

**NOMBRE DEL TRABAJO:**

**EFFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO –HUANCAYO-2024.**

**ASESOR:**

- Dr. C.D. Pariajulca Fernández, Israel Robert

**AUTORES:**

- Bach. Borda Sulca, Anthony Claudio
- Bach. Gamarra Felices, Gaudencio Percy

**RESUMEN DEL SOFTWARE DE DETECCIÓN DE SIMILITUDES**

Reporte de similitud

---

NOMBRE DEL TRABAJO  
**TESIS in vitro 5parafraceo\_Dr.PARIAJULCA.docx**

---

<small>RECuento DE PALABRAS</small> <b>8675 Words</b>	<small>RECuento DE CARACTERES</small> <b>46563 Characters</b>
<small>RECuento DE PÁGINAS</small> <b>40 Pages</b>	<small>TAMAÑO DEL ARCHIVO</small> <b>265.0KB</b>
<small>FECHA DE ENTREGA</small> <b>May 27, 2024 5:48 PM GMT-5</b>	<small>FECHA DEL INFORME</small> <b>May 27, 2024 5:48 PM GMT-5</b>

---

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

• 15% Base de datos de Internet	• 0% Base de datos de publicaciones
---------------------------------	-------------------------------------

● **Excluir del Reporte de Similitud**

• Material bibliográfico	• Material citado
• Material citado	• Coincidencia baja (menos de 20 palabras)
• Bloques de texto excluidos manualmente	

---

Resumen



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL  
CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO:  
ESTUDIO IN VITRO –HUANCAYO-2024**

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

**AUTORES:**

Bach. Borda Sulca, Anthony Claudio  
Bach. Gamarra Felices, Gaudencio Percy

**ASESOR:**

Dr. C.D. Pariajulca Fernández, Israel Robert

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Salud Pública Y Preventiva En Estomatología

**Huancayo - Perú**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres con mucho cariño por habernos brindado su apoyo en todo momento, muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes. Son nuestra motivación para seguir avanzando y alcanzar nuestros objetivos, gracias por hacer de nosotros una gran persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente, a nuestra familia por brindarnos su apoyo incondicional, así como también motivarnos en los momentos que sentíamos rendirnos y apoyarnos a lo largo de toda nuestra carrera universitaria.

Al asesor de tesis Dr. C.D. ISRAEL ROBERT PARIJULCA FERNANDEZ quien nos brindó conocimientos para poder continuar con el trabajo de investigación, brindándonos información y accesibilidad de algunos materiales.

## **PÁGINA DEL JURADO**

### **PRESIDENTE:**

Mg. Cd. Barboza Paucar, Karina Cinthia

### **SECRETARIO:**

Mg. Cd. Correa Rojas, Jose Luis

### **VOCAL:**

Dr. C.D. Pariajulca Fernández, Israel Robert

### **SUPLENTE:**

Mg. Cd. Tabraj Zacarias, Walter Enrique

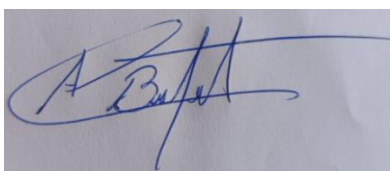
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Borda Sulca, Anthony Claudio con DNI 77030928 con la tesis titulada “**EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO –HUANCAYO-2024**”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de nuestra autoría.
- 2) Se respetan las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que dichas acciones se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.



---

Borda Sulca, Anthony Claudio

DNI 77030928

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Gamarra Felices Gaudencio Percy con DNI 44032210 con la tesis titulada “**EFEECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO –HUANCAYO-2024**”

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de nuestra autoría.
2. Se respetan las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que dichas acciones se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.



-----  
Gamarra Felices Gaudencio Percy

DNI 44032210

## INDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>19</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL .....</b>	<b>30</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro. El presente estudio es de tipo experimental, in vitro. Se seleccionaron 10 especímenes (muestras) por cada grupo, fueron colocadas en tubos PVC y fijada con acrílico autocurable 62, las muestras fueron remojadas con el té negro para su pigmentación por 3 días. Las muestras fueron sometidas a cepillado con 4 pastas dentales de diferente marca durante 21 días (Colgate triple acción, close UP white attraction, Colgate Luminous white, oral B 3D white). El color se evaluó mediante el espectrofotómetro de vita Easyshade, después de la pigmentación y posterior de 7, 14, 21. Utilizamos la escala CIELab para el registro y toma de valores  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  donde se obtuvo como resultado que la mayor variación de color y la luminosidad en el esmalte dental se halló en el grupo de Colgate Luminous White a los 7,14,21 días. También encontramos mayor disminución de pigmento rojo (variación “a”) en el esmalte dental del grupo Colgate Luminous White. También se ha notado una disminución continua de los pigmentos amarillos (variación “b”) con respecto al paso de los días, 7 y 14 y 21 días. El grupo de Colgate Luminous White presenta la mayor reducción de pigmento amarillo, rojo, y aumenta la luminosidad del esmalte dental seguido y Oral B 3D White. Conclusión: Existe efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado.

**PALABRAS CLAVES:** Blanqueadores de venta libre, color del esmalte dental aclarado, in vitro.

## ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the effect of over-the-counter whiteners on the color change of bleached dental enamel: an in vitro study. This study is experimental, conducted in vitro. Ten specimens (samples) were selected for each group, placed in PVC tubes, and fixed with self-curing acrylic resin 62. The samples were soaked in black tea for pigmentation for 3 days. The samples were brushed with four different brands of toothpaste for 21 days (Colgate Triple Action, Close UP White Attraction, Colgate Luminous White, Oral B 3D White). The color was evaluated using the Vita Easyshade spectrophotometer after pigmentation and subsequently on days 7, 14, and 21. We used the CIELab scale to record and take L\*, a\*, b\* values, where the results showed that the greatest color variation and brightness in the dental enamel was found in the Colgate Luminous White group at 7, 14, and 21 days. We also found the greatest reduction in red pigment ("a" variation) in the dental enamel of the Colgate Luminous White group. A continuous decrease in yellow pigments ("b" variation) was also noted over the course of 7, 14, and 21 days. The Colgate Luminous White group showed the greatest reduction in yellow and red pigments, as well as an increase in dental enamel brightness, followed by Oral B 3D White. Conclusion: Over-the-counter whitening products do have an effect on the color change of bleached dental enamel.

**KEYWORDS:** over-the-counter whiteners, color of bleached dental enamel, in vitro.



LAUREN MAYRA BULAYNATE LÓPEZ  
Docente Traductor Inglés  
CENTRO DE IDIOMAS

## I. INTRODUCCIÓN

Con respecto a la realidad problemática se menciona que a medida que la odontología y los materiales dentales se desarrollen la tecnología se renueva para perfeccionar la estética dental y atender las peticiones de los pacientes. Este es el ejemplo del procedimiento de blanqueamiento dental que fue generado como respuesta por la inquietud de los pacientes respecto a cambiar la coloración de sus dientes a una tonalidad más "blanca". Los métodos de blanqueamiento incluyen métodos mecánicos, ópticos, químicos, de remineralización y otros. (1). Los métodos mecánicos utilizan partículas abrasivas a base de carbonato de calcio, bicarbonato de sodio, sílice precipitada, piedra pómez y perlita las cuales remueven de la superficie dental manchas extrínsecas; sin embargo, pueden llegar a alterar y afectar la superficie del esmalte por desgaste, si su uso es excesivo (2). El azul de covarina es un material usado en método óptico que se deposita en la superficie dental (3,4), generando cambios en el parámetro b del color (Sistema CIELAB) (5-7). Dentro de los métodos químicos se encuentran el uso de los peróxidos de hidrógeno y carbamida, los cuales producen el efecto de cambio de color por medio de oxidación y son los más usados en la actualidad tanto en técnicas de consultorio como casero (8). Sin embargo, estas sustancias oxidantes tan utilizadas en los pacientes por su efectividad en el cambio de color son también citotóxicas (9,10), pueden generar daño pulpar, producen sensibilidad, generan desorganización estructural, pérdida de sustancia interprismática y cambios químicos por pérdida de calcio y carbonatos (11,12). Actualmente los fabricantes de los materiales blanqueadores a base de peróxidos, les han agregado iones fosfato de calcio amorfo e iones de flúor en diferentes concentraciones con el fin de disminuir la pérdida de la dureza del esmalte y los posibles cambios morfológicos en el mismo (13). Se recomienda que estos iones saturen la sustancia blanqueadora, permitiendo el intercambio para reemplazar el fluoruro y el calcio perdidos. Teóricamente, de esta manera el esmalte dental puede recuperar su resistencia a los ácidos (14). Existe otro agente químico complejante y quelante, como el hexametáfosfato de sodio, que reduce la pigmentación, aumenta los valores y reduce los parámetros  $a^*$  y  $b^*$  del color, pero tiene el efecto de disolver el esmalte. Debido a la sustancia química de los agentes blanqueadores sobre la superficie y estructura, la literatura reporta el desarrollo de un cuarto grupo de agentes remineralizantes para reemplazar los peróxidos, que también mejoran el color del diente, pero son seguros por su composición como: Hidroxiapatita, fosfato cálcico, carbonopatita

de zinc, fosfato tricálcico TCP y otras sustancias, (1), Según estudios, pueden inducir modificaciones de los parámetros de color CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  sin causar daño a la estructura dental (remineralización de sustancias blanqueadoras) (1). La hidroxiapatita cambia el brillo y aumenta el valor numérico, al igual que el fosfato tricálcico y el carbonato de zinc cambian “ $\Delta E$ ” (un parámetro que indica cambio de color) (14) y aumentan  $L^*$  (valor). Sin embargo, la calidad del respaldo científico, la medición del color y el desarrollo de estas sustancias para su uso como agentes blanqueadores de dientes humanos sigue siendo insuficiente.

Como antecedentes nacionales se presenta lo siguiente:

Llancari A. (2022). En su investigación experimental in vitro realizado en la universidad Federico Villarreal de la ciudad de Lima, investigó el efecto de blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y el cambio de color del esmalte dental aclarado con peróxido de hidrogeno al 35%. Tomó 40 especímenes de esmalte de premolares humanos, estos fueron dividido aleatoria-mente según el tratamiento recibido con: Tiras blanqueadoras (Crest® 3D Whitestrips Supreme Bright), Enjuague bucal blanqueador (Listerine® Whitening Extreme), los resultados mostraron que la muestra tratada con producto de venta libre presenta una mayor rugosidad superficial en comparación con el grupo de control, y solo el grupo de tira blanqueadora + enjuague logró un efecto blanqueador similar al del peróxido de hidrógeno 35% en términos de cambio de color y superior a otros grupos. Se concluyó que los productos blanqueadores de venta libre, además de ser blanqueadores dentales eficaces, pueden aumentar la rugosidad superficial del esmalte dental blanqueado con peróxido de hidrógeno al 35%. (15).

Pantigozo M. (2020). Realizó estudios transversales, experimentales y comparativos en el Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología de la Universidad Privada Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo, el propósito de este estudio fue comparar la adhesión bacteriana in vitro de dientes blanqueados con 50% de extracto etanólico de plátano y 35% de peróxido de hidrógeno. Materiales y Métodos: La muestra estuvo compuesta por 18 premolares divididos en tres grupos: G1 (control), G2 (extracto etanólico de plátano) y G3 (peróxido de hidrógeno al 35%). Conclusiones: Se concluye que ambos métodos de blanqueamiento dental causan adherencia bacteriana en la superficie dental, siendo mayor al usar peróxido de hidrógeno al 35% (16).

Gutiérrez M. et al. (2009), en su artículo publicado por la UNSM en la ciudad de Lima, investigó el efecto clínico de blanqueamiento de cinco pastas dentales con esta propiedad en piezas dentales anteriores, se estructuraron cinco grupos experimentales para cada pasta, conformadas por 5 participantes por grupo, de 18 a 25 años de edad y un grupo control. El color fue evaluado con un colorímetro de blanqueamiento VITA mediante observación directa y lectura final a las 7 semanas. Se calibró la técnica de cepillado y tipo de cepillo. Se observó una variación leve del color para todas las pastas dentales tanto las experimentales como el control. Se encontró diferencias significativas de cambio de color del pre y post evaluación en dos pastas dentales (Colgate Max White y Crest Peroxide); con un  $p=0,039$  para ambos. No se obtuvieron diferencias significativas para los colores finales entre las pastas dentales blanqueadoras y el control ( $p=0,549$ ). Se concluye que las pastas dentales utilizadas produjeron cambio de coloración en los dientes analizados. Solo las pastas Colgate Max White y Crest Peroxide produjeron efecto blanqueador significativo en la variación del color inicial y final. Sin embargo, no hubo un efecto blanqueador real entre pastas experimentales y el control. (17).

Briceño C. (2023) La investigación realizada en la Universidad Privada Norbert Wiener de la ciudad de Lima fue experimental, empleándose 40 piezas dentarias bovinas, divididas en cuatro grupos, según el producto de blanqueamiento empleado, 20 MINUTES DENTAL WHITE, DAZZLING WHITE, POLA LUMINATE SDI (peróxido de hidrógeno 6%, control positivo) y suero fisiológico (control negativo), evaluándose la microdureza del esmalte in vitro, mediante la prueba Vickers, antes de la exposición, a las 24 horas y a los 7 días. Resultado: Existió una mayor disminución de la microdureza del esmalte dental tras la aplicación de los productos de blanqueamiento, siendo mayor el efecto a los 7 días con el producto 20 MINUTES DENTAL WHITE (de 319.94 a 282.48 Kg/mm<sup>2</sup>), seguido de DAZZLING WHITE (de 332.74 a 300.02 Kg/mm<sup>2</sup>) y POLA LUMINATE SDI (de 325.31 a 301.34 Kg/mm<sup>2</sup>), con diferencias estadísticamente significativas entre el antes y después de la exposición a los productos ( $p<0,05$ ). Conclusiones: Existió un efecto erosivo de los productos de blanqueamiento casero sobre la microdureza del esmalte in vitro, que se incrementa con el tiempo de exposición a éste. (18)

Boulangger G. (2020), publicado por la Universidad Cesar Vallejo en la ciudad de Lima el artículo de revisión tiene como objetivo conocer los distintos agentes blanqueadores over-the-counter y su efectividad. El tipo de investigación fue básica y diseño no experimental, para ello se realizó una revisión de literatura donde se prioriza ensayos clínicos y revisiones

sistemáticas de artículos científicos en español e inglés de las siguientes bases indexadas: Proquest, Ebsco, Scopus y Scielo entre los meses de mayo y julio del año 2020, teniendo como requisito que dicha información sean publicaciones arbitradas no mayor a 5 años de antigüedad, a excepción 5 artículos por antecedentes históricos. Concluyendo que las tiras blanqueadoras y cubetas preformadas tienen mejor efecto blanqueador, ya que estos presentaban un mayor porcentaje de peróxido de hidrógeno en su composición. (20).

Zamudio J. (2022). En su estudio realizado en la ciudad de Lima por la Universidad Nacional Federico Villareal el cual tuvo como objetivo evaluar el efecto de agentes clareadores a base de peróxido de carbamida al 16% y carbono activo, sobre la rugosidad superficial del esmalte en dientes bovinos. Método: este estudio fue experimental, prospectivo y longitudinal; estuvo conformado por seis grupos A: Salival artificial, B: pasta dental convencional (Colgate Máxima Protección), C: pasta dental con carbono activo (Oral-B 3D White Mineral Clear), D: peróxido de carbamida al 16% (Whiteness Perfect 16%), E: peróxido de carbamida al 16% más una pasta dental convencional (Whiteness Perfect 16% + Colgate Máxima Protección) y F: peróxido de carbamida al 16% más pasta dental con carbono activo (Whiteness Perfect 16% + Oral-B 3D White Mineral Clear). Se evaluó la rugosidad superficial con un rugosímetro digital antes y después del procedimiento según el grupo experimental. Resultados: La variación de la rugosidad superficial fue mayor en los grupos de pasta dental con carbono activo (0.200 [IC]: 0.105;0.296  $\mu\text{m}$ ) y peróxido de carbamida al 16% más pasta dental con carbono activo (0.201 [IC]: 0.092;0.309  $\mu\text{m}$ ). Además, los dientes bovinos tratados con pasta dental convencional ( $p = 0.041$ ), pasta dental con carbono activo ( $p = 0.001$ ) y peróxido de carbamida 16% más pasta dental con carbono activo ( $p = 0.002$ ), aumentaron significativamente sus valores de rugosidad superficial. Conclusión: La pasta dental con carbono activo y el peróxido de carbamida 16% más pasta dental con carbono activo, aumentan la rugosidad superficial del esmalte en dientes bovinos. (21).

Respecto a los antecedentes internacionales tenemos a:

Greenwall J. (2019), en su investigación buscó la efectividad de productos blanqueadores de venta libre en el Reino Unido, La industria se ha sumado a esta demanda renovada desarrollando una gama de productos de venta libre sin peróxido de hidrógeno. Objetivos Determinar si los productos blanqueadores de venta libre sin peróxido de hidrógeno

disponibles en el Reino Unido son seguros y determinar el efecto aclarante de esos productos. Se recogieron un total de 21 dientes extraídos (11 incisivos y diez premolares) Se utilizó un control positivo de peróxido de carbamida al 10% mientras que se utilizó solución salina como control negativo. Se seleccionaron cinco productos de venta libre de dos importantes puntos de venta al consumidor británicos. Luego se realizaron pruebas de microdureza Vickers y análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM). Dos productos de venta libre dieron como resultado un efecto aclarador menor que la solución salina de control negativo, mientras que otros dos productos de venta libre dieron como resultado un efecto aclarador mayor que el peróxido de carbamida. Conclusión Este estudio sugiere que los productos de venta libre sin peróxido de hidrógeno tienen el potencial de dañar el esmalte y aclarar los dientes. El efecto aclarador de los productos de venta libre es variable, sin embargo, es más probable que ocurra en productos a base de clorito de sodio. (22).

Peña M. (2018) realizó una investigación en la Universidad de Chile con la finalidad de investigar la duración del efecto clareador, investigando el agente y sus concentraciones, para así conocer la eficacia y duración del tratamiento donde hizo un ensayo clínico prospectivo. Se seleccionó a 25 pacientes de la clínica de Operatoria FOUCH. Mayores de 18 años, ambos sexos, que habían participado previamente de tratamiento clareador con geles al 37,5% (PH37,5%) y al 6% (PH6%), periodontalmente sanos, sin caries ni restauraciones en dientes anterosuperiores, color dentario A3 o menor valor (escala Vita Classic), determinó el color con espectrofotómetro Vita Easyshade®. donde evaluó el color al mes, a los 3 meses, a los 6 meses y al año usando espectrofotómetro Vita Easyshade® y mediante el sistema CIEL\*a\*b\* se midió la variación total de color ( $\Delta E$ ) entre el color Inicial (I) y el color a los diferentes tiempos de medición (1M, 3M, 6M, 12M). Se comparó el  $\Delta E$  de ambos agentes mediante el test de Mann-Whitney. Donde llegaron a la conclusión ambos grupos se observó que el color obtenido luego del tratamiento clareador, se mantenía estable en los controles de los seis y los doce meses inclusive, siendo el  $\Delta E = 8.36$  para el PH37,5% y un  $\Delta E = 5.26$  para el PH6% a los doce meses post clareamiento. La diferencia entre los tiempos de medición desde el mes a los doce meses no fue significativa ( $p < 0.05$ ), pero si fue significativa la diferencia entre grupos ( $p > 0.05$ ). Conclusión: El color obtenido post clareamiento se mantiene a los doce meses post tratamiento, con gel de PH37,5% y PH6%, al medir con espectrofotómetro Vita Easyshade. (23).

Guevara C.(2022) su investigación en la universidad central del Ecuador, su estudio fue experimental in vitro cuyo objetivo fue identificar cambios estructurales en la superficie del esmalte de 16 dientes bovinos con el uso de dos pastas dentales blanqueadoras durante un

periodo simulado de 6 meses; las muestras fueron divididas en dos grupos, al primero se asignó un dentífrico con componentes abrasivos y químicos “Pasta dental A” y al segundo un dentífrico con carbón activado “Pasta dental B”, las muestras fueron cepilladas por 6480 segundos. Mediante un microscopio electrónico de barrido se observó la presencia de porosidades, cráteres y fisuras en las superficies dentales posterior al cepillado, la información obtenida se exportó al programa SPSS, IBM ® y se aplicó la prueba chi cuadrado encontrando una significancia  $p = 0,039$  que permitió inferir que la presencia de porosidades dependió del tipo de pasta, con respecto a la presencia de cráteres  $p = 0,233$  indica que no depende del tipo de dentífrico y finalmente todas las muestras presentaron fisuras por lo que no hubo necesidad de aplicar pruebas estadísticas. Bajo los parámetros establecidos se concluye que el uso de un cepillo dental eléctrico con los dos dentífricos blanqueadores durante un periodo de 6 meses produce cambios en la superficie dental. (24)

Jiang N. (2019) Se realizó un artículo que se llevó a cabo en el Hospital de Estomatología de la universidad local de Alemania, donde se hizo un estudio a fin de determinar el efecto de los dentífricos blanqueadores sobre la efectividad del blanqueamiento dental en el consultorio. Los participantes fueron asignados al azar en tres grupos según los diferentes dentífricos utilizados durante este ensayo clínico: dentífrico normal (grupo C), dentífrico blanqueador convencional (grupo CW) y dentífrico blanqueador que contiene covarina azul (grupo CU). El color de los dientes se midió con un espectrofotómetro al inicio (T1), después de la primera sesión de blanqueamiento (T2), después de la segunda sesión de blanqueamiento (T3); una semana después de la finalización del blanqueamiento en el consultorio (T4); y tres semanas después de la finalización del blanqueamiento en el consultorio (T5). En T3, el grupo CU exhibió los valores más bajos de  $\Delta E$  ( $p = 0,008$ ). Los valores de  $\Delta E$  aumentaron de T4 a T5 en los grupos CW y CU, mientras que se observó una disminución en los valores de  $\Delta E$  para el grupo C. El uso de un dentífrico blanqueador que contiene covarina azul durante el blanqueamiento en el consultorio redujo los cambios de color. Además, se utilizó como agente pigmentante el humo de cigarro en donde el grado de color final logró 8° de blanqueamiento con la pasta dental Oral-B 3D White perfection. Después del blanqueamiento dental, se observaron colores de dientes más brillantes en los participantes que se cepillaron con dentífricos blanqueadores en comparación con los que se cepillaron con un dentífrico normal (25).

Respecto a las bases teóricas de la investigación mencionamos: que el esmalte es el tejido más duro y resistente del cuerpo, llamado tejido adamantino, se encuentra cubriendo la



corona anatómica de los dientes, siendo más grueso en las cúspides y más delgado en surcos, fisuras y la región cervical de las coronas (25). Estructuralmente está constituido por millones de prismas mineralizados distribuidos en todo el espesor, desde la conexión amelodentinaria hasta la superficie externa del esmalte dental (26). Características: se forma por la secreción de células llamadas ameloblastos que desaparecen luego que la pieza dentaria hace erupción en la cavidad bucal (27), no posee poder regenerativo, pero puede presentar el fenómeno de remineralización (27), además su estructura está compuesta por cristales de hidroxiapatita que están contenidos en el interior de la matriz orgánica (28), el esmalte maduro no contiene células ni prolongaciones celulares por lo que no se debería llamar tejido, sino sustancia extracelular mineralizada (29, 30), también su elasticidad depende de la cantidad de agua y sustancia orgánica que posee, por lo que es un tejido frágil que puede sufrir macro y micro fracturas, esta es mayor en la región cervical y vaina de los prismas por la mayor cantidad de sustancia orgánica. (30).

Según Young “los valores medios para el módulo elástico son  $87,5 + - 2,2$  y  $72,7 + - 4,5$  GPa”. Según investigaciones anteriores han demostrado que el contenido orgánico influye en el módulo de elasticidad (31). Color y transparencia: La dentina transmite el color al esmalte, especialmente en áreas donde el esmalte es muy delgado (32). La transparencia puede deberse a variaciones en la calcificación del esmalte. A mayor mineralización mayor translucidez (33). La permeabilidad del esmalte tiene importancia clínica, se debe a varios factores como las filtraciones alrededor de las restauraciones defectuosas y descomposición del diente por caries dental. El paso de bacterias, líquidos y productos bacterianos a través del esmalte se debe considerar muy importante para un buen tratamiento clínico (34). La radiopacidad es muy alta debido a que es la estructura más radiopaca del organismo por su alto grado de mineralización (34). El blanqueamiento dental es un tratamiento muy simple y popular por la demanda de estética entre los pacientes (35). Es un procedimiento estético, eficiente y conservador para los dientes descoloridos (36). Los agentes blanqueadores actualmente el blanqueamiento dental se realiza con tres productos: peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno y perborato de sodio, siendo el peróxido de hidrógeno el agente activo (37). Para el blanqueamiento casero se emplean peróxidos a bajas concentraciones mientras que para el blanqueamiento en el consultorio se utilizan peróxidos con concentraciones elevadas (peróxido de carbamida y peróxido de hidrógeno al 35%) (38). El blanqueamiento dental con perborato de sodio es adecuado para dientes sometidos a tratamiento de endodoncia. El perborato de sodio viene en forma de polvo y luego se mezcla con agua,

solución salina u otros productos blanqueadores para formar una pasta que se coloca en la cámara pulpar, la eficacia de los productos blanqueadores depende de la concentración, la capacidad del agente blanqueador para reaccionar con las moléculas cromóforas y la duración y el número de veces que se reutiliza el agente blanqueador. (39). Dentífricos: Compuestos farmacéuticos utilizados para limpiar y pulir los dientes, las pastas dentales también se han usado para el cuidado de la salud bucal, la eliminación de olores de la boca, el fortalecimiento de los dientes y aliviar el dolor dental, dentífrico de uso diario que se comercializa, con propiedades de aclarar los dientes y no contienen peróxido de hidrógeno. Color: Es un fenómeno físico donde se tiene una impresión sensorial recibida a través de los ojos, está relacionado con diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético como resultado de la combinación de tres factores; luz reflejada y transmitida, el objeto y el observador. Si bien la luz y los objetos son factores estables, la presencia de un tercer factor subjetivo (el observador) hace que la percepción del color no sea acertada aun 100%. Por este motivo, en 1931, se creó “la Commission Internationale de l'eclairage” (C.I.E.), que en 1976 estableció como medida el color “C. I. E Lab”, espacio del color que se representa por un eje tridimensional de coordenadas donde los ejes son  $L^*$  o valor o luminosidad, que va desde el cero o negro al 100 o máxima luminosidad,  $a^*$  que oscila desde el  $a^*$  positivo que es el rojo a el  $a^*$  negativo que es el verde y el  $b^*$  donde el  $b^*$  positivo es el amarillo y el  $b^*$  negativo es el azul (40). De esta manera se establece una unidad objetiva para determinar cada color, sin embargo. ¿Cómo se puede trasladar el color del diente en boca a este eje de coordenadas? (41) A lo largo de los años, se han utilizado varios sistemas para determinar el color de los dientes. Tradicionalmente se utiliza la medición visual, que utiliza una guía de colores y la compara con el color del diente que se está estudiando. Este es el método más común, rápido y económico (42), pero se ve afectado por múltiples variables del observador, como edad, visión, experiencia, fatiga (43). Sin embargo, el ojo humano es capaz de distinguir pequeños cambios de color entre dos objetos (44) y también puede entrenarse para hacerlo (45). Los espectrofotómetros, que miden longitudes de onda, nos brindan una visión más precisa del color de un objeto, pero requieren equipos costosos y complejos que son difíciles de operar in vivo (46). Variables X, Y y Z (46). En general, los resultados fueron buenos, pero no concluyentes, ya que algunos autores no obtuvieron una buena concordancia de color con las mediciones colorimétricas y visuales (47), aunque en otros estudios la relación fue buena (48). Sin embargo, su uso en la cavidad bucal no está exento de variaciones, ya que el estado de la superficie del diente, aperturas, presencia de anomalías, etc. pueden producir errores (49).

Con respecto a la formulación del problema lo presentamos de la siguiente manera: ¿Cuál es el efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro? De la misma manera se describen los problemas específicos los cuales fueron: ¿Cuál es el efecto de blanqueadores de venta libre en “ $\Delta E$ ” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadores de venta libre en “a” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadores de venta libre en “b” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadores de venta libre en “L” a los 7,14 y 21 días?

En cuanto a la Justificación de la investigación, ésta tiene:

Justificación teórica: La justificación teórica del presente trabajo está en el aporte de los datos que se obtengan y servirá como antecedente para futuras investigaciones, porque en el caso de la toma de color y su complejidad para ser exacto hay diversos factores, es necesario considerar el protocolo susceptible y el procedimiento de tal modo que la precisión del operador sea exacta. En la actualidad se presentan distintas técnicas y métodos para el blanqueamiento dental y dentro de ello están la

pastas dentales comerciales con altas opciones para elegir adecuadamente.

En cuanto a la justificación práctica, la presente investigación se realizará para analizar el efecto de 4 dentífricos blanqueadores de venta libre en el esmalte dental; se analizará cuál de ellas tiene mayor efecto en el esmalte dental.

Y la justificación metodológica, se debe al diseño experimental que se aplicará para la comparación de los cuatro agentes blanqueadores en 40 muestras de premolares de humano como también se usó el espectrofotómetro para tomar el color del esmalte dental durante los 7,14,21, días en la que se cepilló diariamente por 10 segundo y se utilizó los parámetros de “CIELab” para diferenciar la muestras.

El presente trabajo investigará el efecto de los blanqueadores (Dentífricos) sobre el esmalte dental que muestran los cuatro tipos de dentífricos en diferentes concentraciones, instituyendo un cotejo in vitro entre grupos experimentales con variables de tiempo, discutiendo si existen discrepancias explicativas en los resultados, ya que los dientes han sido evaluado a lo siete, catorce y veintiún días, a través de este estudio se espera que los resultados obtenidos contribuyan al avance científico y aumenten la conciencia de los profesionales sobre el uso correcto de los agentes blanqueadores dentales en diferentes concentraciones, teniendo en cuenta su impacto sobre el esmalte dental.

A continuación, el objetivo general el cual fue: Determinar el efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro. Asimismo, los objetos específicos fueron: Determinar el efecto de blanqueadores de venta libre en “ $\Delta E$ ” a los 7, 14 y 21 días; Determinar el efecto de blanqueadores de venta libre en “a” a los 7, 14 y 21 días.; Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en “b” a los 7, 14 y 21 días. Determinar el efecto de blanqueadores de venta libre en “L” a los 7, 14 y 21 días.

Dentro de la hipótesis general se mencionó: Existe efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado

Ho: No Existe efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado

## **II. MÉTODO**

### **2.1 Tipo y Diseño de Investigación**

El presente estudio es de tipo experimental, in vitro.

Diseño: Correlacional porque tiene dos variables (dependiente e independiente) que al final de estudio se correlacionarán.

## 2.2 Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR FINAL
Blanqueadores dentífricos	Compuestos medicinales utilizados para limpiar y pulir los dientes. 3	Pasta de dientes disponible comercialmente para uso diario que blanquea los dientes y no contiene peróxido de hidrógeno.	Nombre comercial del dentífrico	Cualitativa	Ordinal	0: Colgate (Triple Acción) 1: Close UP White attraction 2: Colgate Luminous White 3: Oral B 3D White
COLOR	Color: Es un fenómeno físico donde se tiene una impresión sensorial recibida a través de los ojos, está relacionado con diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético como resultado de la combinación de tres factores; luz reflejada	El color es un producto de la percepción visual, y está relacionado con la diferente longitud de onda presentes en la región perceptible del espectro	Espectrofotómetro VITA Easyshade	Cualitativa	Ordinal	Se llama "L" a la marca registrada de , que tiene el negro como color más profundo y el blanco como color más leve, o sea que el más oscuro es el 0 y el más claro es el 100. Los números "a" y "b" corresponden al croma. Los números positivos de

	y transmitida, el objeto y el observador.	electromagnético, y se genera por la suma de tres componentes: la iluminación, los objetos y el observador.				CIE "a" corresponden a rojo, y los números negativos a verde. Los términos positivos y negativo de CIE "b" corresponden a "amarillo" y "azulito" respectivamente. "ΔE" Corresponde a la diferencia percibida entre los colores más claros y más oscuros en el espacio cromático de los dientes y su cálculo matemático se basa en el teorema de Pitágoras.
<b>COVARIABLE</b>						
TIEMPO	El tamaño físico permite secuenciar los acontecimientos, estableciendo el pasado, presente y futuro, y su unidad en el sistema internacional es la segunda.	Diferencias en el color del esmalte dental antes y después de la pigmentación del té negro 7, 14 y 21 días después del cepillado.	Tiempos de evaluación	Cualitativa	Nominal	T0.- Antes de la pigmentación T1.- Después de la pigmentación T2.- Después de 7 días de cepillado T3.- Después de 14 días de cepillado

## 2.3 Población, Muestra y Muestreo

### Población de estudio

Se utilizaron 40 dientes premolares, se limpiaron y almacenaron en recipientes con agua destilada bloques de esmalte humano obtenidos de premolares sanos extraídos por motivos no relacionados con este estudio. Estos dientes deben ser de color A2 o más oscuro según la escala vita. Seleccionamos 10 muestras (diente) para cada grupo y cepillamos sus dientes con las 4 pastas dentífricas mencionada en la Tabla 1.

Tabla 1. Tabla de dentífricos blanqueadores de libre venta utilizados en la investigación.

<b>DENTRIFICO BLANQUEADOR</b>	<b>INGREDIENTES</b>	<b>COMPONENTES ABRASIVOS</b>
Colgate triple acción tubo de 75 ml	Floruro de sodio, 0.243 de 1400 ppm f agua, glicerina, silica hidratada, lauril sulfato de sodio, sabor, goma de celulosa, fluoruro de sodio, goma xantan, sacarina sódica, dióxido de titanio (CI 77891), pigmento verde (CI 74260), pigmento azul (CI 74160), Eugenol.	silica hidratada, dióxido de titanio
Close UP white attraction tubo de 90 ml	sorbitol, agua, silicio hidratado, lauril sulfato de sodio, fosfato trisódico, sacarina de sodio, PVM/MA copolymer, dióxido de titanio CI 7410, limoneno	silica hidratada azul de covarina dióxido de titanio
Colgate Luminous White tubo de 75 ml	Floruro de sodio, 0.243 de 1400 ppm f agua, sorbitol, hidróxido de potasio, silica hidratada, pirofosfato tetrasódico, ácido fosfórico, coca hidroxipropil, betaina, alcohol bencílico, fluoruro de sodio, sacarina sódica, dióxido de titanio, limoneno/dimenteno	silica hidratada pirofosfato tetrasódico hidróxido de sodio dióxido de titanio
Oral B 3D White tubo 100 g/75 ml	Floruro de sodio 1400 ppm de flúor, pirofosfato de sodio, agua, silica hidratada.	Silica hidratada pirofosfato disodico



## **Criterios de selección**

Se excluyeron los dientes que tengan lesiones no cariogénicas, fracturas o daños causados durante el procedimiento de la extracción.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento**

La técnica a emplear será la observación, que hace uso de los sentidos para extraer de la realidad las variables de estudio, Variable cualitativa, nominal y politómica y en cuanto al instrumento será la ficha de observación con las siguientes características: los datos obtenidos se registraron en una ficha de recolección de datos, ver (anexo N°3), que consiste en una tabla donde se anota el valor de las medidas del color del esmalte dental obtenidas con el espectrofotómetro vita Easyshade. La técnica de recolección de datos fue mediante la observación experimental, en este caso el efecto de los blanqueadores de venta libre en el esmalte dental que se evaluaron con el espectrofotómetro a cada uno de las muestras, las cuales fueron cepilladas por 21 días con las 4 diferentes pastas dentífricas: (Colgate triple acción, close up white attraction, Colgate Luminous White, oral b 3D White) Variable cuantitativa, de razón. Los parámetros de estudio son de acuerdo con la escala CieLab, el valor “L” representa la luminosidad donde el negro es más oscuro y se indica con 0 y el blanco más brillante con 100. Los valores CIE “a” y “b” indican croma. Los valores positivos para CIE “a” representan rojo, mientras que los valores negativos indican verde. Los valores positivos y negativos de CIE “b” representan amarillo y azul, respectivamente (7).  $\Delta E: \Delta E^* = ((L^*1-L^*2)^2 + (a^*1-a^*2)^2 + (b^*1-b^*2)^2)^{1/2}$  El parámetro “ $\Delta E$ ” corresponde a la diferencia perceptible entre dos colores que el ojo humano puede distinguir (8). El cambio de color aparente ( $\Delta E$ ) según la literatura es  $\Delta E > 3.3$ , según Fay et al 1998 (12). Tiempo: Magnitud física que nos permite ordenar una secuencia, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. Variable cuantitativa, discreta. Las categorías son: T0. Antes de la pigmentación T1. \_ Después de la pigmentación T2. \_ A los 7 días de cepillado T3. \_ A los 14 días de cepillado T4. \_ A los 21 días de cepillado

## **2.5 Procedimiento**

Se prepararon muestras a partir de premolares sanos sin reparación, cambios de forma o desarrollo, grietas o fracturas. Estos fueron esterilizados con agua destilada, piedra pómez y cepillo de Robinson y luego almacenados en agua destilada a temperatura ambiente hasta su uso. Los dientes se seccionaron utilizando discos de diamante (KG Sorensen®, Brasil) bajo

enfriamiento continuo. Se realizan dos cortes. El primer corte se realiza en dirección mesial y distal de la corona para dividir la corona en dos partes (vestíbulo y paladar). El segundo corte se realiza 1 mm por debajo de la UCA (unión cemento adamantino). está separado de la raíz. Se obtuvieron bloques de esmalte de dientes humanos. Posteriormente los bloques se fijaron con acrílico autocurable N°62 (Vitacron, Colombia) en proporción 1:1 en un tubo de PVC de 1 cm de alto y 8 mm de diámetro, exponer la superficie utilizada para preparar la muestra y colocarla en un recipiente con agua para minimizar el aumento de temperatura. Después de la polimerización acrílica, la superficie del esmalte se enjugó continuamente con papel de lija al agua Asalite de grano 600, durante 60 s y con papel de lija de grano 800, 1000, 1200, 1500, 1800 y 2000 por 10 s, el objetivo es obtener una superficie uniforme. Entre lijas, las muestras se lavaron con agua destilada durante 5 min para eliminar el exceso de acrílico. (8) Todas las muestras se almacenaron en agua destilada y se etiquetaron hasta el inicio del procedimiento de cepillado. La selección de color se realizó utilizando un espectrofotómetro Vita Easyshade Advance 5.0, también utilizamos colorímetro vita. Utilizamos la escala CIELab para el registro y tomé los valores de  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ . Para aumentar la precisión de la adquisición del color de la muestra, se colocó una lámina de acetato sobre la muestra y se pegó con silicona fluida, en la lámina de acetato para cada muestra, de modo que solo quedará expuesta una parte de la estructura del diente. Además, se realizó mediciones de color en cada muestra para reducir el margen de error y aumentar la certeza de los resultados de la investigación. Es importante señalar que el muestreo de color se realizó en un lugar adecuado, eligiendo un ambiente cerrado con iluminación fluorescente artificial blanca. Momento de la evaluación se realizó una muestra de color con el espectrofotómetro de vita Easyshade para cada grupo antes de la exposición al té negro, 3 días después de la exposición al té negro y 7, 14 y 21 días después de comenzar el ciclo de cepillado. Se utilizó un formulario de recolección de datos. Muestras de cepillado de dientes para estandarizar los métodos de cepillado de dientes de los cuatro grupos de investigación, se utilizaron cepillos de dientes diferentes, para cada grupo. Los dientes se cepillan una vez al día durante 21 días por un periodo de 10 s por muestra, utilizando una jeringa de tuberculina para colocar 1 ml/cc de pasta dental en cada muestra.

## **2.6 Método de Análisis de Datos**

Para la presente investigación se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistic 25 en español con el software Windows 10. Se utilizó estadística descriptiva de tablas de

frecuencia para la distribución de los datos y gráficos para la representación de los resultados obtenidos y para comprobar la hipótesis del estudio se utilizó la prueba ANOVA

## **2.7 Aspectos Éticos**

El presente estudio fue sometido al Comité de Ética de la Universidad Roosevelt para su evaluación y aprobación. En cuanto a la confidencialidad del estudio, los datos obtenidos solo fueron manejados por los investigadores. Las recolecciones de los premolares sanos extraídos fueron por motivos ajenos a la investigación. Los dientes fueron donados de manera anónima y los investigadores no tuvieron contacto con los pacientes

### III. RESULTADOS

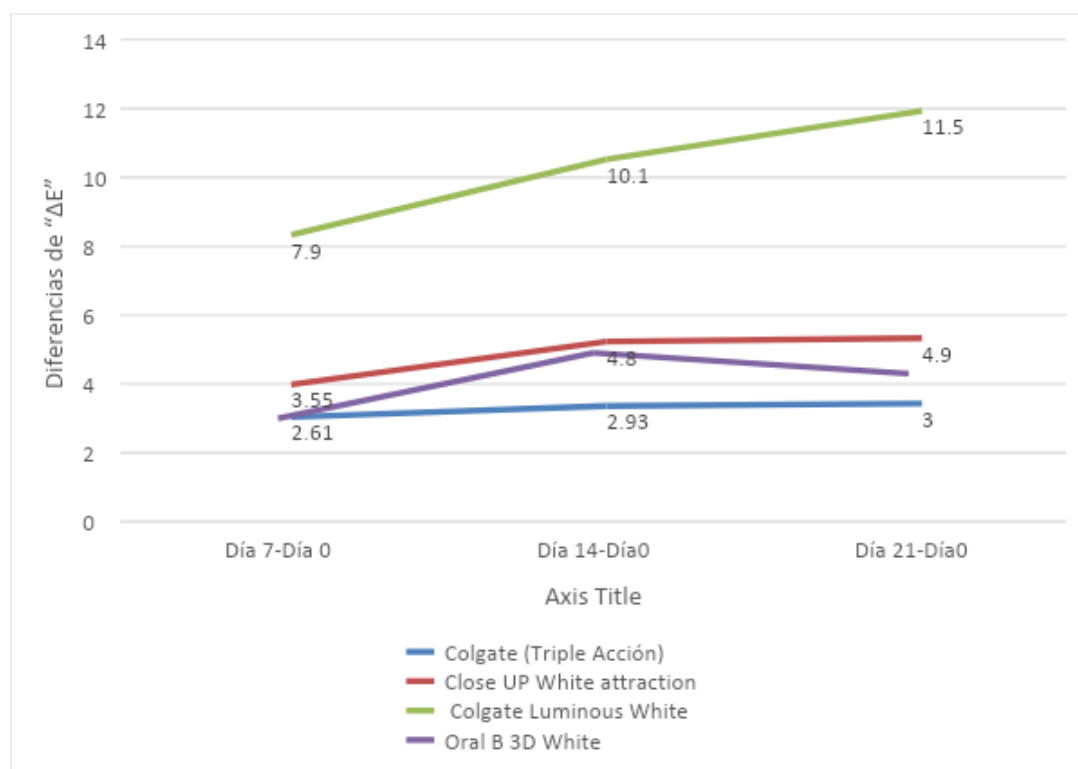
Tabla N°1

Diferencias de “ $\Delta E$ ” a los 7, 14 y 21 días.

	Día 7-Día 0		Día 14-Día 0		Día 21-Día 0	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Colgate (Triple Acción)	2.61	0.3	2.93	0.7	3	0.5
Close UP White attraction	3.55	0.5	4.8	0.3	4.9	0.2
Colgate Luminous White	7.9	0.3	10.1	0.5	11.5	0.4
Oral B 3D White	3	0.6	4.9	0.1	4.3	0.1

Gráfico N°1

Diferencias de “ $\Delta E$ ” a los 7, 14 y 21 días.

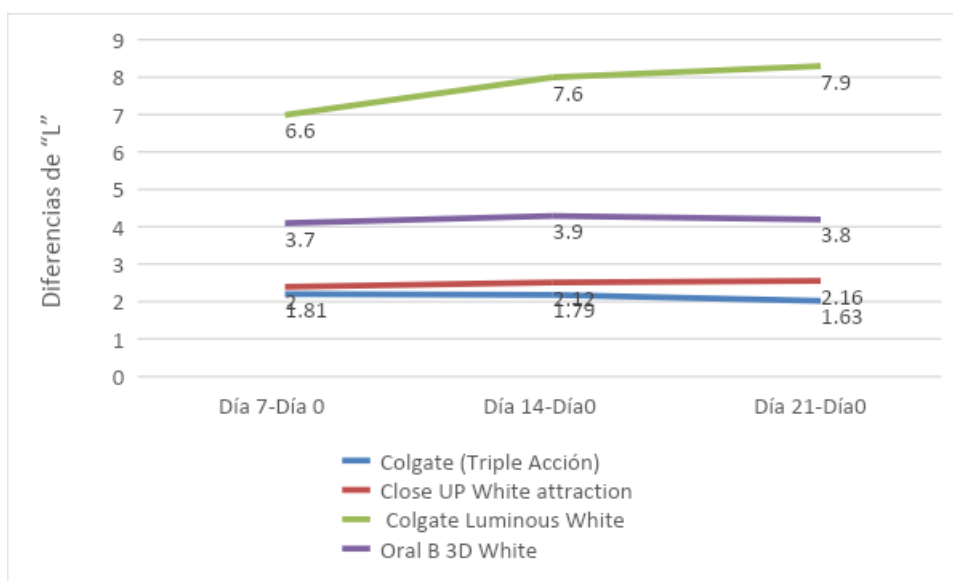


En la tabla y el gráfico se evidencia una diferencia de color a los 7, 14 y 21 días en todos los grupos analizados. La mayor diversidad de color la genera el conjunto de Colgate Luminous White. El conjunto de Colgate que obtuvo la menor transformación de color fue el grupo de Triple Acción.

**Tabla N°2**  
**Diferencias de “L” a los 7, 14 y 21 días.**

	Día 7-Día 0		Día 14-Día 0		Día 21-Día 0	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Colgate (Triple Acción)	1.81	0.6	1.79	0.4	1.63	0.6
Close UP White attraction	2	0.3	2.12	0.3	2.16	0.3
Colgate Luminous White	6.6	0.2	7.6	0.8	7.9	0.7
Oral B 3D White	3.7	0.8	3.9	0.2	3.8	0.6

**Gráfico N°2**  
**Diferencias de “L” a los 7, 14 y 21 días.**



La tabla y el gráfico se evidencia la transformación de la iluminación en las muestras, se puede observar que a los 7, 14 y 21 días todos los grupos aumentaron la iluminación, siendo significativamente más grande en el grupo de Colgate Luminous White, enseguida por el grupo de Oral B 3D White.

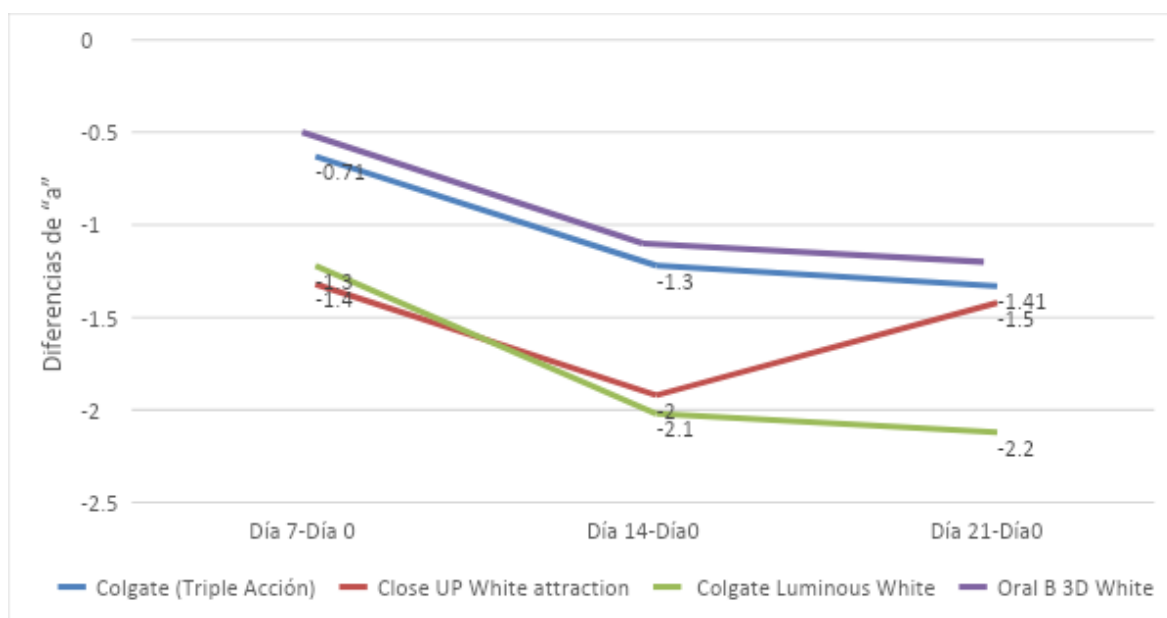
**Tabla N°4**

**Diferencias de “a” a los 7, 14 y 21 días.**

	Día 7-Día 0		Día 14-Día 0		Día 21-Día 0	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Colgate (Triple Acción)	-0.71	-1.3	-1.41	-0.71	-1.3	-1.41
Close UP White attraction	-1.4	-2	-1.5	-1.4	-2	-1.5
Colgate Luminous White	-1.3	-2.1	-2.2	-1.3	-2.1	-2.2
Oral B 3D White	-0.5	-1.1	-1.2	-0.5	-1.1	-1.2

**Gráfico N°4**

**Diferencias de “a” a los 7, 14 y 21 días.**



De la tabla y el gráfico se puede ver la diferencia de color rojo - verde, esto es, la reducción de pigmentos rojos en las diferentes eras de análisis. A los catorce días podemos hallar una mayor depuración de color rojo que se encuentra dentro de las agrupaciones Colgate Luminous White.

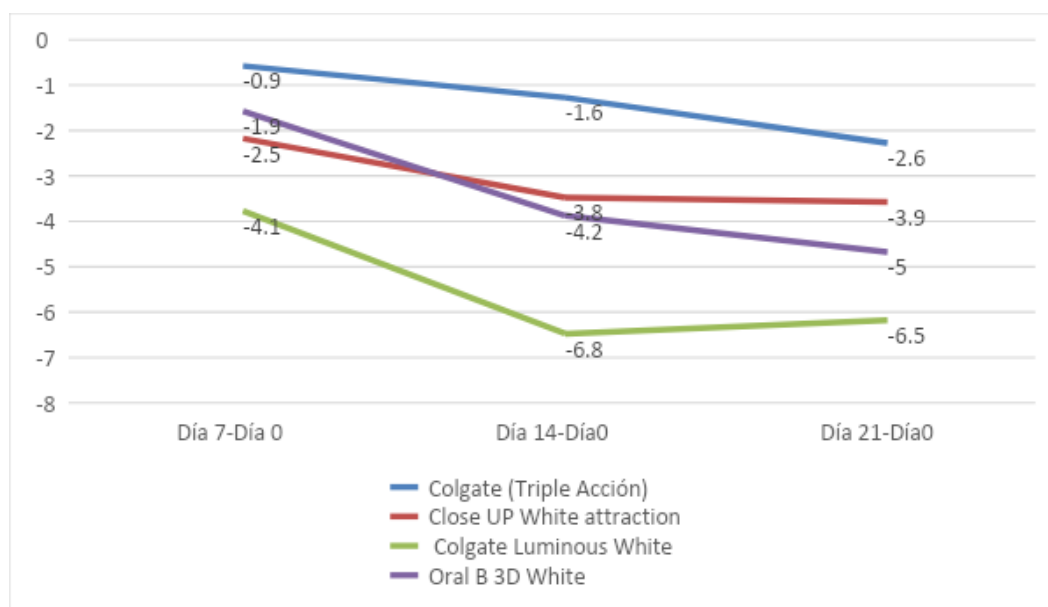
**Tabla N°5**

**Diferencias de "b" a los 7, 14 y 21 días.**

	Día 7-Día 0		Día 14-Día 0		Día 21-Día 0	
	Media	sd	Media	sd	Media	sd
Colgate (Triple Acción)	-0.9	0.1	-1.6	0.5	-2.6	0.6
Close UP White attraction	-2.5	0.6	-3.8	0.8	-3.9	0.3
Colgate Luminous White	-4.1	0.7	-6.8	0.2	-6.5	0.6
Oral B 3D White	-1.9	0.8	-4.2	0.7	-5	0.8

**Gráfico N°5**

**Diferencias de "b" a los 7, 14 y 21 días.**



De la tabla y el gráfico se puede observar la información de cambio de color "b" (amarillo-azul) la cual muestra una baja continua de los tonos de amarillo con respecto al transcurso de los días, a los 7 y 14 días el grupo de Colgate Luminous White tiene la mayor reducción seguida por Oral B 3D White.

## CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

Ha: Existe efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado

Ho: No Existe efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado

Nivel de significación

$\alpha = 0,05$  es decir (5%)

a) Prueba estadística

Se escoge la prueba anova

### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47,556	7	6,794	88,935	,000
Within Groups	2,444	32	,076		
Total	50,000	39			

### Conclusión estadística

Por lo tanto, Dado que  $p=0.00<005$  entonces rechazar Ho, es decir Existe efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado



#### IV. DISCUSIÓN

Nuestros resultados reportan que existe efecto de blanqueadores de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado, asimismo, la luminosidad en las muestras, se observa que a los 7, 14 y 21 días todos los grupos aumentaron la luminosidad, siendo mayor en el grupo de Colgate Luminous White con diferencias estadísticamente significativas, seguido por el Oral B 3D White, se observa variación de "a" (rojo - verde) en donde se aprecia una reducción de los pigmentos rojos en los diferentes tiempos de evaluación. A los 14 días encontramos mayor eliminación de pigmento rojo de los grupos Colgate Luminous White, se observan los datos de variación "b" (amarillo-azul) en donde hay una disminución continúa de los pigmentos amarillos con respecto al paso de los días, a los 7 y 14 días el grupo de Colgate Luminous White presenta la mayor reducción seguido y Oral B 3D White, estos resultados coinciden con la investigación de Llancari A. (2022) concluyó que los productos blanqueadores de venta libre, además de ser blanqueadores dentales eficaces, pueden aumentar la rugosidad superficial del esmalte dental blanqueado con peróxido de hidrógeno al 35%. (15). Pantigozo M. (2020) concluye ambos métodos de blanqueamiento dental causan adherencia bacteriana en la superficie dental, siendo mayor al usar peróxido de hidrógeno al 35% (16). Gutiérrez M. et al. (2009) concluye que las pastas dentales utilizadas produjeron cambio de coloración en los dientes analizados. Solo las pastas Colgate Max white y Crest Peroxide produjeron efecto blanqueador significativo en la variación del color inicial y final. Sin embargo, no hubo un efecto blanqueador real entre pastas experimentales y el control. (17). Briceño C. (2023), Concluye que existió un efecto erosivo de los productos de blanqueamiento casero sobre la microdureza del esmalte in vitro, que se incrementa con el tiempo de exposición a éste. (18). Boulangger G. (2020), concluye que las tiras blanqueadoras y cubetas preformadas tienen mejor efecto blanqueador, ya que estos presentaban un mayor porcentaje de peróxido de hidrógeno en su composición. (20). Zamudio J. (2022), Concluye que la pasta dental con carbono activo y el peróxido de carbamida 16% más pasta dental con carbono activo, aumentan la rugosidad superficial del esmalte en dientes bovinos. (21). Greenwall J. (2019), concluye que este estudio sugiere que los productos de venta libre sin peróxido de hidrógeno tienen el potencial de dañar el esmalte y aclarar los dientes. El efecto aclarador de los productos de venta libre es variable, sin embargo, es más probable que ocurra en productos a base de hipoclorito de sodio. (22). Peña M. (2018), concluye que el color obtenido post clareamiento se mantiene a los doce meses post tratamiento, con gel de PH37,5% y PH6%, al medir con espectrofotómetro Vita Easyshade. (23). Guevara C. (2022) Bajo los parámetros en que se desarrolló este estudio y después de

analizar los resultados, se concluye que el uso del cepillo dental eléctrico junto con los dos tipos de pastas dentales blanqueadoras durante un periodo de 6 meses produjo cambios en la superficie del esmalte dental bovino. (24). Jiang N. (2019), después del blanqueamiento dental concluyeron que se observaron colores de dientes más brillantes en los participantes que se cepillaron con dentífricos blanqueadores en comparación con los que se cepillaron con un dentífrico normal (25). Para eliminar posibles errores subjetivos en la evaluación del color se utilizó un espectrofotómetro, de esta manera se obtienen resultados más precisos evitando diversos factores que pueden influir en la percepción general del color del diente como las condiciones de iluminación, translucidez, opacidad, dispersión de la luz y el ojo humano. Por lo tanto, fue posible comparar el cambio de color mediante el parámetro  $\Delta E$  del sistema CIELab. Estudios realizados para establecer de manera cuantitativa el cambio de color en una superficie han registrado que el cambio perceptible por el ojo humano es considerado como  $\Delta E > 3.3$ . (20) En el presente estudio, los dentífricos blanqueadores sin peróxido de hidrógeno usados durante un período de 7 a 21 días generaron cambios de color perceptibles al ojo humano, el grupo control fue el que no presentó un cambio de color visible. Los pequeños cambios obtenidos se deben a la incorporación de abrasivos como la sílica hidratada que eliminan físicamente algunos pigmentos superficiales. (15) Los dentífricos blanqueadores sin peróxido de hidrógeno contienen sustancias químicas específicas que reducen o inhiben las manchas independientemente de un efecto físico, tales como enzimas y detergentes en sus composiciones, que se cree que actúan aclarando la mancha existente o mediante la desorción física de la mancha adherente. (16) Tanto los compuestos con acción abrasiva y enzimática son igualmente efectivos para eliminar las manchas extrínsecas. (25) El mecanismo de acción de los dentífricos blanqueadores sin peróxido de hidrógeno se basa en la presencia de principios activos, como la sílica hidratada y compuestos a base de fosfato, como pirofosfato, tripolifosfato y hexametafosfato, que desplazan aniones o macromoléculas cargadas negativamente asociadas a la película de esmalte adquirida. Según Wulknitz (1997), la sílica hidratada tiene una gran capacidad limpiadora y, en consecuencia, capacidad de eliminación de manchas. Todos los dentífricos empleados en esta investigación presentan sílica hidratada en sus composiciones. (17) Los mayores cambios en la luminosidad del Colgate Luminous White puede deberse a la presencia de ácido fosfórico el cual regula el pH del producto. Este junto a las partículas abrasivas dentro de su composición puede generar cierto grado de abrasión en los dientes (25). Considerando que, en los resultados de este estudio, todas las pastas dentales blanqueadoras sin peróxido de hidrógeno mostraron cambios de color, se verificó la

efectividad de estos abrasivos para eliminar las manchas externas y mantener el color natural de los dientes, pero al no tener agentes blanqueadores presentes en sus composiciones, obviamente no realizan un blanqueamiento dental. Es importante tener en cuenta que los fabricantes de pasta de dientes normalmente no mencionan la cantidad o el porcentaje de ingredientes abrasivos.

#### IV. CONCLUSIONES

- La mayor variación de color la obtiene el grupo de Colgate Luminous White. La menor variación de color la obtuvo el grupo de Colgate Triple Acción.
- La variación de la luminosidad se encontró en el grupo de Colgate Luminous White con diferencias estadísticamente significativas.
- A los 14 días encontramos mayor eliminación de pigmento rojo de los grupos Colgate Luminous White.
- Se concluye que los datos de variación "b" (amarillo-azul) a los 7 y 14 días el grupo de Colgate Luminous White presenta la mayor reducción seguido y Oral B 3D White.
- Existe efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Los resultados obtenidos según el método anterior nos permiten recomendar futuros estudios in vitro sobre el efecto del blanqueamiento sobre la rugosidad del esmalte, ampliando ciertas condiciones como la población y muestra de estudio, y un mayor rango de variables de edad y género para obtener mayor precisión los datos.
- El blanqueamiento dental es uno de los tratamientos más solicitados por los pacientes de hoy en día, es por eso que nosotros como dentistas debemos estudiar sus efectos irreversibles sobre el esmalte dental y llevar registros adecuados de los pacientes que documenten el estilo de vida, los hábitos y la sensibilidad dental.
- Se recomienda que las empresas comerciales responsables de la presentación de los agentes blanqueadores en el mercado presten más atención a los materiales y concentraciones utilizadas para mejorar el producto y beneficiar tanto a profesionales como a consumidores, pacientes y ellos mismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pulido K. Sustancias blanqueadoras alternativas: Una revisión bibliográfica. Univ Nac Colombia. 2018.
2. Lewis R, Barber SC, Dwyer-Joyce RS. Particle motion and stain removal during simulated abrasive tooth cleaning. 16th Int Conf Wear Mater. 10 de septiembre de 2007; 263(1–6): 188- 97.
3. Joiner A, Philpotts CJ, Alonso C, Ashcroft AT, Sygrove NJ. A novel optical approach to achieving tooth whitening. J Dent. 2017; 36, Suppl 1: S8-14
4. Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. J Dent. 2010;38 Suppl 2: e17-24.
5. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. J Dent. 2010;38 Suppl 2: e2-16.
6. Sikri VK. Color: Implications in dentistry. J Conserv Dent JCD. octubre de. 2017;13(4): 249- 55.
7. Bersezio C, Oliveira Jr. OB, Docencia L, Angel P, Estay J, Corral C. Instrumentación para el registro del color en odontología. Rev Dent Chile. 2014; 105(1): 8–12.
8. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects. Crit Rev Oral Biol Med Off Publ Am Assoc Oral Biol. 2003; 14(4): 292-304.
9. Morozov IA, Belyaev AY, Izyumov RI, Erofeeva ES, Gileva OS. Impact of whitening on the microstructure of human tooth enamel. Inorg Mater Appl Res. 2017; 4(1): 71–76.
10. Ogiwara M, Miake Y, Yanagisawa T. Changes in dental enamel crystals by bleaching. J Hard Tissue Biol. 2017;17(1):11–16.
11. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. J Dent. diciembre de 2007; 35(12): 889-96.
12. Rodríguez CT. Efectos macroquímicas del peróxido de hidrógeno de alta concentración y el ácido fosfórico sobre la capa superficial del esmalte bovino. Granada, España: Editorial de la Universidad de Granada; 2010.
13. Alexandrino L, Gomes Y, Alves E, Costi H, Rogez H, Silva C. Effects of a bleaching agent with calcium on bovine enamel. Eur J Dent. Julio de 2014; 8(3): 320-5.

14. Borges AB, Guimarães CA, Bresciani E, Ramos CJ, Borges ALS, Rocha Gomes Torres C. Effect of incorporation of remineralizing agents into bleaching gels on the microhardness of bovine enamel in situ. *J Contemp Dent Pract.* abril de 2014; 15(2): 195-201.
15. Lancari Alonso Efecto de los productos blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y el cambio del color del esmalte dental aclarado: un estudio in vitro. (2022) UNFV
16. Pantigozo Morán Úrsula Mariana. Adherencia bacteriana in vitro en dientes sometidos a blanqueamiento con musa paradisíaca y peróxido de hidrógeno al 35%” Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Medicina Humana Escuela Profesional De Estomatología
17. Gutiérrez M. et al. Efecto blanqueador significativo de cinco pastas dentales blanqueadoras. *Odontol. San Marquina.* 2009;12(1): 34-37.
18. Briceño Oliveros C. Efecto erosivo de dos productos de blanqueamiento casero de venta libre en el mercado sobre la microdureza del esmalte, estudio In Vitro UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/8944>
19. Sánchez López M. Efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro. *J Dent Res Perú.* 2023;45(1):58-64.
20. Boulangger G., Carmen R., Davila C, Ríos A. Efectividad de agentes blanqueadores over-the-counter 2020; <https://hdl.handle.net/20.500.12692/71581>
21. Zamudio, J. (2022). Efecto de agentes clareadores a base de peróxido de carbamida al 16% y carbono activo, sobre la rugosidad superficial del esmalte en dientes bovinos. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6239>
- Smith J. Effect of over-the-counter whiteners on enamel color change: an in vitro study. *J Dent Res.* 2022;101(4):456-463.
22. Greenwall Cohen J, Francois P, Silikas N, Greenwall L, Le Goff S, Attal J P. The safety and efficacy of “over the counter” bleaching products in the UK. *British Dental J.* 2019 Feb;226(4):271–6.
23. Peña M. Comparación de regresión de color al año, medida con espectrofotómetro entre clareamiento dental realizado con peróxido de hidrógeno al 37,5% y peróxido de hidrógeno al 6% [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de

Odontología; 2018 [citado: 2024, julio]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/147739>

24. Guevara Campoverde, Yelena Gisel. Cambios estructurales en la superficie del esmalte dental con el uso de pastas dentales blanqueadoras: estudio in vitro. Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador. (2022) <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2f98055f-9dc1-4ff7-a8d0-c31e7af83f57/content>
25. Jiang, N., Zhang, C., Agingu, C., Attin, T., Cheng, H. y Yu, H. Comparación de dentífricos blanqueadores sobre la efectividad del blanqueamiento dental en el consultorio: un ensayo clínico controlado aleatorio doble ciego. *Odontología Operativa*, 44 (2), 138-145. (2019). Disponible en: <https://doi.org/10.2341/17-333C>
26. Sojo Armas, Zúñiga Cisneros Comparación in vitro de la microdureza y rugosidad superficial de resinas Bulk Fill después del desafío abrasivo con una pasta dental blanqueadora. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Ciencias de La Salud Programa Académico de Odontología. 2018
27. Chain, M., & Baratieri, L. Restauraciones Estéticas con Resina Compuesta en Dientes Posteriores. São Paulo: Artes Médicas (2017).
28. Amaral, T. (2008). Tooth pigmentation caused by bilirubin: a case report and histological evaluation. *Spec. Care Dentist*, 254-257
29. Caridad, C. (2008). El pH, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación de la Placa Dental. *ODOUS CIENTÍFICA*, 25-32 Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v9n1/art3.pdf>.
30. Engle, k., Hara, A., Matis, B., Eckert, G., & Zero, D. (2010). Erosión y abrasión del esmalte y la dentina asociados con el blanqueamiento dental ambulatorio. Un estudio in vitro. *Journal of the American Dental Association*, 173-179.
31. Brookes, S. J. (2001). Amelin extracellular processing and aggregation during rat. Elsevier, 201-208.
32. Amaral, T. (2008). Tooth pigmentation caused by bilirubin: a case report and histological evaluation. *Spec. Care Dentist*, 254-257.
33. Mancera, A. (2011). Efecto del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 38% sobre la microestructura del esmalte dental. *Revista Oral*, 687-690.
34. Rossi, G., & Cuniberti, N. (2004). Atlas de Odontología Restauradora y Periodoncia. Buenos Aires: Panamericana.



35. San Martín, C. (2002). Cambios del Sistema Estomatognático en el Paciente Adulto Mayor (Parte II). *Revista Dental de Chile*, 23-26
36. Teruel, J. (2015). Comparison of chemical composition of enamel and dentine in human, bovine, porcine and ovine teeth. *Elsevier*, 768-775.
37. Yu, H., & Li, Q. (2011). The effects of temperature and bleaching gels on the properties of tooth-colored restorative materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 100-109. Rzezckowski,
38. M. (2015). Effect of different storage conditions on the physical properties of bleached enamel: An in vitro. *Elsevier*, 1154-1161.
39. Mizuhashi, F. (2015). Levels of the antimicrobial proteins lactoferrin and chromogranin in the saliva of individuals with oral dryness. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 35-38. Nahsan, F.,
40. Schmitt, V., & Mondelli, R. (2002). Influência de agentes clareadores na rugosidade superficial do esmalte. *Rev Dental Estét*, 80-87.
41. Matson KL, Miller Se. tooth discoloration after treatment with linezolid. *Pharmacotherapy* 2013; 23: 682-5.
42. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva y caries dental. *Adv Dent Res*. 2000; 14:40-7. 10.1177/08959374000140010601 [PubMed] [Cross Ref]
43. Chang JS, Lo HI, Wong TY, Huang CC, Lee WT, Tsai ST, et al. Investigating the association between oral hygiene and head and neck cancer. *Oral Oncol* 2013;49(10):1010-7.
44. Fenoll-Palomares C, Muñoz-Montagud JV, Sanchiz V, Herreros B, Hernández V, Mínguez M, et al. Unstimulated salivary flow rate, pH and buffer capacity of saliva in healthy volunteers. *Rev Esp Enferm Dig*. 2014; 96(11):773-83.
45. Rad M, Kakoi S, Brogini FN, Pour Damghan N. Effect of Long-term Smoking on Whole Mouth Salivary Flow Rate and Oral Health. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2016;4(4):110-4.
46. Field M, Duka T. Cue reactivity in smokers: the effects of perceived cigarette availability and gender. *Pharmacol Biochem Behav* 2014;78(3):647-52
47. Nagler R, Dayan D. The dual role of saliva in oral carcinogenesis. *Oncology* 2016;71: 7 - 13

48. Almadori G, Bussu F, Galli J, Limongelli A, Persichilli S, Zappacosta B, et al. Salivary glutathione and uric acid levels in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck*. 2017;29(7):648-54
49. Dyasanoor S, Saddu SC. Association of Xerostomia and Assessment of Salivary Flow Using Modified Schirmer Test among Smokers and Healthy Individuals: A Preliminary Study. *J Clin Diagn Res* 2017;8(1):211-3.
50. Chang JS, Lo HI, Wong TY, Huang CC, Lee WT, Tsai ST, et al. Investigating the association between oral hygiene and head and neck cancer. *Oral Oncol* 2018;49(10):1010-7
51. Joiner A, Muller D, Elofsson U, Malmsten M, Arnebrant T. Adsorption from black tea and red wine onto in vitro salivary pellicles studied by ellipsometry. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 417-22.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

**TEMA: “EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO”**

<b>Problema Principal</b>	<b>Objetivo Principal</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables y dimensiones</b>	<b>Metodología</b>
<p>¿Cuál es el efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro?</p>	<p>Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado: estudio in vitro</p>	<p>Hi: Existe efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado</p>	<p><b>Variable 1</b> Blanqueador es dentífricos <b>Variable 2</b> COLOR</p>	<p><b>Nivel de investigación</b> El presente estudio es de tipo experimental, in vitro.</p>
<p><b>Específicos</b> ¿Cuál es el efecto de blanqueadoras de venta libre en “ΔE” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadoras de venta libre en “a” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadoras de venta libre en “b” a los 7, 14 y 21 días?; ¿Cuál es el efecto de blanqueadoras de venta libre en “L” a los 7, 14 y 21 días?</p>	<p><b>Específicos</b> Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en “ΔE” a los 7, 14 y 21 días; Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en “a” a los 7, 14 y 21 días.; Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en “b” a los 7, 14 y 21 días.; Determinar el efecto de blanqueadoras de venta libre en “L” a los 7, 14 y 21 días.</p>	<p>Ho: No Existe efecto de blanqueadoras de venta libre en el cambio de color del esmalte dental aclarado</p>	<p><b>Muestra:</b> Se seleccionaron 10 especímenes (muestras) por cada grupo. Las muestras fueron sometidas a cepillado con los dentífricos</p> <p><b>Técnicas</b> Experimental</p> <p><b>Instrumentos</b> Ficha de observación</p>	

## **Anexo 2**

### **Declaración de donación de piezas dentales**

Yo, .... DNI: .....con número de colegiado: he tomado conocimiento del proyecto titulado: **“EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO –HUANCAYO-2024”** y declaro realizar la donación de premolares sanos que fueron extraídos por condiciones terapéuticas ajenas al estudio, donadas de manera anónima.

**ANEXO N°3****Ficha de observación****ANEXO N°3****Ficha de observación****ΔE**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	2.61	2.93	3
Close UP White attraction	A3	3.55	4.8	4.9
Colgate Luminous White	A2	7.9	10.1	11.5
Oral B 3D White	A2	3	4.9	4.3

**a**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	-0.71	-1.41	-1.3
Close UP White attraction	A3	-1.4	-1.5	-2
Colgate Luminous White	A2	-1.3	-2.2	-2.1
Oral B 3D White	A2	-0.5	-1.2	-1.1

**b**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	-0.9	-1.6	-2.6
Close UP White attraction	A3	-2.5	-3.8	-3.9
Colgate Luminous White	A2	-4.1	-6.8	-6.5
Oral B 3D White	A2	-1.9	-4.2	-5

**L**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	1.81	1.79	1.63
Close UP White attraction	A3	2	2.12	2.16
Colgate Luminous White	A2	6.6	7.6	7.9
Oral B 3D White	A2	3.7	3.9	3.8

**ANEXO N°4**

**Carta de Autorización para la realización de la tesis**

Lima, 10 de julio de 2024

**Asunto:** Autorización para la realización de la tesis.

Dra. Karina Barboza Paucar

**Director de la Escuela Profesional de Estomatología - UPCH “Franklin Roosevelt”**

Quien suscribe, .....con **DNI**.....; bachiller de la escuela profesional de Estomatología.

Con la presente le comunico que, con motivos de la realización del proyecto de investigación, nos es necesario contar con una carta de autorización para poder ejecutar la tesis, y así seguir con todos los trámites que conciernen al estudio de investigación, a continuación, presento los siguientes datos:

**BACHILLER:** .....

**TITULO DEL PROYECTO: “EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO- HUANCAYO-2024”**

Sin más por comunicarle me despido.

Atentamente

.....

DNI: .....

**ANEXO N° 5**

**Carta de autorización al Comité de Ética**

Lima, 10 de julio de 2024

**Asunto:** autorización del comité de ética

**Comité de ética.**

Quien suscribe..... con DNI.....; bachiller de la escuela profesional de Estomatología de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

Con la presente le comunico que, con motivos de la realización del proyecto de investigación, nos es necesario contar con una carta de autorización del comité de ética, para poder ejecutar la tesis, y así seguir con todos los trámites que conciernen al estudio de investigación a continuación, presento los siguientes datos:

**BACHILLER:** .....

**TITULO DE LA TESIS: “EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO, HUANCAYO-2024”**

**Sin más por comunicarle despido.**

**Atentamente**

.....

DNI.....

## ANEXO N° 6


### Juicio de expertos


#### ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

#### APRECIACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre el instrumento de medición: Ficha Técnica de Investigación (FTI), a utilizar en la investigación titulada: **"EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO"**. A continuación, sírvase identificar el criterio y marque con un aspa en la casilla que usted considere conveniente, además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son validos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

 Sugerencias para mejorar el instrumento: **Ninguna**.....

<b>Nombres y apellidos</b>	RODOLFO CAMARENA AGUILAR	<b>DNI N°</b>	0888441
<b>Título profesional</b>	CIRUJANO DENTISTA		
<b>Grado académico</b>	MAESTRO		
<b>Mención</b>	SALUD PUBLICA		
<b>Lugar y fecha:</b> Lima, 05 junio 2024	<b>Firma:</b> 		



**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**APRECIACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre el instrumento de medición: Ficha Técnica de Investigación (FTI), a utilizar en la investigación titulada: **"EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO"**.

A continuación, sírvase identificar el criterio y marque con un aspa en la casilla que usted considere conveniente, además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son validos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

Sugerencias paramejorar el instrumento: **Ninguna**.....

<b>Nombres y apellidos</b>	<b>MARCO AURELIO GARCIA DIAZ</b>	<b>DNI N°</b>	<b>43334345</b>
<b>Título profesional</b>	<b>CIRUJANO DENTISTA</b>		
<b>Grado académico</b>	<b>MAESTRO</b>		
<b>Mención</b>	<b>DOCENCIA UNIVERSITARIA</b>		
<b>Lugar y fecha:</b> Lima, 17 junio 2024			
	<b>Firma:</b>		

**ESCUELA PROFESIONAL ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**APRECIACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de apreciación de un instrumento de investigación; el presente formato servirá para que Ud. pueda hacernos llegar sus apreciaciones respectivas sobre el instrumento de medición: Ficha Técnica de Investigación (FTI), a utilizar en la investigación titulada: **“EFECTO DE BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN EL CAMBIO DE COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: ESTUDIO IN VITRO”**.

A continuación, sírvase identificar el criterio y marcar con un aspa en la casilla que usted considere conveniente, además puede hacer llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones. Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento para así recolectar información veraz.

Criterios	Apreciación		Observaciones
	SI	NO	
1. El instrumento responde al planteamiento del problema	X		
2. El instrumento responde a los objetivos de la investigación	X		
3. El instrumento responde a la Operacionalización de variables	X		[
4. Los ítems responden a las hipótesis de estudio	X		
5. La estructura que presenta el instrumento es secuencial	X		
6. Los ítems están redactados en forma clara y precisa	X		
7. El número de ítems es adecuado	X		
8. Los ítems del instrumento son validos	X		
9. ¿Se debe de incrementar el número de ítems?		X	
10. Se debe de eliminar algún ítem		X	

Sugerencias paramejorar el instrumento: **Ninguna**.....

<b>Nombres y apellidos</b>	<b>Georget Virna Tarazona Sanchez</b>	<b>DNI N°</b>	<b>10530159</b>
<b>Título profesional</b>	<b>CIRUJANO DENTISTA</b>		
<b>Grado académico</b>	<b>MAESTRO</b>		
<b>Mención</b>	<b>SALUD PUBLICA</b>		
<b>Lugar y fecha:</b> Lima, 20 junio 2024	<b>Firma:</b> 		

## ANEXO N° 7

### Confiabilidad

#### Ficha

Para determinar la confiabilidad del instrumento se procedió a realizar la prueba piloto a 20 muestras y se midió con el coeficiente de confiabilidad de Alpha de Cronbach.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum Si^2}{st^2} \right)$$

Donde

K: Número de ítems

Si<sup>2</sup>: Varianza Muestral

st<sup>2</sup> Varianza del total de puntaje de los ítems

$$\sum Si^2 = 2,9 \quad st^2 = 67,9 \quad K = 23$$

$$\alpha = \frac{15}{15-1} \left( 1 - \frac{1,1}{276} \right) = 0,99$$

Para el análisis correspondiente se tomó una muestra piloto de 5 especímenes. El coeficiente obtenido, denota una elevada consistencia interna entre los ítems que conforman en la ficha, ya que el resultado del cálculo correspondiente fue de 0.99, lo que evidencia que las preguntas del cuestionario contribuyen de manera significativa a la definición de los conceptos que se desean investigar, ya que cuando el coeficiente se aproxima a uno, el instrumento es muy confiable para la presente investigación.

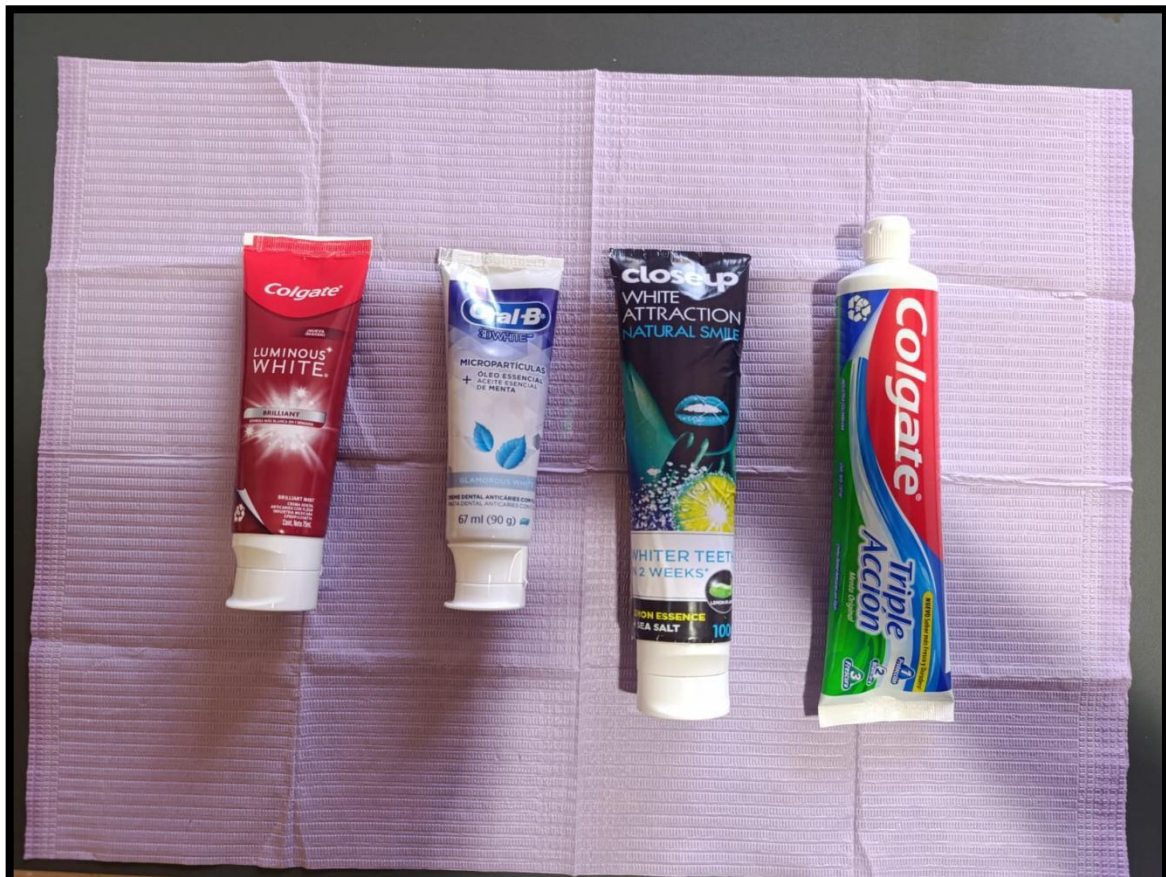
## ANEXO 7

### Evidencia Fotografías

1. PROCEDIMIENTO: SELECCIÓN DE 40 PREMOLARES SANOS

- ESTOS FUERON ESTERILIZADAS CON AGUA DESTILADA, PIEDRA POMEZ Y CEPILLO DE ROBINSON (PROFILAXIS).

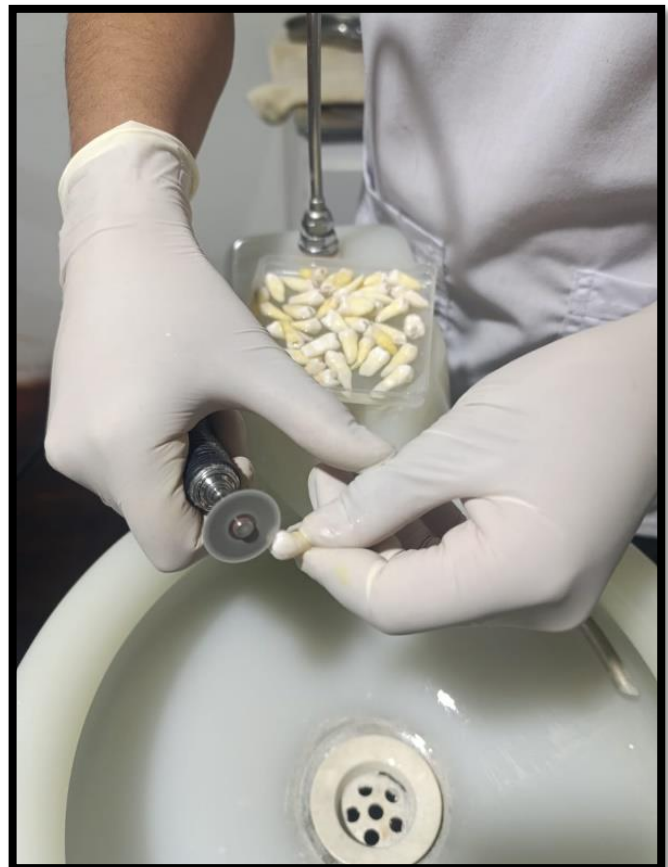
2. DESPUES SON ALMACENADOS EN AGUA DESTILADA A TEMPERATURA AMBIENTE HASTA SU USO.

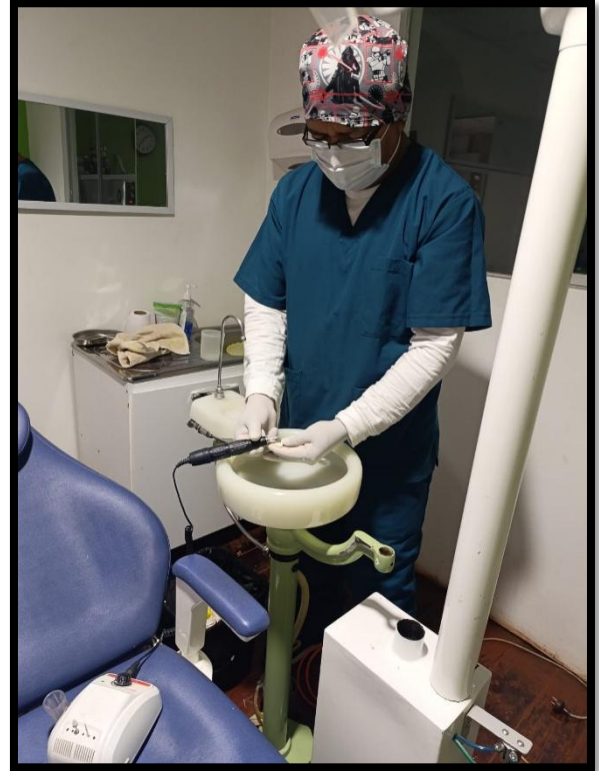
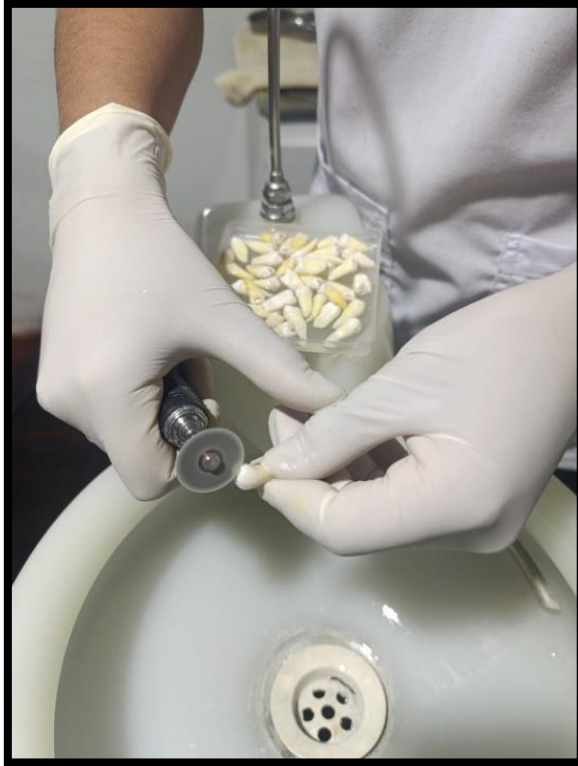




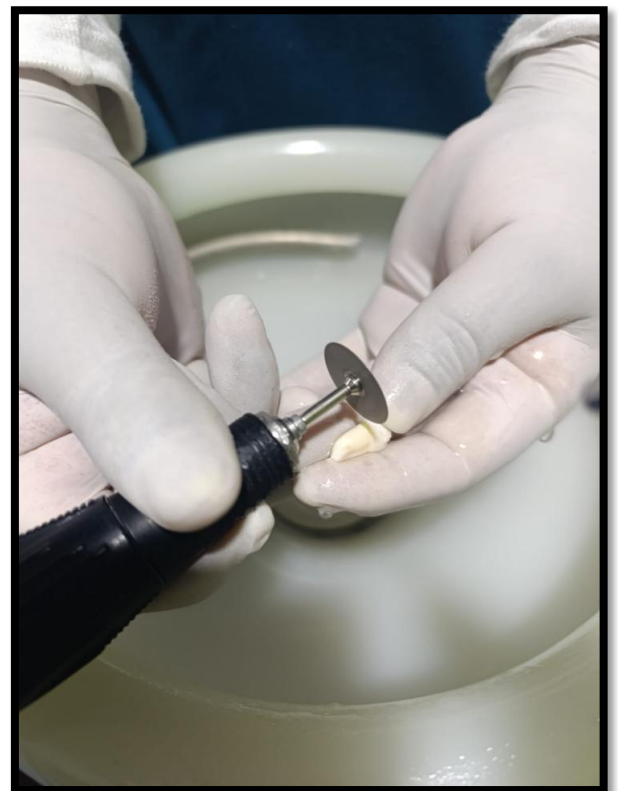
3. LOS DIENTES SE SECCIONARON UTILIZANDO DISCO DE DIAMANTE (BAJO ENFRIAMIENTO CONTINUO).

4. EL PRIMER CORTE SE REALIZA EN DIRECCION M Y D DE LA CORONA, PARA DIVIDIR EN DOS PARTES V Y P.



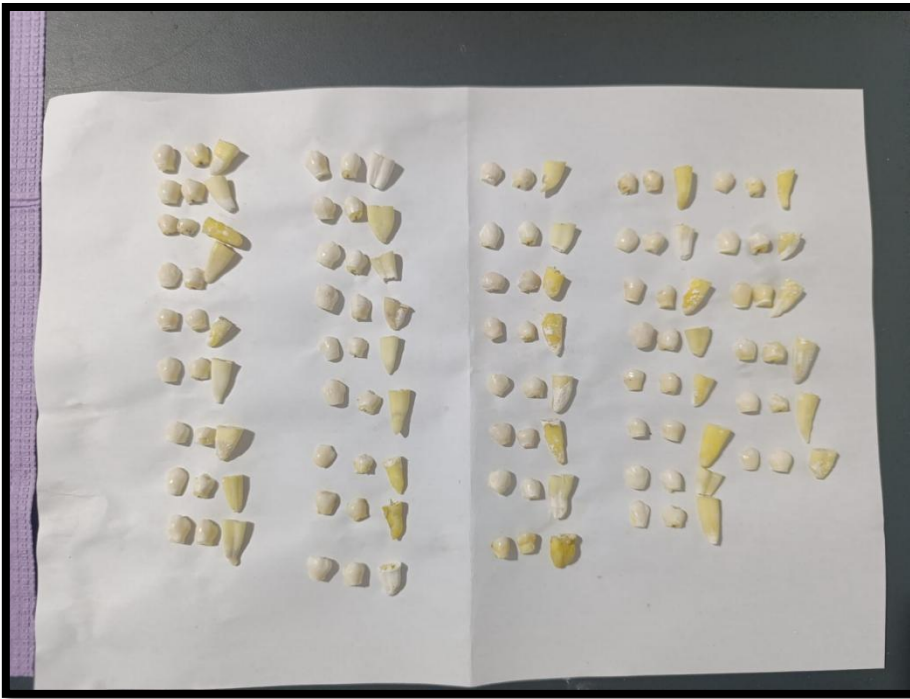


5. EL SEGUNDO CORTE SE REALIZA 1mm POR DEBAJO DE LA UCA (UNION CEMENTO ADAMANTINO) ESTA SEPARADO DE LA RAZ.



6. LOS 40 DIENTES SECCIONADOS PARA LOS 4 DENTRIFICOS.

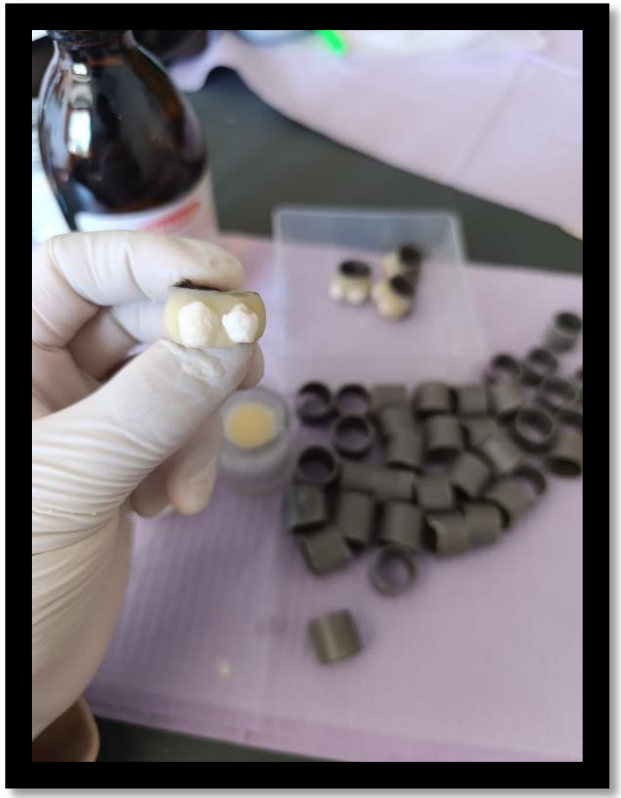
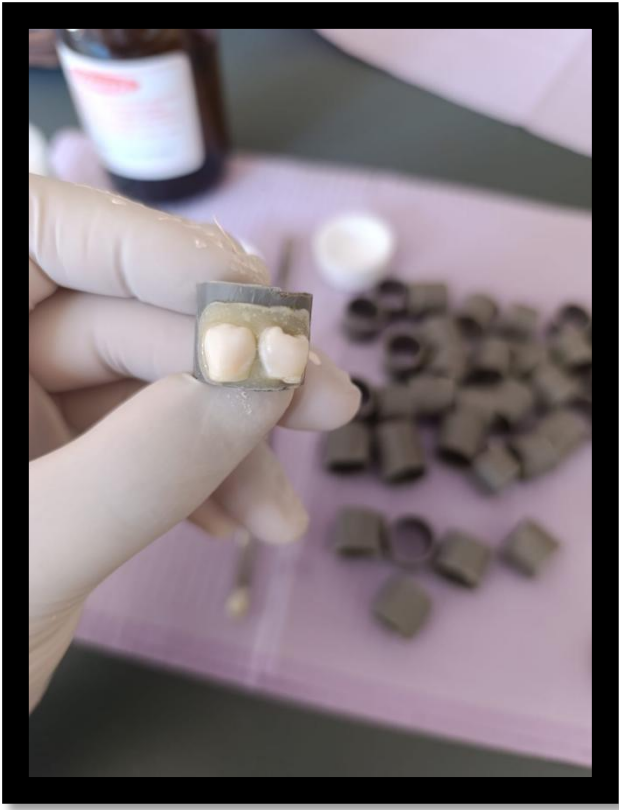
7. CORTAMOS EL TUBO DE PVC 1cm ANCHO Y 8mm DE DIAMETRO.



8. LOS MATERIALES LISTO PARA SU USO: MONOMERO, POLIMERO, VASO DAPEN, ESPATULA, EL TUBO PVC, LOS DIENTES SECCIONADOS.

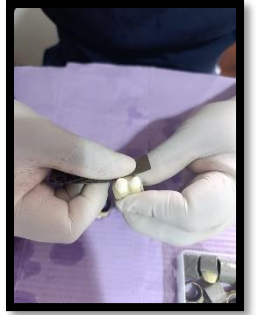
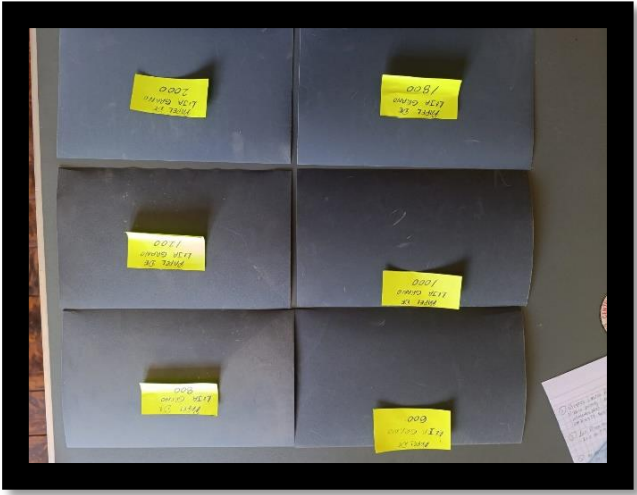


9. LOS DIENTES SE FIJARON CON ACRILICO AUTOCURABLE.



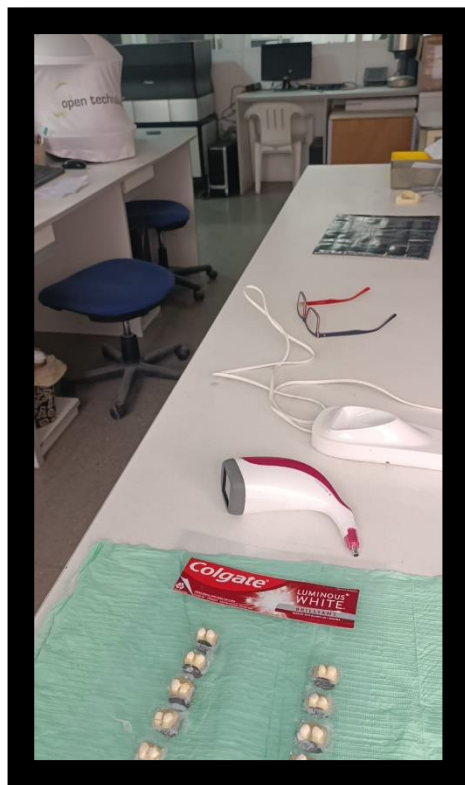
10. DESPUES DE LA POLIMERIZACION ACRILICA, LA SUPERFICIE DEL ESMALTE SE ENJUAGO CONTINUAMENTE CON PAPEL DE LIJA DE AGUA ASALITE GRANO 600 POR 60 S, Y CON PAPEL DE LIJA DE GRANO 800,1000,1200,1500,1800 Y 2000 POR 10S. (EL OBJETIVO ES OBTENER UNA SUPERFICIE UNIFORME).

11. TODAS LAS MUESTRAS SE ALMACENARON EN AGUA DESTILADA HASTA EL INICIO DEL PROCEDIMIENTO DE CEPILLADO.





12. LA TOMA DE COLOR SE REALIZO UTILIZANDO EL ESPECTROFOTOMETRO DE VITA EASYSHADE ADVANCE 5.0(VITA)





13. SE UTILIZO LA ESCALA CIELad PARA EL REGISTRO Y SE TOMARON LOS VALORES DE L\*, a\*, b\*.



14. TAMBIEN SE UTILIZO EL COLORIMETRO VITA.

**ANEXO N°3**  
Ficha de observación

AE

Blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)				
Close UP White attraction				
Colgate Luminous White				
Oral B 3D White				

b

Blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)				
Close UP White attraction				
Colgate Luminous White				
Oral B 3D White				

c

Blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)				
Close UP White attraction				
Colgate Luminous White				
Oral B 3D White				

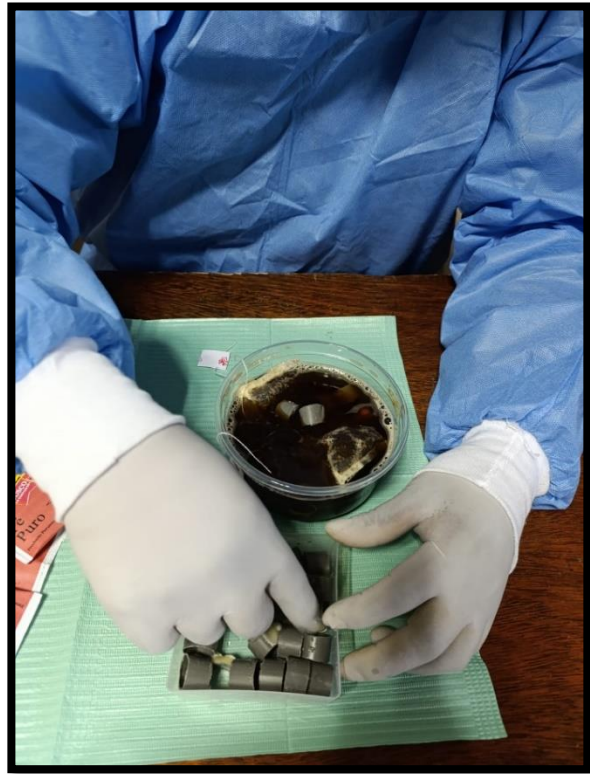
L

Blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)				
Close UP White attraction				
Colgate Luminous White				
Oral B 3D White				



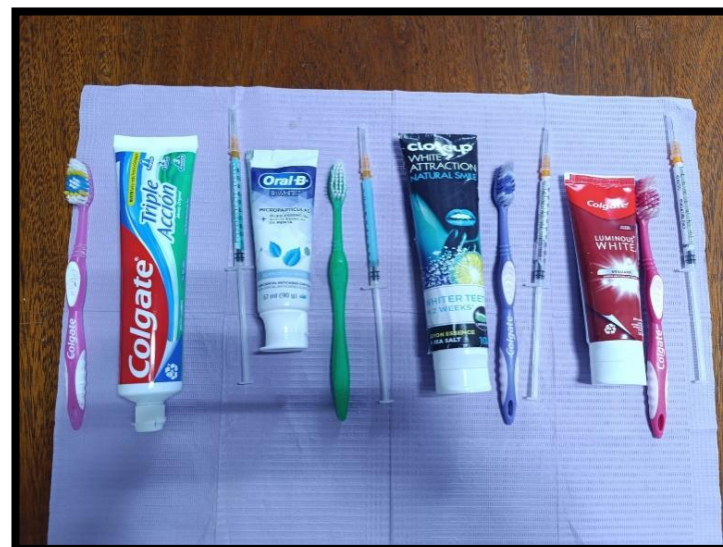


OJO: 15. LA TOMA DE COLOR SE REALIZO ANTES DE LA EXPOSICION DEL TE NEGRO, 3 DIAS DESPUES DE LA EXPOSICION AL TE NEGRO Y LOS 7, 14, 21 DIAS DE HABER INICIADO EL CICLO DE CEPILLADO DE CADA GRUPO.

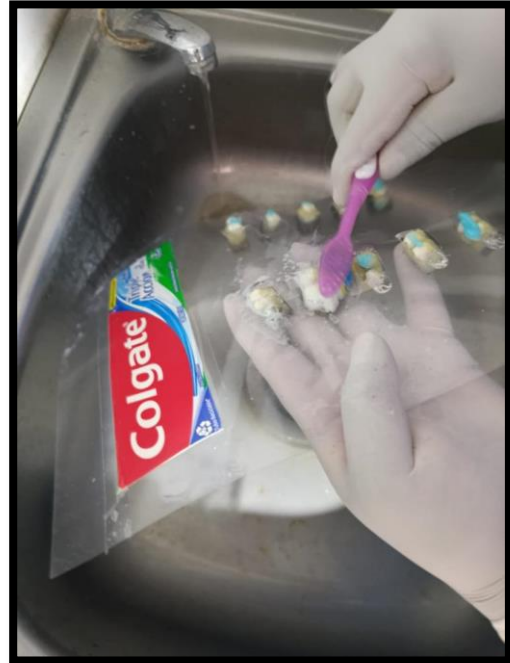
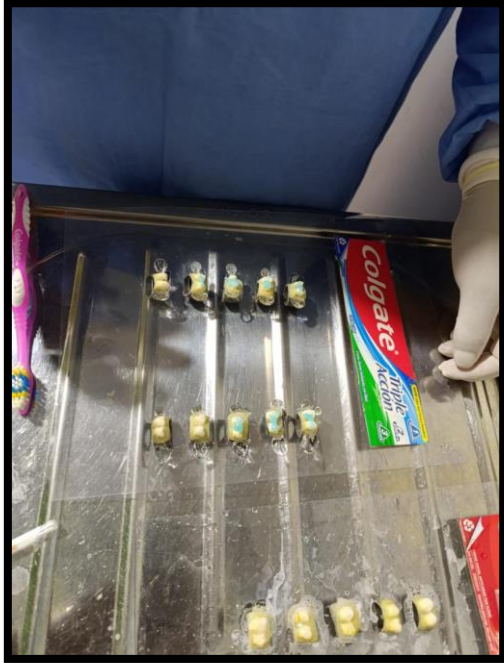


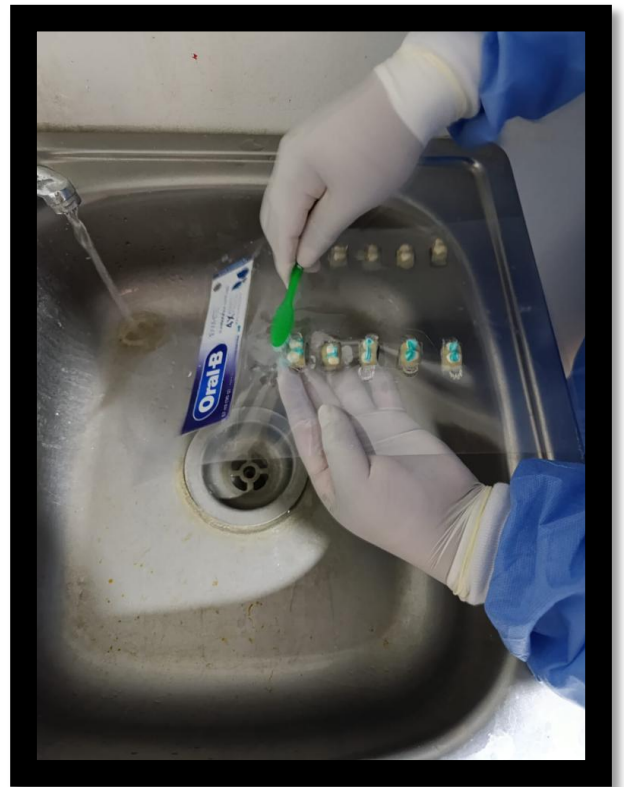
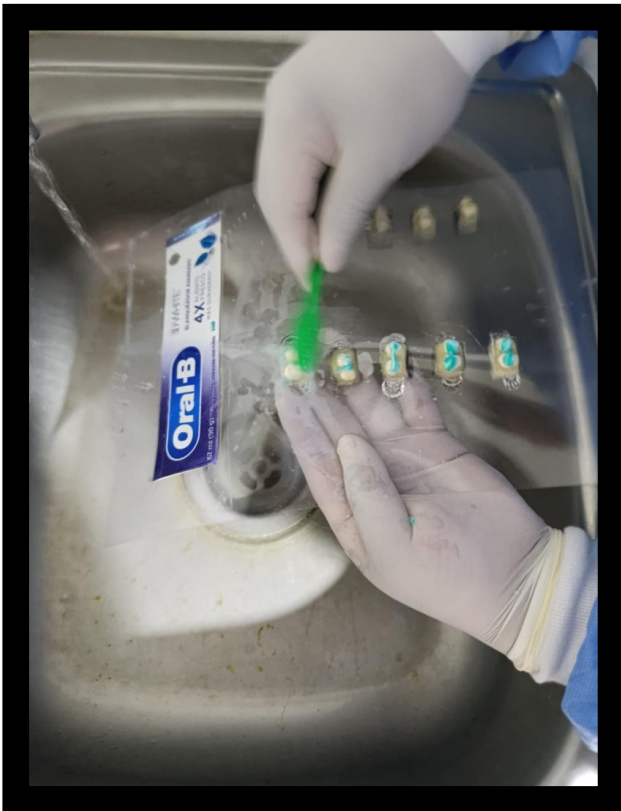
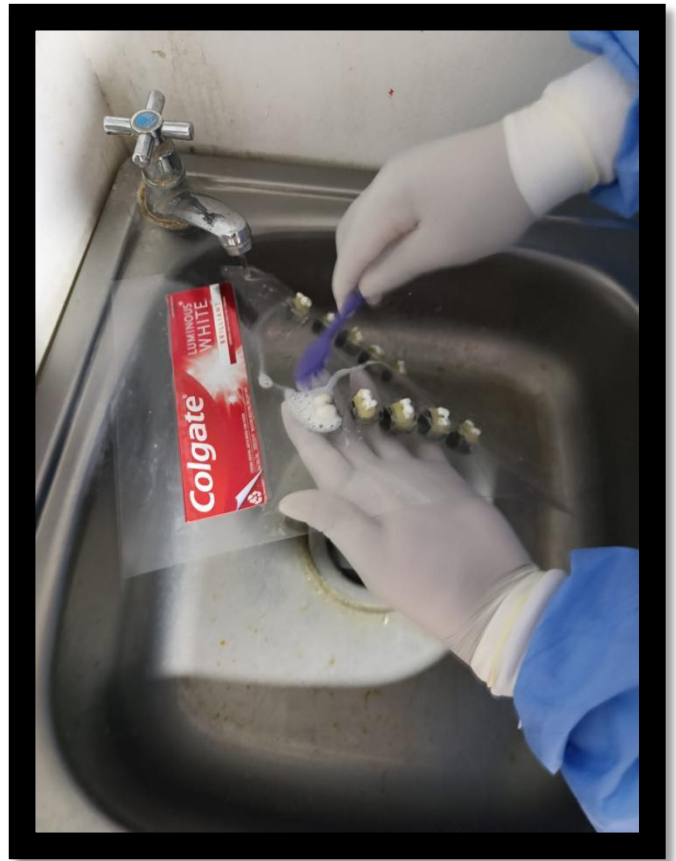
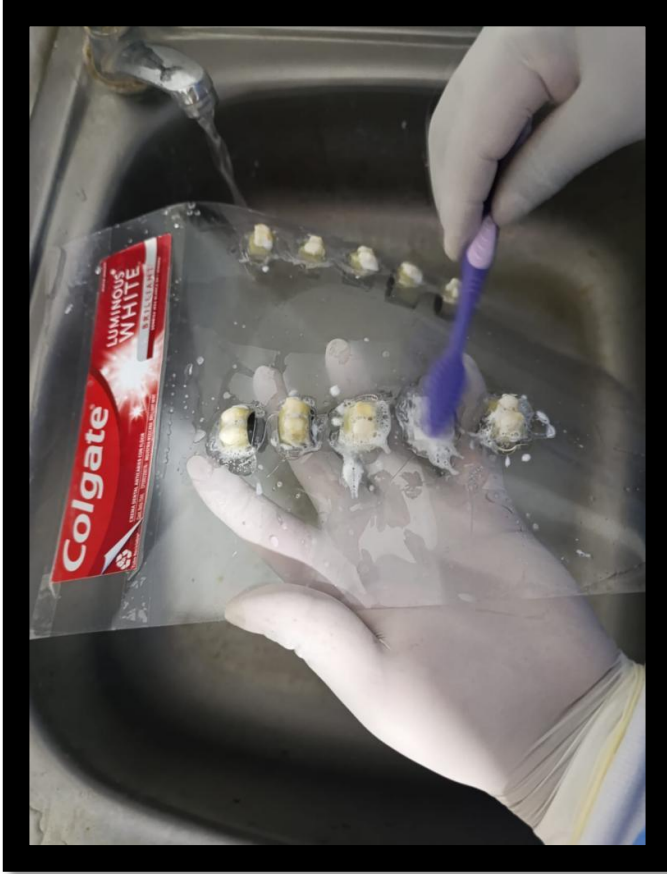
16. SE UTILIZARON CEPILLOS DE DIENTES DEFERENTES, PARA CADA GRUPO DE DENTRIFICOS.

17. LOS 4 GRUPOS DE DENTIFRICOS LISTOS PARA SU INVESTIGACION (COLGATE triple acción, CLOSE UP WHITE attraction, COLGATE LUMINOUS WHITE, ORAL B 3D WHITE).

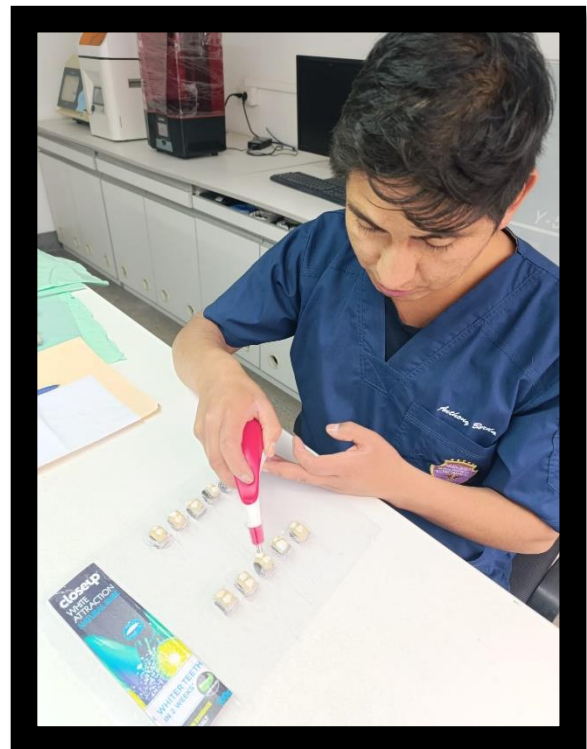
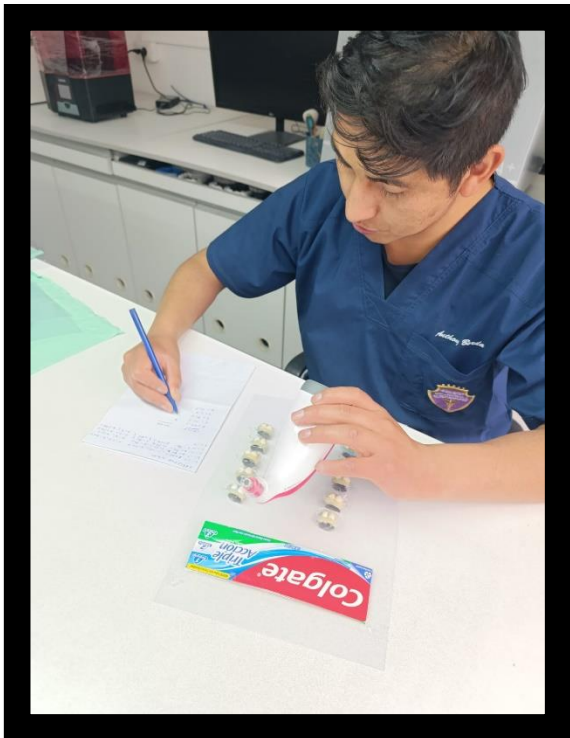


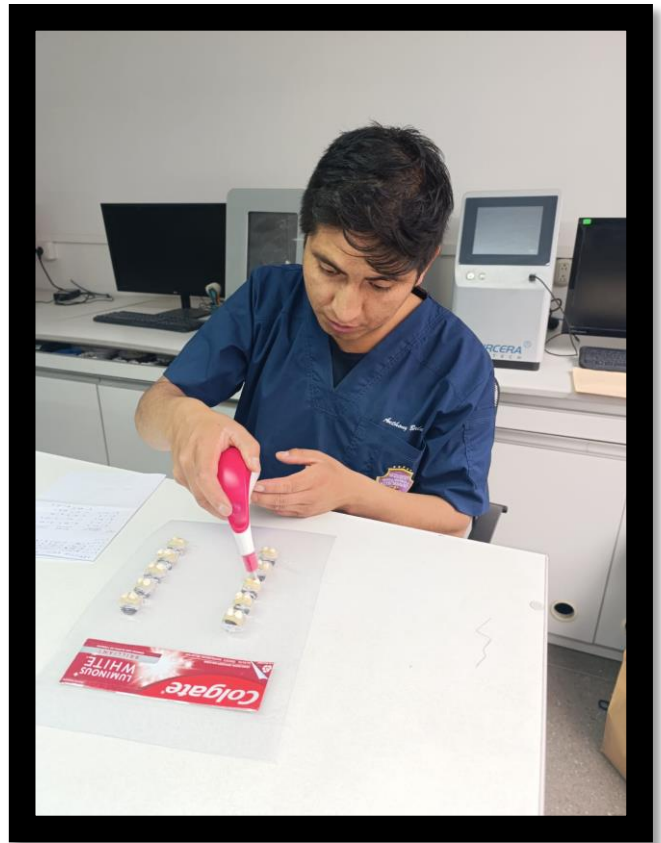
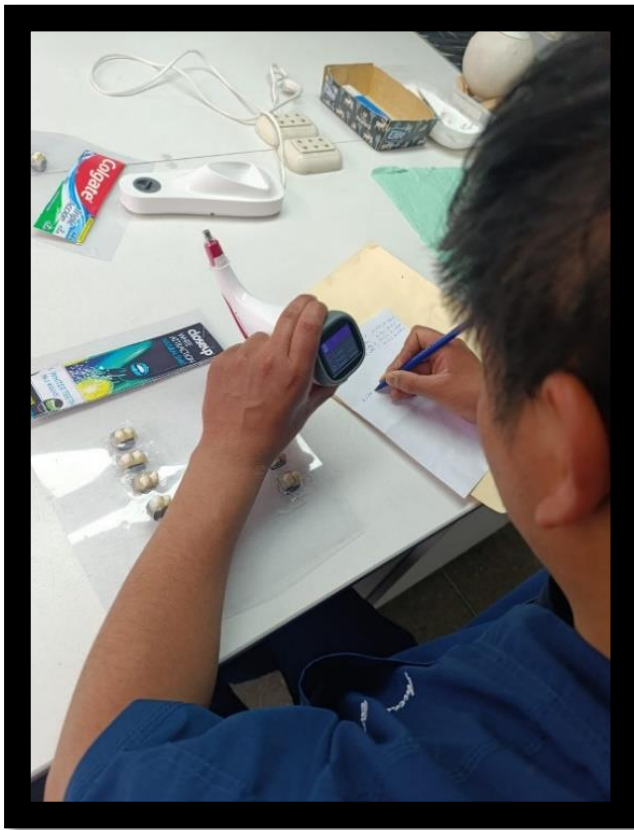
18. LOS DIENTES SE CEPILLAN UNA VEZ AL DIA DURANTE 21 DIAS POR UN PERIODO DE 10 S, POR MUESTRA; UTILIZANDO UNA JERINGA DE TUBERCULINA PARA COLOCAR 1ml/cc DE PASTA DENTAL EN CADA MUESTRA.





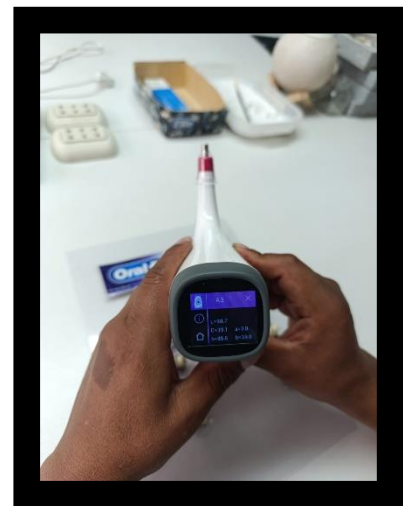
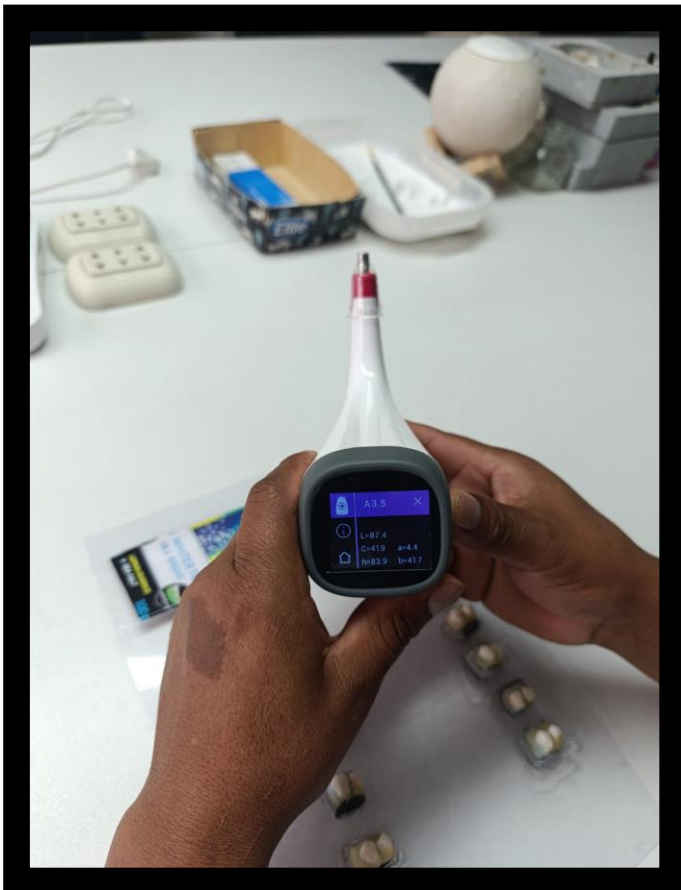
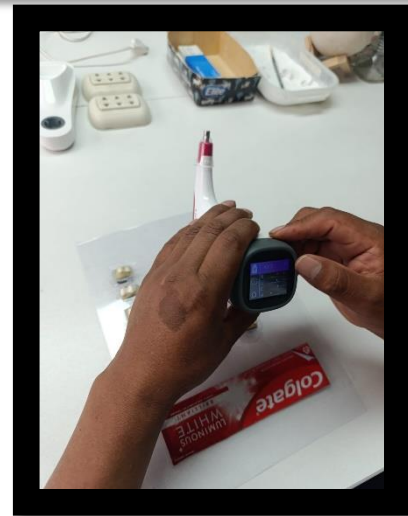
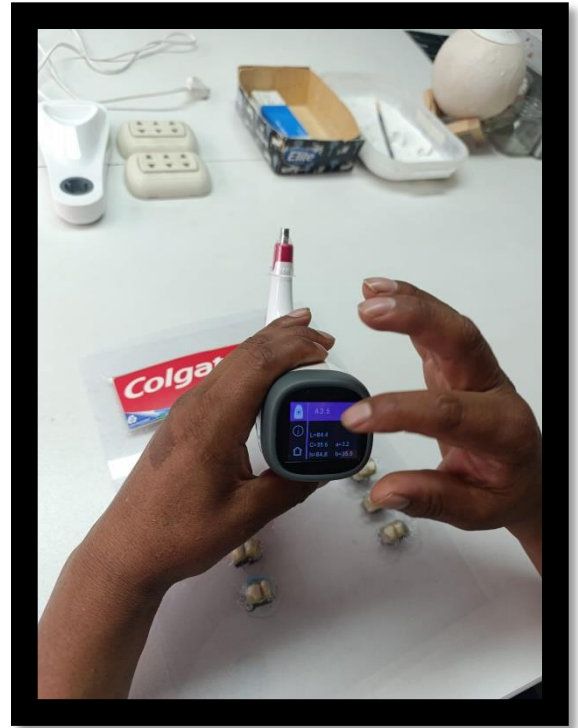
19. TOMA DE VALORES  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  CON EL ESPECTROFOTOMETRO VITA EASYSHADE A LOS 7 DIAS DE AVER INICIADO EL CICLO DE CEPILLADO.



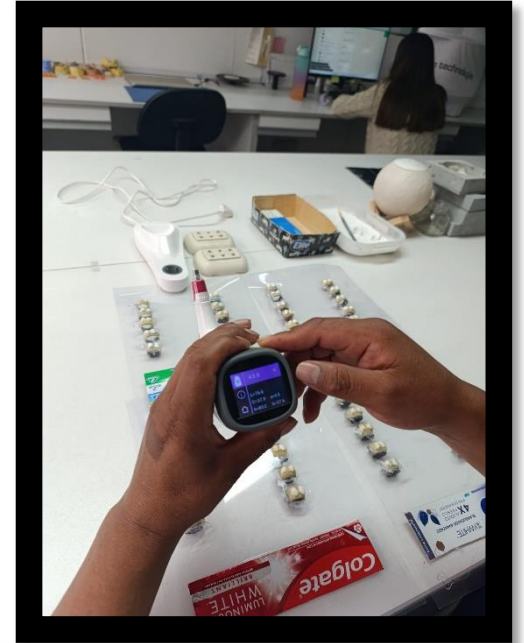




20. TOMA DE VALORES  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  CON EL ESPECTROFOTOMETRO VITA EASYSHADE A LOS 14 DIAS DE AVER INICIADO EL CICLO DE CEPILLADO.



21. TOMA DE VALORES  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  CON EL ESPECTROFOTOMETRO VITA EASYSHADE A LOS 21 DIAS DE AVER INICIADO EL CICLO DE CEPILLADO.









Ficha de observación  
ANEXO N°3  
Ficha de observación

**ΔE**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	2.61	2.93	3
Close UP White attraction	A3	3.55	4.8	4.9
Colgate Luminous White	A2	7.9	10.1	11.5
Oral B 3D White	A2	3	4.9	4.3

**a**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	-0.71	-1.41	-1.3
Close UP White attraction	A3	-1.4	-1.5	-2
Colgate Luminous White	A2	-1.3	-2.2	-2.1
Oral B 3D White	A2	-0.5	-1.2	-1.1

**b**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	-0.9	-1.6	-2.6
Close UP White attraction	A3	-2.5	-3.8	-3.9
Colgate Luminous White	A2	-4.1	-6.8	-6.5
Oral B 3D White	A2	-1.9	-4.2	-5

**L**

blanqueador	to	T7	T14	T21
Colgate (Triple Acción)	A3	1.81	1.79	1.63
Close UP White attraction	A3	2	2.12	2.16
Colgate Luminous White	A2	6.6	7.6	7.9
Oral B 3D White	A2	3.7	3.9	3.8









