



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado, Lima 2023

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Merino Chanta, Maritza Mariela

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0384-7585>

Asesora: Mg. Trucíos Saldarriaga, Karina Milagritos

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5876-1668>

Lima – Perú

2025

| | | | |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|
|  Universidad Norbert Wiener | DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | | |
| | CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033 | VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01 | FECHA: 08/11/2022 |

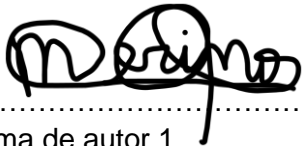
Yo, Maritza Mariela Merino Chanta egresado de la Facultad de Ciencias de la salud y
 Escuela Académica Profesional de Odontología / Escuela de Posgrado de la
 Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Comparación in
 vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de os pastas dentales con y sin carbón
 activado.” Asesorado por el docente: Trucios Saldarriaga Karina Milagritos DNI

09864634

ORCID 0000-0002-5876-1668. tiene un índice de similitud de ...(11) (ONCE) % con
 código verificable 14912:445987863 en el reporte de originalidad del software
 Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1

Maritza Mariela Merino Chanta
 DNI: 43731515



.....
 Firma

Karina Milagritos Trucios Saldarriaga
 DNI: 09864634

Lima, 11 de julio de 2024

Dedicatoria: A la divinidad, nuestro Dios, por ser el que todo lo puede, y con su infinita bondad permite la realización de nuestras metas. A mis amados padres que siempre me han inspirado para superarme y vencer cualquier adversidad en todo aspecto de la vida.

Agradecimiento: a todos mis docentes que me formaron a lo largo de toda la carrera, con su gran experiencia y conocimiento. A mi asesora por su profesionalismo y entrega en la elaboración de este estudio, como término y comienzo de una nueva etapa en mi vida.

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Dedicatoria..... | iii |
| Agradecimiento..... | iv |
| Índice de tablas..... | vii |
| Índice de figuras..... | viii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| Introducción..... | xi |
| CAPÍTULO I: EL PROBLEMA | 12 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 12 |
| 1.2 Formulación del problema | 14 |
| 1.2.1 Problema general | 14 |
| 1.2.2 Problemas específicos | 14 |
| 1.3 Objetivos de la investigación | 14 |
| 1.3.1 Objetivo General | 14 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 14 |
| 1.4 Justificación de la investigación | 15 |
| 1.4.1 Teórica | 15 |
| 1.4.2 Metodológica | 15 |
| 1.4.3 Práctica | 15 |
| 1.5. Limitaciones de la investigación | 16 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 17 |
| 2.1. Antecedentes | 17 |
| 2.2. Base teórica | 22 |
| 2.3. Formulación de hipótesis | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.1 Hipótesis general | 26 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 28 |
| 3.1 Metodología de la investigación | 28 |
| 3.2 Enfoque de la investigación | 28 |
| 3.3 Tipo de investigación | 28 |
| 3.4 Diseño de investigación | 28 |
| 3.5 Población, muestra y muestreo | 29 |
| 3.6 Variable y operacionalización | 31 |
| 3.7.1 Técnica e instrumento de recolección de datos | 32 |
| 3.7.2 Descripción de instrumento | 35 |
| 3.7.3 Validación | 35 |
| 3.7.3 Confiabilidad | 35 |
| 3.8 Procesamiento y análisis de datos | 36 |
| 3.9 Aspectos éticos | 36 |
| CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 38 |
| 4.1 Resultados | 38 |
| 4.1.1 Análisis descriptivo de resultados | 38 |
| 4.1.2 Prueba de hipótesis (si aplica) | 47 |
| 4.1.3 Discusión de resultados | 49 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 54 |
| 5.1 Conclusiones | 54 |
| 5.2 Recomendaciones | 55 |
| REFERENCIAS | 56 |
| ANEXOS | 63 |
| Anexo I Matriz de consistencia | 64 |
| Anexo II Instrumento de recolección de datos | 65 |
| Anexo III Datos de mediciones de abrasión | 66 |
| Anexo IV Datos de mediciones de color | 68 |
| Anexo V Fotos del procedimiento | 70 |

Índice de tablas

Tabla N ° 1

Comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.....38

Tabla N ° 2

Grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.....40

Tabla N ° 3

Grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado.....42

Tabla N ° 4

Efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.....43

Tabla N ° 5

Efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado.....44

Índice de figuras

Figura N°1

Gráfico de cajas de la comparación in vitro del grado de abrasión de dos pastas dentales con y sin carbón activado.....39

Figura N°2

Gráfico de líneas de la comparación in vitro del efecto aclarante de pasta dental con carbón activado.....39

Figura N°3

Gráfico de líneas de la comparación in vitro del efecto aclarante de pasta dental sin carbón activado.....40

Figura N°4

Gráfico de cajas sobre el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.....41

Figura N°5

Gráfico de cajas del grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado.....42

Figura N°6

Gráfico de columnas del efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.....43

Figura N°7

Gráfico de columnas del efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado44

RESUMEN

El estudio desarrollado se realizó teniendo el propósito de comparar in vitro el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado. Se aplicó una metodología de enfoque cuantitativo y transversal. Con una muestra conformada por 36 piezas dentarias de bovinos determinada por la fórmula para promedios, que fueron divididas en dos grupos, 18 para cepillado con la pasta dental Colgate White sin carbón activado y 18 para la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado. Se excluyeron del estudio aquellas muestras en mal estado, sueltos, deshidratados y con defectos a nivel de esmalte o dentina. Para las mediciones correspondientes se empleó una ficha de observación donde se registraron los resultados luego que las piezas dentales de bovinos de ambos grupos fueran sometidas al cepillado mecánico donde se realizaron 420 ciclos de cepillado (840 pases) con una frecuencia de 5 Hz y bajo una carga de 200 g o 1,9 N, para luego realizar la medición de color mediante el uso del Chromascop antes y después del cepillado y el empleo de la balanza analítica para ensayos de desgaste para la abrasión. Para el análisis de datos se empleó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, para luego aplicar como estadígrafo la prueba de U Mann-Whitney. Los resultados mostraron que existen diferencias significativas al comparar in vitro el efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado ($p=0,00$), y diferencias no significativas respecto al efecto abrasivo con pasta dental con carbón activado (0,467) y sin carbón activado (0,591) ($p<0,05$).

Palabras clave: abrasión, color, pasta dental, cepillado dental, diente

ABSTRACT

The study developed was carried out with the purpose of comparing in vitro the degree of abrasion and lightening effect of two toothpastes with and without activated charcoal. A quantitative and transversal, approach methodology was applied. With a sample made up of 36 bovine teeth determined by the formula for averages, which were divided into two groups, 18 for brushing with Colgate White toothpaste without activated charcoal and 18 for Colgate White Luminous toothpaste with activated charcoal. Those samples in poor condition, loose, dehydrated and with defects at the enamel or dentin level were excluded from the study. For the corresponding measurements, an observation sheet was used where the results were recorded after the teeth of bovines from both groups were subjected to mechanical brushing where 420 brushing cycles (840 passes) were carried out with a frequency of 5 Hz and under a load of 200 g or 1.9 N, and then carry out the color measurement by using the Chromascop before and after brushing and using the analytical balance for wear tests for abrasion. For data analysis, the Shapiro Wilk normality test was used, and then the Mann-Whitney U test was applied as a statistician. The results showed that there are significant differences when comparing in vitro the lightening effect of two toothpastes with and without activated charcoal ($p=0.00$), and non-significant differences regarding the abrasive effect with toothpaste with activated charcoal (0.467) and without. activated carbon (0.591) ($p<0.05$).

Keywords: abrasion, color, toothpaste, tooth brushing, tooth.

Introducción

En este estudio se abordará la temática considerando:

En el capítulo I se va a realizar la formulación de la mano con los objetivos que van a sumarse a la justificación del estudio fundamentada en los campos indicados con señalización de las limitaciones del trabajo.

En el capítulo II se va a dar la búsqueda de estudios similares que hayan considerado las mismas variables estudiadas, así como las teorías y conceptos confiables que se encuentren dentro de la temática tratada.

En el capítulo III se dio la redacción de la metodología utilizada, con un diseño de corte transversal, prospectivo empleando una ficha de observación confiable.

En el capítulo IV se dio a conocer los resultados del estudio considerando los objetivos formulados, y con empleo de la contrastación de la hipótesis adecuada.

En el capítulo V se brindaron las conclusiones respectivas para cada resultado, así como las recomendaciones en base a la experiencia y conocimiento de la investigadora.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La abrasión representa el proceso mecánico anormal donde se produce el desgaste de la estructura dental a nivel del esmalte resultante de fuerzas externas como el cepillado dental excesivo, mala técnica empleada, mal estado del cepillo y en ocasiones malos hábitos orales según la ocupación o tendencias en la persona (1).

Según Schueleter N. indica que la abrasión posee una prevalencia de 30 a 50% en los niños por la naturaleza del tejido y consumo elevado de bebidas carbonatadas y ácidas. Existiendo algunos condicionantes intrínsecos y extrínsecos. Dentro de algunos elementos intrínsecos se citan los vómitos constantes y el reflujo gastrointestinal en algunas personas (1,2).

En los elementos extrínsecos se encuentran todas las bebidas nocivas y alimentos con potencial ácido. Debido a ello es necesario recurrir al método preventivo a través de complementos que brinden una remineralización (3). A nivel del esmalte dental existen comportamientos fisicoquímicos los cuales están en función a componentes y conductas químicas de los fluidos circundantes. Siendo los principales elementos vinculados a la estabilidad de la apatita la concentración de fosfato de calcio, el pH salival y fluoruro los cuales tienen concentraciones variadas en cada individuo (2,3).

De acuerdo con el comportamiento de cada individuo frente a los factores de riesgo existirán variados niveles de abrasión dental, donde los niveles más críticos están caracterizados por la exposición de los túbulos dentinarios con disolución de la hidroxiapatita, lo que trae como consecuencia sensibilidad dentinaria con presencia de un dolor agudo a estímulos térmicos (4).

Así también el clareamiento dental es otro procedimiento que puede colaborar a la sensibilidad dentinaria dependiendo de la respuesta fisiológica individualizada de cada persona, del uso del

material y frecuencia de exposición. Considerando que algunos compuestos que poseen son abrasivos, diseñados para la remoción de la mayoría de los pigmentos externos y que evitan nuevamente su acúmulo (4-6).

En base a esto no solamente son importantes los ingredientes activos sino también los elementos abrasivos de una pasta dental. Estos abrasivos son fundamentales en la composición del dentífrico para ejercer la limpieza, pero también son los que producen el desgaste adamantino y el mecanismo más importante respecto a él desgaste abrasivo que produce daño en la región cervical. Pueden incluso algunos productos para clareamiento producir quemaduras, sensibilidad profunda, reducir microdureza de esmalte e incrementar la rugosidad del tejido dental (7,8).

En muchos casos existen pacientes que no son candidatos para un procedimiento de clareamiento dental como mujeres embarazadas, menores de edad, lactantes y otros, los que deben optar por otras opciones de aclarado dental que resulten más seguras y factibles. Así como algunas opciones caseras empleando elementos sencillos como aceite de coco, vinagre de manzana y carbón vegetal (8,9). Este último es un elemento carbonoso con una conformación cristalina reticular muy semejante al material grafito, diferenciándose que el carbón activado es menos ordenado, su presentación es de forma porosa, formada a partir de la corteza de ciertos árboles como las palmeras y nogales (9,10).

Según Torraca, señala la existencia de varias pastas dentales con efecto aclarador que han ido incorporando el carbón activado en su composición. Atribuyéndose a este elemento tener alta capacidad de absorción respecto a toxinas, manchas y alteración del pH salival, con la consecuente disminución del recuento de bacterias existentes en el medio oral, pudiendo también encontrarse en colutorios orales y cepillos dentales (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es el resultado de la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado, Lima 2023?

1.2.2 Problema específicos

¿Cuál es el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado?

¿Cuál es el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado?

¿Cuál es el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado?

¿Cuál es el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el resultado de la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.

1.3.2 Objetivo Específicos

Determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.

Determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado,

Determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado.

Determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La investigación aportó algunos conceptos nuevos acerca del tema desarrollado basado en una búsqueda ordenada en fuentes serias de revistas sobre un conocimiento científico y profundo que ayudaron a una mejor comprensión y aplicación de la teoría ya existente para su aprovechamiento acerca de las propiedades sobre la erosión y efecto aclarante que poseen las pastas dentales, empleando el carbón activado de manera que pueda incrementarse la bibliografía existente sobre la línea de investigación desarrollada.

1.4.2 Metodológica

Al conocerse las implicancias clínicas sobre el grado de abrasión y el efecto aclarante, el estudio aportó un adecuado procedimiento respecto al recojo de datos, un instrumento consistente en una ficha de observación respecto a ambas pastas dentales con y sin carbón activado donde se colocaron los datos de acuerdo a las variables implicadas en el estudio acorde a los objetivos diseñados y con empleo de la estadística correspondiente.

1.4.3 Práctica

El estudio pudo brindar una mejora sobre la práctica clínica al conocer los resultados de las propiedades respecto a la abrasión y clareamiento de las pastas dentales que emplean carbón activado, se pudo hacer una mejor selección de las mismas basadas en dichas

propiedades conociendo el efecto lesivo de desgaste sobre el esmalte y mejor resultado aclarador. De tal manera que mostró su utilidad para efectos de realizar una mejor indicación de uso y aplicación por parte del profesional y mejor resultado para el paciente.

1.5. Limitaciones de la investigación

La investigación contó con un tiempo limitado para su desarrollo por lo cual se vio realizar una buena programación para controlar los tiempos y disponibilidad del laboratorio donde se realizaron las mediciones. A si mismo demandó gastos para la compra de materiales y pago de servicios incluidos, siendo una limitante ya que todo fue cubierto por el propio presupuesto de la investigadora a cargo.

La búsqueda de los materiales como la pasta dental con carbón activado trajo complicaciones puesto que el stock se había acabado en el mercado, debiendo esperar un tiempo más del proyecto para conseguir la muestra e iniciar con el estudio proyectado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Zoller et al. (11) elaboraron un estudio con el propósito de “*Evaluar la abrasividad de dentina y esmalte en las pastas dentales de carbón*”. La metodología fue transversal, experimental y cuantitativa. Las muestras de dentina y esmalte cargadas radiactivamente se dividieron aleatoriamente en grupos de ocho especímenes. Cada grupo se cepilló con dos de un total de 12 suspensiones de pasta de dientes de carbón y con un abrasivo estándar con un valor RDA y REA conocido. La radiactividad medida en conteos por minuto dentro de las lechadas corresponde a la cantidad de dentina o esmalte erosionado. Los valores RDA y REA de las pastas dentales de carbón se expresaron en relación con el valor conocido de la suspensión estándar. Los resultados indicaron. Los valores RDA y REA de las pastas dentales de carbón tienen un amplio rango de 24–166 y 0–14, respectivamente. Concluyeron que los valores RDA y REA no difieren significativamente de las pastas dentales disponibles comercialmente probadas previamente. Sin embargo, la falta de compuestos de fluoruro en muchas de las pastas dentales de carbón vegetal investigadas puede tener un efecto menos beneficioso para los consumidores.

Zamudio J. (12) realizaron un estudio con el objetivo de “*Conocer el efecto del peróxido de carbamida al 16% y pasta dental blanqueadora a base de carbón activado sobre la rugosidad de la superficie del esmalte en dientes bovinos*”. La metodología fue experimental in vitro, longitudinal y prospectivo consistió en 60 dientes distribuidos aleatoriamente en seis grupos: A: saliva artificial, B: dentífrico convencional (Colgate Maximum Protection), C: dentífrico blanqueador con carbón activado (Oral-B 3D White Mineral Clear), D: peróxido de carbamida al 16% (Whiteness Perfect 16%), E: peróxido de carbamida al 16% más

dentífrico convencional (Whiteness Perfect 16% más Colgate Máxima Protección), y F: peróxido de carbamida al 16% más pasta dental blanqueadora con carbón activado (Whiteness Perfect 16% más Oral-B 3D White Mineral Clear). Los resultados indicaron la variación de la rugosidad superficial del esmalte dental bovino, antes y después de la aplicación del blanqueador, fue mayor en los grupos de dentífrico blanqueador con carbón activado ($0,200\mu\text{m}$, Intervalo de confianza (IC): $0,105; 0.296\mu\text{m}$) y peróxido de carbamida al 16% más pasta dental blanqueadora con carbón activado ($0,201\mu\text{m}$, (IC): $0,092; 0.309\mu\text{m}$). Concluyeron que el uso de pasta dental blanqueadora con carbón activado y en combinación con peróxido de carbamida al 16% aumentó significativamente la rugosidad del esmalte en dientes bovinos.

Koc U. et al. (13) realizaron una investigación con el objetivo de *“Evaluar el efecto de las pastas dentales blanqueadoras a base de carbón en el esmalte humano en términos de color, rugosidad de la superficie y microdureza: un estudio in vitro”*. La metodología fue experimental, prospectiva y analítica. Se emplearon cuarenta y ocho especímenes obtenidos de dientes incisivos superiores permanentes humanos se dividieron aleatoriamente en 4 grupos ($n = 12$): Grupo-1: Colgate Total 12 (CT); Grupo-2: Reino del cuerpo (BK); Grupo-3: El negro es blanco (BW), Grupo-4: Blanco óptico Colgate (COW). Después de un ciclo de oscurecimiento de 4 días (2 min de clorhexidina y 60 min de té negro por día), se realizó un cepillado de 12 semanas (dos veces al día durante 1 min). En los resultados hallaron que 12 semanas de cepillado, no se encontraron diferencias entre los grupos en cuanto al cambio de color ($p=0,989$). Todas las pastas dentales probadas no mostraron rendimientos de blanqueamiento clínicamente aceptables. Se encontró un aumento sustancial en la rugosidad de la superficie en todos los grupos, excepto en BW ($p<0.05$). Se encontró un aumento en la

microdureza con CT ($p = 0.013$), mientras que no se encontraron cambios con BK, BW y COW ($p > 0.05$). Solo se observaron algunos rasguños en las superficies de esmalte mediante evaluaciones SEM. Concluyeron que el cepillado de doce semanas con dentífricos blanqueadores a base de carbón y un dentífrico regular con flúor presentó efectos similares en el color del esmalte. La rugosidad de la superficie aumentó (excepto BW) mientras que la microdureza no se vio afectada (excepto CT) con pastas dentales blanqueadoras a base de carbón.

Carlos R. (14) ejecutó una investigación con la finalidad de “*Evaluar el efecto aclarante de la pasta Fregaria sobre la coloración de piezas dentales extraídas*”. La metodología fue de enfoque cuantitativo, de tipo experimental, longitudinal y de tipo prospectivo, trabajó en una población de piezas dentales extraídas, donde se excluyó piezas con caries, reabsorción externa, con fracturas y deciduas. La técnica fue la observación directa, realizando la asepsia previa con clorhexidina al 0.12% e hidratadas en solución salina por 3 días. En los resultados obtuvo cambio de coloración con aclarado sobre todas las piezas dentales en mayor o menor grado, pudiendo existir beneficios sobre el extracto sobre el aclarado, siendo el matiz amarillento antes de la aplicación en otros casos naranja y marrón no habiendo ningún matiz blanco. Concluyó que, existe efecto blanqueador de la pasta de fragaria sobre las piezas dentarias, en un estudio In Vitro, con un nivel de significancia de 0.001 es decir altamente significativo en la saturación de los matices en forma general. Se hizo la prueba para cada matiz encontrándose una asociación altamente significativa en todos los matices.

Cárdenas J. Gutiérrez F. (15) en su estudio tuvo la intención de “Conocer el efecto de usar dentífricos aclaradores en la estructura y superficie del tejido del esmalte dentario”. Para la

metodología se consideró el tipo experimento, prospectivo y transversal, para lo cual utilizaron 48 piezas dentarias en buen estado que se hubiesen extraído por causas periodontales, para analizar la rugosidad, efecto aclarado, y dureza. Para ello las muestras fueron divididas en seis grupos Grupo 1: Sin cepillado, Grupo 2: Control (Sin pasta dental) y 4 experimentales (Colgate Triple Acción, Colgate Luminous White, Crest y Crest 3D). Se empleó un microdurómetro así como un microscopio electrónico. Se observaron diferencias en la rugosidad para todos los tiempos de estudio, no así la microdureza. Concluyo que La pasta Luminous White mostró el mayor pulido dental durante los primeros 7 días, pero en las siguientes semanas se produce una mayor rugosidad.

Cuevas (16) realizó una investigación con el objetivo de *“Indicar el efecto abrasivo de los dentríficos dentales con aclaramiento en el tercio cervical”*. La metodología fue tipo experimental, prospectivo y longitudinal. Se excluyeron del estudio aquellas piezas con fractura a nivel de la cara vestibular y considerando piezas premolares superiores e inferiores. Posteriormente se analizó la estructura adamantina con un micro durómetro, la rugosidad con microscopia de fuerza atómica y la superficie con microscopia electrónica de barrido. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Shapiro Wilk con prueba no paramétrica de U Mann Whitney. En los resultados el dentífrico más abrasivo según el Microscopio de Fuerza Atómica a los 7 días fue Colgate triple acción, a los 14 fue Colgate Luminous White y a los 28 días fue Crest 3D y se encontró disminución de la micro dureza de todos los grupos a los 28 días. Concluyó que según las condiciones de este estudio, el cepillado junto con los diferentes tipos de pastas con agentes blanqueadores puede producir abrasión y contribuyen a la pérdida de estructura adamantina.

Calderón E. (17) efectuó una investigación con la finalidad de *“Determinar la eficacia del carbón activo de origen mineral y vegetal como elemento blanqueador sobre piezas vitales”*. En la metodología se diseñó el estudio longitudinal, experimental, con un análisis de datos donde se empleó un estereomicroscopio empleando piezas dentales homogéneas. El cepillado fue efectuado hasta 3 veces con pasta dental Colgate en la mañana, tarde y noche usando carbón activado vegetal y mineral. Se seleccionaron las piezas incisivo lateral, canino con muestreo aleatorio simple. Los resultados indicaron que se obtuvieron efectos similares a los descritos por los medios, es decir, se logra apreciar aclaramiento de la tonalidad de la superficie dental. A pesar de corroborar que el carbón activado sí cumple con la función de agente aclarante. Concluyó que destacando que una de sus características es la abrasión del esmalte dental exponiendo la dentina que bajo el uso prolongado y no regulado de dicho producto se trasluce generando un impacto en la tonalidad contrario al esperado.

Collado y Guevara (18) desarrolló una investigación con la finalidad de *“Evaluar la pasta de carbón vegetal activado para aclaramiento dentario en alumnos universitarios”*. La metodología empleada tuvo un diseño observacional, correlacional y prospectivo con un enfoque cuantitativo, donde la unidad de estudio fueron alumnos de odontología de la UNAN, con un universo conformado por 30 alumnos, del tercer año, con una muestra igual por la cantidad reducida de participantes. Se tuvo como criterio de inclusión de pacientes que presentaron clores dentales 200, 300, 400 y 500 con escala Chromascop sin aparente enfermedad ni pigmentaciones internas o externas de los dientes y que no presentasen aparatología ortodóntica. Se realizó la calibración mediante índice Kapaa. Los resultados mostraron en cada uno de los participantes nivel 0 empleando la escala EVA para los dos

estímulos, el frío y calor donde hubo valores comprendidos entre uno y diez indicando si el dolor estuvo o no presente, existiendo tres grupos en tres días con un aclaramiento de uno a dos tonalidades y con poca presencia de evidencia de tres tonos. Concluyeron que el dentífrico con carbón vegetal tuvo acción aclaradora de baja intensidad, dando un tono más claro. El lapso para alcanzar un tono fue aplicar una pasta dental con la pieza de mano y cepillo profiláctico por espacio de cinco minutos en los dientes anteriores.

2.2. Base teórica

2.2.1 Carbón vegetal activado

Es un elemento de tipo carbonoso que tiene una conformación de tipo cristalina a manera de retículos, tiene una presentación en forma de polvo con poros que contiene una capacidad de absorción alta (18).

Proceso de activación:

Se mencionan 2 procedimientos para activar el carbón:

Proceso físico químico: va a consistir en la carbonización del elemento hasta lograr la coloración rojo viva con la finalidad de la expulsión de los hidrocarburos, sin la totalidad de aire que le permita hacer combustión esperada y tener un carbón de tipo primario (18,19). En la otra etapa tiene lugar la activación propiamente dicha, la cual se produce por carbonización siendo colocado a elevadas temperaturas llegando a 800 °C sin presencia de aire eliminando elementos volátiles y dejando restos de carbón sometidos a activación(19,20).

Proceso químico: durante esta etapa se considera la deshidratación a través de sustancia

químicas y temperaturas promedio de 400 a 600°. Donde va a depender el elemento químico que se vaya emplear que logre activar el carbón. En ese tipo de activación se logra la reacción del precursor mediante un agente químico de activado (18,20).

Indicaciones del carbón activado

Puede presentarse a manera de polvo granulado sobre medio acuoso y líquido. En el medio líquido su aplicación logra decolorar los licores del azúcar, la potabilización del agua, donde se elimina color, bacterias, y puede mejorarse bebidas con alcohol, purificar grasas, proteínas, así como separar compuestos metabólicos. De otra forma en el contorno gaseoso se puede hallar las aplicaciones de almacenamiento y separar los gases, para deodorizar los alimentos (20,21). Para el área de la salud puede emplearse en las intoxicaciones de tipo agudas pueden ser tratadas en casos de ingesta de elementos tóxicos o fármacos en menores y adultos. Puede haber formas farmacéuticas con estas indicaciones teniendo como ejemplo la suspensión oral como glicerol. Es óptimo en caso de intoxicación en forma de preparación de liberación sostenida como Paraquat, Dapsona y Carbamazepina. No se indica una intoxicación que provenga de litio, etanol, fluoruros, plomo, etilenglicos, y otros (22,23).

El grado de abrasión será medida mediante un procedimiento de desgaste de la superficie dentaria, para luego ser pesado antes y después para determinar la pérdida de masa. Volumétrico (Wv). Fundamentado en la medición del volumen antes y después del proceso de desgaste (12,13).

El efecto aclarante será medido a través de la medición del color de las piezas dentarias antes y después de la utilización de las pastas con y sin carbón activado mediante el empleo de la guía de color (24,25).

Propiedades:

Con beneficios en el área de salud, siendo una acción purificadora, removedor para sabor, coloración y olor. Potencial para eliminar sustancias, poca selectividad para retención, absorción universal y efecto catalítico (26,27).

2.2.2 Aclaramiento dental

Es el procedimiento odontológico estético el cual se emplea para el tratamiento de las piezas dentales donde se puede eliminar las manchas o coloraciones que van a dar origen de tipo extrínseco o intrínseco. Siendo un procedimiento que tiene alta demanda actualmente (29,28).

Agentes de aclaramiento dental

Actualmente existe diversidad de aclaradores con variadas concentraciones, siendo los más usados el peróxido de hidrógeno y carbamida.

Peróxido de hidrógeno: material líquido e incoloro con mayor viscosidad que el agua conteniendo una masa molar de 34.01 g/mol (30,31).

Peróxido de carbamida: es un elemento que se va a descomponer al juntarse con el agua, liberando el peróxido de hidrógeno. Cuyas concentraciones pueden oscilar entre un 10% y 35%. Con una solución de peróxido de carbamida al 10% (32,33).

Se puede ubicar en el mercado diversidad de productos que se enfocan sobre aclaramiento dental teniendo acción de oxidación, erosión, abrasión y mixtos, siendo los más eficaces los primeros, caracterizados porque pueden penetrar a nivel del tejido del esmalte y dentina, oxidando elementos a cargo de la discoloración (21).

Técnica de clareamiento dental:

Actualmente se puede considerar diversos agentes a ser empleados cuando se quiere conseguir un aclaramiento dental, siendo uno de actividad oxidante, erosiva y mixta en otros, por lo cual van a tener diversas técnicas para aclaramiento dental, que pueden irse clasificando a manera que se vayan realizando sobre las piezas vitales o en piezas con diferentes causas, se han realizado previamente procedimientos odontológicos, también técnicas que pueden aplicarse en casa (33,34).

Composición de los agentes clareadores

Los clareadores van a componerse de un principio activo, referido a peróxidos pudiendo ser a base de hidrógeno o carbamida, y otros elementos inactivos correspondientes a él espesante, tensoactivo, saborizante y conservante (29).

Elemento excipiente, siendo el más conocido la glicerina la cual se encarga de mantener un nivel de humedad y disolver demás elementos (30).

Elemento espesante, siendo el más empleado el carbopol, este elemento incrementa la viscosidad del material e incrementa también el tiempo donde se libera oxígeno hasta incluso 4 veces (29).

Saborizante, la sacarina va a permitir que el paciente logre tolerar el producto.

Conservante, se tiene el propilpabeno, benzoato de sodio, metilo los cuales van a evitar que haya mayor incremento de bacterias (27).

2.2.3 Pastas dentales

Tienen un origen remoto desde los años 3,000 a 5,000 AC. Donde las culturas antiguas desarrollaron una pasta dental a base de cenizas, para eliminación de restos alimenticios.

En China se utilizaba un polvo con saborizantes mentolados, siendo en todas ellas la abrasión la principal dificultad (35,36). Actualmente se ha mejorado más sobre la formulación de las pastas con mejor disponibilidad de fluoruro, menor abrasión y mayor eliminación de pigmentos con sensación más refrescante. Siendo muchas funciones que hacen con nuevos ingredientes para proporcionar más beneficios bucales y estéticos (37,38). Todavía se pueden encontrar enzimas en las pastas dentales, donde se mejora la salud de la gíngiva, el clareamiento y disminución de placa dental (38).

Abrasión

Es una lesión no cariosa, que va definirse como la eliminación de tipo mecánica a nivel de tejidos duros de la pieza dental, mediante la introducción constante de un agente externo en la boca que se encuentra en contacto con las demás piezas dentarias (37, 38). La abrasión de los dientes puede asociarse de manera continua con el proceso del cepillado dentario, en especial en la zona cervical. La abrasión guarda estrecha relación con un cepillado por lo cual se hace presente la abrasividad sumada al uso de pasta dental (39,40)

2.3 Formulación de Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

Ha: Existen diferencias significativas en la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado

Ho: No existen diferencias significativas en la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado

2.3.2 Hipótesis específicas

No aplica por la naturaleza de los problemas específico

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Para esta investigación se consideró el método hipotético deductivo, pues se parte de una hipótesis sustentada por el desarrollo teórico de una determinada ciencia, que, siguiendo las reglas lógicas de la deducción, permite llegar a nuevas conclusiones y predicciones empíricas, las que a su vez son sometidas a verificación (41).

3.2 Enfoque de la investigación

El enfoque utilizado fue el enfoque cuantitativo, el cual consideró el empleo de datos numéricos con uso de la estadística correspondiente a las variables seleccionadas para el estudio, asimismo se realizó el planteamiento de hipótesis que fue respondida con la contrastación de la misma (41).

3.3. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que aparte de generar conocimientos sobre la línea de investigación correspondiente, pretendió mejorar a través de esta el aspecto práctico de su aplicación que pueda solucionar la problemática de la realidad estudiada (41).

3.4. Diseño de investigación

Se consideró para este estudio el diseño experimental, debido a que se realizó manipulación de variables produciendo cambios sobre las mismas (41).

3.4.1 Corte

Esta investigación fue transversal pues las variables fueron medidas en un solo momento sin necesidad de recurrir a una segunda medición (41).

3.4.2 Nivel o alcance

Es descriptivo por que la investigadora se remitió a realizar la observación del fenómeno sin ninguna intervención sobre él (41). y es comparativa por cuanto realiza comparaciones entre las variables del estudio, para contrastar posibles diferencias entre las mismas (41).

3.5 Población, Muestra y muestreo

Población

Estuvo conformada por toda la población de piezas dentarias de bovinos, las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 18 piezas dentarias para los dos grupos de pastas dentales, siendo en total 36 piezas dentarias.

Unidad de análisis: piezas dentarias de bovinos

Unidades de muestreo: se analizaron piezas dentales anteriores, en los que no se conoció un número definido, por lo cual estuvo considerado como una población infinita.

Muestreo

Se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia siendo no aleatoria utilizando muestras en función a la facilidad de acceso.

- **Criterio de inclusión:**

Piezas dentarias de bovinos que se encontraron conservadas (del camal)

Piezas dentarias de bovinos del sector anterior

Piezas dentarias de bovinos que no presentaron fracturas o fisuras

Piezas dentarias de bovinos sin caries

- **Criterios de exclusión**

Piezas dentarias de bovinos en mal estado de conservación

Piezas dentarias de bovinos que se estuvieron deshidratados

Piezas dentarias de bovinos sueltos (separados de la boca)

Piezas dentarias de bovinos con defectos a nivel de esmalte y/o dentina

3.6 Variable y Operacionalización

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Escala Valorativa |
|--------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--------------------|--|
| Grado de abrasión | Cambios sobre la superficie del esmalte ocasionadas por algún agente externo (17) | Se conoce como un roce de superficie con desgaste donde se otorgan mediciones antes y después controlando el peso del cuerpo. | Medida del peso antes Medida del peso después | Diferencia de pesaje inicial y final | Ordinal | 0= si no hay pérdida de peso 1= si hay pérdida de peso |
| Efecto aclarante | Procedimiento de aclarar la superficie dentaria mediante proceso físico químico (21) | Procedimiento para eliminar manchas a nivel del tejido del esmalte dental con cambios de matiz dental junto al valor y cromas. | Matiz | Guía de color | Ordinal | 100 (Blanco) 200(Amarillo) 300 (Naranja) 400 (Gris) 500 (Marrón) |
| Pasta dental | Compuesto químico para limpiar y pulir las superficies de fácil acceso de los dientes en combinación con un cepillo dental (8) | Compuesto de variados elementos para limpieza considerando carbón activado para aclarar las piezas dentarias coadyudando al clareamiento dental. | Pasta con carbón activado Pasta sin carbón activado | Composición de la pasta | Nominal | Colgate White Luminous Colgate White |

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

En este estudio se empleó la técnica de la observación directa, porque la investigadora observó el desarrollo del fenómeno mediante los sentidos, considerando las variables que se desempeñaron en el estudio y para lo cual se apoyaron en un instrumento correspondiente a la naturaleza de este.

Dicho instrumento consistió en una ficha de observación de laboratorio, para el recojo de las mediciones de las variables a describir.

Procedimiento

Para la preparación de las muestras se utilizaron dientes permanentes de bovinos extraídos y limpios de un matadero. Las raíces de los dientes se separaron de las coronas utilizando un disco de corte de diamante (Isomet, sierra de baja velocidad, Buehler, Illinois, EE. UU.). Dichas piezas dentales una vez extraídas fueron sometidas a un proceso de profilaxis empleando micromotor, escobilla de pulido y pasta profiláctica para eliminar detritos y restos sobre la superficie dental.

Se procedió a sumergir las muestras en cloruro de sodio para que permanecieran hidratadas y no alteren el buen estado del tejido dentario.

Luego las muestras fueron separadas en dos grupos de 18 piezas dentales para ser cepilladas con la pasta dental Colgate White Luminous (grupo A) con carbón activado y la pasta dental Colgate White sin carbón activado. (grupo B). Luego las muestras fueron alistadas para realizar el cepillado mecánico retirándolas del Cloruro de sodio y secándolas con papel absorbente.

a) Cepillado mecánico

Con la superficie del esmalte hacia arriba, previamente fijada sobre un bloque acrílico, se ubicó al dentífrico correspondiente empleando un dispensador (Cavibrush®, FGM Dental Products, Joenvile, SC, Brasil) en una superficie y auxiliado con una máquina cepilladora mecánica o llamado variador de velocidad (Cycler Equipment, Certificado HTL, Lima, Perú), donde se produjeron unos 420 ciclos repetitivos con el cepillo (840 pases) considerando niveles de frecuencia de 5 Hz y bajo una carga de 200 g o 1,9 N. Para ello se recurrió al empleo de una seda de nylon que sirvió para cepillar las muestras, siendo esta de cerdas suaves (Colgate Twister, Colgate-Palmolive, Sao Paulo, SP, Brasil). Luego que se realizó el cepillado correspondiente, se tuvo que lavar a todas las muestras para que fuesen almacenadas respectivamente en saliva artificial siendo reemplazadas cada dos días respectivamente.

Los dos grupos atravesaron el mismo proceso (el grupo para toma de color y el grupo para medir abrasión

b) Medición de color

Una vez sometido al proceso de cepillado mecánico para ambos grupos, se dispuso tomar el color respecto de cada pieza dental, para ello se consideró realizar el efecto cegador donde todas las piezas fueron enumeradas y se asignaron al azar. Se consideró exponerlas a la luz natural para una menor distorsión del color.

El color tuvo que ser seleccionado al inicio, anterior al proceso de cepillado mecánico con la guía de color Chromascop (marca Ivoclar), para luego del cepillado mecánico volver a tomarlo, para realizar la comparación correspondiente. El colorímetro seleccionado tenía según el fabricante algunas características como: ser ideal para la toma de color de dientes,

20 colores divididos en 5 grupos cromáticos, sientes de cerámica sin riesgo de coloración y grupos cromáticos extraíbles y desinfectables. Las anotaciones de los valores se realizaron de forma manual, el tiempo aproximado para ambos grupos fue de 20 minutos.

Para lo cual se consideró los siguientes parámetros:

Consideración de matiz: se dividió los colores en cinco matices, que se describen en valores numéricos: 100 blanco, 200 amarillo, 300 naranja, 400 gris y 500 marrón.

La muestra de escala del Chromascop tiene la disposición en grupos y luminosidad.

Consideración de Croma: se describió en valores numéricos crecientes de 10 (menor saturación) a 40 (mayor saturación), siendo por ejemplo el número 200 que represento al matiz amarillo y su secuencia de 210 a 240 niveles de saturación.

Consideración de luminosidad: el valor numérico en Chromascop de 10 a 40 no solo indica el incremento de la saturación sino también la disminución de luminosidad, con lo cual se vió cuanta luz cada color reflejo o absorbió o cuanto negro o blanco va contener cada color.

El ambiente: se consideró un ambiente con colores neutros con colores claros del piso

La fuente de luz: se trabajo con la luz natural para menor distorsión del color.

El observador: las piezas dentales se ubicaron al mismo nivel de los ojos del observador.

La guía de color: se usó el Chromascop.

c) **Medición de abrasión**

Una vez realizado el cepillado para ambos grupos fueron sometidos a la balanza de precisión para ensayos de precisión, se seleccionaron las piezas al azar iniciando con el grupo de 18 piezas dentales cepilladas con la pasta dental Colgate White Luminous (grupo

A) con carbón activado y continuar con las otras 18 piezas dentales cepilladas con la pasta dental Colgate White sin carbón activado.(grupo B).que fueron registradas de forma digital en función a la medición del instrumento, lo cual tomó un tiempo aproximado de 30 minutos para todas la muestras.

Todas las mediciones estuvieron a cargo del ingeniero mecánico especialista Robert Nick, Eusebio Teheran CIP 193364 del laboratorio High Technology Laboratory Certificate SAC

3.7. 2 Descripción del instrumento

Para ambas variables se usó la ficha de observación de datos, la cual recabo la información sobre las mediciones de las variables de estudio. Contó con 21 filas correspondientes a: tipo de pasta dental con y sin carbón activado. Medición inicial y medición final, datos de abrasión y datos de color, y 18 filas de cada una de las muestras para ambos grupos. Asimismo, tuvo 9 columnas, siendo la primera la que indicaba el número de muestra correspondiente para cada medición.

3.7.3 Validación

El instrumento se sometió a una validación con expertos docentes (03) quienes revisaron los criterios necesarios realizando observaciones hasta otorgar la aplicabilidad del mismo en función a la naturaleza y objetivos del estudio.

3.7.4 Confiabilidad

Entendiendo que la confiabilidad es la propiedad de un instrumento de obtener resultados

similares aplicados en otras poblaciones homogéneas, se consideró la calibración de los instrumentos físicos a emplear, en este caso la guía de color la cual debió acreditar su óptimo estado y mantenimiento que cumpla con los estándares necesarios para su uso respectivo a las mediciones de las muestras empleadas en el estudio. A su vez que fue empleado por la investigadora a cargo. Para el caso de la abrasión se utilizó el variador de fuerzas y la balanza analítica para ensayos debidamente calibrados con certificación ISO del equipo y extendiendo una certificación de la misma al término de la medición de todas las muestras utilizadas.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Una vez recogidos los datos de las mediciones estos fueron vaciados a una hoja Word para luego ser trasladados al programa Excel 2023, donde se ubicaron mediciones numéricas de acuerdo con las variables utilizadas de todas las muestras. Luego se trasladaron al programa SPSS versión 26. Para expresar los resultados en tablas y gráficas correspondientes de acuerdo con la naturaleza de la información. Para la evaluación de diferencias significativas se realizó el uso del p valor ($p < 0,05$). Empleando previamente una prueba de normalidad para evaluar la distribución normal o no normal de los datos por ser de naturaleza cuantitativa. En función a ello se decidió el empleo del estadístico correspondiente pudiendo ser una prueba paramétrica o no paramétrica con la que se definió la existencia o no de diferencias significativas entre las variables empleadas y sustentar la prueba de hipótesis correspondiente (H_0 o H_a).

3.9 Aspectos éticos

Se tomaron en cuenta las referencias de autores para salvaguardar la propiedad intelectual de autoría.

Se consideró el índice de similitud no mayor al 20% mediante el software turnitin para no caer en plagio académico.

Se desarrolló el trabajo de forma íntegra de acuerdo a la guía de investigación cuantitativa de la Universidad Norbert Wiener

No existió conflicto de intereses

No se manipularon datos o resultados bajo ningún interés de tipo económico, intelectual o metodológico.

CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado

| | | | N | Rango promedio | Suma de rangos | p-valor* |
|-----------------|---|----------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| Abrasión | Pasta dental con carbón activado | Inicial | 18 | 19.78 | 356.00 | 0.467 |
| | | Final | 18 | 17.22 | 310.00 | |
| | | Total | 36 | | | |
| | Pasta dental sin carbón activado | Inicial | 18 | 19.44 | 350.00 | 0.591 |
| | | Final | 18 | 17.56 | 316.00 | |
| | | Total | 36 | | | |
| Color | Pasta dental con carbón activado | Inicial | 18 | 27.17 | 489.00 | 0.000 |
| | | Final | 18 | 9.83 | 177.00 | |
| | | Total | 36 | | | |
| | Pasta dental sin carbón activado | Inicial | 18 | 27.39 | 493.00 | 0.000 |
| | | Final | 18 | 9.61 | 173.00 | |
| | | Total | 36 | | | |

* Prueba de U Mann-Whitney

En la tabla 1 se aprecia, respecto al grado de abrasión de dos pastas dentales con y sin carbón activado, en lo concerniente a la pasta dental con carbón activado no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) al inicio y al final de su uso, respecto a la pasta dental sin carbón activado no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) al inicio y al final de su uso; en cuanto al color, empleando pasta dental con carbón activado existe diferencia significativa ($p < 0.05$) al inicio y al final de su uso, empleando pasta dental sin carbón activado existe diferencia significativa ($p > 0.05$) al inicio y al final de emplearla.

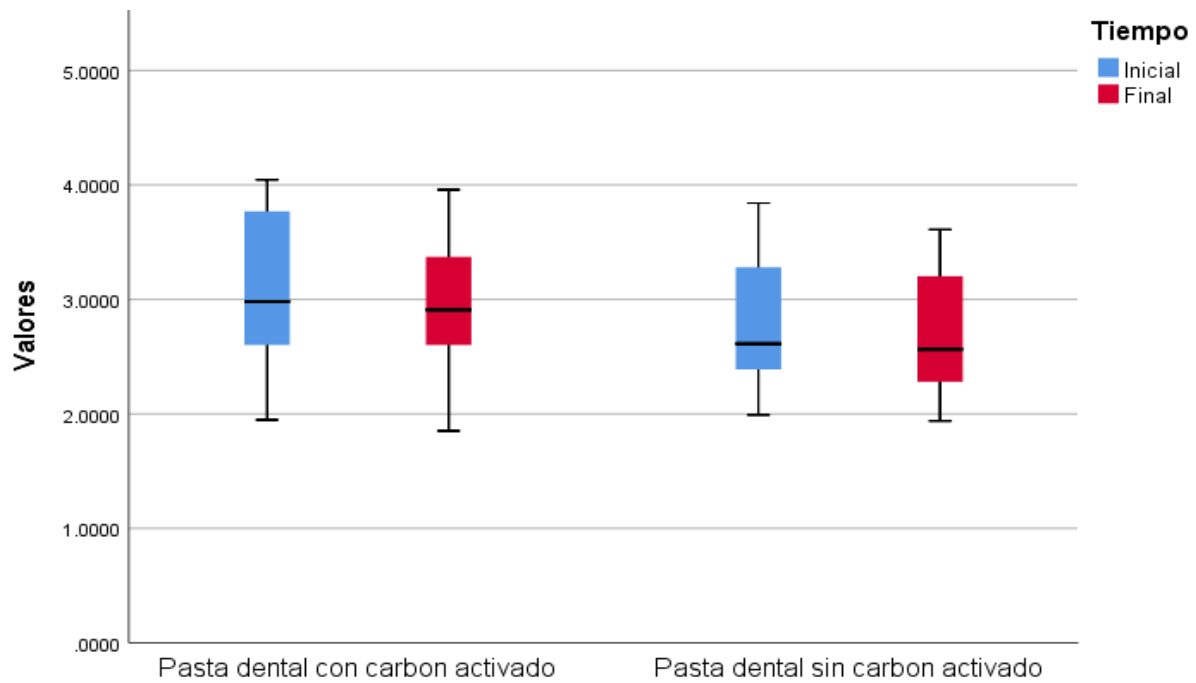


Figura 1. Gráfico de cajas de la comparación in vitro del grado de abrasión de dos pastas dentales con y sin carbón activado

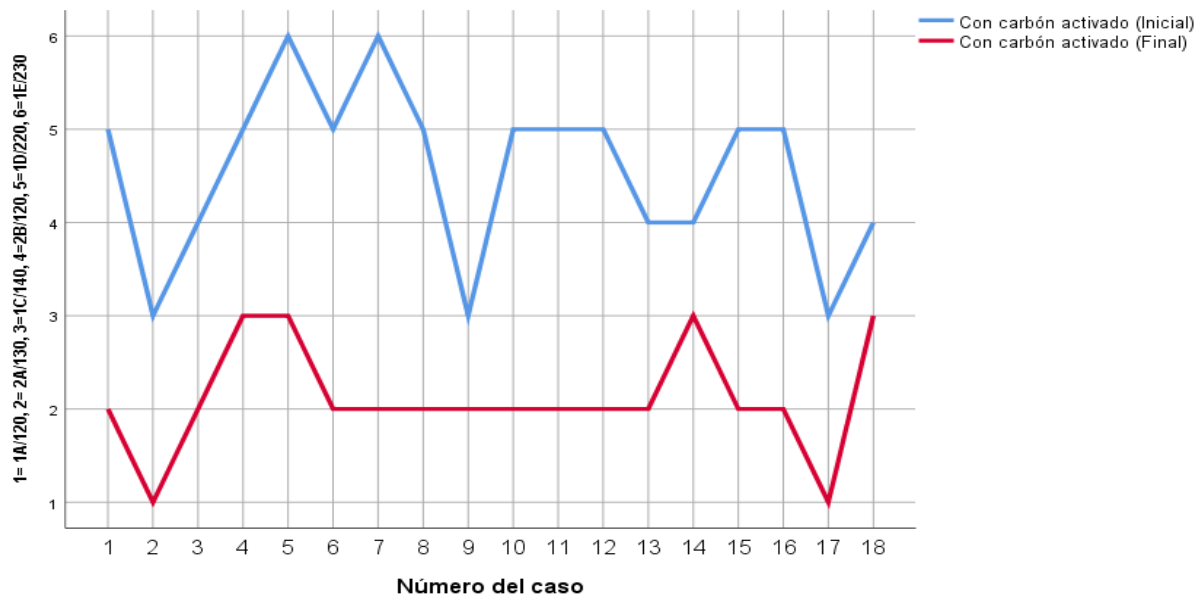


Figura 2. Gráfico de líneas de la comparación in vitro del efecto aclarante de pasta dental con carbón activado

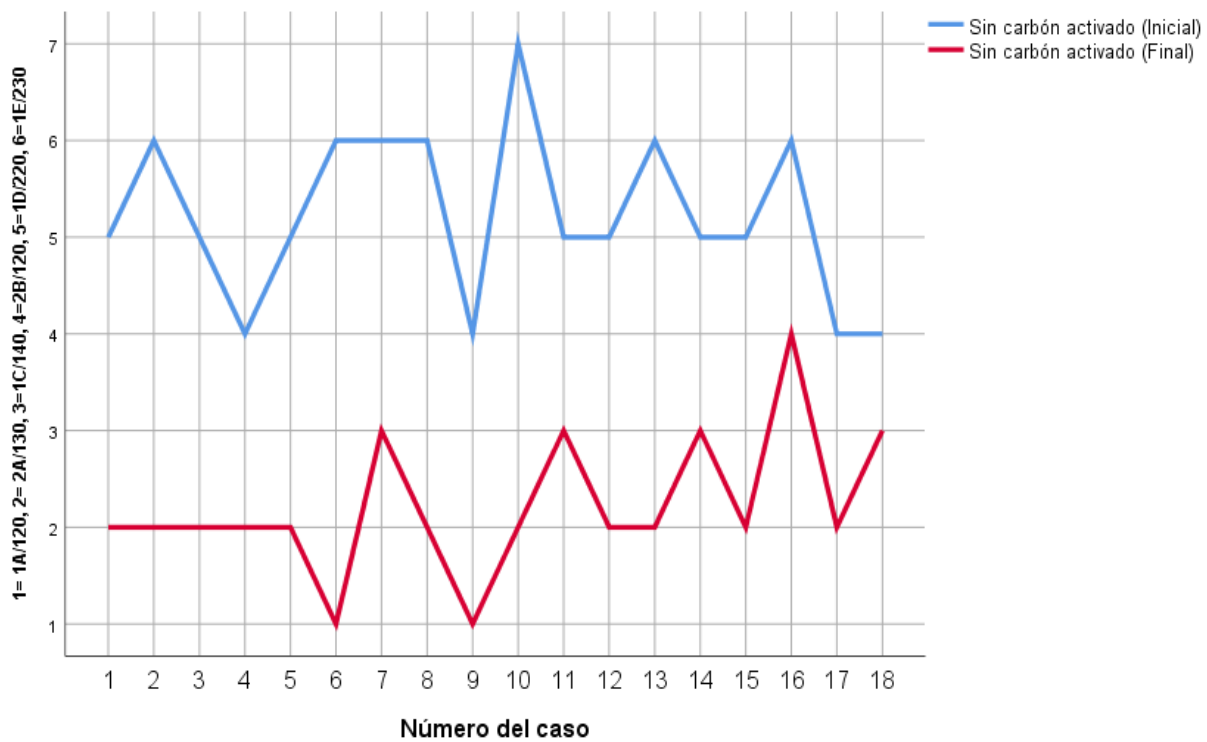


Figura 3. Gráfico de líneas de la comparación in vitro del efecto aclarante de pasta dental sin carbón activado

Tabla 2. Grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Mediana | Desv. estándar |
|---|----------|---------------|---------------|--------------|----------------|-----------------------|
| Pasta dental con carbón activado (Inicial) | 18 | 1.948 | 4.0448 | 3.105858 | 2.980270 | 0.6646475 |
| Pasta dental con carbón activado (Final) | 18 | 1.8518 | 3.9588 | 2.960301 | 2.908200 | 0.6168079 |

En la tabla 2 se observa la pasta dental con carbón activado al inicio que presentaron un valor mínimo de 1.948, máximo de 4.0448, una media igual a 3.105858, mediana igual a 2.980270 y desviación estándar de 0.6646475; respecto a lo observado al final, presentaron un valor mínimo de 1.8518, máximo de 3.9588, una media igual a 2.960301, mediana igual a 2.908200 y desviación estándar de 0.6168079.

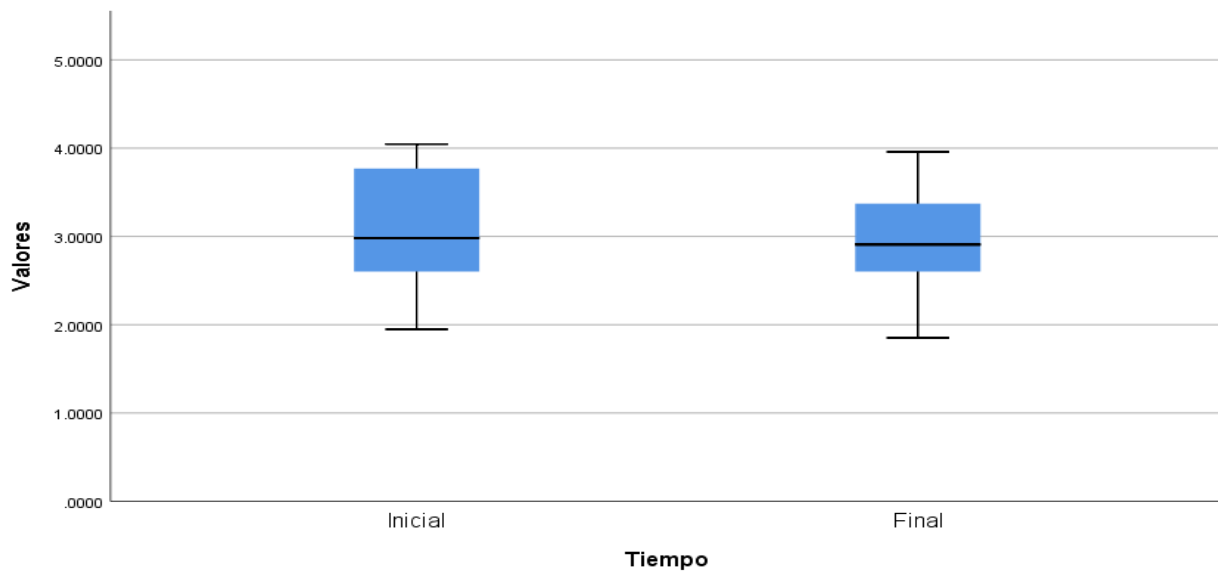


Figura 4. Gráfico de cajas sobre el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado

Tabla 3. Grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Mediana | Desv. estándar |
|---|----|--------|--------|----------|----------|----------------|
| Pasta dental sin carbón activado (Inicial) | 18 | 1.9907 | 3.8419 | 2.775067 | 2.612585 | 0.5464851 |
| Pasta dental sin carbón activado (Final) | 18 | 1.9377 | 3.6109 | 2.705791 | 2.564935 | 0.5182035 |

En la tabla 3 se aprecia que la pasta dental sin carbón activado al inicio que presentaron un valor mínimo de 1.9907, máximo de 3.8419, una media igual a 2.775067, mediana igual a 2.612585 y desviación estándar de 0.5464851; respecto a lo observado al final, presentaron un valor mínimo de 1.9377, máximo de 3.6109, una media igual a 2.705791, mediana igual a 2.564935 y desviación estándar de 0.5182035.

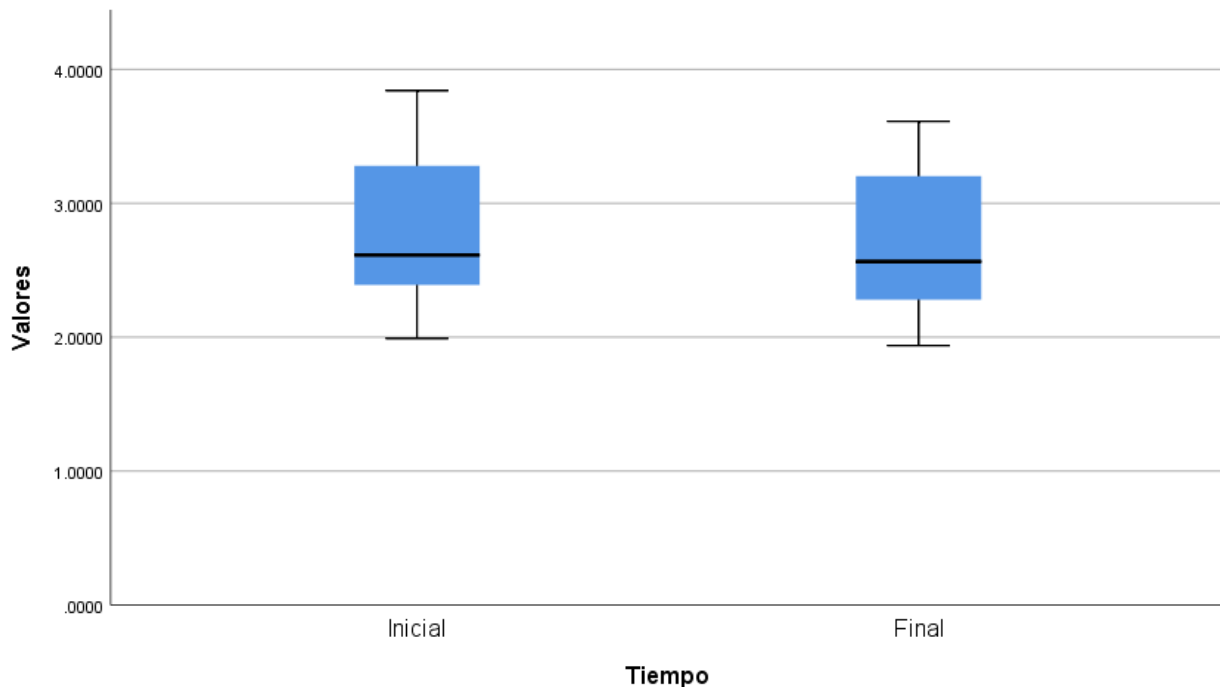


Figura 5. Gráfico de cajas del grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado

Tabla 4. Efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado

| | Color | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|---------------|------------|------------|
| Inicial | 2A/130 | 3 | 16.7% |
| | 1C/140 | 4 | 22.2% |
| | 2B/210 | 9 | 50% |
| | 1D/220 | 2 | 11.1% |
| | Total | 18 | 100% |
| Final | 01/110 | 2 | 11.1% |
| | 1A/120 | 12 | 66.7% |
| | 2A/130 | 4 | 22.2% |
| | Total | 18 | 100% |

En la tabla 4 se observa el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado, se aprecia que al inicio en mayoría las piezas dentarias presentaban la coloración 2B/210 en un 50% (N°=9), seguida del 1C/140 en un 22.2% (N°=4); luego al final en mayoría las piezas dentarias llegaron a presentar coloración 1A/120 en un 66.7% (N°=12), seguida de 2^a/130 en un 22.2% (N°=4).

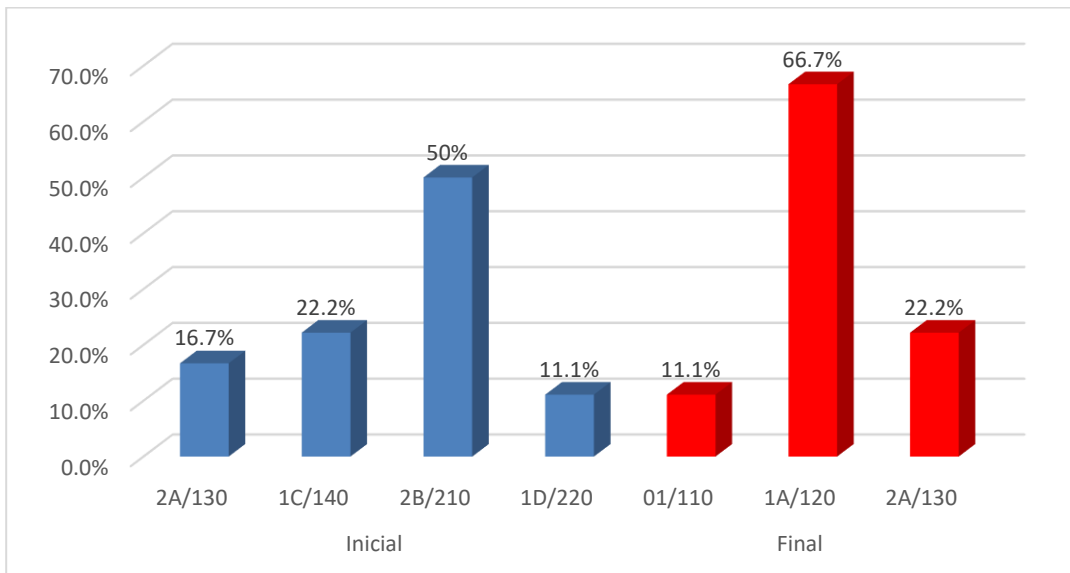


Figura 6. Gráfico de columnas del efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado

Tabla 5. Efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado

| | | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|---------------|------------|------------|
| Inicial | 1C/140 | 4 | 22.2% |
| | 2B/210 | 7 | 38.9% |
| | 1D/220 | 6 | 33.3% |
| | 1E/230 | 1 | 5.6% |
| | Total | 18 | 100% |
| Final | 01/110 | 2 | 11.1% |
| | 1A/120 | 11 | 61.1% |
| | 2A/130 | 4 | 22.2% |
| | 1C/140 | 1 | 5.6% |
| | Total | 18 | 100% |

En la tabla 5 se aprecia el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous sin carbón activado, se aprecia que al inicio en mayoría las piezas dentarias presentaban la coloración 2B/210 en un 38.9% (N°=7), seguida del 1D/220 en un 33.3% (N°=6); luego al final en mayoría las piezas dentarias llegaron a presentar coloración 1A/120 en un 61.1% (N°=11), seguida de 2A/130 en un 22.2% (N°=4).

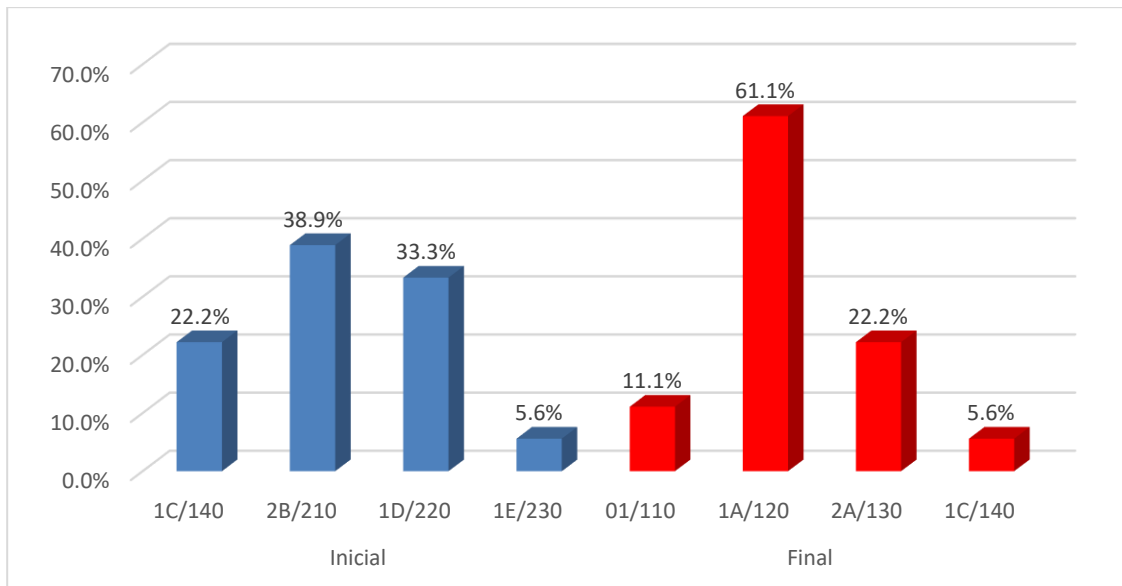


Figura 7. Gráfico de columnas del efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado

4.1.2 Prueba de hipótesis (si aplica)

Contrastación de Hipótesis

Formulación de Hipótesis general

H₀: No existen diferencias al comparar in vitro el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.

H_a: Existen diferencias al comparar in vitro el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Establecer el Nivel de Significancia

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la Prueba de U Mann-Whitney para variables independientes, se determinó si existen diferencias al comparar in vitro el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.

| | | | p-valor* |
|-----------------|---|----------------|-----------------|
| Abrasión | Pasta dental con carbón activado | Inicial | 0.467 |
| | | Final | |
| | Pasta dental sin carbón activado | Inicial | 0.591 |
| | | Final | |
| Color | Pasta dental con carbón activado | Inicial | 0.000 |
| | | Final | |

| | | |
|---|----------------|-------|
| Pasta dental sin carbón activado | Inicial | 0.000 |
| | Final | |

Nivel de significancia = 0.05

Toma de Decisión

Dado que, el resultado de la prueba Prueba de U Mann-Whitney, en la abrasión el p-valor > 0.05 , por lo tanto, No existen diferencias al comparar in vitro el grado de abrasión de dos pastas dentales con y sin carbón activado; respecto al color el p-valor < 0.05 , es decir **Existen diferencias al comparar in vitro el efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado.**

Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos presentan distribución normal o no, para ello se empleará el método de Shapiro-Wilk, debido a que aplica en casos donde el número de datos es menor a 50 ($n < 50$).

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} \geq 0.05$

H_a : Los datos no provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} < 0.05$

En las muestras a procesar el valor de $p \geq 0.05$, entonces la muestra tendría una distribución normal, si el valor de $p < 0.05$ entonces la muestra tendría una distribución no normal.

| | | | Tipos de pastas dentales | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------------------|------------|--|--------------------------|--------------|-------|------|
| | | | | Estadístico | gl | Sig. |
| Peso antes del cepillado | del | Pasta Colgate White Luminous con carbón activado | 0.865 | 18 | 0.010 | |
| | | Pasta Colgate White Luminous sin carbón activado | 0,843 | 18 | 0,020 | |
| Peso después del cepillado | del | Pasta Colgate White Luminous con carbón activado | 0.664 | 18 | 0.024 | |
| | | Pasta Colgate White Luminous sin carbón activado | 0,617 | 18 | 0,041 | |

Se aprecia que luego de aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, en las dos (02) variables se obtuvo que el peso antes del cepillado los valores de ambas fueron el $p\text{-valor} = 0.8650$ ($p > 0.05$) para la pasta Colgate White Luminous con carbón activado y 08,43 para Colgate White luminous sin carbón activado. El peso luego del cepillado $p\text{-valor} = 0.664$ ($p > 0.05$) para Colgate White luminous con carbón activado y 0,617 para Colgate White luminous sin carbon activado. Esto indica que presentan una distribución no normal y se aplicarán pruebas de tipo no paramétricas para el análisis.

4.1.3 Discusión de resultados

Respecto al objetivo comparar in vitro el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado, el estudio estuvo enfocado en comparar el grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado hallando que el grado de abrasión de la pasta dental con carbón activado no existe diferencia significativa ($p>0.05$) al inicio y al final de su uso, respecto a la pasta dental sin carbón activado tampoco existe diferencia significativa ($p>0.05$) al inicio y al final de su uso. Respecto al color, empleando pasta dental con carbón activado existe diferencia significativa ($p<0.05$) al inicio y al final de su uso, y empleando pasta dental sin carbón activado también existe diferencia significativa ($p>0.05$) al inicio y al final de emplearla.

Respecto a la abrasión se tuvo de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado tuvieron a inicio un valor mínimo de 1.948, máximo de 4.0448 y al final, presentaron un valor mínimo de 1.8518 y máximo de 3.9588 ($p>0,05$). Sobre la abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado tuvieron al inicio un valor mínimo de 1.9907, máximo de 3.8419 y al final un valor mínimo de 1.9377 y máximo de 3.6109 ($p>0,05$) no habiendo diferencias significativas entre los grupos.

Respecto al objetivo determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado, los resultados hallados guardan semejanza comparados con el resultado del estudio de **Zoller et al. (11)** donde tuvieron el propósito de contrarrestar los datos faltantes mediante la determinación de los valores de abrasividad relativa de la dentina (RDA) y abrasividad relativa del esmalte (REA) de las pastas dentales de carbón.

Donde hallaron que los valores de la abrasividad relativa a dentina y relativa al esmalte de las pastas dentales de carbón tienen una variación de rango de 24–166 y 0–14, pero estos no difieren significativamente de las pastas dentales disponibles comercialmente probadas previamente.

De otro lado al compararse también con el estudio **de Koc U. (13)** donde también evaluó la rugosidad producida por la abrasión El objetivo de este estudio in vitro fue comparar los efectos de diferentes dentífricos blanqueadores a base de carbón vegetal sobre la rugosidad producida por la abrasión de la superficie. No encontró un aumento sustancial en la rugosidad de la superficie en todos los grupos, ($p < 0.05$).

Respecto al objetivo determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado, se apreció que la pasta dental sin carbón activado al inicio que presentaron un valor mínimo de 1.9907, máximo de 3.8419, una media igual a 2.775067, mediana igual a 2.612585 y desviación estándar de 0.5464851; respecto a lo observado al final, presentaron un valor mínimo de 1.9377, máximo de 3.6109, una media igual a 2.705791, mediana igual a 2.564935 y desviación estándar de 0.5182035, Donde no existe una variación respecto a las muestras consideradas. Existiendo diferencias comparado con los resultados del estudio de **Cárdenas J. Gutierrez F. (14)** el cual halló diferencia significativa al realizar cepillado dental con respecto a no realizarlo, observándose pulido de la superficie adamantina producida por el cepillado dental en todos los tiempos de estudio. A los 7 días, comparado con el Grupo 2 (Control Sin pasta dental), se observó una menor pérdida de la rugosidad con el uso de crema dental, particularmente con las marcas Crest y mayor abrasión por la pasta Colgate Triple Acción. Posiblemente debido a las

marcas de pastas empleadas, diferentes a las usadas en el presente estudio, considerando que en el mismo estudio se refleja que en las dos muestras de pastas diferentes empleadas encontraron diferencias significativas.

Respecto al objetivo determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado, se asemejan al compararse con los resultados del estudio de **Cuevas C. (15)** que evaluó el efecto aclarador de la pasta dental sobre los tejidos dentarios. En el cual se dividió en grupos de cinco caracterizados por incluir a un grupo A como tipo control y otros cuatro grupos a forma de experimento (se incluyeron Colgate triple acción, Colgate Luminous White, Crest y Crest 3D). Empleando la microscopía atómica de fuerzas en los siete días se tuvo a la pasta Colgate triple acción como la que tuvo mayor abrasividad, en el tiempo de catorce días fue Colgate Luminous White y en el caso de los 28 días fue la pasta Crest 3D, siempre sin existir diferencias significativas ($p < 0,05$).

Pero existen diferencias comparado con los resultados del estudio de **Zamudio et al. (12)** donde tuvieron el objetivo de evaluar el efecto de la pasta dental blanqueadora a base de carbón activado sobre la rugosidad producida por la abrasión de la superficie del esmalte en dientes bovinos, donde hallaron las variaciones intergrupales en la superficie del esmalte dental bovino entre el agente blanqueador, la pasta dental blanqueadora y los controles. La variación de la rugosidad superficial del esmalte dental bovino, antes y después de la aplicación del blanqueador, fue mayor en los grupos de dentífrico blanqueador con carbón activado ($0,200\mu\text{m}$, Intervalo de confianza (IC): $0,105; 0,296\mu\text{m}$) y peróxido de carbamida al 16% más pasta dental blanqueadora con carbón activado ($0,201\mu\text{m}$, (IC): $0,092; 0,309\mu\text{metro}$). Además, los dientes bovinos tratados con dentífrico convencional ($p=0.041$),

pasta de dientes blanqueadora con carbón activado ($p=0,001$), y peróxido de carbamida al 16% más pasta dental blanqueadora con carbón activado ($p=0,002$) aumentaron significativamente sus valores de rugosidad superficial. Estas diferencias podrían deberse a el tiempo de exposición considerado con el variador de fuerzas empelado en el proceso de experimentación del estudio llevado a cabo con el número de ciclos sobre cada muestra trabajada.

Respecto al color en el presente estudio se halló que la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado, se mostró que al inicio en mayoría las piezas dentarias presentaban la coloración 2B/210 en un 50% ($N^{\circ}=9$), seguida del 1C/140 en un 22.2% ($N^{\circ}=4$); luego al final en mayoría las piezas dentarias llegaron a presentar coloración 1A/120 en un 66.7% ($N^{\circ}=12$), seguida de 2^a/130 en un 22.2% ($N^{\circ}=4$)., Y el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous sin carbón activado, se aprecia que al inicio en mayoría las piezas dentarias presentaban la coloración 2B/210 en un 38.9% ($N^{\circ}=7$), seguida del 1D/220 en un 33.3% ($N^{\circ}=6$); luego al final en mayoría las piezas dentarias llegaron a presentar coloración 1A/120 en un 61.1% ($N^{\circ}=11$), seguida de 2A/130 en un 22.2% ($N^{\circ}=4$). Existiendo de esta forma efecto clareador en ambos grupos.

Asimismo, existen semejanzas al contrastarse con los resultados del estudio de **Roger C. (14)** donde evaluaron el efecto aclarante que posee el dentífrico sobre las piezas dentales permanentes que se extrajeron por variadas causas, en las cuales se halló la presencia de una acción clareadora del dentífrico, especialmente el matiz marrón y el tipo gris, teniendo un nivel de significancia considerables menor a 0,05.

Y tiene semejanzas. comparado con el resultado del estudio de **Calderón y Patiño (16)** donde quisieron saber acerca de la eficacia del carbón activado que tiene origen animal y vegetal, a manera de elemento clareador en piezas no vitales, conociendo de esta forma el efecto alternativo de clareador, teniendo en sus hallazgos más relevantes del estudio la evidencia de recromía y discromía, siendo la variación de tonalidad a nivel de cara vestibular de las piezas dentales. Cuando se realiza la comparación de lo hallado sobre las muestras uno y tres que se someten al carbón activo de un origen de vegetales, se encuentra mayor claridad de la superficie de la pieza dental, mientras que en el caso de las muestras tres y cuatro que se cepillaron con el carbón activo mineral, se pudo ver tonalidades de tonos más oscurecidas en la cuarta muestra.

También existen semejanzas al compararse con el resultado de la investigación de **Collado y Guevara (17)** que buscaron evaluar el dentífrico a base de carbón vegetal activado que funciones como elemento aclarante dentario, en el cual ubicaron que el dentífrico con carbón vegetal activado produce un efecto de tipo aclarante dentario. Siendo los resultados generales sobre los tres grupos, con un aclaramiento dentario entre uno y dos tonalidades con intensidad, siendo en mayor frecuencia el resultado de un tono de tipo más claro, pero resultando notable al compararse.

Pero existe diferencias al compararse con los resultados del estudio de **Koc U. et al, (13)** donde el propósito de la investigación fue realizar la comparación de los variados efectos que las pastas clareadoras producen teniendo como base el carbón de tipo vegetal en referencia al color, donde encontraron no existió contrastes entre los grupos comparadores respecto a la variación del color ($p=0,989$). Todas las pastas dentales probadas no mostraron

rendimientos de blanqueamiento clínicamente aceptables. Indicando que al realizar el cepillado durante las 12 semanas donde se empleó dentífricos blanqueadores que tengan como base de carbón y un dentífrico regular con flúor presentó finalmente resultados semejantes referidos al color sobre el tejido del esmalte dental. Lo que probablemente pueda deberse a las marcas empleadas por el investigador que son diferentes a las comercializadas en cada país, considerando otros componentes que contienen y dando posibles efectos no siempre homogéneos en todos los casos, lo que conlleva a la necesidad de seguir analizando otras marcas disponibles.

Respecto al objetivo determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado, se encontró que el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous sin carbón activado, se aprecia que al inicio en mayoría las piezas dentarias presentaban la coloración 2B/210 en un 38.9% (N °=7), seguida del 1D/220 en un 33.3% (N °=6); luego al final en mayoría las piezas dentarias llegaron a presentar coloración 1A/120 en un 61.1% (N °=11), seguida de 2A/130 en un 22.2% (N °=4). Existiendo una ligera variación respecto al color, aunque en menor grado que cuando se emplea el carbón activado con las otras muestras. En este caso no se hace la contrastación ya que en los antecedentes los autores solo consideraron pastas con carbón activado, lo cual puede ser motivo de realizar otras investigaciones para comparar pastas blanqueadoras sin carbón activado versus otras disponibles en el mercado que si emplean carbón activado

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Primera. - Respecto a la abrasión tanto la pasta dental con carbón activado y la pasta dental sin carbón activado no mostraron diferencias significativas al inicio y al final ($p>0,05$), con respecto al efecto clareador la pasta dental con carbón activado y la pasta dental sin carbón activado si mostraron diferencias significativas ($p<0,05$).

Segunda. - Sobre el grado de abrasión de la pasta dental con carbón activado fue ligeramente mayor al inicio siendo el valor mínimo de 1.8518, y el máximo de 3.9588 comparado con el valor final que obtuvo un mínimo de 1.948 y máximo de 4.0448,

Tercera. - Sobre el grado de abrasión de la pasta dental sin carbón fue también ligeramente mayor al inicio siendo el valor mínimo de 1.9907, y el máximo de 3.8419 comparado con el valor final que obtuvo un mínimo de 1.9377 y máximo de 3.6109.

Cuarta. - Sobre el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado, hubo un efecto clareador con coloración inicial de 2B/210 en un 50% ($N^{\circ}=9$), seguida del 1C/140 en un 22.2% ($N^{\circ}=4$), siendo la coloración final 1A/120 en un 66.7% (12) seguido de la coloración 2A/130

Quinta.- Sobre el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado, hubo un efecto clareador con coloración inicial de 2B/210 en un 38.9% ($N^{\circ}=7$), seguida del 1D/220 en un 33.3% ($N^{\circ}=6$) y coloración final de 1A/120 en un 61.1% ($N^{\circ}=11$), seguida de 2A/130 en un 22.2% ($N^{\circ}=4$).

5.2 Recomendaciones

- 1.- Realizar más estudios sobre abrasión de pastas dentales considerando otros componentes empleados en la higiene y/o dieta de las personas.
- 2.- Realizar más estudios sobre clareamiento de pastas dentales considerando otras covariables como tiempo y frecuencia de uso.
- 3.- Considerar otras pastas dentales de marcas nuevas en el mercado nacional e internacional para estudios similares.
- 4.- Evaluar otros estudios empleando dientes naturales para una mayor semejanza con el medio oral.
- 5.- Efectuar más investigaciones acerca del carbón activado para conocer con mayor profundidad sus propiedades, así como algunos efectos secundarios.
- 6.- Analizar la sensibilidad dental producidas por pastas dentales de mayor frecuencia de uso en el mercado, para próximas investigaciones.

REFERENCIAS

- 1.- Ghajari MF, Shamsaei M, Maedeh KB, Galouyak S. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. *Dent Res J (Isfahan)*. 2021;18(51):1–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8404563/pdf/DRJ-18-51.pdf>
- 2.- Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Malletzidou L, Gerasimidou O, Tolidis K. Effect of novel charcoal-containing whitening toothpaste and mouthwash on color change and surface morphology of enamel. *J Conserv Dent*. 2020;23:624–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8095700/?report=printable>
- 3.- Ruiz MA, Miola L de S, Hori GMR, Catelan A. Whitening effect of brushing with activated charcoal-based products on enamel: integrative review. *Res Soc Dev*. 2021;10(15):e259101522809. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22809/20331>
- 4.- Alofi RS, Alsuayri HA, Mohey LS, Alofi AS. Efficiency of activated charcoal powder in stain removal and effect on surface roughness compared to whitening toothpaste in resin composite: In vitro study. *Saudi Dent J*. 2021;33(8):1105–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8665222/pdf/main.pdf>
- 5.- Hassim SI, Muslim TA. A comparative analysis of in-office vital 6% hydrogen peroxide activated charcoal tooth whitening treatment enhanced with an 810nm diode laser, compared to 35% hydrogen peroxide bleaching. *South African Dent J*. 2021;76(2):64–71. Available from: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-85162021000200004
- 6.- Febriani M, Jaya F, Tyas HA, Sasmita IS. Application of active charcoal as an ingredient of a natural bleaching teeth. *J Int Dent Med Res*. 2019;12(4):1310–21.
- 7.- Torres VS, Lima MJP, Valdrighi HC, Campos EDJ, Santamaria M. Whitening

Dentifrices Effect on Enamel with Orthodontic Braces after Simulated Brushing. Eur J Dent. 2020;14(1):13–8. Available from: <https://www.proquest.com/openview/ec6e18133187c95c53ea14329a227cd3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1036416#:~:text=Active%20Charcoal%20used%20to%20absorb,of%20a%20change%20of%20color.>

8.-Senthilkumar V, Ramesh S. Comparative Evaluation Of Natural Tooth Whitening Agents - An In vitro Study Research. Int J Dent Oral Sci. 2021;08(02):1739–43. Available from: [file:///C:/Users/user/Downloads/Comparative Evaluation Of Natural Tooth Whitening .pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Comparative%20Evaluation%20Of%20Natural%20Tooth%20Whitening_.pdf)

9-Abidia R, El-Hejazi AA, Azam A, Al-Qhatani S, Al-Mugbel K, AlSulami M. Efficacy of Tooth Whitening Using Natural Products in Vitro. Saudi Dent J [Internet]. 2019;31(March):S26. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.01.020>.

10.-Vaz VTP, Jubilato, Proba D, Oliveira, De MRM, Bortolato, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: Which one is the most effective. J Appl Oral Sci. 2019;27:1–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6438662/pdf/1678-7765-jaos-27-e20180051.pdf>

11.- Zoller M. Relative dentin and enamel abrasivity of charcoal toothpastes. Int. J. Dent. Hygiene. 2023; 21(4): 149-156. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10099862/pdf/IDH-21-149.pdf>

12.- Zamudio J. Effect of 16% Carbamide Peroxide and Activated-Charcoal-based Whitening Toothpaste on Enamel Surface Roughness In Bovine Teeth: An In Vitro Study. Biomedicine. 2023; 11(22): 121-130. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9059/11/1/22>

13.- Koc U, Bagdati Z, Esgy A, Yalcin F, Altunda E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. Clin Oral Invest. 2021; 7(12): 23-29. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-021-03903-x>

14.- Carlos R. Evaluación del efecto aclarador de la pasta fragaria en el color de dientes extraídos durante junio y setiembre del año 2021. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista] Cusco Perú: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Medicina Humana; 2021. Available from: https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/9834/1/Tesis_Efecto_Aclarador_Color_Diente.pdf

15.- Cárdenas J, Gutiérrez F. Efecto del uso de dentífricos aclaradores sobre la estructura y superficie del esmalte dental. Invest Clin 62(1): 63 - 72, 2021 <https://doi.org/10.22209/IC.v62n1a0>. Available from: <https://ve.scielo.org/pdf/ic/v62n1/0535-5133-ic-62-01-63.pdf>

16.- Cuevas C. Efecto abrasivo de las pastas dentales con blanqueamiento en el tercio cervical. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. San Luis Potosí-México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2020. Available from: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7860>

17.- Calderón E. Eficacia del carbón activo de origen mineral y vegetal como agente blanqueador, sobre dientes permanentes no vitales. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista] Cali Colombia: Universidad Antonio Nariño; 2020. Available from: http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2752/1/2020_CamilaAndreaPati%20%20BlSep%20%20Alveda

18.- Soares L, Nahorny S, Braga V, Marciano F, Bhattacharjee T, Lobo A. Raman spectroscopy-multivariate analysis related to morphological Surface features on nanomaterials applied for dentin coverage. Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.

2020; 228(1):1-35. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386142519312089>

19.- Tawak:oli PN, Becker K, Attin T. Abrasive effects of diamond dentifrices on dentine and enamel. Swiss Dent J. 2018;128(1):14-9. Available from:
https://www.swissdentaljournal.org/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SDJ_2018/S_DJ_1_2018/SDJ_2018-01_research-1.pdf

20.- Maden EA, Altun C, Polat GG, Basak F. The In vitro Evaluation of the Effect of Xyliwhite, Probiotic, and the Conventional Toothpastes on the Enamel Roughness and Microhardness. Niger J Clin Pro 2019;21(3):306-10. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29519978/>

21.- Tawak:oli PN, Becker K, Attin T. Abrasive effects of diamond dentifrices on dentine and enamel. Swiss Dent J. 2018;128(1):14-9. Available from:
https://www.swissdentaljournal.org/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SDJ_2018/S_DJ_1_2018/SDJ_2018-01_research-1.pdf

22.- Nassar HM, Lippert F, Eckert GJ, Hara AT. Impact of toothbrushing frequency and toothpaste fluoride/abrasivity levels on incipient artificial caries lesion abrasion. J Dent [Internet]. 2018;76(June):89-92. Available from: <file:///C:/Users/user/Downloads/Nassar-2018-Impact-of-toothbrushing-frequency-a.pdf>

23.- Aydın N, Karaoglanoglu S, Oktay EA. Investigation the effects of whitening toothpastes on color change of resin-based CAD/CAM blocks. J Esthet Restor Dent. 2021;33(6):884–90. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12627>

24.- Vladislavic NZ, Tadin A, Gavic L, Jerkovic D, Franic I, Verzak Z. In vivo evaluation of whitening toothpaste efficiency and patient treatment satisfaction: a randomized controlled trial. Clin Oral Investig [Internet]. 2022;26(1):739–50. Available from:

<https://doi.org/10.1007/s00784-021-04052-x>. Available from:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-021-04052-x>

25. Aydın N, Karaođlanođlu S, Oktay EA, Ersöz B. Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth. *Odovtos - Int J Dent Sci*. 2022;24(1):67–75. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112022000100067

26.-Kalliath C, Mukunda A, Pynadath M, Venugopal V, Prethweeraj J. Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of herbal origin on human enamel. *AYU (An Int Q J Res Ayurveda)*. 2018;39(2):113. Available from: [file:///C:/Users/user/Downloads/Dental+\(4\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Dental+(4).pdf)

27.-Torso VH, Fraga MAA, Lopes RM, Aranha ACC, Correr-Sobrinho L, Correr AB. Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(5):815–23. Available from: [file:///C:/Users/user/Downloads/s12903-023-02942-y%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/s12903-023-02942-y%20(3).pdf)

28.-Gupta P, Shetty H. Use of natural products for oral hygiene maintenance: Revisiting 62 traditional medicine. *J Complement Integr Med*. 2018;15(3):1–5. Available from: https://www.researchgate.net/publication/324041515_Use_of_natural_products_for_oral_hygiene_maintenance_Revisiting_traditional_medicine

29.- Hamza B, Tanner M, Attin T, Wegehaupt FJ. Dentin Abrasivity and Cleaning Efficacy of Novel/Alternative Toothpastes. *Oral Health Prev Dent [Internet]*. 2020;18(1):713–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32895654>

30.- Rao A, Jamwal N, Shenoy R, Pai M, Aparna KS, Avinash BR. Effect of whitening toothpaste on surface roughness and microhardness of human teeth: A systematic review and meta-analysis. *Int J od Dent Sci*. 2022;11:1–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8874033/pdf/f1000research-11-121868.pdf>

31.- Yilmaz MN, Gul P, Unal M, Turgut G. Effects of whitening toothpastes on the esthetic

properties and surface roughness of a composite resin. *J Oral Sci.* 2021;63(4):320–5. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/63/4/63_21-0044/pdf/-char/en

32.- Lasta ADR, Ma LZ, Agnol D. Efficacy and Adverse Effects of Whitening Dentifrices Compared With Other Products : A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent.* 2020;1:1–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31738695/>

33.-Naidu AS, Bennani V, Aarts JM, Brunton P. Over-the-counter tooth whitening agents: A review of literature. *Braz Dent J.* 2020;31(3):221–35. Available from: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/yjx5CcCCQzRWqhzFKVSgVVK/?lang=en>

34.-Ramachandra SS, Dicksit DD, Gundavarapu KC. Oral Health : Charcoal brushes. *Br DentJ.* 2014;21(3):3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25012309/>

35.- Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. More on charcoal and charcoal-based dentifrices. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2017;148(11):785. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2017.09.027>. Available from: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(17\)30865-6/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(17)30865-6/fulltext)

36.- Umanah AU, Otakhoigbogie U, Soroye MO. Activated Charcoal-based Dental Products: Awareness, Knowledge and Opinion of Dental Practitioners in a Tertiary Hospital in Nigeria. *West Afr J Med.* 2020;37(7):732–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33296480/>

37.- González-González, M. J. Dentibuccal cleaning by adsorption techniques with disposable material. New alternative to oral hygiene. *Av Odontoestomatol.* 2014;30(6):299–305. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5015064>

38.- Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2017;148(9):661–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2017.05.001>

39.- Epple M, MeyerFrederic, Enax J. A critical review of modern concepts for teeth whitening. Dent J. 2019;7(3):1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6784469/pdf/dentistry-07-00079.pdf>

40.- Gasmi Benahmed A, Gasmi A, Menzel A, Hrynovets I, Chirumbolo S, Shanaida M, et al. A review on natural teeth whitening. J Oral Biosci [Internet]. 2022;64(1):49–58. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.12.002>

41.- Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2016. Available from: <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>

ANEXOS

ANEXO N ° 1 Matriz de consistencia

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Variable | Diseño metodológico |
|--|---|--|--|---|
| <p>Problema General ¿Cuál es el resultado de la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado, Lima 2023?</p> <p>Problema Específicos ¿Cuál es el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado? ¿Cuál es el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado? ¿Cuál es el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado? ¿Cuál es el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado?</p> | <p>Objetivo General Determinar el resultado de la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado</p> <p>Objetivos Específicos Determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado Determinar el grado de abrasión de la pasta dental Colgate White sin carbón activado Determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White Luminous con carbón activado Determinar el efecto aclarante de la pasta dental Colgate White sin carbón activado</p> | <p>Hipótesis General Ha: Existen diferencias significativas en la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado Ho: No existen diferencias significativas en la comparación in vitro del grado de abrasión y efecto aclarante de dos pastas dentales con y sin carbón activado</p> <p>Hipótesis Especifica No aplica</p> | <p>Variable 1 Abrasión</p> <p>Dimensioe:</p> <p>Variable 2 Efecto aclarante</p> <p> Pastas dentales</p> | <p>Tipo de Investigación: Investigación tipoaplicada</p> <p>Método y diseño de Investigación: Método: Hipotético deductivo Diseño: Experimental Transversal Comparativo</p> <p>Población y muestra: Población: serán 34 piezas dentaria de bovinos Muestra: 36</p> |

ANEXO N ° 2 - INSTRUMENTO

| N° Muestras | Colgate White con carbón activado | | Colgate White sin carbón activado | | Colgate White con carbón activado | | Colgate White sin carbón activado | |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ANTES | | DESPÚES | | ANTES | | DESPÚES | |
| | GRADO ABRASIÓ N | EFFECTO ACLARANTE | GRADO ABRASIÓ N | EFFECTO ACLARANT E | GRADO ABRASIÓ N | EFFECTO ACLARANTE | GRADO ABRASIÓN | EFFECTO ACLARANTE |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia

ANEXO N° 3 – Datos de mediciones de los especímenes laboratorio Abrasión sobre las muestras



HTL

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

Página 1 de 3

| INFORME DE ENSAYO N° | IEO-0469-2023 | EDICIÓN N° | 3 | Fecha de emisión: | 07-09-2023 |
|--|--|---|--|--|------------|
| ENSAYO DE PESADO EN MUESTRAS DE DIENTES DE BOVINO | | | | | |
| 1. DATOS DE LOS TESISTAS | | | | | |
| Nombre de tesis | "COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE EROSIÓN Y EFECTO ACLARANTE DE DOS PASTAS DENTALES CLAREADORAS CON Y SIN CARBÓN ACTIVADO" | | | | |
| Nombres y Apellidos | Maritza Mariela Morino Chanta | | | | |
| Dni | 43731515 | | | | |
| Dirección | Jirón los Cóndores 326 Dpto 302 Urbanización San José -Bellavista, Cuzco | | | | |
| 2. EQUIPOS UTILIZADOS | | | | | |
| Instrumento | Marca | Aproximación | | | |
| Balanza Electrónica | Mettler Toledo- PM-B-06 | 0.00001g | Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. | | |
| Vernier Digital | Mitutoyo - 200 mm | 0.01mm | | | |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | | | | | |
| Muestras de dientes odontológicos | Cantidad | Material | Grupos | | |
| | : Treinta y siete (37) muestras | : Dientes de bovino odontológicos | | HTL TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso indebidamente de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados. | |
| | | | Grupo 1 | | |
| | | | Grupo 2 | | |
| | | | | | |
| 4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS | | | | | |
| Fecha de recepción de muestras | 17 de Agosto del 2023 | | | | |
| Fecha de Ensayo | 21 de Agosto al 02 de Setiembre del 2023 | El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez. | | | |
| Lugar de Ensayo | Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima. | | | | |
| 5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO | | | | | |
| PROCEDIMIENTO | DESCRIPCIÓN | CAPÍTULO/NUMERAL | | | |
| Según tesis | Se realizó la medición de peso en dientes de bovino, después se realizó un cepillado en cada diente con diferentes pastas odontológicas, posterior a acondicionamiento se realizó el peso final de cada muestra. | - | | | |
| 6. CONDICIONES DE ENSAYO | | | | | |
| | Inicial | Final | | | |
| Temperatura | 23.0 °C | 23.0 °C | | | |
| Humedad Relativa | 68 %HR | 68 %HR | | | |

| | | | | |
|----------------------|---------------|--------------|-------------------|------------|
| INFORME DE ENSAYO N° | IEO-0469-2023 | EDICION N° 3 | Fecha de emisión: | 07-09-2023 |
|----------------------|---------------|--------------|-------------------|------------|

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE PESO

Grupo 1: Piezas dentales para Colgate Laminas White con carbón activado

| Especimen | Masa Inicial (g) | Masa Final (g) | Diferencia de masa (g) |
|-----------|------------------|----------------|------------------------|
| 1 | 3.22871 | 3.08329 | -4.5040 |
| 2 | 2.15973 | 2.04009 | -5.5396 |
| 3 | 1.91802 | 1.85102 | -4.9280 |
| 4 | 2.20524 | 2.08728 | -5.3491 |
| 5 | 2.56052 | 2.54348 | -0.6655 |
| 6 | 2.96869 | 2.81336 | -4.5586 |
| 7 | 3.09533 | 3.31530 | -5.1506 |
| 8 | 3.50321 | 3.37230 | -3.7369 |
| 9 | 2.83882 | 2.80858 | -1.0652 |
| 10 | 2.98045 | 2.93562 | -1.9041 |
| 11 | 2.60258 | 2.60213 | -0.0173 |
| 12 | 3.98396 | 3.95882 | -0.6710 |
| 13 | 3.76982 | 3.52745 | -6.4292 |
| 14 | 2.81842 | 2.73762 | -2.8669 |
| 15 | 4.04481 | 3.93863 | -2.6251 |
| 16 | 2.98009 | 2.88078 | -3.3324 |
| 17 | 3.90433 | 3.76247 | -3.6324 |
| 18 | 2.91362 | 3.00640 | 3.1844 |

Grupo 2: Piezas dentales para Colgate Laminas White sin carbón activado

| Especimen | Masa Inicial (g) | Masa Final (g) | Diferencia de masa (g) |
|-----------|------------------|----------------|------------------------|
| 1 | 2.85101 | 2.70466 | -5.1333 |
| 2 | 3.41747 | 3.24287 | -5.1090 |
| 3 | 3.36855 | 3.20275 | -4.9220 |
| 4 | 2.62806 | 2.45847 | -6.4530 |
| 5 | 2.10391 | 2.12342 | -1.9178 |
| 6 | 2.59711 | 2.54147 | -2.1424 |
| 7 | 3.81194 | 3.61091 | -0.0124 |
| 8 | 1.99071 | 1.93768 | -2.6639 |
| 9 | 2.33328 | 2.17805 | -3.4244 |
| 10 | 2.43281 | 2.32992 | -4.2293 |
| 11 | 3.62863 | 3.41660 | -3.6332 |
| 12 | 3.21493 | 3.08080 | -4.1721 |
| 13 | 2.90616 | 2.89188 | -4.5731 |
| 14 | 2.29133 | 2.17114 | -5.2454 |
| 15 | 3.27950 | 3.10912 | -5.1953 |
| 16 | 2.44943 | 2.33719 | -4.5823 |
| 17 | 2.38967 | 2.28024 | -4.5793 |
| 18 | 2.65270 | 2.58840 | -2.4239 |



ANEXO N° 04 – Datos de mediciones de especímenes de laboratorio Color de las muestras

Página 1 de 2

| INFORME DE ENSAYO N° | | IEO-0492-2023 | EDICIÓN N° 3 | Fecha de emisión: | 26-09-2023 |
|---|---|--|--------------|--|---|
| ENSAYO DE MEDICIÓN DE COLOR EN MUESTRAS DE DIENTES DE BOVINO | | | | | |
| 1. DATOS DE LOS TESISISTAS | | | | | |
| Nombre de tesis : | *COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE EROSIÓN Y EFECTO ACLARANTE DE DOS PASTAS DENTALES CLARADORAS CON Y SIN CARBÓN ACTIVADO* | | | | |
| Nombre y Apellidos : | Maritza Mariela Merino Chunta | | | | |
| Dni : | 43731515 | | | | |
| Dirección : | Jirón los Cóndores 326 Dpto 302 Urbanización San José - Bellavista, Callao | | | | |
| 2. EQUIPOS UTILIZADOS | | | | | |
| Instrumento | Marca | Aproximación | | Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. | |
| Colorímetro analógico (VOCLAR Vernier Digital) | Chromascope Mitutoyo - 200 mm | NIS 000007144075 0.01mm | | | |
| | | | | | |
| 3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA | | | | | |
| Muestras de dientes odontológicos | Cantidad : | Treinta y siete (37) muestras | | | IDGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados. |
| | Material : | Dientes de Bovino odontológicos | | | |
| | Grupo 1 : | Piezas dentales para Colgate Luminox White con carbón activado | | | |
| | Grupo 2 : | Piezas dentales para Colgate Luminox White sin carbón activado | | | |
| 4. RECEPCION DE MUESTRAS | | | | | |
| Fecha de recepción de muestras | 17 de Agosto del 2023 | | | | |
| Fecha de Ensayo | 21 de Agosto al 02 de Setiembre del 2023 | | | | |
| Lugar de Ensayo | Jr. Nepentia 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima. | | | | |
| El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez. | | | | | |
| 5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO | | | | | |
| El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento: | | | | | |
| PROCEDIMIENTO | DESCRIPCIÓN | | | CAPITULO/NUMERAL | |
| Según tesis | Se realizó la medición de color en dientes de bovino, después se realizó un cepillado en cada diente con diferentes pastas odontológicas, posterior a acondicionamiento se realizó la medición final de cada muestra. | | | --- | |
| 6. CONDICIONES DE ENSAYO | | | | | |
| | Inicial | Final | | | |
| Temperatura | 23.0 °C | 23.0 °C | | | |
| Humedad Relativa | 68 %HR | 68 %HR | | | |

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE COLOR

| ÍTEM | MEDICIÓN | |
|------|----------|-------|
| | INICIAL | FINAL |
| 1 | 2B210 | 1A120 |
| 2 | 2A130 | 01110 |
| 3 | 1C140 | 1A120 |
| 4 | 2B210 | 2A130 |
| 5 | 1D220 | 2A130 |
| 6 | 2B210 | 1A120 |
| 7 | 1D220 | 1A120 |
| 8 | 2B210 | 1A120 |
| 9 | 2A130 | 1A120 |
| 10 | 2B210 | 1A120 |
| 11 | 2B210 | 1A120 |
| 12 | 2B210 | 1A120 |
| 13 | 1C140 | 1A120 |
| 14 | 1C140 | 2A130 |
| 15 | 2B210 | 1A120 |
| 16 | 2B210 | 1A120 |
| 17 | 2A130 | 01110 |
| 18 | 1C140 | 2A130 |

| ÍTEM | MEDICIÓN | |
|------|----------|-------|
| | INICIAL | FINAL |
| 19 | 2B210 | 1A120 |
| 20 | 1D220 | 1A120 |
| 21 | 2B210 | 1A120 |
| 22 | 1C140 | 1A120 |
| 23 | 2B210 | 1A120 |
| 24 | 1D220 | 01110 |
| 25 | 1D220 | 2A130 |
| 26 | 1D220 | 1A120 |
| 27 | 1C140 | 01110 |
| 28 | 1E230 | 1A120 |
| 29 | 2B210 | 1A120 |
| 30 | 2B210 | 2A130 |
| 31 | 1D220 | 1A120 |
| 32 | 2B210 | 2A130 |
| 33 | 2B210 | 1A120 |
| 34 | 1D220 | 1C140 |
| 35 | 1C140 | 1A120 |
| 36 | 1C140 | 2A130 |

ROBERT NICK EUSEBIO TEHRAN
 CP: 193264
 INGENIERO MECÁNICO
 Jefe de Laboratorio



El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

ANEXO N° 5 – Fotos del procedimiento



Dientes de bovino hidratados



Toma de color inicial antes del procedimiento



Proceso de abrasión con el variador de velocidad – Cepillado mecánico



Balanza de precisión para ensayos de abrasión



Toma de color antes del cepillado



Toma de color posterior al cepillado



Pastas dentales empleadas con y sin carbón activado.

● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | hdl.handle.net Internet | 3% |
| 2 | repositorio.uwiener.edu.pe Internet | 2% |
| 3 | ve.scielo.org Internet | 1% |
| 4 | ninive.uaslp.mx Internet | <1% |
| 5 | repositorio.uan.edu.co Internet | <1% |
| 6 | repositorio.uap.edu.pe Internet | <1% |
| 7 | Universidad Cesar Vallejo on 2024-05-18 Submitted works | <1% |
| 8 | Universidad San Francisco de Quito on 2016-11-14 Submitted works | <1% |