más tradicional con mucho arraigo en el Perú y en el mundo, es el "te", la cual tiene un color amarillo coral intenso por su insumo principal, producto de importancia por su capacidad antioxidante gracias a su alto contenido en antocianinas; éstas son pigmentos hidrosolubles utilizados como colorantes en alimentos.⁸⁻¹¹

Las antocianinas son los mismos pigmentos que están presentes en el vino tinto y que diversos autores han demostrado que tiene una capacidad alta de pigmentar los dientes.^{12,13} Es por eso que el propósito del estudio es evaluar, in vitro, el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál será el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento a las 48 horas?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 10%?
- ¿Cuál será el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 22%?
- ¿Cuál será el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Hidrógeno al 35%?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 10% a las 48 horas.
- Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 22% a las 48 horas.
- Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de hidrógeno al 35% a las 48 horas.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

La importancia de la presente investigación se basa en los niveles de tinción posterior a la aplicación de distintos agentes clareadores. Se podría considerar que las estructuras dentarias expuestas a peróxido de hidrógeno, al tener una mayor concentración que los peróxidos de carbamida, podrían tener un mayor grado de tinción al ser sometidas a un agente pigmentante, por lo tanto, para obtener una mejor conservación del resultado obtenido con el clareamiento se deben tener mayores cuidados posterior al tratamiento. Así mismo, con los resultados obtenidos en este trabajo se podrá incrementar las referencias teóricas sobre este tema.

1.4.2. Metodológica

Para la elaboración del trabajo de investigación se obtuvo el acceso a instrumentales y equipos necesarios para los procedimientos. Para las mediciones de color se utilizó el espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0, y los resultados obtenidos podrán ser utilizados en futuros análisis de estudios de investigación.

1.4.3. Práctica

El desarrollo de esta investigación, se adicionará a los estudios realizados previamente relacionados a la tinción de estructuras dentarias según el tipo de clareamiento y los agentes utilizados, de tal manera que brindaría facilidad para el profesional y beneficios para los pacientes al utilizar los biomateriales idóneos para obtener un clareamiento óptimo y la conservación de los resultados logrados.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

El desarrollo de la presente investigación fue realizado a cabo durante el mes de diciembre a agosto del año 2021 durante el tiempo de pandemia, lo cual generó limitaciones para poder realizarlo en el laboratorio por el tema de permisos.

1.5.2 Espacial

El proyecto de tesis se realizó en el Laboratorio de Materiales y Equipos dentales de la Universidad Privada Cayetano Heredia, ubicada en el departamento de Lima.

1.5.3 Recursos

En la presente investigación se contó con el soporte técnico y profesional a fin de conseguir los objetivos propuestos de la tesis, además de tener acceso a revistas científicas actuales en el tema de estudio. Además, fue económicamente viable debido a que el costo del presente estudio fue asumido por el investigador. La recolección de los dientes bovinos se realizó en el Centro Veterinario de Ventanilla, los cuales no deben presentar algún tipo de fractura en el esmalte.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Gonzales D. (2020) en Lima, evaluó el color en piezas dentales expuestas a peróxido de hidrógeno al 35% (PH35) después de 2 años de aplicación. Utilizó 18 muestras de dientes bovinos que se prepararon en tubos de PVC y se fijaron en acrílico de autocurado rápido. Seguido fueron expuestos inicialmente a té negro comercial (Marca -Horminans). Posteriormente, se realizó el primer registro de color mediante el espectrofotómetro Vita Easyshade en los tiempos Pre-Blanqueamiento, después de 24 meses cuando fueron expuestos al clareamiento con PH35. Se encontró en el periodo de 24 meses de Post Clareamiento disminuyó significativamente el valor L^* , lo cual significa que ocurrió un oscurecimiento. El cambio de color (ΔE) a los 2 años de la exposición, se obtuvo que el grupo con clareamiento presenta mayor cambio en el color. Ambos grupos obtuvieron valoraciones mayores a 3.3 lo que significa que existe un cambio de color perceptible al ojo humano. Se concluyó después de 24 meses ambos grupos, con la exposición o no al peróxido de hidrógeno, se oscurecieron.¹¹

Zuniga B. (2019) en Lima, evaluó in vitro el color del esmalte en piezas dentales tratados con peróxido de carbamida al 10% (PC10) y expuestos a refresco de maíz morado y café. Evaluó 48 muestras de piezas dentales las cuales fueron agrupadas en 6 grupos según la sustancia que fueron expuestas: Agua Destilada (A) Maíz Morado (MM) y Café (C). En los grupos donde fue utilizado el PC10, el proceso de clareamiento se realizó durante 2 semanas. Para las tomas de color se utilizó el espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0 en 3 tiempos distintos, T0: Registro de color inicial. T14: Al culminar el proceso de clareamiento. T28: Dos semanas después de haber terminado el clareamiento. En los resultados se obtuvo que el maíz morado

produjo un mayor cambio de color, seguido del café durante el clareamiento la menor variación de color se produjo con el café, seguido de maíz morado. Se concluyó que el refresco de maíz morado produce un mayor cambio de color en el esmalte dental expuesto a PC10.¹²

Vilchez Fuentes R. (2017) en Lima, realizó un estudio in vitro del efecto de exposición al extracto de maíz morado en el color del esmalte humano durante y posterior al clareamiento con peróxido de hidrógeno al 35% (PH35). Se utilizaron 48 piezas dentales divididas en grupos según la sustancia a la que fue expuesta en la investigación: Té verde (T), extracto de maíz morado (MM), y agua destilada (A); exponiendo a la mitad de cada grupo a clareamiento con PH35. Se midieron los cambios de coloración con el espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0, previo al clareamiento, durante el clareamiento, al finalizar el clareamiento y luego de los 36 días de exposición a la sustancia pigmentante. Se obtuvo como resultado que las piezas dentales expuestas al extracto de maíz morado tienen un cambio significativo a diferencia de las piezas dentales expuestas al agua destilada ($p < 0.05$). Se llegó a la conclusión que la exposición continua al extracto de maíz morado posterior al clareamiento dental produce una pigmentación que ve afectado el color de los dientes.¹³

Acuña et al. (2016) en Lima, evaluaron la susceptibilidad a la tinción de una resina compuesta durante y posterior al clareamiento con el agente peróxido de hidrógeno al 35% (PH35) sumergido diariamente en una bebida a base de maíz morado. En el estudio se utilizaron 3 bebidas diferentes: té verde, bebida de maíz morado peruano, y agua destilada. Se prepararon 30 muestras en forma de disco de resina 12 compuesta de nanorelleno, color body A2. Las muestras fueron divididas en seis grupos: maíz morado, maíz morado + clareamiento, té verde,

té verde + clareamiento, agua destilada y agua destilada + clareamiento. En los grupos que recibieron clareamiento, se realizaron dos sesiones con peróxido de hidrógeno al 35%. Después del clareamiento, los especímenes se expusieron a cada líquido durante treinta minutos diarios durante 35 días. La medición de color se realizó con el espectrofotómetro digital VITA Easyshade Advance 4.0. En los resultados todas las bebidas generaron cambios de color en la resina compuesta evaluada. La exposición a la bebida de maíz morado fue la bebida que provocó cambios de coloración perceptibles al ojo humano en restauraciones basadas en resina compuesta sin recibir clareamiento. Se llegó a la conclusión que los dientes reconstruidos con resina compuesta que fueron expuestos a la bebida de maíz morado durante el procedimiento de clareamiento con PH35 obtuvieron cambios de color que pueden ser percibidos por el ojo humano. ¹⁴

Briso et al. (2016) en Brasil, evaluaron in situ los diferentes aspectos del cambio de color en dientes bovinos expuestos a bebidas pigmentantes después de someterse a clareamiento dental utilizando peróxido de carbamida al 10%. Se utilizaron fragmentos dentales colocados en dispositivos intraorales los cuales se sometieron a clareamiento dental domiciliario utilizando peróxido de carbamida (PC) al 10% durante 14 días y a inmersión en bebidas pigmentantes durante 10 minutos diarios. Los especímenes se dividieron en los siguientes grupos de estudio según el tratamiento de clareamiento y la sustancia pigmentante (n = 12): G I (control negativo): sin clareamiento + agua destilada; G II (control positivo): clareamiento + agua destilada; G III: clareamiento + café; y G IV: clareamiento + jugo de uva. Doce voluntarios utilizaron el dispositivo continuamente, excepto durante las comidas, higiene bucal, clareamiento dental y desafío pigmentante. Las lecturas de color se realizaron usando un espectrofotómetro (modelo

UV-2450, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) 11 tanto antes del tratamiento de clareamiento como después de cada semana de tratamiento. Todos los grupos con clareamiento mostraron resultados similares de ΔE al final del tratamiento. Las bebidas colorantes generaron valores promedio negativos de ΔL , y el resultado más bajo se obtuvo en el tratamiento con café después de 14 días. Los valores de Δa en los grupos que recibieron tratamiento con bebidas pigmentantes fueron mayores cuando se compararon con los grupos control. Se llegó a la conclusión de que el clareamiento dental asociado con el consumo de sustancias colorantes puede no afectar el cambio total del color del diente al final del tratamiento, aunque el consumo de sustancias pigmentantes influyó en las diferentes dimensiones del color. ¹⁵

Matis R. (2015) en Australia, determinó si un paciente debe restringir el consumo de café, té, vino tinto y fruta oscura (arándanos, moras) durante el clareamiento dental. Este estudio se basó en cinco estudios in vivo publicados. Se concluyó que el grado de clareamiento dental aumentó a medida que aumentaba el número de tazas de café / té consumidas durante el clareamiento dental, aunque el cambio no era clínicamente relevante. Los sujetos que consumieron vino tinto / fruta oscura no tuvieron diferencias en ΔL^* en comparación con los sujetos que no lo hicieron. Adherirse a una dieta blanca durante el proceso de clareamiento dental no mejoró el resultado estético. La ingestión de café / té durante el clareamiento no minimizó el efecto del clareamiento dental. Los sujetos que bebían grandes cantidades de café / té tenían un mayor efecto de clareamiento porque sus dientes eran inicialmente más oscuros. La ingesta de vino tinto / fruta oscura no limitó el efecto del clareamiento dental. ¹⁶

Karadas K. (2014) en Turquía, evaluó la influencia de café, té, cola y vino tinto en el color de las piezas dentales luego de ser expuestas a clareamiento casero. Se obtuvieron un total de 45 muestras. El proceso de clareamiento domiciliario se realizó mediante un gel de peróxido de carbamida al 10% (PC10) aplicado a la superficie vestibular de las piezas dentales durante un lapso de 6 horas diarias, durante 2 semanas. Posterior al clareamiento, se realizaron tomas de color iniciales y las piezas dentales fueron expuestas en distintos agentes de tinción (café, té, cola y vino tinto) y un grupo control expuestos a saliva artificial. Los cambios de coloración se midieron mediante el uso de un espectrofotómetro digital. Los resultados de todas las soluciones de tinción, los valores de ΔE más bajos se observaron con tinción de café versus saliva artificial (grupo de control), para todos los intervalos de tiempo evaluados después del blanqueamiento. No se observó cambios significativos entre el café y el grupo control en todos los puntos de tiempo evaluados, pero sí hubo cambios de coloración significativas entre los dientes expuestos a los otros tipos de bebida. Por lo que concluyeron que después del clareamiento casero, se debe evitar el consumo de bebidas pigmentantes que provocan manchas en los dientes, en particular el té, el vino tinto y la cola.¹⁷

Córtés et al. (2013) en Brasil, analizaron la influencia del café en piezas dentales, durante y posterior al clareamiento dental con peróxido de carbamida al 10% (PC10), al 15% (PC15) y al 20% (PC20). Realizaron la aplicación de peróxido por 4 horas diarias durante 22 días, para posteriormente exponerlos a una sustancia pigmentante como el café durante 15 minutos diarios. Las medidas de color se realizaron mediante un espectrofotómetro digital 6 tiempos: Al primer día, a la semana, luego de 2 semanas y a los 22 días desde la primera aplicación del peróxido.

Encontraron que el proceso de clareamiento fue efectivo incluso con la exposición a la sustancia pigmentante. Posterior a los 22 días, la exposición de café luego del clareamiento provocó un cambio notorio en la coloración dental. Se concluyó que los dientes sí pueden estar expuestos al café durante el clareamiento sin llegar a afectar los resultados obtenidos. En contraste, si se continúa la ingesta del café posterior al clareamiento sí presentarán cambios notorios de color.

18

D'Arce MB. (2013) en Brasil, determinó la efectividad de agentes clareadores de baja y alta concentración sobre el esmalte y la dentina profunda. Se aleatorizaron fragmentos de incisivos bovinos teñidos en 10 grupos ($n = 5$), según el grosor de la muestra (2,0 mm o 3,5 mm) y agente clareador: peróxido de carbamida (CP) al 10% (4 h día / 21 días); Peróxido de hidrógeno (HP) al 6% y 35% evaluados al 01 día y 21 días. Las muestras se almacenaron en saliva artificial durante el experimento. El cambio de color se evaluó utilizando un espectrofotómetro en el análisis inicial, después de teñir artificialmente con té negro y después de cada una de las semanas de clareamiento. y los datos se expresaron en valores del CIE Lab System. Los resultados de los agentes clareadores probados generaron un cambio de coloración en la superficie del esmalte. Para dentina profunda HP 20% y HP 35%, mostraron los valores de reflectancia más bajos, que difirieron de CP 10%. Además, que el peróxido de hidrógeno de alta concentración fue menos efectivo en dentina profunda que el CP 10%. Para dentina profunda HP 20% y HP 35%, mostraron los valores de reflectancia más bajos, que difirieron de CP 10%. Se llegó a la conclusión que el peróxido de hidrógeno de alta concentración con calcio fue menos efectivo en dentina profunda que el peróxido de carbamida al 10%.¹⁹

2.2. Base teórica

A. Percepción del color dental

La estética dental se ha convertido en un tema importante en la actualidad para muchas personas.^{3,5} Estas incluyen odontólogos que desean elegir el color dental ideal y los materiales restauradores más estéticos para mejorar y obtener un resultado en la recreación de la estructura dental, los técnicos dentales que tienen como objetivo replicar la forma y calidad de la apariencia del diente, y los pacientes que desean mejorar sus sonrisas.⁴ La coloración dental puede ser influenciado tanto por el color intrínseco como por la presencia de alguna coloración extrínseca que se puede presentar en la superficie dental. El color intrínseco de un diente está determinado por la forma en que las piezas dentales absorben y distribuyen la luz de manera interna y externa. El esmalte es la parte más superficial del diente, es traslúcido, por ende, la dentina tiene un rol importante en la coloración dental. La coloración extrínseca está determinada por la presencia de manchas o pigmentaciones en la superficie del esmalte y podría ser influenciado por una técnica incorrecta del cepillado de dientes, consumo de cigarrillos, consumo de alimentos con mucho colorante, edad del paciente, entre otros.^{6,8}

Parámetros del color

Según el sistema de Color de Munsell, también llamado como “Árbol de color de Munsell”, el color posee tres parámetros que producen y definen un color único.²¹

El primero de los parámetros es el Matiz, que es la longitud de onda dominante de cada color, por lo cual podríamos considerar el rojo, azul, amarillo, verde, etc.

El segundo de los parámetros es el Valor, es la cantidad de luminosidad o brillo de cada color, aquí observamos que tan claro u oscuro puede ser.

El tercero de los parámetros es el Cromo, que se refiere a la cantidad y saturación del color que existe en éste.²¹

Fenómeno de Metamerismo

El metamerismo es una descripción científica del fenómeno de color común donde dos muestras de color que parecen ser iguales bajo una fuente de iluminación, no son iguales cuando se ven bajo una iluminación distinta. Un factor confundido con frecuencia con metamerismo es la constancia / inconstancia del color. El color de un objeto parecerá variar dependiendo de la fuente de luz que es utilizada para iluminarlo.²⁰

Métodos para medir el color dental

Método visual

Es un método subjetivo debido a que usa guías de colores de instrumentos comerciales que no son exactas. Esto, debido a que intervienen factores externos como las condiciones de iluminación, la fatiga en el operador e incluso el estado emocional del mismo.²²

Método instrumental

El método instrumental ofrece grandes ventajas en la determinación del color debido a que la lectura del instrumento es objetiva e independiente a las condiciones ambientales. Los instrumentos más utilizados son los espectrofotómetros y los colorímetros.²³

B. Pigmentación dentaria

Pigmentación Extrínseca

Estas pigmentaciones ocurren como consecuencia de agentes externos y se presentan en la parte superficial del diente.²⁴

Pigmentación Intrínseca

Estas pigmentaciones tienen su origen en la estructura interior de las piezas dentales, podrían estar provocadas por algún traumatismo o la ingesta de ciertos medicamentos como la tetraciclina.²⁴

C. Clareamiento dental

Es un tratamiento estético frecuentemente solicitado; como tal, ahora ha adquirido una importancia considerable tanto en el ámbito doméstico como en el profesional. De hecho, los dientes blancos y saludables representan una de las características estéticas más deseadas y buscadas. Bajo este término, genéricamente, agrupamos cualquier tratamiento que haga que los dientes parezcan más blancos. La falla, en muchos casos, se debe a características genéticas desfavorables, al tabaquismo, al paso del tiempo o al consumo de alimentos o bebidas particulares, como café, té y colorantes artificiales.

El clareamiento dental es el tratamiento más conservador para tratar las decoloraciones dentales, comparados con otros tratamientos como las coronas dentales o las carillas de resina o porcelana. Es utilizada para tratar las pigmentaciones provocadas de manera intrínseca o extrínseca.

El clareamiento dental se puede realizar tanto en dientes vitales como en dientes que han perdido su vitalidad (dientes desvitalizados). En este último caso, el procedimiento es un poco más complejo y requiere plazos de entrega más largos.²⁴

Agentes clareadores

Las búsquedas del agente ideal para el clareamiento de los dientes decolorados comenzaron en el siglo XIX. En ese momento, todos los agentes empleados para el blanqueamiento dental se mezclaron en el consultorio del dentista y consistió en directo o indirecto oxidantes que actuaron no solo en el cromógeno sino también en la porción orgánica del diente. La variedad de los agentes blanqueadores utilizados reflejan la naturaleza diversa de decoloración: se utilizó ácido oxálico para la eliminación de manchas de hierro asociadas con necrosis pulpar y hemorragia; el cloro estaba indicado para plata y manchas de cobre producidas en el proceso de restauración a base de amalgama; y cianuro de potasio podría usarse para eliminar las manchas más resistentes que surgió de restauraciones metálicas, aunque esto no fue recomendado debido a su naturaleza altamente venenosa.²¹⁻²³

Actualmente existen diversos agentes clareadores, siendo los más usados en odontología el peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y el perborato de sodio²²

Peróxido de Hidrógeno

Es un agente ligeramente más viscoso que el agua, y tiene una masa molecular de 34.01 g / mol.9, lo que le permite penetrar en la dentina, donde libera oxígeno y producen el clareamiento.²³

En el campo odontológico, para la técnica del clareamiento casero existen concentraciones del 1.5% al 9%, mientras que para el clareamiento en consultorio presentan concentraciones entre el 35% y el 38%.²⁴

Peróxido de Carbamida

Es un agente de color blanco que al tener contacto con agua o saliva produce liberación de oxígeno. Para el tratamiento de clareamiento existen diversas concentraciones que varían entre 10% y 35%. El peróxido de carbamida está compuesto por 35% de peróxido de hidrógeno y 65% de urea. Se activan con el calor y la urea se descompone aún más en amoníaco y dióxido de carbono, que pueden proporcionar algunos beneficios efectos secundarios porque tiende a aumentar el pH de la solución. Además, la urea tiene propiedades proteolíticas eso puede afectar la eficiencia del aclaramiento dental. Los productos de peróxido de carbamida generalmente contienen un carbopol o una base de glicerina. La base de carbopol se ralentiza por la liberación de peróxido de hidrógeno y es así efectivo durante un período de tiempo más largo.^{26,28}

Se ha comprobado la eficacia de este agente en aclarar las piezas dentales con pigmentaciones por trauma, manchas producidas por tetraciclinas o por café, dientes con fluorosis y aclarar dientes con manchas ocasionadas por tabaco y nicotina.¹⁹

El éxito del tratamiento está sujeto a la concentración del agente clareador y otros factores como el número de veces que se realiza la aplicación o la duración del tratamiento. Por lo tanto, mientras más altas sean las concentraciones aclaran más rápido al ser comparadas con soluciones con menor concentración, aunque todos podrían lograr un resultado idóneo si se utilizan por un tiempo suficiente.²¹

Perborato de Sodio

Es un compuesto químico soluble con en el agua. Se ha empleado como oxidante y agente blanqueador, especialmente en detergentes. Cuando entra en contacto con agua o ácido se

descompone en peróxido de hidrógeno, metaborato de sodio y oxígeno. En el área odontológica se puede utilizar asociado con el peróxido de hidrógeno para el tratamiento de clareamiento dental.²²

Dióxido de Cloro

Es un agente oxidante potente y útil, que se usa comúnmente en el tratamiento de agua. La introducción del uso de dióxido de cloro en el campo odontológico planteó muchas inquietudes con respecto a la seguridad. A pesar de las preocupaciones, un estudio in vitro mostró que el dióxido de cloro al 0.07% aclaró los dientes de manera más rápida que el peróxido de hidrógeno al 35%.²⁸

Mecanismo de acción

Los agentes clareadores se difunden a través del esmalte y penetran la dentina, produciendo una oxidación progresiva de la matriz orgánica donde están ubicadas las partículas cromáticas. Transforma las moléculas altamente pigmentadas del anillo de carbono a pequeños grupos de hidroxilo, hasta lograr una completa oxidación produciendo el clareamiento dental.¹⁶

Técnicas de clareamiento

El clareamiento dental puede ser realizado en dientes vitales y en piezas dentales no vitales. Los procedimientos de clareamiento dental son básicamente de dos tipos: profesionales (clareamiento en consultorio) o en el hogar (clareamiento casero).

Clareamiento en consultorio

La principal ventaja de esta técnica es un resultado más rápido. El peróxido de hidrógeno al 35% es el agente clareador de preferencia en el clareamiento en consultorio, aunque también

se podrían utilizar en distintas concentraciones sin provocar efectos adversos en las estructuras dentales, a diferencia del tiempo de exposición que es un factor muy importante debido a que un contacto prolongado con la superficie del diente podría generar sensibilidad dental aguda post tratamiento. ¹⁷

Clareamiento casero

Este tipo de tratamiento puede ser utilizado en pigmentaciones leves y moderadas, además podrían usarse en conjunto con el clareamiento realizado en consultorio para lograr un mejor resultado en casos muy complejos. Esta técnica tiene que ser supervisada por el odontólogo y procurar evitar el uso por un tiempo prolongado. Para el clareamiento casero se tienen que tomar modelos de los dientes del paciente para la fabricación de una férula blanda transparente de acetato, donde se colocará el agente clareador, en este caso se utiliza el peróxido de carbamida o de hidrógeno en bajas concentraciones. En los últimos años, el uso de este tratamiento está siendo más común debido a su costo menor en comparación al clareamiento en consultorio. ¹⁸

Riesgos asociados al clareamiento dental

Los riesgos comúnmente informados con el clareamiento dental incluyen irritación en la encía y presencia de sensibilidad dental. El grado de estos efectos secundarios está directamente relacionado con la concentración del componente clareador de peróxido, la duración del tratamiento y la composición sin clareador del producto utilizado. La sensibilidad dental generalmente ocurre al momento del tratamiento y puede durar varios días; La irritación gingival comienza un día después del tratamiento y también puede durar varios días. Existen riesgos adicionales que han sido reportados a partir de estudios in vitro que incluyen desmineralización dental y el daño pulpar. El punto final definitivo para el clareamiento dental depende del propio

diente, y la sabiduría común nos dice que todos los regímenes de tratamiento llegarán finalmente al mismo punto final del clareamiento. Esto no es exactamente cierto ya que algunos regímenes muy agresivos pueden dañar el diente a través de la deshidratación y la desmineralización, de modo que el diente parezca temporalmente más blanco. ³¹⁻³³

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

- Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento.

2.3.2 Hipótesis específicas

- Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 10% en comparación al Peróxido de Carbamida al 22%.
- Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 10% en comparación al Peróxido de Hidrógeno al 35%.
- Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 22% en comparación al Peróxido de Hidrógeno al 35%.

3. CAPÍTULO III: DISEÑO Y MÉTODO

3.1. Método de investigación

El presente trabajo de investigación es de método analítico porque está basada en la experimentación directa.

3.2 Enfoque investigativo

La presente investigación es de un enfoque cuantitativo porque utiliza la recolección y el análisis de datos para resolver los problemas planteados y probar hipótesis establecidas.

3.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicado porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño utilizado en esta investigación es experimental in vitro y prospectivo.

3.5. Población y muestra

3.5.1 Población

La población está compuesta por bloques de esmalte de dientes bovinos sanos extraídos por motivos de esta investigación, los cuales serán almacenados en un recipiente con agua destilada previa limpieza que fueron almacenados a 37°C por 24 horas.

3.5.2 Muestra

La muestra está constituida por 4 grupos de 10 cuerpos a prueba cada uno, siendo cada grupo expuesto a distintos tipos de clareamiento. El primer grupo estuvo expuesto a Peróxido de Carbamida al 10% (PC10), el segundo grupo fue expuesto a Peróxido de Carbamida al 22% (PC22), el tercer grupo fue expuesto a Peróxido de Hidrogeno al 35% (PH35) y el cuarto grupo que no fue expuesto a ningún tipo de clareamiento, el cual será el grupo control, totalizando en 40 muestras experimentales (n=40).

Criterios de inclusión:

- Dientes bovinos permanentes y en buen estado de salud.

Criterios de Exclusión:

- Dientes bovinos que se sospecharon o presentaron daños estructurales, como fracturas o grietas en su superficie.

3.6 Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Independiente Tipos de clareamiento	Cualitativa Politómica	Tipos y marcas de agentes clareadores	Ficha de Datos	Nominal	Peróxido de Carbamida al 10% Peróxido de Carbamida al 22% Peróxido de Hidrogeno al 35%
Dependiente Grado de tinción	Cuantitativa Continua		Luminosidad y Cromaticidad	Colorímetro VITA Easyshade. Escala de medición: Escala CIELAB	Razón	L*: Luminosidad a*: Cromaticidad b*: Cromaticidad
Covariable Tiempo	Cualitativa	No aplica	Horas	Nominal	48h

3.7. Procesamiento y análisis de datos

A. Confección de muestras:

La recolección de los dientes se realizó en el “Centro Veterinario de Ventanilla”; se limpiaron las superficies de las piezas dentales con una cureta periodontal, también una limpieza profiláctica con la pieza de mano de baja velocidad con una combinación de agua y piedra pómez, posteriormente se conservaron en agua destilada por 24 horas.

Seguidamente se realizaron cortes con un disco diamantado a nivel amelo-cementario para poder seccionar las coronas y de las raíces y posteriormente se hicieron cortes en orientación mesio-distal para lograr obtener los bloques dentales. Las estructuras dentales fueron lavadas profusamente con agua destilada ultra pura y conservadas durante 24 horas.

Los fragmentos de corona fueron colocados en matrices de PVC con un diámetro de 20 mm con acrílico transparente de autocurado, de tal manera que se dejó expuesta sólo la superficie vestibular del esmalte. Se realizaron placas de acetato blandas para clareamiento en los tubos de PVC. Finalmente se procedió a realizar un corte de 6 mm de diámetro a la placa y así se pueda adaptar la punta del espectrofotómetro Vita EasyShade Advance 4.0. y poder realizar la toma del color.

Procedimiento de clareamiento:

Los grupos experimentales recibieron el proceso de clareamientos con peróxido de carbamida 10%, peróxido de carbamida al 22%, y peróxido de hidrógeno al 35%. Todos estos agentes clareadores son de la marca Whiteness HP del fabricante brasileño FGM.

Los agentes clareadores fueron aplicados de manera manual y según indicaciones del fabricante de cada producto en la cara vestibular de las caras dentales. El peróxido de carbamida al 10%

fue aplicado durante 4 horas. El peróxido de carbamida al 22% se aplicó durante 1 hora y finalmente el peróxido de Hidrógeno al 35% fue aplicado 2 sesiones continuas durante 15 minutos por cada sesión. Posteriormente se retiró el gel para luego lavar con abundante agua y se almacenaron en agua destilada para finalmente exponerlos con la sustancia pigmentante del té.

Preparación y exposición de las sustancias pigmentantes:

Se procedió a preparar 2 litros de extracto de té puro (McColins Filtrante). Se preparó utilizando dos filtrantes de té en bolsa por cada litro de agua recién hervida. Posteriormente se dejó enfriar hasta lograr temperatura ambiente.

Los bloques se sumergieron en un envase de plástico que contenían 500 ml de la sustancia pigmentante, de tal manera que cubra toda la superficie vestibular durante toda la investigación por 48 horas a temperatura ambiente para simular situaciones clínicas del post clareamiento. Posterior a la exposición con la sustancia pigmentante se utilizó suero fisiológico para poder lavar los especímenes para luego realizar la medición de registro de color.

B. Registro de color

La medición de color de las muestras se realizó mediante el espectrofotómetro digital VITA Easyshade Advance 4.0, el cual es un instrumento validado para los registros de color, que nos brinda valores de la escala VITA, L^* , a^* , b^* de las muestras, obteniendo así los valores de color. Cada bloque fue cuidadosamente manipulado para evitar que se pueden depositar algún tipo de residuos en las muestras que podrían modificar en los valores.

Se realizaron márgenes para que las matrices de acetato se encuentren en una misma posición y ubicación para que no existan diferencias al momento de registrar las tomas de color.

Se colocó la punta del espectrofotómetro sobre el espécimen en el orificio que se realizó en la placa blanda de acetato y se registraron tres tomas de color por cada muestra. Se realizaron las mediciones de color en 3 momentos: previo al clareamiento, posterior al clareamiento y a las 48 horas de exposición de la sustancia pigmentante

C. Análisis de datos

Con la base de datos encontrados, se utilizó el análisis estadístico Excel y también mediante el programa estadístico SPSS 22.0. Los resultados se analizaron por la prueba estadística ANOVA y la prueba de normalidad de Shapiro Will en los datos encontrados en distribución normal y para el análisis comparativo entre los grupos de piezas dentales expuestos a diferentes tipos de clareamiento se realizó la prueba de Tukey.

3.8. Aspectos éticos

Se obtuvo la autorización de la Escuela de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener y del laboratorio de materiales dentales de la Universidad Privada Cayetano Heredia para la ejecución del estudio de investigación.

4. CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

La muestra estuvo conformada por 03 grupos de agentes clareadores evaluadas según el tiempo de aplicación. El T1 estuvo conformado por dientes bovinos previo a su aplicación de los agentes clareadores; el T2 aplicado los agentes clareadores y el T3 después de 48 horas aplicado el clareamiento dental. Los resultados se presentan a continuación:

La tabla 1, se determinó los cambios de color de los dientes aplicados los agentes clareadores. Encontrando el valor promedio más alto de ΔE en T2 fue del peróxido de carbamida al 10% con 128.9 seguido del peróxido de carbamida al 22%. Además, el valor promedio más bajo en T3 fue del grupo control y peróxido de hidrogeno al 35%.

Tabla 1. Estadística descriptiva de los valores de media, desviación estándar, mínimos y máximos del ΔE de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental en diferentes tiempos de evaluación de color.

Grupos – E	Tiempo	N	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
PC10%	T1	10	91.70	5.18	82.05	98.71
	T2	10	128.99	6.38	118.46	140.96
	T3	10	90.19	3.10	84.42	93.48
PC 22%	T1	10	91.68	3.85	86.01	99.83
	T2	10	94.22	2.91	91.35	99.56
	T3	10	92.44	1.53	90.21	95.23
PH 35%	T1	10	91.13	2.59	88.06	95.49
	T2	10	92.99	3.40	86.11	96.51
	T3	10	91.03	2.65	86.77	94.45
Grupo control	T1	10	91.11	3.82	84.67	97.86
	T2	10	91.11	3.82	86.11	97.87
	T3	10	87.77	2.67	83.71	91.71

La Tabla 2. se determinó el ΔE en T2 obtuvo una diferencia estadísticamente significativa con T1 y T3 ($p < 0.05$). Sin embargo, no existieron diferencias significativas en la comparación de los periodos de T1 y T3 ($p = 0.05$).

Tabla 2. Estadística comparativa ΔE de los valores de las estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental en diferentes tiempos de evaluación de color.

	ΔE		
	PC 10%	PC 22%	PC 35%
T1-T2	.414	.340	.421
T1-T3	.119	.230	.625
T2-T1	<0.001	<0.001	<0.001
T2-T3	<0.001	<0.001	<0.001
T3-T1	.644	.430	.821
T3-T2	.689	.470	.521

Wilcoxon

4.1.2 Prueba de hipótesis

Tabla 3. Prueba de Normalidad

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
.618	120	.000

Se puede apreciar en la tabla 3, a través de la fórmula de Shapiro Wilk, que el Sig ha sido de 0.000 menor a 0.050, por lo cual se establece que los datos proceden de una muestra con normalidad. Y para la comprobación de hipótesis se utilizan pruebas para métricas.

De las pruebas paramétricas a fin de comprobar la hipótesis, se utilizó la prueba de ANOVA (modelo de regresión lineal) Univariante. Y para comprobar si realmente las diferencias entre los datos son significantes o no, se realizó la prueba Post hoc, Tukey. Tal como se demuestra en las siguientes tablas y figura.

.- Como primer paso, se muestran los primeros resultados en la tabla 4, de la Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^a (Diseño : Interceptación + TomadeColor + Clareamiento + TomadeColor * Clareamiento). Cuyo valor del Sig fue de 0.037; es decir menor al error de Alpha 0.050. Lo que comprueba que existe una diferencia significativa, que las varianzas son diferentes por lo cual se acepta la hipótesis general del investigador. Es decir, si existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental.

Tabla 4. Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error

Variable dependiente: Resultado			
F	df1	df2	Sig.
1.982	11	108	.037

Prueba que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Diseño : Interceptación + TomadeColor + Clareamiento + TomadeColor * Clareamiento

.- Como segundo paso, una vez que se ha establecido que si existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Hidrógeno en comparación al Peróxido de Carbamida. Ahora se comprueban las diferencias significativas entre los inter sujetos, en la tabla 5 sobre la prueba de efectos inter-sujetos.

Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^b
Modelo corregido	13182.941 ^a	11	1198.449	89.144	.000	.901	980.587	1.000
Interceptación	1073268.345	1	1073268.345	79832.964	.000	.999	79832.96 4	1.000
TomadeColor	3184.508	2	1592.254	118.437	.000	.687	236.873	1.000
Clareamiento	3498.982	3	1166.327	86.755	.000	.707	260.265	1.000
TomadeColor * Clareamiento	6499.451	6	1083.242	80.575	.000	.817	483.449	1.000
Error	1451.944	108	13.444					
Total	1087903.230	120						
Total corregido	14634.885	119						

Variable dependiente: Tinción - Toma de Color

a. R al cuadrado = .901 (R al cuadrado ajustada = .891)

b. Se ha calculado utilizando $\alpha = .05$

Se puede apreciar en la tabla 5, con los resultados del Sig es de 0.000 todas las revisiones menores al 0.050, lo que establece que hay diferencia entre las variables dependientes de tinción de color antes del proceso de clareamiento, durante el proceso de clareamiento y después del proceso de clareamiento con la variable independiente de clareamiento con PC 10%, PC 22% y PH 35%.

.- De las medias marginales, se demuestra las diferencias en la toma de color en los tres momentos antes del clareamiento, durante el clareamiento y después del clareamiento. Se aprecia en la tabla 6 una media más alta en el momento durante el clareamiento para una mayor tinción.

Tabla 6. Toma de Color

Toma de Color	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Antes del clareamiento	91.414	.580	90.265	92.563
Durante el clareamiento	101.837	.580	100.688	102.986
Después del clareamiento	90.466	.580	89.316	91.615

.- De las medias marginales, se demuestra las diferencias en los indicadores del proceso de clareamiento con PC 10%, PC 22% y PH 35%. Se aprecia en la tabla 7 una media más alta con el Peróxido de Carbamida al 10% de 103.766.

Tabla 7. Clareamiento

Clareamiento	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
PC-10	103.766	.669	102.439	105.092
PC-22	92.790	.669	91.463	94.116
PH-35	91.726	.669	90.399	93.053
Grupo control	90.007	.669	88.680	91.334

.- Luego las medias marginales, se demuestra las diferencias en la toma de color en los tres momentos antes del clareamiento, durante el clareamiento y después del clareamiento en relación con los indicadores del proceso de clareamiento con PC 10%, PC 22% y PH 35%. Se

aprecia en la tabla 8 una media más alta para tinción antes y durante el proceso de clareamiento con el PC 10% de 91.705 y 128.991, de igual manera después del proceso de clareamiento la media más alta para la tinción fue del PC al 22% con 92.443.

Tabla 8. Toma de Color * Clareamiento

Toma de Color	Clareamiento	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Antes del clareamiento	PC-10	91.705	1.159	89.407	94.004
	PC-22	91.694	1.159	89.395	93.992
	PH-35	91.135	1.159	88.837	93.433
	Grupo control	91.123	1.159	88.825	93.421
Durante el clareamiento	PC-10	128.991	1.159	126.693	131.289
	PC-22	94.232	1.159	91.933	96.530
	PH-35	93.002	1.159	90.704	95.300
	Grupo control	91.123	1.159	88.825	93.421
Después del clareamiento	PC-10	90.601	1.159	88.302	92.899
	PC-22	92.443	1.159	90.145	94.742
	PH-35	91.042	1.159	88.744	93.341
	Grupo control	87.776	1.159	85.478	90.074

.- Y por último en las Pruebas Post hoc, para poder apreciar las diferencias, se tiene lo siguiente.

En la tabla 9, se muestran los resultados de la Prueba Post hoc, con la prueba HSD Tukey de comparaciones múltiples.

Tabla 9. Comparaciones múltiples – Toma de Color

(I) Toma de Color	(J) Toma de Color	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar r	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Antes del clareamiento	Durante el clareamiento	-10.4226*	.81988	.000	-12.3710	-8.4742
	Después del clareamiento	.9487	.81988	.481	-.9997	2.8971
Durante el clareamiento	Antes del clareamiento	10.4226*	.81988	.000	8.4742	12.3710
	Después del clareamiento	11.3713*	.81988	.000	9.4229	13.3197
Después del clareamiento	Antes del clareamiento	-.9487	.81988	.481	-2.8971	.9997
	Durante el clareamiento	-11.3713*	.81988	.000	-13.3197	-9.4229

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 13.444.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Variable dependiente: Tinción – Toma de color

Se observa como de los tres momentos del proceso de clareamiento con PC 10%, PC 22% y PH 35%. (antes, durante y después) para la tinción de color, la diferencia significativa es antes del clareamiento y durante el clareamiento con respecto al después del proceso de clareamiento. El Sig es de 0.000.

Esto se demuestra en la prueba de HSD Tukey, en la tabla 10, la diferencia es durante el clareamiento. (Ver figura 1)

Tabla 10. HSD Tukey^{a,b} - Toma de color

Toma de Color	N	Subconjunto	
		1	2
Después del clareamiento	40	90.4655	
Antes del clareamiento	40	91.4142	
Durante el clareamiento	40		101.8369
Sig.		.481	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 13.444.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 40.000.

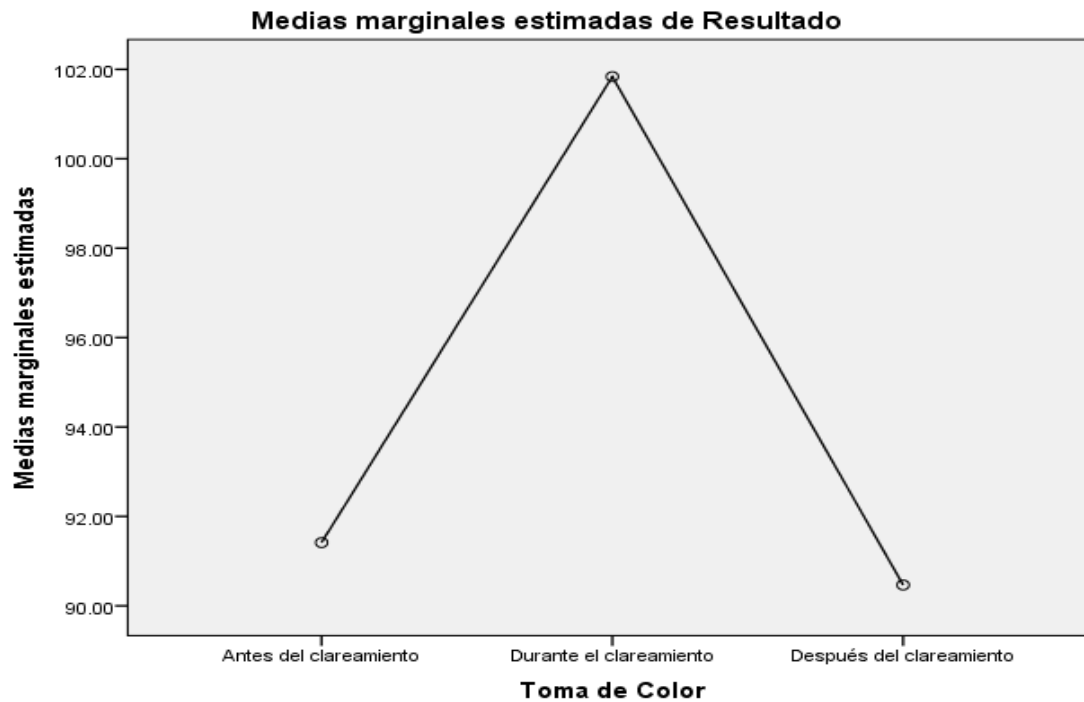


Figura 1. HSD Tukey^{a,b} - Toma de color

4.1.3. Discusión de resultados

La aplicación del peróxido de hidrógeno y de carbamida han sido los materiales utilizados por excelencia en los tratamientos de clareamiento dental, sin embargo, de acuerdo a su aplicación se deben tener consideraciones para evitar posibles afecciones que afecten a la estructura y coloración de la pieza dental posterior al tratamiento.

Se encontró que en el caso de estructuras dentarias expuestas al peróxido de hidrógeno al 35% mostró un grado medio de tinción post clareamiento al ser colocadas en un agente pigmentante durante 48 horas, en similitud a Gonzales¹¹, quien indicó un oscurecimiento post clareamiento perceptible al ojo humano en piezas dentales tratados con peróxido de hidrógeno al 35% a los 2 años después de haber sido expuestos a té negro.

En cuanto a las piezas dentales expuestas al peróxido de carbamida al 10%, presentaron un mayor grado de tinción en el periodo de aplicación del té por 48 horas; así mismo, Zuniga¹² en su investigación señaló que se analizó el color de esmalte expuesto a sustancias como café, maíz morado, y agua destilada, a la cual se le aplicó peróxido de carbamida al 10% en un lapso de tiempo de 14 días, el cual se midió por un espectrofotómetro, considerando que las sustancias aplicadas generan altos niveles de coloración.

Vilchez¹³ analizó piezas dentarias expuestas a extracto de maíz morado peruano y té verde, y les realizó clareamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%, lo cual dio como resultado clareamiento en las piezas, excepto en las que son expuestas a maíz morado, debido a que si mantienen comprometido el color a simple vista, de la misma manera, Acuña¹⁴ en su investigación sobre restauración con resina y clareamiento, expuso las piezas a agua destilada, té verde y maíz morado, obteniéndose un resultado igual, con predominancia de coloración a

simple vista generada por el maíz morado. En contraste a ambos estudios, la presente investigación se obtuvo que el peróxido de carbamida al 10% y 22% y el peróxido de hidrógeno al 35% sí lograron un clareamiento notorio, pero al ser expuesto a la sustancia pigmentante obtuvo una coloración incluso más oscura que la toma de color inicial.

Briso ¹⁵ en su estudio realizó un proceso de clareamiento a dientes bovinos expuestos a bebidas pigmentadas, este fue realizado con peróxido de carbamida a 10%, las bebidas consideradas fueron agua destilada, jugo de uva y café, obteniéndose como resultado que el peróxido de carbamida presenta un nivel de clareamiento intermedio, en comparación al presente estudio donde se obtuvo que el peróxido de carbamida al 10% obtiene un nivel alto de clareamiento pero de la misma manera presenta un mayor grado de tinción al ser expuesto al té.

La tinción resultada de la exposición al peróxido de carbamida al 22%, fue menor al cumplirse las 48 horas, por otro lado, la concentración de 10% mostró mayor grado de tinción, en similitud a Cortés et al. ¹⁸ que en su investigación estudiaron la influencia del café durante el clareamiento y después del tratamiento, donde se encontró disminución en la reflectancia, en el caso de la concentración de PC22, hubo mayor resistencia hacia la coloración.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- A fin de demostrar el objetivo general de la investigación, sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas. Se pudo apreciar que el valor promedio más alto de ΔE entre el proceso (T2) y el proceso (T3) fue del peróxido de carbamida al 10% con una variación de 128.9 a 90.6, seguido por el grupo control con una variación de 91.11 a 87.77. Y el valor promedio más bajo fue del peróxido de carbamida al 22% con una variación de 94.22 a 92.44 seguido por el peróxido de hidrógeno al 35% con una variación de 92.99 a 91.03. Lo que demuestra que el mayor grado de tinción posterior al clareamiento entre los 3 agentes es con peróxido de carbamida al 10% y el menor grado de tinción se presentó en el grupo expuesto a peróxido de carbamida al 22%.
- En relación con el primer objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 10% a las 48 horas, se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 38.8. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de 1.51.
- En relación con el segundo objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 22% a las 48 horas; se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 1.78. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de -0.76.
- En relación con el tercer objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de hidrógeno al 35% a las 48 horas, se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 1.96. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de 0.1.

- Estos resultados nos indican que existe un mayor grado de tinción en las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 10%, incluso llegando a tener una coloración más oscura de la toma inicial previa al blanqueamiento; sin embargo, las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 22% presentan un menor grado de tinción y en la toma final de color se observa que aún presentan un tono más claro que en la toma inicial de color. Mientras que las estructuras expuestas a peróxido de hidrógeno presentaron un grado medio de tinción y en comparación entre la toma inicial y final de color, presenta una ligera coloración más opaca.

5.2 Recomendaciones

- Realizar nuevos estudios con otros porcentajes de peróxido de carbamida para observar su grado de tinción ante una exposición a un agente pigmentante.
- Estudiar el grado de tinción de las estructuras dentarias expuestas a agentes de clareamiento considerando un mayor intervalo de tiempo.
- Realizar investigaciones sobre la resistencia a la tinción con otros tipos de agentes pigmentantes.

6. REFERENCIAS

1. Yu H, Li Q, Wang Y, Cheng H. Effects of temperature and in-office bleaching agents on surface and subsurface properties of aesthetic restorative materials. *J Dent.* 2013;41:1290–1296.
2. Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Ulusoy N, Ozak ST, Yuksel E. The effect of home-bleaching application on the color and translucency of five resin composites. *J Dent.* 2013;41S:70–75.
3. Bonafe E, Bacovis CL, Iensen S, Loguercia AD, Reis A, Kossatz S. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. *J Dent.* 2013;41:363–369.
4. Tompkins AM, Coleman SS, Carey CM. Erosive Capacity of Five Commercial Bleaching Products on Human Enamel. *J Dent Res.* 2014;93-95.
5. Ogura K, Tanaka R, Shibata Y, Miyazaki T, Hisamitsu H. In vitro demineralization of tooth enamel subjected to two whitening regimens. *J Am Dent Assoc.* 2013;144:799–807.
6. Shi X-C, Ma H, Zhou J-L, Li W. The effect of cold-light-activated bleaching treatment on enamel surfaces in vitro. *Internat J Oral Sci.* 2012;4:208–213.
7. AC, Attin T. 12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel-dentine samples after bleaching. *Clin Oral Invest.* 2015;12:303–310.
8. Hahn P, Schondelmaier N, Wolkewitz M, Altenburger MJ, Polydorou O. Efficacy of tooth bleaching with and without light activation and its effect on the pulp temperature: an in vitro study. *Odontol.* 2013;101:67–74
9. Al Quran FAM, Mansour Y, Al-Hyarl S, Al Wahadnl A, Mair L. Efficacy and persistence of tooth bleaching using a diode laser with three different treatment regimens. *Eur J Esthet Dent.* 2015;6:436–445.
10. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigao J, Lopes G, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent.* 2010;35:3–10.
11. Gonzales D. Evaluación del color de dientes aclarados con peróxido de hidrógeno al 35% luego de 24 meses. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020.
12. Zuñiga B. Evaluación del color del esmalte dental humano expuesto a peróxido de carbamida al 10% y sustancia de maíz morado. [Tesis Especialidad]. Perú, Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019.
13. Vilchez K, Rumiche A, Tay Y. Efecto del maíz Morado “Chicha Morada” durante el blanqueamiento dental. In vitro. *Int. J. Odontostomat.* 2018. Agosto; 12(4):416-22.
14. Acuña ED, Delgado-Cotrina L, Rumiche FA, Tay LY. Effect of the Purple Corn Beverage "Chicha Morada" in Composite Resin during Dental Bleaching. *Scientifica (Cairo).* 2016:2970548.
15. Briso AL, Fagundes TC, Gallinari MO, MoreiraJ, Rahal D. An In Situ Study of the influence of staining beverages on color alteration of bleached teeth. *Oper Dent.* 2016; 41(6): 627-33.

16. Matis BA, Wang G, Matis JI, Cook NB, Eckert GJ. White diet: is it necessary during tooth whitening? *Oper Dent.* 2015;40(3):235-40.
17. Karadas M, Seven N. The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *Eur J Dent.* 2014 Apr-Jun;8:249-53.
18. Côrtes G, Pini NP, Lima DA, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lovadino JR. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(6):1475-80.
19. Bazzi JZ, Bindo MJ, Rached RN, Mazur RF, Vieira S, de Souza EM. The effect of at-home bleaching and toothbrushing on removal of coffee and cigarette smoke stains and color stability of enamel. *J Am Dent Assoc.* 2012;143(5):1.7.
20. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of bleaching on tooth discolouration from food colourant in vitro. *J Dent.* 2011;39:52-56.
21. Briso A.L.F., Rahal V., Azevedo F.A., Gallinari M.O., Gonçalves R.S., Frascino S.M.B., Santos P.H.D., Cintra L.T.A. Neurosensory analysis of tooth sensitivity during at-home dental bleaching: A randomized clinical trial. *J. Appl. Oral Sci.* 2018;26(4):79- 84.
22. Mondelli R., Rizzante F., Rosa E.R., Borges A., Furuse A.Y., Bombonatti J. Effectiveness of LED/Laser Irradiation on In-Office Dental Bleaching after Three Years. *Oper. Dent.* 2018;43:31–37.
23. Nie J., Tian F.C., Wang Z.H., Yap A.U., Wang X.Y. Comparison of efficacy and outcome satisfaction between in-office and home teeth bleaching in Chinese patients. *J. Oral Sci.* 2017;59:527–532.
24. Montenegro-Arana A., Arana-Gordillo L.A., Farana D., Davila-Sanchez A., Jadad E., Coelho U., Gomes O., Loguercio A.D. Randomized Double-blind Clinical Trial of Bleaching Products in Patients Wearing Orthodontic Devices. *Oper. Dent.* 2016;41:379–387.
25. Meireles S.S., Goettens M.L., Dantas R.V., Bona Á.D., Santos I.S., Demarco F.F. Changes in oral health related quality of life after dental bleaching in a double-blind randomized clinical trial. *J. Oral Sci.* 2014;9:52–62.
26. Bonafé E., Bacovis C.L., Iensen S., Loguercio A.D., Reis A., Kossatz S. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. *J. Dent.* 2013;41:363–369.
27. Kossatz S., Martins G., Loguercio A.D., Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. *J. Am. Dent. Assoc.* 2012;143:e81–e87.
28. Mondelli R.F., Azevedo J.F., Francisconi A.C., Almeida C.M., Ishikiriyama S.K. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods—Two year follow-up. *J. Appl. Oral Sci.* 2012;20:435–443.

29. Oldoini G., Bruno A., Genovesi A.M., Parisi L. Effects of Amorphous Calcium Phosphate Administration on Dental Sensitivity during In-Office and At-Home Interventions. *Dent. J.* 2018;6:52.
30. Troiano G., Laino L., Cicciù M., Cervino G., Fiorillo L., D'amico C., Zhurakivska K., Lo Muzio L. Comparison of Two Routes of Administration of Dexamethasone to Reduce the Postoperative Sequelae After Third Molar Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Open Dent. J.* 2018;12:18-31.
31. Cervino G., Fiorillo L., Spagnuolo G., Bramanti E., Laino L., Lauritano F., Cicciù M. Interface Between MTA and Dental Bonding Agents: Scanning Electron Microscope Evaluation. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* 2017;7:64–68.
32. Boruziniat A., Atoufi A., Chehrelizadeh Z., Akbari M., Gifani M. Effect of Non-Vital Bleaching on the Durability of Resin–Dentin Bond with an Ethanol-Based Etch-And-Rinse Adhesive. *Biomimetics.* 2018;3:35.
33. Cervino G., Fiorillo L., Herford A.S., Laino L., Troiano G., Amoroso G., Crimi S., Matarese M., D'Amico C., Nastro Siniscalchi E., et al. Alginate Materials and Dental Impression Technique: A Current State of the Art and Application to Dental Practice. *Mar. Drugs.* 2018;17:18.
34. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la investigación. [En línea]. Bogotá: mexicana, McGraw-Hill Educación, 2014; 2010.

ANEXOS

Anexo N°1:

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA INFORME FINAL DE TESIS

TITULO: “Grados de tinción en estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas. Estudio in vitro”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Problema principal:</p> <p>¿Cuál será el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento a las 48 horas?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento.. 	<p>Tipo: Experimental in vitro y prospectivo.</p> <p>Método: Analítico</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p>	<p>1.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 10% en T1 fue de 91.70.</p> <p>2.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 10% en T2 fue de 128.99.</p> <p>3.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 10% en T3 fue de 90.16.</p> <p>4.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 22% en T1 fue de 91.68.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se pudo apreciar que el valor promedio más alto de ΔE entre el proceso (T2) y el proceso (T3) fue del peróxido de carbamida al 10%, seguido por el grupo control. Y el valor promedio más bajo fue del peróxido de carbamida al 22% seguido por el peróxido de hidrógeno al 35%. En relación con el primer objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 10% a las 48 horas, se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 38.8. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de 1.51. En relación con el segundo objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 22% a las 48 horas; se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 1.78. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de -0.76. En relación con el tercer objetivo específico sobre determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de hidrógeno al 35% a las 48 horas, se obtuvo que (T2) en comparación con (T3) el grado de tinción fue de 1.96. Luego se comparó la fase (T1) contra (T3) y se obtuvo una diferencia de 0.1. Estos resultados nos indican que existe un mayor grado de tinción en las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 10%, incluso llegando a tener una coloración más oscura de la toma inicial previa al blanqueamiento; sin embargo, las estructuras dentarias expuestas a peróxido de carbamida al 22% presentan un menor grado de tinción y en la toma final de color se observa que aún presentan un tono más claro que en la toma inicial de color. Mientras que las estructuras expuestas a peróxido de hidrógeno presentaron un grado medio de tinción y en comparación entre la toma inicial y final de color, presenta una ligera coloración más opaca
	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>1. Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 10% a las 48 horas.</p> <p>2. Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de carbamida al 22% a las 48 horas.</p> <p>3. Determinar el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a peróxido de hidrógeno al 35% a las 48 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 10% en comparación al Peróxido de Carbamida al 22%. Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 10% en comparación al Peróxido de Hidrógeno al 35%. Existen diferencias en el grado de tinción de estructuras dentarias sometidas a Peróxido de Carbamida al 22% en comparación al Peróxido de Hidrógeno al 35%. 	<p>Población y muestra:</p> <p>La población estará compuesta por bloques de esmalte de dientes bovinos sanos extraídos por motivos de esta investigación.</p> <p>La muestra estará constituida por 4 grupos de 10 cuerpos de muestras cada uno. Los grupos fueron expuestos a Peróxido de Carbamida al 10%, Peróxido de Carbamida al 22%, Peróxido de Hidrogeno al 35% y un grupo control, el cual no fue expuesto a ningún agente clareador</p> <p>Totalizando en 40 muestras experimentales (n=40).</p>	<p>5.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 22% en T2 fue de 94.22.</p> <p>6.- El promedio de ΔE del peróxido de Carbamida al 22% en T3 fue de 92.44.</p> <p>7.- El promedio de ΔE del peróxido de Hidrógeno al 35% en T1 fue de 91.13.</p> <p>8.- El promedio de ΔE del peróxido de Hidrógeno al 35% en T2 fue de 92.99.</p> <p>9.- El promedio de ΔE del peróxido de Hidrógeno al 35% en T3 fue de 91.03.</p> <p>10.- El promedio de ΔE del grupo control en T1 y en T2 fue de 91.11.</p> <p>11.- El promedio de ΔE del grupo control en T3 fue de 87.77.</p>	

Anexo N° 2

Cronograma de elaboración de trabajo

ACTIVIDADES	TIEMPOS																	
	Ago. 1	Ago. 2	Set 3	Oct 4	Nov 5	Dic 6	Dic 7	Dic 8	Dic 9	Ene 10	Abr 11	Jun 12	Set 13	Nov 14	Dic 15	Dic 16	Dic 17	Ene 18
Elaboración del diseño del proyecto de investigación	X	X	X															
Validación de los instrumentos de recolección de datos			X															
Solicitudes para la recolección de datos				X														
Ejecución de la prueba piloto					X	X												
Recolección de los datos							X	X	X									
Análisis de la información										X	X	X						
Redacción de los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones											X	X						
Elaboración del Informe final													X					
Correcciones del Informe Final														X				
Redacción de artículo científico															X			
Sustentación															X			

Anexo N°3:

RECOLECCIÓN DE DATOS: Grupo 1 (Peróxido de Carbamida al 10%)

GRUPO 1: PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 10%										
MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toma de color 1										
COLOR	A4	A2	A3	B3	A3	A2	A3	B2	A2	B3
Valoración	15	5	9	11	9	5	9	3	5	9
L	74.7	90	94.6	83.7	86.3	85.2	86.1	89.6	93.5	91.5
a	8.8	-0.5	0.5	2.5	0.8	1.1	1.4	-0.1	0.7	0.5
b	32.8	18.6	28.2	28.2	26.9	20.2	27.2	24.7	30.2	30.8
ΔE	82.057114	91.903264	98.714994	88.358248	90.398783	87.568773	90.305094	92.94224	98.25874	96.546051
Toma de color 2										
COLOR	A3	A1	A1	A2	B2	A1	A1	A1	A1	A1
Valoración	9	2	2	5	3	2	2	2	2	2
L	85.5	91.2	98.6	88	90.2	87.5	83.3	89.6	93.9	92.7
a	2.3	-0.6	-0.5	0.3	-0.6	0.4	-0.7	-0.4	-0.2	-0.5
b	24.7	17.2	20.7	22.1	22.1	16.2	12.5	18.9	25.5	22.1
ΔE	123.41228	130.1181	140.96954	126.39782	129.46231	124.7996	118.46531	128.1153	135.22082	132.94732
Toma de color 3										
COLOR	B3	A1	B2	A2	B2	A2	A2	A3	A3	A3
Valoración	11	2	3	5	3	5	5	9	9	9
L	84.6	88.8	91	83.9	87.8	85.8	83.7	87.1	89.8	89.7
a	2.6	-0.6	0.2	0.6	-0.8	0	0.8	0.5	0.4	0.3
b	33.4	19.5	24.8	23.4	22.3	21.4	24.4	24.1	26	23
ΔE	90.991648	90.91782	94.319033	87.104133	90.591225	88.428502	87.187671	90.374056	93.489037	92.602268

Anexo N°4:

Recolección de datos: Grupo 2 (Peróxido de Carbamida al 22%)

GRUPO 2: PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 22%										
MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toma de color 1										
COLOR	B3	A3	A3	A3	A3	B3	A3	A3	B3	A3
Valoración	11	9	9	9	9	11	9	9	11	9
L	93.7	88.3	87.8	86.8	86.4	86.6	88.6	90.7	84.7	82.6
a	2.1	0.5	1.5	1.8	1.9	2.8	0.7	1.2	2.9	2.2
b	34.4	24.4	25.7	25.9	22.6	32.2	25.8	29.5	23.5	23.9
ΔE	99.837167	91.610589	91.496339	90.599614	89.327096	92.435058	92.282664	95.38438	87.947427	86.016336
Toma de color 2										
COLOR	A3	B2	B2	B2	A3	B2	A1	A1	A1	A3
Valoración	9	3	3	3	9	3	2	2	2	9
L	94.8	90.6	90.2	89.9	89.4	89.6	93.1	95.6	89.6	87.9
a	1.3	0.7	0	1.2	1.7	1.1	0.4	0.4	0.5	1.8
b	30.4	22.9	22.9	23.3	25.1	23.8	23.8	25	17.8	25.4
ΔE	99.563497	93.451913	93.061539	92.878092	92.872278	92.713591	96.094797	98.815586	91.35234	91.513988
Toma de color 3										
COLOR	A3	B2	A3	A2	A3	B3	B3	A3	A2	B3
Valoración	9	3	9	5	9	11	11	9	5	11
L	91.5	89.9	87.2	90	87.5	85.2	87.6	89.4	89.7	86.3
a	0.5	0.1	0.3	-0.2	1.3	1.1	1.2	1.1	0	1.8
b	26.4	24.4	24.9	22.1	28.4	29.6	29.7	29.6	22.9	29.5
ΔE	95.233713	93.152456	90.685942	92.673891	92.002717	90.202051	92.505621	94.179244	92.576995	91.220502

Anexo N°5:

Recolección de datos: Grupo 3 (Peróxido de Hidrógeno al 35%)

GRUPO 3: PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%										
MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toma de color 1										
COLOR	B2	A3	A3	A3	A3	B3	A1	A2	A2	B2
Valoración	3	9	9	9	9	11	2	5	5	3
L	89.9	91.8	85.4	88.8	85.6	84.4	86.6	87.9	86.3	90.6
a	-0.3	-0.6	-1.6	-0.2	2.1	3.8	-0.4	-0.7	-0.8	-0.4
b	25.6	26.3	24.4	28.1	22.8	31.5	16	20.5	23.9	24.1
ΔE	93.474382	95.494974	88.831751	93.140163	88.609311	90.16679	88.066566	90.261564	89.551884	93.751427
Toma de color 2										
COLOR	B2	A1	B2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A1
Valoración	3	2	3	2	5	9	2	2	2	2
L	92	93.3	89.2	91.4	88.2	82.9	87.2	92.7	93.1	92.7
a	0.1	0.1	-1.2	-0.6	1.5	2.1	-0.1	-0.6	-0.8	-0.6
b	24.7	24.7	21.6	28.1	21.5	23.2	18.6	19.4	21.3	18.6
ΔE	95.258071	96.514196	91.785838	95.623899	90.795044	86.110743	89.161707	94.710137	95.508848	94.549511
Toma de color 3										
COLOR	B3	A3	A3	A3	A2	B3	A1	A1	B2	A1
Valoración	11	9	9	9	5	11	2	2	3	2
L	83.1	82	79.8	86.7	87.3	85.1	90.7	92.9	90.1	92.2
a	2.1	3	2.6	1.2	0.4	2.9	-0.6	-0.8	-0.4	-0.6
b	31.1	33.4	33.8	27.7	21.1	31.2	18.9	18.4	23.2	20.5
ΔE	88.75376	88.592099	86.702018	91.025381	89.814587	90.6855	92.650202	94.708025	93.03983	94.453428

Anexo N°6

Recolección de datos: Grupo 4 (Grupo Control)

GRUPO 4: GRUPO CONTROL											
MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Toma de color 1											
COLOR	A4	A3	A2	B3	B2	A3	A1	B2	A1	B3	
Valoración	15	9	5	11	3	9	2	3	2	11	
L	79.5	84.3	90.4	83.7	88.4	90.2	94.8	91.1	87.2	86.2	
a	5.1	1.2	0.2	1.1	-0.9	0.2	0.4	0.5	1.3	2.6	
b	28.7	26.3	21.4	26.9	23.1	27.6	24.3	22.8	16.7	29.5	
ΔE	84.6755573	88.315457	92.898654	87.923319	91.372753	94.328363	97.865673	93.911128	88.794257	91.145214	
Toma de color 2											
COLOR	A4	A3	A2	B3	B2	A3	A1	B2	A1	B3	
Valoración	15	9	5	11	3	9	2	3	2	11	
L	79.5	84.3	90.4	83.7	88.4	90.2	94.8	91.1	87.2	86.2	
a	5.1	1.2	0.2	1.1	-0.9	0.2	0.4	0.5	1.3	2.6	
b	28.7	26.3	21.4	26.9	23.1	27.6	24.3	22.8	16.7	29.5	
ΔE	84.6755573	88.315457	92.898654	87.923319	91.372753	94.328363	97.865673	93.911128	88.794257	91.145214	
Toma de color 3											
COLOR	A4	B3	A3	B3	B3	B3	A2	A2	A4	B3	
Valoración	15	11	9	11	11	11	5	5	15	11	
L	78	81.5	86.7	80.8	84.2	85.4	88	86.8	75.2	80.2	
a	6.6	2.3	1.4	1.9	0	1.7	-0.4	0.4	7	2.5	
b	34.5	29.9	24.2	27	28	33.4	19.8	23.4	36.1	30.6	
ΔE	85.5441991	86.842098	90.024941	85.212968	88.733534	91.71483	90.200887	89.899722	83.709318	85.875782	

Anexo N°7

Solicitud de carta de presentación para realizar estudio in vitro



Lima 05 de ~~Noviembre~~ del 2020

Solicito carta de presentación para realizar muestras y
recolección de datos, estudio in vitro (tesis pregrado)

~~Mg. CD. Esp. Brenda Vergara Pinto~~
Directora de la EAP de Odontología

~~Presente.~~

De mi mayor consideración:

Yo Luis Alberto ~~Cotrina~~ Vásquez, Bachiller de la EAP de Odontología de la Universidad ~~Norbert~~ Wiener, identificado con DNI 74119978, código 2010200432, solicito una carta de presentación dirigido a la Mg. CD. ~~Leyla~~ Delgado ~~Cotrina~~, Coordinadora del Laboratorio de Materiales Dentales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, ubicada en Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres 15102, para realizar las muestras y recopilación de datos del estudio in vitro, para obtener el título de Cirujano Dentista, cuyo tema es "Grados de tinción en estructuras dentarias sometidas a distintos tipos de clareamiento dental a las 48 horas. Estudio in vitro".

La asesora de la respectiva investigación es ~~Mg. CD. Esp. Sara Angélica Morante Maturana.~~

Atentamente.



~~Cotrina~~ Vásquez Luis Alberto
Bachiller de la E.A.P de Odontología
Universidad ~~Norbert~~ Wiener

Anexo N°8

Carta de aceptación y presentación de la Universidad Norbert Wiener



Lima, 12 de noviembre de 2020

Carta N°226-023-11-2020-DFCS-UPNW

Mg. CD Leyla Delgado Cotrina
Coordinadora de Laboratorio Dentales
Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

De mi consideración

Es grato dirigirme a Usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle al Señor Luis Alberto Cotrina Vásquez, con DNI N° 74119978, con código a2010200432, Bachiller de la EAP de **Odontología** de la **Universidad Norbert Wiener**, quien solicita acceder a su institución y recolectar sus datos con la finalidad de desarrollar su proyecto de investigación titulado "GRADOS DE TINCIÓN EN ESTRUCTURAS DENTARIAS SOMETIDAS A DISTINTOS TIPOS DE CLAREAMIENTO DENTAL A LAS 48 HORAS. ESTUDIO IN VITRO", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,



Enrique De la Soria
Decano
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

Anexo N°9

Solicitud de ingreso al Laboratorio de Materiales Dentales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para elaboración de muestras y recolección de datos.

Lima 12 de noviembre del 2020



Solicito ingreso al laboratorio para elaboración de muestras y recolección de datos, estudio in vitro para tesis de pregrado de odontología.

Mg.CD. Leyla Delgado Cotrina
Encargado del Laboratorio de Materiales Dentales
de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

De mi mayor consideración:

Yo, Cotrina Vásquez Luis Alberto bachiller de la Escuela Académico profesional de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, con código 2010200432, solicito me permita realizar mis muestras de mi estudio y recolectar datos, así como el uso del equipo VITA Easyshade advance 4.0 en su laboratorio como parte de mi proyecto de tesis para obtener el título de Cirujano Dentista, cuyo tema es "GRADO DE TINCIÓN EN ESTRUCTURAS DENTARIAS SOMETIDAS A DISTINTOS TIPOS DE CLAREAMIENTO DENTAL A LAS 48 HORAS. ESTUDIO IN VITRO", presentada y aprobada por la Universidad Norbert Wiener. La mencionada recolección de datos consiste en comparar el grado de tinción de estructuras dentarias expuestas a 3 tipos distintos de clareamiento dental.

El resultado del estudio permitirá determinar la influencia de distintos agentes clareadores en la tinción inmediata de estructuras dentarias expuestas a una sustancia pigmentante durante 48 horas.

La ejecución se realizará según cronograma adjunto.

Atentamente:

Cotrina Vásquez Luis Alberto
Bachiller de la E.A.P de Odontología
Universidad Norbert Wiener

Anexo N°10

Constancia de elaboración de muestras y recolección de datos en Laboratorio de Materiales Dentales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.



CAR-FE-LISO-SM-05-2021

Lima, 23 de Abril de 2021

CONSTANCIA

LA DIRECTORA DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD ORAL DE LA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA, DEJA CONSTANCIA QUE EL BACHILLER:

LUIS ALBERTO COTRINA VÁSQUEZ

Asistió del 16 al 18 de diciembre del 2020 al laboratorio de Investigación en Salud Oral – LISO de la Facultad de Estomatología, para desarrollo de su proyecto de investigación titulado "GRADOS DE TINCIÓN EN ESTRUCTURAS DENTARIAS SOMETIDAS A DISTINTOS AGENTES BLANQUEADORES"

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Dra. Leyla Delgado Cotrina
Directora
Laboratorio de Investigación en Salud Oral



Anexo N°11

*Elaboración de muestras.

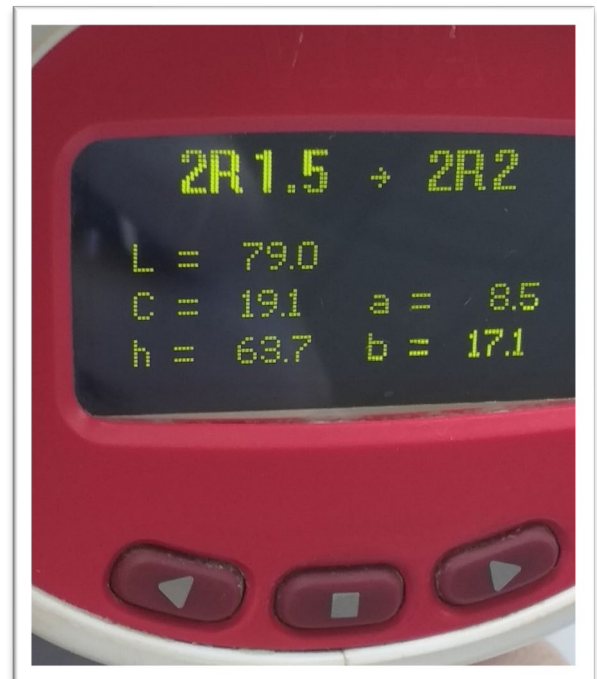
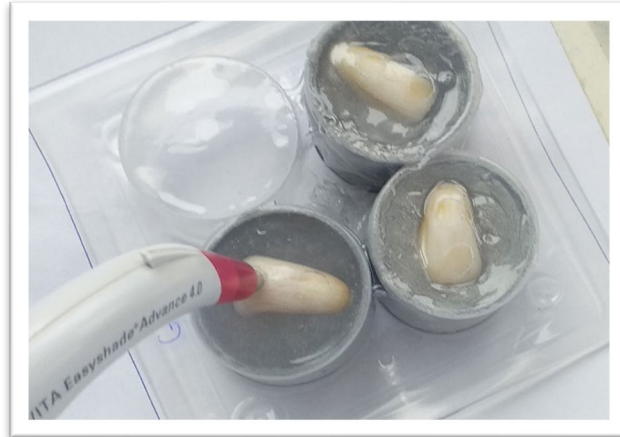


Anexo N°12



Anexo N°13

Primer registro de color



Anexo N°14

***Exposición a agentes clareadores y segundo registro de color**



Anexo N°15

***Exposición a sustancia pigmentante y tercer registro de color**

