



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas. estudio in vitro, Lima-2024

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

Presentado por:

Autora: Lizana Mendoza, Anyi Thalia


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7260-7294>

Asesor: Mg. Guillén Galarza, Carlos Enrique

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5513-6085>

Lima – Perú

2025

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Lizana Mendoza, Anyi Thalia 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 "Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas. Estudio in vitro, Lima-2024" Asesorado por el docente: Guillén Galarza, Carlos Enrique con DNI 10813338, ORCID 0000-0001-5513-6085 tiene un índice de similitud de (10%) % con código 14912433261539 verificable 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

Lizana Mendoza, Anyi Thalia
DNI: 72140290.



.....
Firma

Carlos Enrique Guillén Galarza
DNI: 10813338

Lima, 18 de octubre del 2024.

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: Dr. BOURONCLE SACIN, Jorge Enrique

Secretaria: DRA. ALVARADO MUÑOZ, Erika Ruth

Vocal: DRA. BRAVO HUERTA, María del Carmen

Dedicatoria

A mi querido padre Tomas, que desde el cielo sigue guiando mis pasos

A mi madre Adela, que, con su amor y fortaleza ha sido mi guía, mi apoyo y mi mayor fuente de valentía para alcanzar mis metas.

Agradecimiento

A la Universidad Norbert Wiener, mi casa superior de estudios por abrirme las puertas a un nuevo mundo de conocimiento.

A mi asesor por su apoyo incondicional en la realización de la tesis.

Asimismo, agradecer a todos aquellos que han sido parte del progreso del presente trabajo.

Índice general

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice general	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	xiii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Metodológica.....	5
1.4.3 Práctica	5
1.5 Limitaciones de la investigación.....	6
1.5.1 Temporal	6

1.5.2 Espacio	6
1.5.3 Recursos	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Bases teóricas.....	12
2.2.1 Blanqueamiento dental	12
2.2.2 Cepillado dental.....	26
2.3 Formulación de hipótesis	30
2.3.1 Hipótesis general	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	31
3.1 Método de investigación	31
3.2 Enfoque de la investigación.....	31
3.3 Tipo de investigación.....	31
3.4 Diseño de la investigación	32
3.5 Población, muestra y muestreo	32
3.6 Variable y operacionalización	34
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.7.1 Técnica	36
3.7.2. Descripción de los instrumentos	37
3.7.3 Validación	39
3.7.4 Confiabilidad.....	40
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos	40
3.9 Aspectos éticos	41
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42

4.1	Resultados	42
4.1.1	Análisis descriptivo de los resultados.....	42
4.1.3	Discusión de resultados	47
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		50
5.1	Conclusiones.....	50
5.2	Recomendaciones	51
REFERENCIAS		52
ANEXOS		60
Anexo 1: Matriz de consistencia.....		61
Anexo 2: Instrumento		63
Anexo 3: Validez del instrumento		66
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento.....		69
Anexo 5: Aprobación de comité de ética.....		71
Anexo 6: Informe del asesor		72
Anexo 7: Informe del Turnitin.....		73
Anexo 8. Base de datos.....		74
Anexo 9: Evidencia fotográfica		77

Índice de tablas

Tabla 1. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno (Variación ΔE^* día 1).....	42
Tabla 2. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete (Variación ΔE^* día 7).	43
Tabla 3. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno (Variación ΔE^* día 21)	44
Tabla 4. Comparación de la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales.	45
Tabla 5. Valores del coeficiente de correlación interclase y su interpretación	69
Tabla 6. CCI intraobservador	69

Índice de figuras

Figura 1. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno (Variación ΔE^* día 1).....	42
Figura 2 Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete (Variación ΔE^* día 7).	43
Figura 3. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno (Variación ΔE^* día 21).	44

Resumen

El presente trabajo tuvo el objetivo de determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro. Metodología: Tipo de Investigación básica, enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo, diseño experimental prospectivo, corte longitudinal. La muestra estuvo conformada por 60 piezas dentales (esmalte dental), para lo cual se utilizó la medición de estabilidad de color del esmalte de piezas dentales mediante espectrofotómetro. Resultados: Se evidenció que la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE, con carbón activado presentó efectividad después de los días 1, 7 y 21 con una media de 4.48; 5.09 y 7.49 respectivamente, seguido con ORAL B con una media de 3.39; 4.69 y 6.82 y VITIS con una media de 3.95; 4.23 y 5.29. Asimismo, la pasta control obtuvo una media de 3.99; 4.35 y 4.95. Conclusión: Los hallazgos encontrados demuestran que la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE presenta mayor efectividad del clareamiento dental, seguido de ORAL B y VITIS.

Palabras clave: Clareamiento, acción abrasiva, estabilidad de color.

Abstract

The objective of this work was to determine the effectiveness of the whitening of three commercial toothpastes with abrasive action in the elimination of extrinsic dental stains in an in vitro study. Methodology: Type of basic research, quantitative approach, hypothetical deductive method, prospective experimental design, longitudinal section. The sample consisted of 60 teeth (dental enamel), for which the measurement of color stability of the tooth enamel using a spectrophotometer was used. Results: It was evident that COLGATE LUMINIUS WHITE toothpaste, with activated charcoal, was effective after days 1, 7 and 21 with an average of 4.48; 5.09 and 7.49 respectively, followed by ORAL B with an average of 3.39; 4.69 and 6.82 and VITIS with a mean of 3.95; 4.23 and 5.29. Likewise, the control pasta obtained an average of 3.99; 4.35 and 4.95. Conclusion: The findings show that COLGATE LUMINIUS WHITE toothpaste has greater effectiveness in tooth whitening, followed by ORAL B and VITIS.

Keywords: Clearing, abrasive action, color stability.

Introducción

La estética dental es un aspecto clave en la salud bucal, influyendo significativamente en la autoestima y calidad de vida de las personas. Las manchas dentales extrínsecas, causadas por factores como el consumo de alimentos, bebidas y tabaco, representan una preocupación estética común que ha incrementado el uso de dentífricos con acción abrasiva. Aunque estos productos prometen restaurar el color natural de los dientes, es fundamental evaluar su efectividad y seguridad, ya que un nivel excesivo de abrasividad puede dañar el esmalte dental. Este estudio explora científicamente la efectividad de diferentes pastas dentales comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas.

La investigación está organizada en cinco capítulos. En el Capítulo I: El Problema, se plantea y formula el problema, se establecen los objetivos y se justifica la relevancia del estudio, identificando sus limitaciones. El Capítulo II: Marco Teórico proporciona el sustento teórico, incluyendo antecedentes y bases teóricas sobre blanqueamiento dental y cepillado, además de formular la hipótesis general. En el Capítulo III: Metodología, se detalla el diseño de la investigación, la población y muestra, las variables, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y los aspectos éticos. El Capítulo IV: Presentación y Discusión de los Resultados expone los hallazgos, acompañados de un análisis descriptivo y una discusión contextualizada. Finalmente, el Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones sintetiza las conclusiones y propone recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

Este trabajo no solo busca comprender mejor las capacidades de los dentífricos abrasivos, sino que también aspira a sentar las bases para futuras innovaciones en la industria del cuidado dental, promoviendo un equilibrio entre efectividad, seguridad y accesibilidad.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El blanqueamiento dental es un tratamiento de decoloración dental ampliamente aceptado, cuya efectividad se basa en agentes activos como el carbón activado, la nano hidroxiapatita y el bicarbonato, utilizados tanto en procedimientos domiciliarios como en consultorio (1,2). Este proceso actúa mediante la degradación de los cromógenos presentes en el esmalte dental, responsables de las pigmentaciones. Estos cromógenos pueden ser compuestos orgánicos con dobles enlaces o contener metales, siendo estos últimos menos susceptibles al blanqueamiento con peróxido de hidrógeno (3).

La demanda de una sonrisa estética ha aumentado significativamente, convirtiéndose en una prioridad para muchas personas que buscan mejorar su autoestima. Esto ha llevado a una alta comercialización de pastas dentales clareadoras, que, a pesar de sus posibles efectos secundarios como la abrasión del esmalte, son ampliamente consumidas (4). Estas pastas actúan en conjunto con el cepillado, desorganizando los componentes orgánicos del biofilm dental y eliminando manchas extrínsecas, lo que contribuye a aclarar las superficies dentales (5).

Las pastas dentales modernas incluyen principios activos como la proteasa, que atacan directamente las manchas externas al desplazar macromoléculas cargadas negativamente asociadas con el esmalte alterado (6,7). Asimismo, se ha demostrado que los dentífricos blanqueadores son más efectivos que los convencionales en la remoción de manchas extrínsecas sin alterar significativamente el color natural de los dientes (8).

La apariencia dental, incluyendo el color, es de gran importancia para los seres humanos, quienes buscan constantemente alternativas para lograr una sonrisa más blanca y estéticamente agradable. Esto ha llevado al uso de agentes blanqueadores, especialmente en casos de manchas extrínsecas e intrínsecas (9). Los dentífricos clareadores no solo cumplen la función básica de limpieza y pulido de la superficie dental, sino que también ayudan a eliminar pigmentaciones causadas por el consumo de alimentos y bebidas pigmentantes (té, vino, café, entre otros) o por hábitos como fumar (10).

Sin embargo, el uso indiscriminado de dentífricos abrasivos puede tener consecuencias negativas, como el desgaste erosivo del esmalte, lo que aumenta la vulnerabilidad dental y puede provocar hipersensibilidad; por lo tanto, es crucial evaluar la efectividad y seguridad de estos productos (11). En este contexto, surge la necesidad de investigar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno, en un estudio in vitro?
- ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete, en un estudio in vitro?
- ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno, en un estudio in vitro?
- ¿Cuál de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva produce mayor efectividad clareadora en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro, Lima-2024.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno, Lima-2024. (Variación ΔE^* día 1)
- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete, Lima-2024.7).
- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno, Lima-2024. (Variación ΔE^* día 21).
- Comparar la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva, en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro, Lima-2024.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Con la referida investigación se pudo identificar entre tres dentífricos para el aclaramiento de piezas dentales y saber cuál de ellas tuvo mayor efectividad. El afianzamiento del presente trabajo de investigación fue posible gracias a una exhaustiva revisión teórica la cual fue de mucha importancia para el marco teórico. Esta información podría ser útil para los odontólogos ya que con este aporte podrán incrementar sus conocimientos y buscar nuevas

alternativas, asimismo será un referente para diversas investigaciones que considerenla en estudio.

1.4.2 Metodológica

Se empleó como instrumento la ficha de recolección de datos para la obtención de los resultados, la cual fue creada por la autora de acuerdo a los objetivos de la investigación y adecuada a la realidad donde se desarrolló el presente estudio, por ello, la referida ficha fue sometida a juicio de expertos para su validación, y con ello, será puesto a disposición de la comunidad investigadora para la realización de futuras investigaciones relacionadas con el tema de estudio. En la presente investigación se utilizó los métodos: Instrumental y el empleo del Espectrofotómetro Vita, para determinar la actividad clareadora en piezas dentales.

1.4.3 Práctica

La referida investigación muestra la relevancia en la práctica odontológica, como también, para el profesional de la salud oral, a la hora de saber las dificultades que manifiesta cada paciente en el momento de la consulta. Por lo tanto, se podrá dar alternativas y soluciones a las necesidades que cada paciente.

En la práctica, este estudio tiene gran relevancia, ya que sus procedimientos pueden ser replicados en futuras investigaciones, cuyos resultados serán beneficiosos tanto para los pacientes como para el área odontológica, facilitando una selección más acertada de los materiales utilizados en la práctica odontológica.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

La presente investigación se realizó en el año 2024, lo que implica que los datos obtenidos reflejan la situación actual, pero no permiten una comparación longitudinal con estudios de años anteriores. Esto limita la posibilidad de analizar tendencias o cambios en la efectividad de los dentífricos clareadores a lo largo del tiempo.

Para contrarrestar esta limitación, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible hasta el año 2024, incluyendo estudios previos sobre la efectividad de dentífricos clareadores y su impacto en el esmalte dental. Esto permitió contextualizar los resultados del estudio dentro de un marco de referencia actualizado y compararlos con hallazgos anteriores. Además, se utilizaron metodologías estandarizadas y validadas internacionalmente para garantizar que los datos obtenidos puedan ser comparables con futuros estudios.

1.5.2 Espacio

El estudio se llevó a cabo en un entorno controlado de laboratorio (estudio in vitro), lo que significa que los resultados obtenidos reflejan condiciones artificiales y pueden no ser completamente extrapolables a situaciones reales o in vivo. Esta limitación implica que el comportamiento de las variables estudiadas en un ambiente controlado podría diferir en un entorno clínico o natural.

Para contrarrestar esta limitación, se diseñó el estudio asegurando que las condiciones in vitro replicaran de la manera más fiel posible las variables fisiológicas y ambientales relevantes

al contexto de estudio. Esto incluyó la selección de materiales y medios que simulen las condiciones reales y el empleo de protocolos estandarizados reconocidos a nivel internacional. Adicionalmente, los resultados obtenidos se interpretaron con cautela en la discusión, reconociendo las diferencias potenciales entre los entornos *in vitro* e *in vivo* y sugiriendo estudios complementarios en condiciones clínicas para validar los hallazgos del presente estudio.

1.5.3 Recursos

Los recursos utilizados fueron de origen propio del investigador, lo que limitó el acceso a ciertas bases de datos especializadas o herramientas tecnológicas avanzadas que podrían haber enriquecido el análisis. Esto pudo afectar la profundidad del estudio y la calidad de los datos obtenidos.

Para contrarrestar esta limitación, se optimizaron los recursos disponibles mediante una planificación detallada y un enfoque metodológico riguroso. Se utilizaron herramientas de software de código abierto y gratuitas para el análisis de datos, lo que permitió realizar análisis estadísticos avanzados sin incurrir en costos elevados. Además, se establecieron colaboraciones con laboratorios locales y universidades para acceder a equipos básicos necesarios para la investigación. También se priorizó la recolección de datos primarios de alta calidad, lo que compensó la falta de acceso a bases de datos especializadas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Antecedentes nacionales

Canelo y Mendoza (12), en 2021, realizaron una investigación en Lima cuyo objetivo fue “Evaluar el potencial de hidrógeno y el grado abrasivo de las pastas dentales post-blanqueamiento.” Desarrollaron una metodología de diseño experimental in vitro. Como resultados, se encontró que la media más alta la registro la pasta dental Oral B® Pro Salud obtuvo $7,37 \pm 0,03$, seguido por Sensodyne® blanqueadora con $5,315 \pm 0,05$ y Vitis® Sensible $5,86 \pm 0,02$. En relación al grado abrasivo, la pasta (1), y la pasta Vitis® sensible el más bajo. Conclusión la pasta dental con mayor acción abrasiva fue la Oral B® Pro Salud.

Moya y Rosales (13), en 2021, en Lima, realizaron una investigación para “Evaluar la eficacia de los dentífricos blanqueadores de venta libre sin peróxido de hidrógeno”. La metodología fue experimental in vitro, con una muestra de 120 dientes que se tiñeron durante 72 horas con té negro y se distribuyeron en 6 grupos ($n=10$). Los hallazgos mostraron que, Colgate Triple acción con una variación promedio de 0,49; asimismo, la pasta dental Close up White Attraction con una variación de 1,23; Oral-B 3D WHITE Brilliant Fresh con una variación de 2,42; Pro White con una variación de 1,22; AP -24 con una variación de 2,24; y Colgate Luminous White con una variación de 2.42. Llegando a la conclusión de que todas las pastas dentales intervinientes en el estudio, si mostraron su efecto de clareamiento.

Julca (14), en 2020, realizó una investigación en Lima que tuvo el objetivo: “Comparar in vitro la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales para la eliminación de manchas dentales extrínsecas”. Como metodología, se emplearon 60 piezas dentales, según la tecnología de blanqueamiento de la pasta dental Siendo G1, el grupo de control negativo = dentífrico fluorado convencional, G2 = Colgate® Luminous White, G3 = Oral-B 3D White Perfection y G4 = Sensodyne Blanqueador. Se compararon con un dentífrico tradicional sin agente blanqueador (TA - control). Como resultados, se observaron variaciones entre las medias en los días de prueba tal como: Dentífrico Fluorado convencional (0.23), Dentífrico Colgate® Luminous White (2.64), Dentífrico Oral-B 3D White Perfection (3.66) y Dentífrico Sensodyne e Blanqueador (1.86). Se concluyó que, solo dos dentífricos clareadores presentan una notoria efectividad para eliminar las manchas extrínsecas, Oral-B 3D White Perfection y Colgate Luminous White.

Antecedentes internacionales

Aydin et al. (15), en 2022 realizaron un estudio en Turquía con el objetivo de “Determinar el efecto blanqueador de los dentífricos en 40 dientes humanos”. La metodología fue de nivel experimental, in vitro. Como resultados, se pudo establecer luego de medir el color de los dientes al final de los días 7, 14 y 28 que la pasta de dientes con carbón activado fue la que mostró el mayor efecto blanqueador. Los hallazgos, evidenciaron que, en los días 7, 14 y 28 Colgate Optic White (Expert White) tuvo una media de 3.05; 3.18 y 3.42 respectivamente, asimismo la pasta dental Signal White Now CC, 2.22; 2.62 y 23.92 respectivamente por otro

lado la Signal White Now la pasta dental Beverly Hills Formula Perfect White obtuvo 3.45 3.98 y 4.13. Por último, Parodontax (Complete Protection) terminó el estudio con 2.91; 3.13 y 3.27. Se concluyó que la totalidad de productos dentífricos mostraron un efecto blanqueador en los dientes después de 7 días de uso. Los dentífricos con carbón activado mostraron un mayor efecto blanqueador tras 28 días de uso, a comparación de los dentífricos que contienen el peróxido de hidrógeno.

Dursun et al. (16), en 2022, propusieron “Evaluar los efectos de seis pastas dentales blanqueadoras con diferentes ingredientes blanqueadores, abrasivos, polifosfatos, carbón activado y peróxido de hidrógeno”. El diseño metodológico constó de treinta y cinco molares humanos extraídos se seccionaron en dirección mesiodistal, proporcionando 70 muestras de esmalte y se dividieron aleatoriamente en siete grupos con diferentes ingredientes blanqueadores (n=10). Se examinó una muestra de cada grupo con microscopio electrónico de barrido (SEM). En los hallazgos, se observó un cambio de color clínicamente aceptable en todas las pastas dentales blanqueadoras. Los grupos seleccionados no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$). Se concluyó que todas las pastas dentales blanqueadoras probadas mostraron una eficacia similar y clínicamente aceptable en el cambio de color del esmalte.

Guerrero-Gironés et al. (17), en 2022, realizaron un estudio en España para “Evaluar la efectividad de cinco pastas dentales blanqueadoras”. Como diseño metodológico, se seleccionaron 25 dientes humanos extraídos. Resultados: después del período de tratamiento de 4 semanas. Una semana después del final del tratamiento, varió de 5,91 para Cg a 3,62 para Op ($P > 0,05$ entre grupos). Lo más cercano al blanco puro fue para En y Wk. Los valores de ΔE_{00} después de 4 semanas de tratamiento oscilaron entre 3,23 para En y 1,79 para Wk. Una semana después del final del tratamiento, los rangos de ΔE_{00} estaban entre 3,31 para Cr a 2,03 para Op

($P > 0,05$ entre grupos). Se concluyó que todos los dentífricos blanqueadores evaluados mejoraron los valores de color dental por encima de los perceptibles y aceptables en el umbral 50:50.

De Andrade et al. (18), en 2021, en Brasil se elaboró un estudio con el propósito de “Evaluar la coloración, la rugosidad superficial y la microdureza del esmalte dental humano con dentífricos blanqueadores”. Para desarrollar el diseño metodológico, se oscurecieron las muestras con clorhexidina al 0,2% y té negro, y aleatoriamente se dividieron en 07 grupos ($n=15$); control; dentífrico convencional (Colgate Máxima Protección Anticaries); dentífrico con peróxido de hidrógeno al 2% (Colgate Luminous White Advanced); dentífrico con tripolifosfato de sodio (Sensodyne True White); dentífrico con carbón activado (Black is White). Los hallazgos indicaron que la pasta control (Colgate Máxima Protección Anticaries) con una variación de 0.87 ± 0.08^a ; dentífrico con peróxido de hidrógeno al 2% (Colgate Luminous White Advanced) con una variación de 1.03 ± 0.04^b ; dentífrico con tripolifosfato de sodio (Sensodyne True White) con una variación de 1.01 ± 0.07^a ; dentífrico con carbón activado (Black is White) con una variación de 1.69 ± 0.03^a . Se concluyó que las pastas blanqueadoras aclararon los especímenes evidenciando una mayor luminosidad y redujeron los tonos amarillos y rojizos.

Ghajari et al. (19), en 2021, en Irán realizó una investigación para “Determinar el nivel de blanqueamiento y abrasividad de las pastas dentales de carbón en los dientes permanentes”. Como metodología, fue un estudio in vitro, 30 premolares fueron pulidos, seccionados, montados y almacenados durante 5 días en una solución de café a 37°C . El color y el perfil de la superficie se midieron por espectrofotometría y un dispositivo perfilométrico. Los especímenes se dividieron en 3 grupos de 10 y se cepillaron 2000 veces en una máquina cepilladora utilizando 20 g de cada pasta dental (Bencer, Beverly y Colgate). Los hallazgos

evidenciaron que las tres pastas dentales provocaron cambios en el perfil de la superficie Bencer con una variación de 1.53; Beverly con una variación media de 2.01 y por último la pasta dental Colgate Luminous White con una variación promedio de 3.21. Se concluyó que las tres pastas dentales utilizadas tienen un efecto abrasivo y blanqueador en las muestras de manera significativa.

Quiñonez y Mena (7), en 2021, en Ecuador, con su investigación que tuvo como objetivo “Determinar el efecto abrasivo de las pastas dentales con carbón activado sobre los dientes”. La metodología fue de tipo descriptiva, de modo cualitativo. Los hallazgos mostraron que, el efecto erosivo de los abrasivos sobre la estructura dental producido por las pastas dentífricas, con carbón activado tuvo una variación en acción abrasivo de 4.65 a 6,82; mientras que las dentales con hidroxiapatita de 4,11 5,19. Se concluyó que los dentífricos con carbón activado, actualmente tienen popularidad por su indicio aclarador promedio de 2,35, por ello los profesionales de la salud oral deben tener noción sobre el tema (indicaciones, contraindicaciones, efectividad y efectos abrasivos que causan a corto, mediano y largo plazo).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es el proceso de aclaramiento en el color del diente. Este blanqueamiento puede lograrse a través de la eliminación física de la mancha o también, debido a una reacción química para afectar el color del diente (20). Se define como una degradación química de los cromógenos. El ingrediente activo de mayor presencia en la mayoría de productos blanqueadores es el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) (21).

Historia del blanqueamiento

La odontología estética ha evolucionado en relación con la gran demanda del público en el siglo XXI. La preocupación pública con respecto a la estética de la sonrisa redirigió a los médicos y científicos hacia la formulación de tratamientos mínimamente invasivos, como el blanqueamiento dental, como una alternativa a las colocaciones de carillas o coronas potencialmente destructivas y dañinas únicamente con fines estéticos (22).

A fines de la década de 1980, se introdujeron en el mercado de los EE. UU. Productos de blanqueamiento (en el consultorio y de venta libre), para adaptarse a la gran demanda pública de obtener dientes blancos perfectos. Los efectos del peróxido de carbamida (CP) sobre la dentición se descubrieron durante la Primera Guerra Mundial, cuando se utilizó como agente antiséptico para tratar la gingivitis ulcerosa necrotizante aguda (ANUG) (23). En 1962, Klusmier introdujo el concepto de usar gel que contenía CP para tratar el periodonto inflamado después del tratamiento de ortodoncia, lo que condujo al descubrimiento incidental del efecto aclarante del peróxido sobre el esmalte y, por lo tanto, a la posibilidad de usar peróxidos como agentes blanqueadores dentales. Sin embargo, la comunicación personal enviada por Kusmier a la Arkansas Dental Society pasó desapercibida hasta que Haywood y Heymann describieron la técnica en 1989 (3).

Mecanismo de acción

El peróxido de carbamida es un complejo estructural estable que finalmente reacciona con el agua y se descompone en sus componentes activos. Su estabilidad estructural conduce a su lenta degradación, lo que permite un proceso de blanqueamiento activo prolongado en comparación con HP. Peróxido de hidrógeno es un compuesto inestable que se descompone en agua y radicales de

oxígeno reactivos. Es altamente soluble, dando una solución ácida con un pH que difiere según la concentración, por ejemplo, se informó que una solución de HP al 1% tiene un pH de 5-6 (3).

Los productos para blanquear los dientes pueden contener peróxido de hidrógeno como agente activo, glicerina como vehículo, carbopol como agente espesante y, por último, varios agentes saborizantes. El blanqueamiento se produce a través del proceso de degradación química de los cromógenos. Cromógenos es la causa de la decoloración dental y están presentes como compuestos orgánicos grandes con enlaces dobles o como compuestos que contienen metales, siendo estos últimos menos propensos a blanquearse con peróxido de hidrógeno. Por el contrario, los radicales de oxígeno liberados por HP reaccionan con los cromógenos orgánicos de manera más efectiva a través de un proceso de oxidación que rompe los fuertes enlaces dobles, desestabilizando el compuesto cromogénico y, en última instancia, reduciendo la decoloración de los dientes (21).

Toxicidad de los agentes blanqueadores

De acuerdo con la (ATSDR) Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades de los EE. UU., HP es un poderoso agente oxidante que tiene el potencial de causar irritación en los ojos, piel, y membranas mucosas al exponerse a altas concentraciones (> 10%) (26). El Centro de Radiación, Productos Químicos y Riesgos Ambientales de Public Health England informa que HP genera radicales hidroxilos, que causan peroxidación de lípidos, daño en el ADN y muerte celular (3).

La concentración máxima notificada de HP sin causar irritación de las mucosas fue del 5 % y los efectos dañinos se observaron en el 8 %. Se pueden formular concentraciones mucho más altas y HP se considera una sustancia corrosiva al 50%. La toxicidad de los agentes blanqueadores

depende de la concentración de HP, la composición del agente blanqueador y la duración del tratamiento (24). Tras su aplicación, su bajo peso molecular le permite penetrar en la cámara de la pulpa dental y el ligamento periodontal, provocando una reacción inflamatoria que podría ser suficiente para iniciar la reabsorción de la raíz cervical y dañar la pulpa, los fibroblastos o el ADN. Los radicales de oxígeno reactivo pueden causar genotoxicidad y citotoxicidad, pero a menos que se administren en concentraciones muy altas (30 % HP), se informa que estos radicales no pueden atravesar las membranas celulares e infligir daño (3).

Impacto del blanqueamiento

A medida que se introducen más productos blanqueadores, la investigación se ha centrado principalmente en el impacto general de los agentes blanqueadores en la morfología de la superficie del esmalte y el comportamiento mecánico, y no en el nivel de contribución que tiene el pH del peróxido en el inicio de una reacción en cadena destructiva durante el proceso de blanqueamiento. Según estudios de laboratorio, el esmalte expuesto a productos blanqueadores con diferentes niveles de pH mostró un mayor riesgo de desmineralización del esmalte y reabsorción radicular tras exposiciones prolongadas a productos altamente ácidos con valores de pH inferiores a 5,2 o productos altamente básicos > 7 (3).

Los productos en Brasil e Irán habían informado valores de pH tan bajos como 2,39. La superioridad de los agentes blanqueadores alcalinos y neutros fue confirmada por un estudio de laboratorio que sometió el esmalte humano a soluciones de HP ácidas, neutras y alcalinas al 30%. Los valores de color revelaron un mayor efecto blanqueador con un cambio estructural mínimo en el esmalte blanqueado con HP neutro o alcalino en comparación con el daño erosivo causado por el agente blanqueador ácido (25). La falta de cambios estructurales en el esmalte blanqueado con HP alcalino o neutro se atribuyó a la reacción de oxidación que se produce en la dentina en lugar

del esmalte, lo que da como resultado un blanqueamiento superior con poco o ningún daño al esmalte. El daño erosivo del HP ácido, por otro lado, se limitó a la superficie externa del esmalte, sin penetrar profundamente en el esmalte y la dentina, lo que podría explicar el efecto de blanqueamiento limitado informado. Sin embargo, no existía consenso en la literatura sobre la superioridad de Alkaline HP. La investigación reveló que la HP alcalina altera la morfología del esmalte al acelerar la reacción de reducción de oxidación (26).

Los hallazgos fluctuantes e inconsistentes al estudiar los efectos del pH HP probablemente se atribuyan a los diversos componentes del gel blanqueador utilizado en lugar de ser puramente causada por su valor de pH. La investigación sugiere que, a un valor de pH constante de 7, la eficiencia de blanqueamiento de HP está influenciada por el tipo de acondicionador agregado (27). Los valores de pH de los acondicionadores de pH como el (NaOH) hidróxido de sodio, (NaHCO₃) bicarbonato de sodio, (Na₂CO₃) carbonato de sodio, y bicarbonato de potasio (KHCO₃) no se mencionaron en el estudio, sin embargo, agregarlos a HP reveló que, en los cationes, el ion potasio tuvo un efecto blanqueador mayor que el ion sodio, y el ion bicarbonato tuvo un efecto blanqueador mayor que los iones hidróxido y carbonato en el anión. Por lo tanto, el mayor efecto blanqueador de HP con concentración y pH controlados se registró cuando KHCO₃ fue añadido. El menor efecto blanqueador bajo las mismas circunstancias se registró en el K₂CO₃ y Na₂CO₃ grupos (3).

Dureza del esmalte

Los agentes de blanqueamiento dental tienen efectos adversos que afectan a la dureza del esmalte humano, estos provocan la mayor susceptibilidad del diente, así como la deformación y fractura (28). Las muestras de esmalte expuestas a HP al 7,5 % muestran una reducción significativa de la dureza del esmalte (la dureza de Knoop se reduce en más de dos tercios, de 294

a 78 MPa). Esto sucede por el proceso de oxidación que se someten los componentes inorgánicos y orgánicos del esmalte dental cuando se exponen a agentes blanqueadores (3).

Además, el pH de los productos blanqueadores ejerce un papel de suma relevancia en la determinación del grado de impacto que tienen los agentes blanqueadores en la dureza del esmalte blanqueado. Los agentes blanqueadores con pH ácido provocan una mayor reducción de la dureza en comparación con los productos con pH neutro o ligeramente alcalino (29).

Esto indica que los cambios mecánicos del esmalte posteriores al blanqueamiento parecen depender de la reacción química y el proceso de oxidación, que, a su vez, es directamente proporcional a la concentración y el pH de los agentes blanqueadores utilizados, y es independiente del tipo de fuente de activación utilizada para iniciar el proceso de reacción (30).

Además, la duración de la aplicación tiene un mayor impacto en los valores de microdureza del esmalte después del blanqueamiento que el pH y la concentración HP (29). Se registró que los valores de dureza Knoop del esmalte bovino blanqueado con un producto neutro de PC al 10 % que contenía carbopol durante 21 días descendieron aproximadamente un 77 % (31).

Rugosidad del esmalte

Los componentes liberados por la descomposición de CP o HP después de un procedimiento de blanqueamiento crean porosidades, surcos y grietas en el esmalte, haciéndolo áspero y más susceptible a las manchas extrínsecas cuando se mide in vitro. La rugosidad del esmalte dental se afecta por la concentración y el pH del gel blanqueador aplicado. Diversos estudios en los cuales se compararon productos blanqueadores, en los cuales oscilaron entre 3,2 y 10,8 revelaron que la rugosidad del esmalte aumenta a medida que aumenta los agentes blanqueadores provocando una disminución en el Ph (3).

El agente espesante, carbopol, es de naturaleza ácida e iónica y se deriva del ácido carboxílico. Se ha informado que el carbopol en los productos blanqueadores provoca un aumento de la rugosidad del esmalte en comparación con los productos que contienen natrosol, un polímero no iónico a base de celulosa, agente espesante (32).

Pérdida de la superficie del esmalte

El esmalte dental es muy permeable a los peróxidos (CP y HP), y la profundidad de penetración de los agentes blanqueadores a través del esmalte, la dentina y la cámara pulpar es directamente proporcional a la duración de la aplicación y la concentración (3). Las pruebas de fricción con un tribómetro mostraron que la pérdida de superficie dental y la reducción de la dureza en el esmalte bovino expuesto a agentes blanqueadores ácidos HP (pH 2,7 a 3,9) eran 2-3 veces el nivel de pérdida causado por HP neutral (pH 7,1) (33).

Según la fluorescencia inducida por láser, la profundidad de destrucción de la materia inorgánica en el esmalte después del blanqueamiento con 30% HP fue directamente proporcional al pH y al tiempo de aplicación (hasta > 1000 m después de 60 segundos), y se confinó a la superficie externa del esmalte en contacto directo con el 30 % de HP. La superficie más externa del esmalte es el esmalte aprismático (34). Esta estructura a prismática está altamente mineralizada y, por lo tanto, es más resistente a la desmineralización (35). En estudios in vitro, las muestras de esmalte generalmente se superponen y pulen para crear una superficie plana para la experimentación. Esto elimina el esmalte aprismático y expone el esmalte prismático más débil y menos mineralizado a las pruebas; por lo tanto, los resultados pueden ser una sobreestimación de lo que sucedería en la vida real. La incorporación del esmalte aprismático en un experimento de laboratorio para que se parezca mucho a la situación clínica es un desafío; está naturalmente

presente en diferentes grosores entre individuos y dentro de diferentes sitios de dientes, lo que hace que sea casi imposible de estandarizar (36).

Cambio de dolor

El efecto de los agentes de blanqueamiento dental depende del pH, la temperatura ambiental, los catalizadores agregados y la elección de la fuente de activación de la luz (3). De acuerdo con una revisión sistemática reciente, el 10% de CP mostró una eficacia de blanqueamiento similar con un menor riesgo de sensibilidad dental en comparación con el blanqueamiento que usa concentraciones mayores (37). Los agentes blanqueadores tardan de 5 a 15 minutos en penetrar el esmalte, cruzar la capa de dentina y finalmente llegar a la pulpa y, a medida que se alcanza la tasa de cambio, el aumento adicional en la concentración solo causaría un mayor riesgo de sensibilidad dental e irritación gingival (38).

La estabilidad del color depende en gran medida de la dieta y los hábitos de fumar, ya que contribuyen al desarrollo de manchas extrínsecas (39). En un estudio que comparó fumadores y no fumadores, los resultados revelaron el mismo nivel de blancura una semana después del blanqueamiento dental con cubeta, sin embargo, un mes después, los fumadores mostraron dientes más oscuros que los no fumadores, lo que indica los mismos resultados iniciales pero una estabilidad de blanqueamiento a largo plazo diferente (40).

Dimensiones del color

Matiz: La dimensión del matiz se comprende más fácilmente. Es “esa cualidad por la cual distinguimos una familia de colores de otra, como rojo, amarillo, azul o púrpura”. El orden de los matices en el espectro perceptible es violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo. Es importante entender que estos nombres de tonos son descriptivos de una familia de sensaciones y no hay una

distinción clara entre dónde termina un tono y comienza otro. El espectro es un continuo de sensaciones a las que hemos dado nombres convenientes (aunque a veces sin sentido) (41).

Valor: Esta es una dimensión acromática, que va del negro al blanco, con todos los grises intermedios. El valor se relaciona con la calidad (no la cantidad) del gris de un color. Una imagen en blanco y negro de un objeto de color sería una interpretación unidimensional (valor) de un objeto tridimensional (de color) (41).

Croma: Esta dimensión de color permite discriminar entre un color fuerte y uno débil. Chroma está representado por la distancia de cierto color desde el punto del mismo valor en un acromático eje—aumenta con el aumento de esta distancia (41).

Evaluación del color

Guías de colores

La técnica más utilizada para evaluar y valorar clínicamente la coloración dental es mediante el contraste visual de tonos, con una guía de colores comercial. Generalmente se considera una incoherencia y una subjetividad, ya que factores como la fatiga ocular, iluminación, edad, sexo y déficit en la visión del color pueden alterar la selección de tonos visuales. No obstante, es un procedimiento rentable y rápido, ya que la capacidad discriminadora de los individuos se mejora con experiencia y entrenamiento. Con gran éxito se ha utilizado en la medición de los cambios longitudinales, respecto al color de los dientes dado en un número de piezas dentales en un estudio de blanqueamiento. Las guías de colores dentales las podemos observar en diferentes presentaciones (formas y tipos), esencialmente el diseño básico involucra una serie de colores de dientes estándar, que se pueden organizar según croma y/o valor. La guía de colores VITA CLASSIC, es la guía de colores más utilizada (42).

Espectrofotómetros

Los espectrofotómetros se encargan de medir la cantidad de energía luminosa la cual es reflejada por un objeto a 1-25 nm intervalos a lo largo del espectro visible y puede transformar la reflectancia espectral, que es medida en coordenadas de color (CIELAB, CIEXYZ, o CIELCH) y varios valores de color dental (42). Esta energía puede ser clasificada en un solo tono, así como también generarse todo un mapeo de colores sutiles liberados a partir de este en forma sistemática revisión de la capacidad de coincidencia de tonos visual e instrumental, la mayoría de los estudios informaron más resultados precisos al usar un espectrofotómetro (43).

Sensibilidad

La sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento es poco conocida en la literatura. Algunos creen que es causado por altas concentraciones de agentes blanqueadores, lo que lleva a niveles más altos de subproductos liberados y difundidos a través de los túbulos dentinarios (44). Otros atribuyen la sensibilidad al portador de glicerina utilizado en la mayoría de los geles blanqueadores, ya que su naturaleza hidrofílica provoca la deshidratación de la estructura dental. En un ensayo clínico controlado no aleatorizado, se estudió la relación entre la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento y la presencia de líneas de grietas en el esmalte (es decir, infracciones del esmalte). El estudio incluyó 460 dientes (el 49 % de los dientes presentaban fisuras en el esmalte) que se sometieron a un blanqueamiento en el consultorio con un 15 % de HP. Los resultados mostraron que el 15 % de los dientes con líneas de fisuración y el 11 % de los dientes sin líneas de fisuración presentaron sensibilidad dental posterior al blanqueamiento, lo que indica una correlación positiva pero débil entre la presencia de líneas de fisuración en el esmalte y la sensibilidad dental (45).

Remineralización del esmalte

En un intento por maximizar la eficacia del blanqueamiento y minimizar la sensibilidad, se probó el efecto combinado del uso de CPP-ACP con agentes de blanqueamiento dental aplicando 10 % de GC Tooth Mouss en el esmalte antes o después del blanqueamiento. Esto resultó en una reducción significativa en la sensibilidad posterior al blanqueamiento sin impacto en la eficacia del blanqueamiento. CPP-ACP, en un intento por acelerar la absorción de minerales y el proceso de remineralización del esmalte, reducir la hipersensibilidad de la dentina e incluso contrarrestar los efectos nocivos de la xerostomía, se ha agregado fosfato de calcio amorfo de fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) a varios tratamientos dentales diferentes. productos, como pastas dentales, enjuagues bucales materiales restauradores gomas de mascar y, más recientemente, en productos para blanquear los dientes (3).

Nano-hidroxiapatita

La hidroxiapatita es un compuesto de fosfato de calcio que puede sintetizarse o extraerse naturalmente de dientes o huesos bovinos, por ejemplo. En un intento por maximizar los beneficios de los productos dentales como las pastas dentales, los científicos incorporaron partículas de nanohidroxiapatita (nHA) para la remineralización, la capacidad de reducir *Streptococcus mutans*, adsorción de virulencia, y elimina las manchas extrínsecas en virtud de su naturaleza abrasiva. Los bloques de construcción de esmalte son cristales 97% HA que tienen un tamaño de 20-40 nm. Si se intentara reparar el esmalte después de un ataque erosivo o abrasivo, sería lógico hacerlo utilizando partículas de HA (nHA) de tamaño nanométrico, ya que se ha demostrado que se auto ensamblan, creando estructuras similares al esmalte en soluciones acuosas, lo cual es una ventaja única a nanoescala (3).

Tipos de blanqueamiento:

Blanqueamiento en consultorio

Para lograr el blanqueamiento dental, se utilizan muchos agentes diferentes, por ejemplo, en las pastas dentales disponibles en el mercado. El blanqueamiento dental puede ser realizado tanto por profesionales en la práctica dental ("en el consultorio") como en el hogar (sin receta; "OTC") por los propios pacientes. Químicamente, el blanqueo con peróxido de hidrógeno o peróxido de calcio y compuestos relacionados son opciones destacadas (4).

El blanqueamiento en el consultorio es realizado con soluciones concentradas de H_2O_2 en agua (típicamente 35% en peso) durante 25 minutos (aproximadamente). En algunos casos, se informó irritación de la pulpa dental para el blanqueamiento dental en el consultorio. Además, los peróxidos son agentes antibacterianos que pueden provocar un desequilibrio (disbiosis) del microbioma oral (4).

Pastas con bicarbonato de sodio

Los datos proporcionados muestran que las pastas dentales que contienen bicarbonato de sodio, incluso cuando se asocian con afirmaciones de limpieza y blanqueamiento, mostraron un nivel de abrasividad que oscila entre 35 y 134 (para aquellos para los que había datos disponibles), que está dentro del límite de seguridad de 250 propuesto por la ISO. Dichos valores abrasividad pueden atribuirse al hecho de que el bicarbonato de sodio es 1 de los abrasivos más suaves presentes en la mayoría de las pastas dentales. La dureza intrínseca del bicarbonato de sodio es de la misma magnitud que la de la dentina y es menor que la del esmalte o de otros abrasivos dentífricos de uso común, como el carbonato de calcio, el fosfato di cálcico anhidro y el pirofosfato de calcio. Aunque aún se necesitan estudios, las pastas dentales con bicarbonato de sodio pueden ser apropiadas para

pacientes con alto riesgo de desarrollar erosión dental porque estas pastas dentales tienen niveles abrasivos más bajos y pueden minimizar el desgaste abrasivo en superficies dentales ablandadas o erosionadas. Lo mismo se aplica a las superficies radiculares expuestas con síntomas de hipersensibilidad dentinaria. El bicarbonato de sodio es una sustancia poco abrasiva y apropiada para resinas dentales compuestas y dientes protésicos de resina acrílica porque sus valores de dureza son equivalentes o superiores a los de la dentina. Otra característica beneficiosa del bicarbonato de sodio es su alta solubilidad, lo que también explica su baja abrasividad. Tal naturaleza poco abrasiva junto con la alta solubilidad explica los bajos valores de RDA para el bicarbonato de sodio puro, que se podría suponer erróneamente que es más abrasivo que las pastas dentales que contienen este ingrediente en concentraciones más bajas (10%-20%, 35%-45%, 50%-65%), a pesar de una relación inversa que parece, que existen diferencias entre el contenido de bicarbonato de sodio y la abrasividad de la pasta de dientes (46).

Carbón activado

El uso de carbón activado en medicina es una práctica antigua que a lo largo de los años sirve para tratar infecciones de la piel, individuos intoxicados por químicos, venenos y drogas. El carbón activado es el producto de quema de materia orgánica, como la cáscara de coco, cáscara de nuez, la madera y bambú, la quema de estos cuerpos dan como resultado un material rico en carbono que luego se compacta con alta porosidad y es capaz de adsorber líquidos, gases e impurezas al interior de sus poros, teniendo así el poder de aclarar, deodorizar, purificar líquidos y gases. El uso de carbón vegetal con fines de higiene dentobucal, por primera vez fue registrado en la antigua Grecia por Hipócrates. Hay registros del uso de esta sustancia en la atención de la salud bucal en varios países del mundo, además de su uso en los alimentos industriales (46).

El carbón activado se genera mediante un proceso natural de oxidación parcial de diversos materiales. Este tipo de carbón, con alta porosidad, posee la capacidad de intercambiar iones en la cavidad bucal a través de nanoporos y puede adherirse al esmalte dental, facilitando la eliminación de pigmentos y manchas superficiales. Se ha propuesto su uso para eliminar ciertos colorantes dentales, ya que el carbón tiene la capacidad de adsorber pigmentos y cromóforos. Además, puede contribuir al blanqueamiento dental mediante su acción abrasiva. Sin embargo, se ha informado que el carbón activado es más abrasivo que otras pastas dentales blanqueadoras y no es adecuado para uso intraoral (47).

Pastas con nanohidroxiapatita

La hidroxiapatita es un compuesto de fosfato de calcio con una relación calcio - fósforo de (1:67). En la naturaleza existen otras formas de fosfato de calcio, siendo la hidroxiapatita la más estable y la menos soluble de ellas. La hidroxiapatita es un material con buena biocompatibilidad y bioactividad. La biocompatibilidad viene dada por la respuesta adecuada del huésped durante el desempeño de un material, mientras que la bioactividad se refiere a la capacidad del material para adherirse a un tejido vivo. Sin embargo, las desventajas de este material provienen de su estructura porosa y sus pobres propiedades mecánicas. La nano escala va de 1 a 100 nm. De estas dimensiones se deriva una actividad distinta de las partículas. Su gran superficie de reacción y su pequeño tamaño favorecen la hidratación del material, adquiriendo así mejores características físicas y químicas (47).

La síntesis de nano-hidroxiapatita (nano-HA) es un desafío desde el punto de vista técnico que requiere varios métodos, tales como: síntesis sol-gel; reacción en estado sólido; coprecipitación; precipitación química húmeda reacción hidrotermal. Mediante el uso de precipitantes como citratos, aminoácidos ácidos o EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) se

puede lograr la mediación y control de la nucleación, crecimiento y estabilidad de los cristales. Además, las nano fibras de nano-HA se pueden obtener mediante electrohilado (47).

Debido a su composición que imita la sustancia inorgánica del hueso, el HA se usa con frecuencia en ortopedia, pero su uso en odontología también está en continuo aumento. Los agentes blanqueadores liberan especies reactivas de oxígeno, que rompen las moléculas orgánicas al penetrar el esmalte y llegar a la dentina, procesando así compuestos más claros y livianos. El agente blanqueador más utilizado es el peróxido de hidrógeno y tiene una concentración de 30-35% en un producto de gel. Para prevenir la hipersensibilidad posterior al blanqueamiento (ocurre en el 70% de los pacientes blanqueados), dicho gel está enriquecido con agentes remineralizantes como el fluoruro de calcio y también con hidroxiapatita en su forma nano. Los defectos superficiales microscópicos y los poros subterráneos en el esmalte permiten que el agente blanqueador penetre y produzca sensibilidad. La pasta Nano-HA puede reparar estos diminutos defectos en el esmalte, evitando así la reacción sensorial (47).

2.2.2 Cepillado dental

Se considera al cepillado dental como uno de los principales contribuyentes en la abrasión de las piezas dentales. Entiéndase como abrasión entre dos cuerpos a la fricción que se realiza entre estos cuerpos resultando partículas abrasivas. Este deslizamiento es provocado gracias al cepillado ya que parte de las partículas abrasivas de la pasta dentífrica se quedan atrapadas bajo las puntas de los filamentos del cepillo de dientes arañando la superficie (46).

Técnicas de cepillado dental

Método horizontal: Ha sido uno de los más utilizados en la técnica de cepillado de dientes, especialmente por personas sin instrucción adecuada. Consiste en frotar la superficie dental con un movimiento horizontal de ida y vuelta. El uso prolongado de este método durante varios años, como 20 o 30, puede provocar la acumulación de microabrasiones en las zonas interdetales, así como causar desgaste en la zona cervical o hipersensibilidad en la dentina. (48).

Método vertical: Es una técnica de cepillado ampliamente recomendada para personas sin problemas orales específicos. Fue promovida anteriormente por la Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Salud y Bienestar de Corea. Este método consiste en mover la muñeca con el cepillo de dientes, deslizando la cabeza del cepillo de arriba hacia abajo en los dientes superiores y de abajo hacia arriba en los dientes inferiores. Para limpiar el lado interno de los dientes frontales, se recomienda colocar el cepillo en un ángulo oblicuo y barrer de adentro hacia afuera. Además, en la superficie oclusal de los dientes posteriores, se realiza un movimiento horizontal de lado a lado. La técnica de balanceo es fácil de aprender y eficaz para eliminar la placa, incluso en las áreas (48).

Técnica de Bass: Se ha recomendado la técnica de cepillado de dientes para pacientes dentales con problemas periodontales, a pesar de que había sido difícil de realizar. Necesitaba un cepillo de dientes suave y de 1 o 2 carriles para vibrar en breve y ligeramente con un mango de cepillo de dientes con luz. Se necesitaría una vibración corta y ligera insertando un carril de cepillo de dientes en el surco gingival o en el bolsillo periodontal que habían sido algunos tejidos inflamatorios. La acción vibratoria podría inducir la eliminación de la placa y el efecto de masaje gingival en el surco gingival, para subsidiar la gingivitis. En los últimos años, se ha recomendado la modificación del método Bass como agregar el movimiento de rodadura al método Bass para disminuir la gingivitis y la eliminación de la placa de manera efectiva (48).

Método Stillman: El método Stillman se aplicaría para el área de inflamación gingival con una extensión relativamente amplia. Movimiento corto en zigzag con cerdas suaves y cepillo de dientes de 3 o 4 carriles con un ligero cepillo, desde barrido de la sala de arriba a abajo con poca vibración en la encía en la mandíbula superior y de abajo hacia arriba en la mandíbula inferior. El efecto del masaje gingival sería excelente para aumentar la circulación sanguínea en el área gingival inflamatoria. También se realizaría una modificación agregando el movimiento de rodadura después de la vibración en zig-zag en la encía (48).

Método de Fones: Dr. Fones era un dentista pediátrico e intentaba proporcionar el método adecuado y fácil para cepillar los dientes para niños en edad preescolar, ya que barrer con cepillo de dientes para niños pequeños con movimiento a medida que el dibujo continúa los dientes con cerrar la boca ligeramente. Podría ser más fácil cambiar el método de rodadura después del envejecimiento escolar que en el método de exfoliación horizontal. La acción de exfoliación horizontal se lograría en el cepillado en el sitio oclusal y el sitio lingual (48).

Método de Charters: Este método de cepillado de dientes se enfoca especialmente en la limpieza del área interdental. Se debe colocar la punta del cepillo perpendicular al eje longitudinal del diente en la zona proximal, o bien, en un ángulo de 45 grados desde las encías hacia el diente. Luego, se realiza una vibración corta centrada en la zona proximal. Sin embargo, este método puede resultar algo complicado de aplicar en la superficie lingual del diente. Es particularmente efectivo para pacientes que usan prótesis dentales, siendo adecuado para limpiar la parte inferior de los dientes artificiales en el área del puente. También puede ser modificado al añadir el movimiento de rodamiento (48).

Tipos de cepillo

Cepillo manual

El cepillo de dientes manual es un dispositivo relativamente simple que es ampliamente aceptado y asequible para la mayoría de las personas. Con respecto al cepillado dental manual, ya hay varios estudios que indican que la eficacia del cepillado aumenta con una distribución uniforme del tiempo de cepillado en todas las superficies y el tiempo cepillado mediante movimientos circulares (49).

Cepillo de cerdas duras

Cepillos manuales duros con fibras rígidas (50).

Cepillo de cerdas medias

Cepillos con cerdas de dureza media, se recomienda a pacientes que presentan dientes sensibles (51).

Cepillo de cerdas suaves

Estos cepillos (cerdas suaves) son indicados para pacientes que presentan problemas dentales y sensibilidad (50).

Cepillo Eléctrico

Se introdujeron por primera vez en la década de 1940, comenzando con dispositivos con un cabezal de cepillo circular y un cabezal de cepillo recto. La primera generación de cepillos de dientes eléctricos fue esencialmente versiones mecanizadas de cepillos de dientes manuales, con las cerdas moviéndose hacia adelante y hacia atrás en una imitación de cómo las personas se cepillan a mano. A lo largo de los años, los cambios en el diseño han aumentado la eficacia de los cepillos de dientes eléctricos en la eliminación de la placa, incluida la mejora de la arquitectura del

cabezal del cepillo y la disposición de los filamentos, mayor movimiento y características que mejoran el cumplimiento (51).

Cepillo ultrasónico

Los cepillos de dientes ultrasónicos se diferencian principalmente de los cepillos de dientes eléctricos convencionales en su frecuencia de funcionamiento aún más alta (>20 kHz). El rango de frecuencia utilizado no es audible para el oído humano y puede ser beneficioso ya que las fuerzas hidrodinámicas (como la tasa de flujo del líquido dental y la formación de burbujas) aumentan significativamente. Aun así, la relación exacta entre la transferencia de energía del cepillo al biofilm y la contribución de las ondas acústicas a la eliminación del biofilm sigue sin estar clara (52).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: Existe efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro.

H0: No existe efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

El método utilizado fue Hipotético- deductivo, el cual se define como un proceso característico de las ciencias fácticas que combina la observación sistemática de la realidad con el razonamiento lógico. Este método parte de hipótesis formuladas teóricamente, que son contrastadas mediante experimentos controlados. Además, este enfoque sostiene que las hipótesis científicas no provienen exclusivamente de la observación, sino que se generan a través de la reflexión racional, verificándose o rechazándose en función de los datos obtenidos (53).

3.2 Enfoque de la investigación

La presente investigación presentó un enfoque cuantitativo, cuya definición corresponde a un conjunto de procesos ordenados y sistemáticos orientados a medir de manera objetiva las variables de estudio. Este enfoque permite recolectar datos numéricos que se analizan estadísticamente con el objetivo de comprobar hipótesis, responder preguntas de investigación y generar conclusiones basadas en evidencia (54).

En tal sentido, se buscó medir los datos numéricamente, contestar las preguntas de investigación y comprobar las hipótesis establecidas por la investigadora.

3.3 Tipo de investigación

El estudio se clasificó como Básico o Fundamental, el cual se define como una investigación que busca generar conocimiento teórico sobre un problema específico sin

pretender una aplicación inmediata. Su propósito es ampliar la comprensión de los fenómenos estudiados y aportar bases para futuras investigaciones, lo que en este caso implicó explorar y describir las características de las superficies del esmalte dental bajo diferentes condiciones experimentales (55).

3.4 Diseño de la investigación

El diseño empleado fue Experimental in vitro, el cual se define como un tipo de diseño que se caracteriza por la manipulación deliberada de las variables independientes para analizar su efecto en las variables dependientes en un entorno controlado. Este diseño permite establecer relaciones causales precisas entre las variables estudiadas (54).

Asimismo, el diseño fue: Prospectivo, cuya definición es un enfoque en el que la recolección de datos se realiza desde el inicio del estudio, antes de que ocurran los eventos, permitiendo un seguimiento progresivo de los fenómenos investigados (56) y longitudinal, el cual se define como un diseño en el que los datos son recolectados en múltiples momentos del tiempo para analizar cambios y tendencias en las variables de interés. En este estudio, la variable fue medida en más de dos ocasiones para evaluar su evolución bajo condiciones experimentales (57).

3.5 Población, muestra y muestreo

Población

Conceptualizada como el conjunto total de elementos que comparten características comunes y son objeto de estudio (58). En este caso, la población incluyó todas las piezas dentales seleccionadas para el análisis.

Criterios de inclusión

- Dientes permanentes.
- Dientes sin fracturas.
- Dientes libres de lesiones cariosas.
- Dientes sin grietas.
- Dientes sin restauraciones.

Criterios de exclusión

- Dientes primarios o temporales.
- Dientes no humanos.
- Dientes con malformaciones dentales o manchas blancas.

Muestra

Definida como un subconjunto representativo de la población, fue seleccionada con el propósito de inferir conclusiones aplicables al conjunto total (59). La muestra estuvo compuesta por 30 piezas dentales, seccionadas para obtener un total de 60 superficies de esmalte, las cuales se dividieron en cuatro grupos experimentales de 15 superficies cada uno. Además, las piezas seleccionadas cumplieron estrictamente con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para garantizar la validez del estudio.

Muestreo

El método de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, el cual se define como un procedimiento en el que la selección de los elementos se realiza en función de su disponibilidad y adecuación a los criterios del estudio (59). Este método permitió la selección

de piezas dentales que cumplieran con las características requeridas, asegurando la viabilidad del diseño experimental y la relevancia de los resultados obtenidos.

3.6 Variable y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa
Efectividad del clareamiento	Se refiere a la capacidad de un tratamiento para aclarar el color de los dientes, eliminando o reduciendo las manchas y decoloraciones presentes en el esmalte y la dentina (11).	Color del esmalte posterior a la exposición del dentífrico abrasivo.	-Luminosidad -Cromaticidad	Estabilidad de color del esmalte de piezas dentales mediante Espectrofotómetro	Intervalo	Espacio CIE 1*a*b* L*: Luminosidad 0 = negro 100 = blanco a*: Cromaticidad (+) = rojo (valores numéricos positivos) (-) = verde (valores numéricos negativos)
Dentífricos comerciales con acción abrasiva	Son pastas dentales formuladas con partículas abrasivas que ayudan a eliminar las manchas superficiales de los dientes mediante un proceso de fricción durante el cepillado (60).	Dentífricos que contienen ingredientes abrasivos en su formulación para una acción de pulido con efecto blanqueador.	-Colgate Luminous White a base de carbón activado. -Oral-B a base de bicarbonato de sodio. Vitis Blanqueadora base de nano hidroxapatita.	Tipo de dentífricos con acción abrasiva	Nominal	b*: Cromaticidad (+) = amarillo (valores numéricos positivos) (-) = azul (valores numéricos negativos) Colgate Luminous White a base de carbón activado= 1 Oral-B a base de bicarbonato de sodio =2 Vitis Blanqueadora base de nano hidroxapatita =3
Tiempo de exposición a los dentífricos clareadores	Se refiere al período durante el cual los dientes están en contacto con la pasta blanqueadora durante el cepillado (61).	Periodos específicos en los cuales las piezas dentales están expuestas al elemento clareador.		Tiempos	Ordinal	T1: A los 1 días. T2: A los 7 días. T3: A los 21 días.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

En este caso, la técnica empleada fue la observación, la cual se define como el proceso sistemático de identificar, registrar y analizar los cambios que ocurren en un objeto o fenómeno cuando este es sometido a una intervención o tratamiento controlado (62). Si bien se intervino la variable de estudio (mediante la aplicación de los dentífricos comerciales), la técnica de observación se centra en evaluar y documentar los efectos que estos tratamientos generaron en las manchas dentales extrínsecas. En este contexto, la observación se llevó a cabo de forma controlada y rigurosa a través de las siguientes etapas:

Experimentación in vitro:

La recolección de datos se realizó en un ambiente controlado por la investigadora. El presente estudio in vitro, estuvo conformada por 30 piezas dentarias, estas se seccionaron, obteniéndose 60 superficies de esmalte, las cuales fueron divididas en cuatro grupos para ser sometido a los diferentes dentífricos aclaradores que son sujeto de este estudio:

Grupo 1: 15 superficies de esmalte, cepilladas con COLGATE LUMINOUS WHITE, pasta dentífrica que contiene carbón activado

Grupo 2: 15 superficies de esmalte, cepilladas con ORAL-B, pasta dentífrica que contiene bicarbonato de sodio.

Grupo 3: 15 superficies de esmalte, cepilladas con VITIS BLANQUEADORA, pasta dentífrica que contiene nano hidroxapatita.

Grupo 4: 15 superficies de esmalte, cepilladas con pasta dentífrica fluorado.

Las superficies de esmalte fueron expuestas a los dentífricos en diferentes momentos, haciendo uso del espectrofotómetro VITA EASYSHADE® para medir la efectividad del clareamiento al primer, séptimo y veintiunavo días. Los valores obtenidos fueron registrados en una ficha de recolección de datos.

3.7.2. Descripción de los instrumentos

Para la recolección de datos, se aplicó una ficha de recolección de datos (anexo 2), que está constituida por las piezas dentales, es una ficha donde se especifica los tiempos en que se realizó la toma para la medición de las muestras según la necesidad del investigador.

Preparación de las piezas dentarias.

Las muestras fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios establecidos por la investigadora y fueron almacenadas en solución de cloruro al 0.9%, con la finalidad de evitar la deshidratación de las piezas dentales.

Cada pieza dentaria fue seccionada; de tal manera que; el corte quedó a nivel de la unión cemento esmalte, separando la corona de la parte radicular, con un disco de 0.3mm conectado a un micromotor. Luego, se accedió a la cámara pulpar y se extendió con una punta de diamante cónica. Posteriormente se procedió a la remoción de pulpa dental con ayuda de la cureta dental Hufriedy y chorros de aire/agua hasta lograr vaciar completamente la cámara pulpar, seguido se procedió a realizar un corte transversal, con la finalidad de obtener dos porciones de esmalte.

Por ello se obtuvo 60 superficies de esmalte, las mismas que fueron enumeradas para ser distribuidas aleatoriamente en los grupos experimentales.

Las muestras obtenidas se colocaron en frascos de plástico transparentes de 11 mm de diámetro, sellado con acrílico, con la finalidad de facilitar su manipulación.

Seguido dichas muestras fueron embebidas en una solución concentrada de té negro (filtrante), que fue preparada por 500 ml de agua caliente y 16 g de té (10 sobres de té filtrante). Se dejó reposar durante 5 minutos y se esperó hasta que el agua enfríe, las muestras (esmaltes dentarios) fueron sumergidas en la solución preparada, la cual se cambió a diario durante siete días, posterior a ellos se retiró, enjuagándolos con agua corriente y se secó con papel absorbente. Se procedió a separar las muestras (esmaltes dentarios) en grupos de 4 aleatoriamente: grupo 1 (Colgate Luminous White), grupo 2 (Oral-B), grupo 3 (Vitis blanqueadora) y grupo 4 (grupo control – dentífrico fluorado FAMILY DOCTOR).

Cepillado de las muestras.

Se procedió a realizar el cepillado de las muestras, se utilizó un cepillo eléctrico, este realizó la simulación de cepillado tres veces al día por dos minutos, tiempo que fue cronometrado por el propio cepillo, ya que cuenta con su propio temporizador. Al final de cada ciclo de cepillado, las muestras se lavaron con agua corriente, el color se midió inmediatamente respecto a los tiempos de evaluación y las muestras se conservaron sumergidas en saliva artificial, con la finalidad de simular las condiciones de la cavidad oral.

Tiempo de evaluación.

La evaluación se realizó mediante la lectura de color con el Espectrofotómetro Vita Easyshade 4.0 para cada grupo, de acuerdo a los siguientes periodos de tiempo establecidos y se registró en la ficha que se efectuaron y validaron de observación:

T1: Se realizó la toma de color al día 1.

T2: Se realizó la toma de color al 7 día.

T3: Se realizó la toma de color a los 21 días.

Medición del color.

La diferencia de color (ΔE^*). Se define como la comparación de manera numérica una muestra con el estándar. Esta medición puede ser negativas (-) o positivas (+). La diferencia total, Delta E (ΔE^*), sin embargo, siempre es positiva. Expresadas como:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Dónde:

ΔE^* = Diferencia total de color

ΔL^* = Diferencia en luz y oscuridad (+ = más luminoso, - = más oscuro)

Δa^* = Diferencia en rojo y verde (+ = más rojo, - = más verde)

Δb^* = Diferencia en amarillo y azul (+ = más amarillo, - = más azul)

3.7.3 Validación

El propósito de la validación del instrumento fue asegurar que los datos recopilados fueran confiables y suficientes para abordar las preguntas de investigación propuestas. El proceso de validación en este estudio se llevó a cabo mediante la revisión de los datos por parte de tres expertos en la materia, quienes proporcionaron sus observaciones sobre el marco de observación utilizado. Basado en sus sugerencias, se realizaron cambios en el instrumento para

asegurar que cumpliera con los estándares requeridos y fuera apropiado para los objetivos del estudio (63).

3.7.4 Confiabilidad

Para garantizar la confiabilidad del tesista, se implementó un proceso estructurado en dos etapas. En la primera fase, el investigador recibió formación especializada por parte de un profesional con experiencia en el área. Además, se llevó a cabo una calibración para evaluar la coherencia tanto inter como intraevaluador. Como parte de este proceso, se realizó una prueba piloto con el propósito de familiarizar al investigador con la metodología de recolección de datos (64).

La evaluación de la confiabilidad se efectuó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), obteniéndose un valor de 0.999, lo que refleja un nivel de concordancia cercano a la perfección según los criterios de interpretación. Este resultado presentó significancia estadística con un valor de $p = 0.000$, lo que indica que la variabilidad observada no se debió al azar (Ver Anexo 4).

En consecuencia, estos hallazgos confirmaron la fiabilidad y reproducibilidad de los datos obtenidos, asegurando que las mediciones realizadas por el investigador fueran consistentes y adecuadas para respaldar las conclusiones del estudio.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Para el ordenamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo (Excel) y para el análisis de los resultados se empleó el paquete estadístico SPSS versión 26. Los datos de cambio de

color de las 60 superficies de esmalte fueron promediados y evaluados mediante el análisis de varianza unidireccional (ANOVA) y prueba de comparación múltiple de Tukey ($P < 0,05$).

3.9 Aspectos éticos

Este estudio fue realizado en cumplimiento de las pautas éticas internacionales que rigen la investigación en seres humanos, animales y microorganismos (65), garantizando el respeto por los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados. Además, se tomaron en cuenta las normativas vigentes sobre bioseguridad para asegurar que los procedimientos se desarrollaran de manera segura y responsable. Con el objetivo de asegurar la validez ética y científica de la investigación, se solicitó y obtuvo la aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Universidad Norbert Wiener. Asimismo, se remitió la documentación correspondiente a todas las instituciones y entidades relacionadas con el estudio, en cumplimiento con los requisitos legales y éticos establecidos. Esto incluyó el consentimiento informado, asegurando que los participantes fueran debidamente informados sobre los objetivos, riesgos y beneficios del estudio, y dieran su consentimiento voluntario para participar.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

Tabla 1. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno (Variación ΔE^* día 1).

Clareamiento de pastas dentales - Día 1				
	COLGATE	ORAL B	VITIS	CONTROL
Media	4.48	3.39	3.95	3.99
Desv. Estandar.	1.70	1.60	2.90	1.00

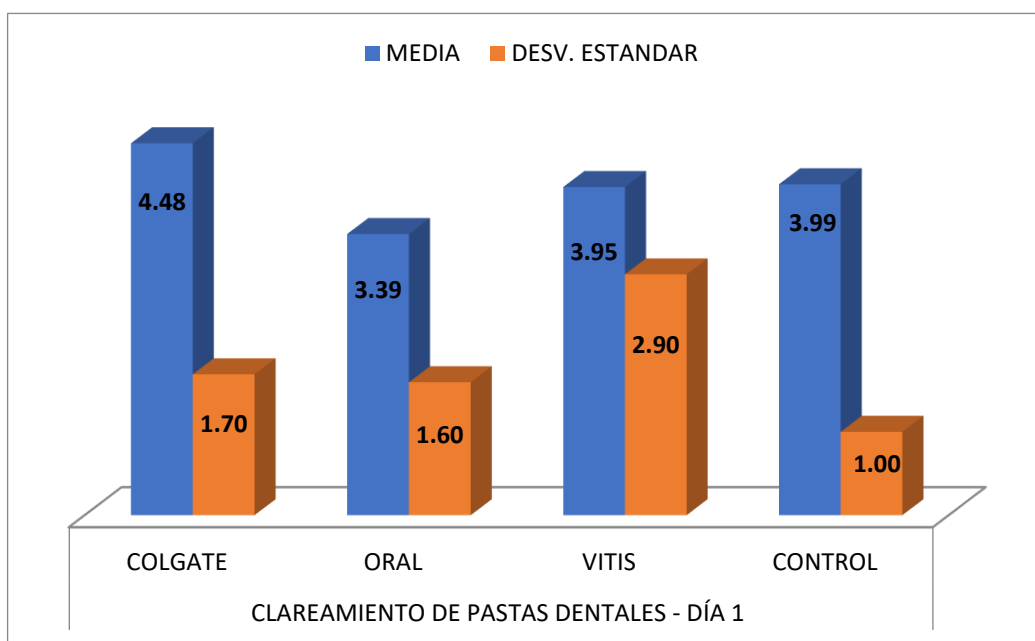


Figura 1. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno (Variación ΔE^* día 1).

Como se puede apreciar en la tabla 1 y figura 1, se puede apreciar los resultados arrojados después de aplicar de las tres pastas dentales (COLGATE LUMINIUS WHITE, Oral B y VITIS) en el día uno y comparados con el grupo control Pasta FAMILY DOCTOR, en la cual se puede apreciar que la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE obtuvo un mayor valor en referencia a la pasta control con una media de 4.48, seguido por ORAL B, con una media de 3.39 y seguido por la pasta dental VITIS con una media de 3.95 y el grupo control una media de 3.99.

Tabla 2. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete (Variación ΔE^* día 7).

Clareamiento de pastas dentales - día 7				
	Colgate	Oral	Vitis	Control
Media	5.09	4.69	4.32	4.35
Desv. Estándar	2.30	2.25	2.23	1.68

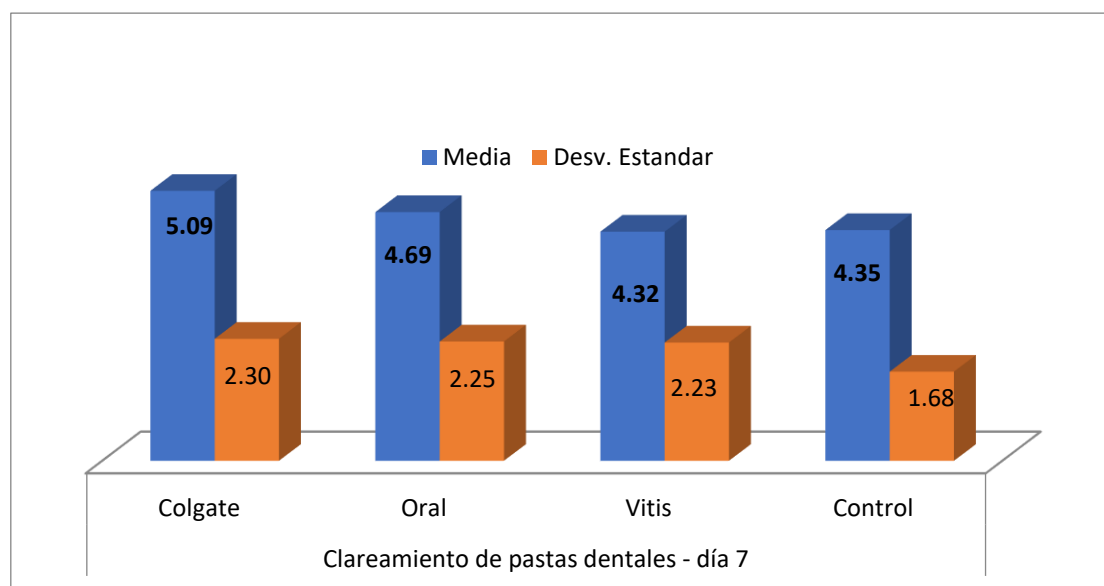


Figura 2 Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete (Variación ΔE^* día 7).

Como se puede apreciar en la tabla 2 y figura 2, se puede apreciar los resultados arrojados después de aplicar de las tres pastas dentales (COLGATE LUMINIUS WHITE, Oral B y VITIS) en el día siete y comparados con el grupo control Pasta FAMILY DOCTOR, en la cual se puede apreciar que la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE obtuvo un mayor valor en referencia a la pasta control con una media de 5.09, seguido por Oral B con una media de 4.69 y VITIS, con una media de 4.32 y el grupo control una media de 4.35.

Tabla 3. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno (Variación ΔE^* día 21)

Clareamiento de pastas dentales - día 21				
	COLGATE	ORAL	VITIS	CONTROL
Media	7.49	6.82	5.29	4.95
Desv. Estandar	1.36	1.43	1.69	2.34

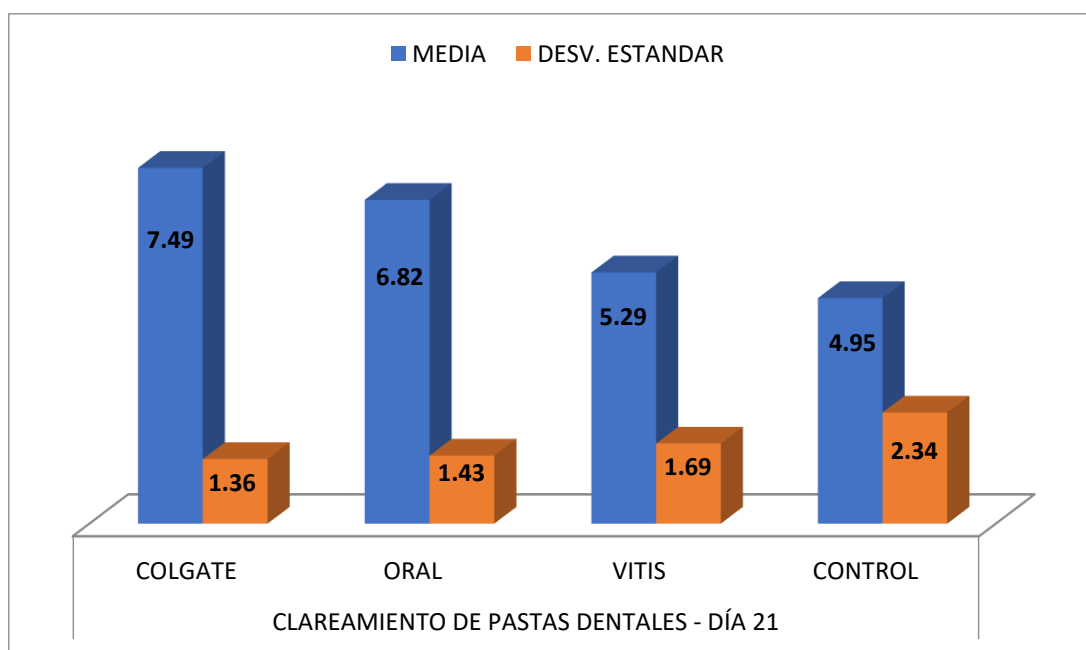
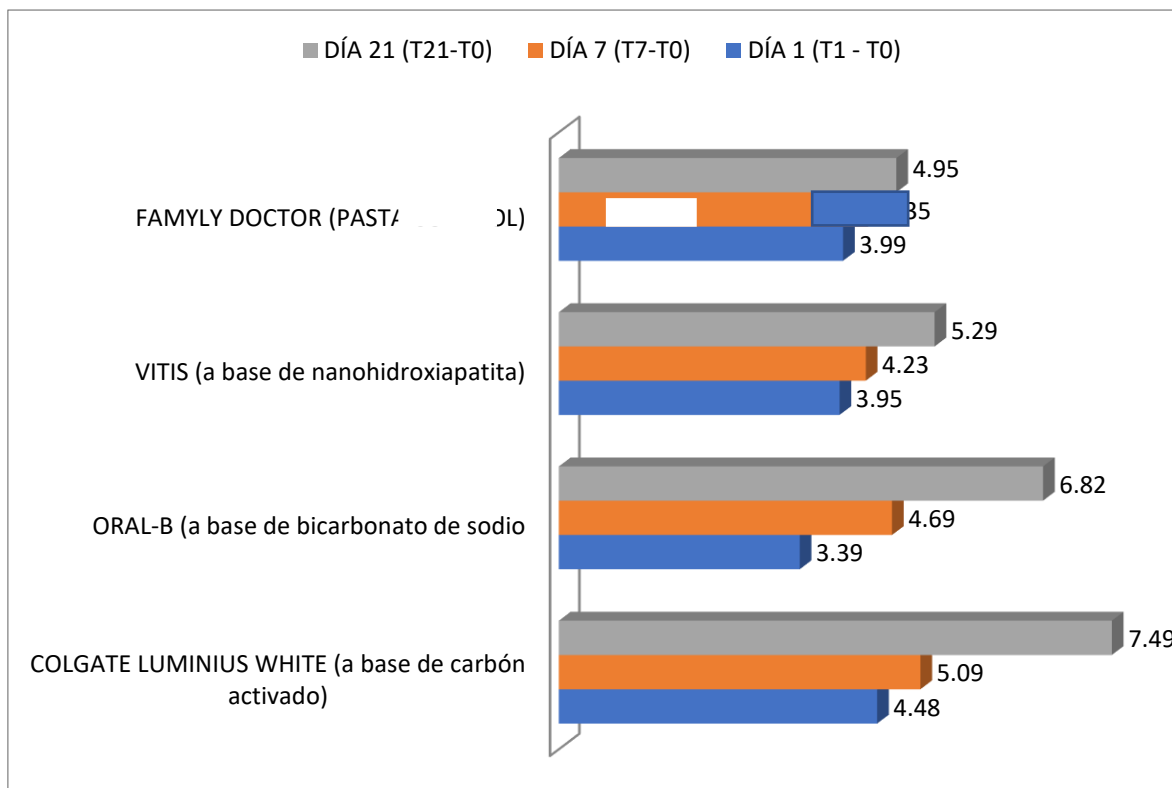


Figura 3. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno (Variación ΔE^* día 21).

Como se puede apreciar en la tabla 3 y figura 3, se puede apreciar los resultados arrojados después de aplicar las tres pastas dentales (COLGATE LUMINIUS WHITE, Oral B y VITIS), en el día veintiuno y comparados con el grupo control Pasta FAMILY DOCTOR, en la cual se puede apreciar que la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE obtuvo un mayor valor en referencia a la pasta control con una media de 7.49, seguido por ORAL B, con una media de 6.82 y seguido por la pasta dental VITIS con una media de 5.29 y el grupo control una media de 4.95.

Tabla 4. Comparación de la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales.

	DÍA 1 (T1 - T0)	DÍA 7 (T7-T0)	DÍA 21 (T21-T0)
COLGATE LUMINIUS WHITE (a base de carbón activado)	4.48 (0.24)a	5.09 (0.36)a	7.49 (0.26)a
ORAL-B (a base de bicarbonato de sodio)	3.3 9 (0.56)b	4.69 (0.29)c	6.82 (0.3)d
VITIS (a base de nanohidroxiapatita)	3.95 (0.2)d	4.23 (0.27)b	5.29 (0.26)b
FAMILY DOCTOR (PASTA CONTROL)	3.99 (0.2)e	4.35 (0.25)c	4.95 (0.34)e



Nota: Letras diferentes indican diferencias significativas en sentido vertical

Figura 4. Comparación de la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales.

En la tabla 4 y figura 4, se observa diferencia de color a los 1, 7 y 21 días en todos los grupos estudiados. La mayor variación de color la obtiene el grupo de Colgate Luminous White con 4.48; 5.09 y 7.49 respectivamente seguidos por la pasta dental Oral B con 3.39, 4.69 y 6.82 respectivamente. La menor variación de color la obtuvo el grupo de Vitis con 3.95, 4.23 y 5.29 respectivamente. Mientras que el grupo control se mantuvo por debajo de los promedios con 3.99, 4.35 y 4.95 respectivamente.

4.1.3 Discusión de resultados

Considerando que, actualmente existe mayor difusión de productos dentales con acción blanqueadora, la población está evidenciando más preocupación por mantener una sonrisa blanca, por lo cual, suelen adquirir los diversos productos sin tener información previa del contenido y efectividad del producto, es por ello que se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron que, al primer día de aplicación, la pasta dental COLGATE LUMINIUS WHITE presentó la mayor efectividad en el aclaramiento con una media de 4.48, seguida de ORAL B con 3.39 y VITIS con 3.95, mientras que el grupo control registró una media de 3.99. Del mismo modo, De Andrade y colaboradores (18), en 2021, evaluaron el color dental tras el uso de pastas con peróxido de hidrógeno, tripolifosfato de sodio y carbón activado, encontrando que la mayor variación de color se obtuvo con la pasta con carbón activado, registrando un promedio de 1.69 ± 0.03 . De manera similar, Aydin et al. (15), en 2022, demostraron que las pastas con carbón activado lograron mayores niveles de aclaramiento en comparación con otras formulaciones. Asimismo, Quiñones y Mena (7), en 2021, analizaron la acción abrasiva de las pastas con carbón activado, concluyendo que estas pueden generar desgaste en la estructura dental debido a su efecto erosivo, lo que sugiere que su uso debe ser regulado para minimizar efectos adversos. Por lo tanto, los resultados del presente estudio concuerdan con la literatura al confirmar que los dentífricos con carbón activado, como COLGATE LUMINIUS WHITE, presentan una mayor acción blanqueadora en menos tiempo.

Al séptimo día, se observó un aumento en la efectividad del aclaramiento dental en los tres dentífricos evaluados. La pasta COLGATE LUMINIUS WHITE presentó un incremento en su efectividad con una media de 5.09, seguida por ORAL B con 4.69 y VITIS con 4.32, mientras que el grupo control mostró una media de 4.35. De manera análoga, Guerrero-Gironés (17), en 2022, evaluó la efectividad de cinco pastas dentales blanqueadoras y reportó que, tras cuatro semanas de aplicación, la mayor variación de color se obtuvo en los primeros siete días, con valores oscilando entre 3.23 y 5.91 en los distintos grupos analizados. Asimismo, Dursun et al. (16), en 2023, indicaron que las pastas dentales con polifosfatos y carbón activado lograron cambios de color clínicamente aceptables desde los primeros días, sin diferencias significativas entre grupos. Además, el estudio de Canelo y Mendoza (12), en 2021, evidenció que la pasta con mayor acción abrasiva fue Oral B® Pro Salud, lo que sugiere que la abrasividad del dentífrico puede influir en el nivel de aclaramiento alcanzado. En este sentido, los resultados del presente estudio coinciden con la literatura al evidenciar que el mayor cambio de color se produce en los primeros días y que la efectividad del blanqueamiento se incrementa con el tiempo de uso.

Al día veintiuno, los resultados indicaron que la mayor efectividad de blanqueamiento se observó en COLGATE LUMINIUS WHITE con una media de 7.49, seguido de ORAL B con 6.82 y VITIS con 5.29, mientras que el grupo control obtuvo una media de 4.95. Similarmente el estudio de Aydın et al. (2022), evidenciaron que, tras 28 días de tratamiento, la mayor efectividad fue alcanzada por la pasta Colgate Optic White (Expert White), con valores promedio de 3.05 a 3.42. Por otro lado, Ghajari et al. (19), en 2021, encontraron que la pasta Colgate Luminous White logró una variación de color de 3.21 tras 2000 cepillados, lo que indica una eficacia significativa en comparación con otras marcas analizadas. Adicionalmente, Moya

(13), en 2021, demostró que las pastas blanqueadoras de venta libre mostraron efectos significativos en el color dental en menos de un mes, con variaciones promedio entre 0.49 y 2.42 según la formulación utilizada. En consecuencia, los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la evidencia de que los dentífricos con carbón activado y peróxido de hidrógeno presentan un efecto aclarador progresivo con el tiempo de aplicación, siendo más efectivos a largo plazo.

En la comparación de la efectividad entre los tres dentífricos evaluados, se identificó que la mayor variación de color fue obtenida por COLGATE LUMINIUS WHITE, con valores de 4.48, 5.09 y 7.49 en los días 1, 7 y 21 respectivamente, seguido de ORAL B con 3.39, 4.69 y 6.82, mientras que VITIS obtuvo 3.95, 4.23 y 5.29. El grupo control mantuvo valores inferiores en cada etapa. Del mismo modo, Julca (14), en 2020, comparó la efectividad de tres dentífricos comerciales y encontró que Oral-B 3D White Perfection y Colgate Luminous White fueron los más efectivos, con valores promedio de 3.66 y 2.64 respectivamente. Asimismo, Moya (13) demostró que las pastas Colgate Luminous White y Oral-B 3D White presentaron variaciones significativas en el color dental tras 72 horas de aplicación. Además, el estudio de Quiñones y Mena (7) indicaron que las pastas con carbón activado mostraron un mayor efecto aclarador con una variación promedio de 2.35, aunque destacó la importancia de su uso regulado debido a su impacto abrasivo en la estructura dental. En síntesis, los resultados del presente estudio confirman que la efectividad de los dentífricos comerciales con acción abrasiva varía según su composición y el tiempo de uso, con una mayor eficacia en aquellos que contienen carbón activado y peróxido de hidrógeno.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El estudio permitió determinar que los dentífricos comerciales con acción abrasiva lograron un efecto de aclaramiento dental en la eliminación de manchas extrínsecas en un entorno in vitro. Se evidenció que la efectividad varía según la composición de cada producto, mostrando diferencias en la capacidad de eliminación de pigmentaciones en la superficie dental. Asimismo, el uso prolongado de ciertos dentífricos mejoró progresivamente la claridad del esmalte, lo que implicó que su eficacia está influenciada por la formulación de sus ingredientes activos.
- Tras la primera aplicación, se observó que los dentífricos con acción abrasiva comenzaron a mostrar un efecto blanqueador en la superficie dental. Se constató que algunos productos presentaron una mayor capacidad de remoción de manchas desde el primer día, lo que sugiere que la acción inmediata del aclaramiento depende en gran medida de los compuestos presentes en la formulación del dentífrico.
- Después de una semana de uso, los dentífricos comerciales con acción abrasiva evidenciaron un incremento en su efectividad para eliminar manchas extrínsecas. Se corroboró que la acción blanqueadora fue más notoria con el tiempo de exposición, lo que respalda la importancia de la continuidad en el uso para obtener resultados más visibles.
- Al alcanzar el tercer período de evaluación, se confirmó que el efecto blanqueador de los dentífricos con acción abrasiva continuó aumentando. Se verificó que la eliminación

de manchas extrínsecas fue más significativa con el uso prolongado, lo que indica que el tiempo de aplicación desempeña un papel clave en la optimización de los resultados.

- Al comparar la efectividad de los tres dentífricos analizados, se concluyó que la eficacia en la eliminación de manchas dentales extrínsecas varió según la formulación y el tiempo de uso. Se determinó que algunos productos fueron más eficientes en la remoción de pigmentaciones en la superficie dental, lo que reafirma la importancia de los ingredientes activos en la acción blanqueadora de los dentífricos.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a los profesionales de la salud bucal, realizar estudios clínicos que profundicen investigar los efectos de los dentífricos clareadores abrasivos sobre la salud oral general.
- Se recomienda al profesional de la salud oral y estudiantes de odontología, realizar estudios más profundos sobre la efectividad del clareamiento de los dentífricos usados en el presente estudio, ampliando el número de muestras y los días (tiempos) de evaluación.
- Se recomienda a los profesionales de la salud oral, que consideren este estudio a la hora de recomendar dentífricos aclaradores a los pacientes que desean mejorar la estética dental, mediante la eliminación de las manchas extrínsecas presentes en las piezas dentales.
- Se recomienda emplear este estudio como referencia para investigaciones futuras, ya que, puede ofrecer información relevante de los distintos componentes que presentan las pastas dentales con acción abrasiva.

REFERENCIAS

1. Llana C, Oteo C, Oteo J, Amengual J, Forner L. Clinical efficacy of a bleaching enzyme-based toothpaste. A double-blind controlled clinical trial. *J Dent.* enero de 2016;44:8–12.
2. Tao D, Smith R, Zhang Q, Sun J, Philpotts C, Ricketts S, et al. Tooth whitening evaluation of blue covarine containing toothpastes. *J Dent.* diciembre de 2017;67:20–4.
3. Alkahtani R, Stone S, German M, Waterhouse P. A review on dental whitening. *J Dent.* septiembre de 2020;100:103423.
4. Epple M, Meyer F, Enax J. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dent J.* el 1 de agosto de 2019;7(3):79.
5. Lima LC de, Viana ÍEL, Paz SLP da, Bezerra SJC, João-Souza SH, Carvalho TS, et al. Role of desensitizing/whitening dentifrices in enamel wear. *J Dent.* agosto de 2020;99:103390.
6. Da Silva E, Maia J, Mitraud C, Russo J, Poskus L, Guimarães J. Can whitening toothpastes maintain the optical stability of enamel over time? *J Appl Oral Sci.* el 1 de febrero de 2018;26(e20160460):1–9.
7. Quiñones D, Mena P. Efecto abrasivo de dentífricos clareadores con carbón activado. Revisión de literatura. *Rev San Gregor.* 2022;49:108–22.
8. Palomino R, Delgado L. Lo que debemos saber sobre dentífricos blanqueadores. *Rev Estomatológica Hered.* 2022;32(4):405–9.
9. Lima DNL, Silva A, Aguiar F, Liporoni PCS, Munin E, Ambrosano G, et al. In vitro

assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz Oral Res.* junio de 2008;22(2):106–11.

10. Gutiérrez M, Bernuy L, Medina K, Vadillo G. Efecto blanqueador significativo de cinco pastas dentales blanqueadoras. *Odontol Sanmarquina.* el 14 de mayo de 2014;12(1):22.
11. Morveli A. Efectividad de un agente de aclaramiento dental ambulatorio y un agente de aclaramiento clínico. Estudio in vitro, Arequipa 2021. Universidad Continental; 2022.
12. Canelo A, Mendoza R. Evaluación in vitro del potencial de hidrógeno y grado abrasivo de las pastas dentales post- blanqueamiento. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021.
13. Moya Yanira. Eficacia De Dentífricos Blanqueadores De Venta Libre Sin Peróxido De Hidrógeno: Estudio in Vitro. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021.
14. Julca L. Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales para la eliminación de manchas dentales extrínsecas. estudio in vitro, Lima-2020. universidad Norbert Wiener; 2020.
15. Aydin N, Karaoğlanoğlu 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.
16. Dursun M, Ergin E, Tekce A, Gurgan S. Which whitening toothpaste with different contents is more effective on color and bond strength of enamel? *J Esthet Restor Dent.* el 29 de marzo de 2023;35(2):397–405.
17. Guerrero-Gironés J, Dudek S, Llambés G, Melo M, Llana C. Comparison of the effectiveness of professionally delivered and OTC whitening toothpastes. An in vitro

- study. *Am J Dent*. febrero de 2022;35(1):20–4.
18. de Andrade I, Silva B, Turssi C, do Amaral FLB, Basting RT, de Souza E, et al. Effect of whitening dentifrices on color, surface roughness and microhardness of dental enamel in vitro. *Am J Dent*. diciembre de 2021;34(6):300–6.
 19. Ghajari MF, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak MS. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. *Dent Res J (Isfahan)*. enero de 2021;18(1):51.
 20. Vaz V, Jubilato D, Oliveira M, Bortolatto J, Floros M, Dantas A, 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(e20180051):1–8.
 21. Carey CM. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid Based Dent Pract*. junio de 2014;14:70–6.
 22. Bezerra D, Silva L, De Moura L, Cohen F, Pontes D. Esthetic rehabilitation with tooth bleaching, enamel microabrasion, and direct adhesive restorations. *Gen Dent*. 2016;64(2):60–4.
 23. Banerjee A, Millar B. *Minimally Invasive Esthetics*. 1a ed. Elsevier; 2015. 344 p.
 24. Abdollahi M, Hosseini A. Hydrogen Peroxide. En: Wexler P, editor. *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition*. 3a ed. Elsevier Inc., Academic Press; 2014. p. 967–70.
 25. Jamshidian M, Rezvani M, Sanei M, Babasafari M, Aminravan S. Comparing the Ph of Different Tooth Whitening Products Related to Their Efficacy and Safety. *Int J Biol Pharmacy, Allied Sci*. 2016;5(3):632–41.

26. Jurema A, de Souza M, Torres C, Borges A, Caneppele T. Effect of pH on whitening efficacy of 35% hydrogen peroxide and enamel microhardness. *J Esthet Restor Dent.* el 2 de marzo de 2018;30(2):39–44.
27. Ito Y, Otsuki M, Tagami J. Effect of pH conditioners on tooth bleaching. *Clin Exp Dent Res.* el 19 de junio de 2019;5(3):212–8.
28. Lia Mondelli RF, Garrido Gabriel TRC, Piola Rizzante FA, Magalhães AC, Soares Bombonatti JF, Ishikiriyama SK. Do different bleaching protocols affect the enamel microhardness? *Eur J Dent.* 2015;9(1):25–30.
29. Furlan I, Bridi E, Do Amaral F, Franca F, Turssi C, Basting R. Effect of high- or low-concentration bleaching agents containing calcium and/or fluoride on enamel microhardness. *Gen Dent.* 2017;65(3):66–70.
30. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J.* abril de 2014;26(2):33–46.
31. Eskelsen E, Catelan A, Hernades NMAP, Soares LES, Cavalcanti AN, Aguiar FHB, et al. Physicochemical changes in enamel submitted to pH cycling and bleaching treatment. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018;10:281–6.
32. Silva B, Gouveia T, da Silva M, Ambrosano G, Aguiar F, Lima D. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: An in situ study. *Eur J Dent.* el 15 de octubre de 2018;12(4):523–7.
33. Mundra S, Mohan V, Gwyer J, Young N, Franklin SE, Gerhardt L-C. Hardness, friction and wear studies on hydrogen peroxide treated bovine teeth. *Tribol Int.* septiembre de 2015;89:109–18.

34. Públio J, D'Arce M, Catelan A, Ambrosano G, Aguiar F, Lovadino J, et al. Influence of Enamel Thickness on Bleaching Efficacy: An In-Depth Color Analysis. *Open Dent J.* 2016;10:438–45.
35. Karadas M, Seven N, Tahan E, Demirbuga S. Influence of tea and cola on tooth color after two in-office bleaching applications. *J Restor Dent.* 2014;2(2):83–7.
36. Baumann T, Carvalho TS, Lussi A. The effect of enamel proteins on erosion. *Sci Rep.* el 15 de octubre de 2015;5(1):15194.
37. de Geus J, Wambier L, Boing T, Loguercio A, Reis A. At-home Bleaching With 10% vs More Concentrated Carbamide Peroxide Gels: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent.* el 1 de julio de 2018;43(4):210–22.
38. Haywood VB, Al Farawati F. Bleaching update and the future impact on prosthodontics. *Br Dent J.* el 24 de mayo de 2019;226(10):753–60.
39. Karadas M. Efficacy of whitening oral rinses and dentifrices on color stability of bleached teeth. *Acta Biomater Odontol Scand.* el 27 de enero de 2015;1(1):29–34.
40. de Geus J, Bersezio C, Urrutia J, Yamada T, Fernández E, Loguercio A, et al. Effectiveness of and tooth sensitivity with at-home bleaching in smokers. *J Am Dent Assoc.* abril de 2015;146(4):233–40.
41. Paravina RD. Understanding Color. En: Ronald E Goldstein's *Esthetics in Dentistry.* Wiley; 2018. p. 270–94.
42. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *J Dent.* diciembre de 2017;67:3–10.

43. Guerra F, Mazur M, Corridore D, Pasqualotto D, Nardi GM, Ottolenghi L. Evaluation of the Esthetic Properties of Developmental Defects of Enamel: A Spectrophotometric Clinical Study. Zeinoun T, editor. *Sci World J.* el 22 de enero de 2015;2015(1):878235.
44. Chemin K, Rezende M, Loguercio A, Reis A, Kossatz S. Effectiveness of and Dental Sensitivity to At-home Bleaching With 4% and 10% Hydrogen Peroxide: A Randomized, Triple-blind Clinical Trial. *Oper Dent.* el 1 de mayo de 2018;43(3):232–40.
45. Özcan M, Abdin S, Sipahi C. Bleaching induced tooth sensitivity: do the existing enamel craze lines increase sensitivity? A clinical study. *Odontology.* el 12 de julio de 2014;102(2):197–202.
46. Ruiz M, Miola L, Hori G, Catelan A. Whitening effect of brushing with activated charcoal-based products on enamel: integrative review. *Res Soc Dev.* el 26 de noviembre de 2021;10(15):e259101522809.
47. Hara AT, Turssi CP. Baking soda as an abrasive in toothpastes. *J Am Dent Assoc.* noviembre de 2017;148(11):27–33.
48. Bordea I, Candrea S, Alexescu G, Bran S, Băciuț M, Băciuț G, et al. Nano-hydroxyapatite use in dentistry: a systematic review. *Drug Metab Rev.* el 2 de abril de 2020;52(2):319–32.
49. Bok H-J, Lee CH. Proper Tooth-Brushing Technique According to Patient's Age and Oral Status. *Int J Clin Prev Dent.* el 31 de diciembre de 2020;16(4):149–53.
50. Petker-Jung W, Weik U, Margraf-Stiksrud J, Deinzer R. What characterizes effective tooth brushing of daily users of powered versus manual toothbrushes? *BMC Oral Health.* el 16 de diciembre de 2022;22(1):10.

51. Thomassen TMJA, Van der Weijden FGA, Slot DE. The efficacy of powered toothbrushes: A systematic review and network meta-analysis. *Int J Dent Hyg.* febrero de 2022;20(1):3–17.
52. Digel I, Kern I, Geenen EM, Akimbekov N. Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes. *Dent J.* el 23 de marzo de 2020;8(1):28.
53. Hernández-Sampieri R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación.* 6a ed. McGraw-Hill Education; 2014.
54. Hernández R, Mendoza C. *Metodologia de la investigacion Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta.* Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill; 2018.
55. Ñaupas H, Valdivia M, Palacios J, Romero H. *El Método científico.* Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 2019. 562 p.
56. Gallardo E. *Metodología de la Investigación.* Universidad Continental; 2017.
57. Gallardo E. *Metodología de la Investigación: Manual autoformativo interactivo.* Huancayo: Universidad Continental; 2017.
58. Acharya A, Prakash A, Saxena P, Nigam A. Sampling: why and how of it? *Indian J Med Spec.* 2013;4(2):330–3.
59. Cash P, Isaksson O, Maier A, Summers J. Sampling in design research: Eight key considerations. *Des Stud.* 2022;78(101077):1–21.
60. Guillen K. Efecto del uso de pastas blanqueadoras sobre la rugosidad de una resina a base de ormocer, estudio In vitro. Universidad Privada de Tacna; 2024.

61. Cárdenas J, Gutiérrez F. Efecto del uso de dentífricos aclaradores sobre la estructura y superficie del esmalte dental. *Invest Clin.* 2021;62(1):63–72.
62. Pandey P, Pandey M. Research methodology: tools and techniques. *Foreign Direct Investment in Large-Scale Agriculture in Africa.* Bridge Center; 2015. 118 p.
63. Arafat S. Validation study can be a separate study design. *Int J Med Sci Public Heal.* 2016;5(11):2421.
64. Dadfar M, Lester D. Cronbach ' s a reliability , concurrent validity , and factorial structure of the Death Depression Scale in an Iranian hospital staff sample. *Int J Nurs Sci.* 2017;4(2):135–41.
65. Baker R, Schmidt U, Frewer A. *Ethical research: The declaration of Helsinki, and the past, present, and future of human experimentation,.* Oxford University Press; 2020. 610 p.

ANEXOS


Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general. ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro?</p> <p>Problemas específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno, en un estudio in vitro? - ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete, en un estudio in vitro? - ¿Cuál es la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno, en un estudio in vitro? 	<p>Objetivo general. Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro, Lima-2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno, Lima-2024. - Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete, Lima-2024). - Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno, Lima-2024. 	<p>Hipótesis General: (Hi) Existe efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas, en un estudio in vitro.</p> <p>(H0): No existe efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas, en un estudio in vitro.</p>	<p>Variable Dependiente Efectividad del clareamiento</p> <p>Variables intervinientes: Acción abrasiva Tiempo</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Básico <p>Enfoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo <p>Corte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitudinal <p>Método de la investigación Hipotético deductivo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimental. • Prospectivo. <p>Población- muestra: 60 esmaltes dentales</p>

- ¿Cuál de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva produce mayor efectividad clareadora en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro?

- Comparar la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva, en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro, Lima-2024.

Anexo 3: Validez del instrumento



Universidad
Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *P.H.D. M.Sc. Exp. Macroquímico García Lorenzo*

1.2 Cargo e Institución donde labora: *E. P. P. Odontología, U. Wiener.....*

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha recolección de datos*

1.4 Autor(es) del Instrumento: *LIZANA MENDOZA, ANVI THALIA*

1.5 Título de la Investigación: *"Efectividad del clarceamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas. estudio in vitro, Lima-2024"*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems				✓	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades competenciales				✓	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología				✓	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				✓	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{40}{50} = 0.80$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un arpa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN: *Aprobada / Favorable*



Firma y sello
19860-880

Lima, 05 de *enero* Del 2025

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Jacinto Herrera, Pedro*
 1.2 Cargo e institución donde labora: *Docente en 2da Especialidad Univ. Wiener*
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Ficha recolección de datos*
 1.4 Autor(es) del Instrumento: *LIZANA MENDOZA, ANYI THALIA*
 1.5 Título de la Investigación: *"Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas, estudio in vitro, Lima-2024"*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Pto 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X
CUNTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1.00$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 - 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 - 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 - 1,00]

IV.

OPINIÓN: *Aprobado favorable*

Firma y sello

Mg. Pedro Jacinto Herrera
C.O.P. 9042

Lima, *06* de *Jul* Del 2024

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Soto Vargas, Karina
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de Caraballeda
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha recolección de datos
 1.4 Autor(es) del Instrumento: LIZANA MENDOZA, ANYI THALIA
 1.5 Título de la Investigación: "Efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas, estudio in vitro, Lima-2024"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

	CRITERIO	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuación al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuación para valorar el proceso del desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los ítems, indicadores y las dimensiones.					X
9. PERTINENCIA	La estimación responde al propósito del estudio.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
CORTEO TOTAL DE PUNTAJES (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{50}{50} = 1,00$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 - 0,60]
Observado	<0,60 - 0,70]
Aprobado	<0,70 - 1,00]

IV. OPINIÓN: Aprobado / Favorable


 KARINA SOTO VARGAS
 Cursante Docente
 FICHA 08/01/2025

Lima, 29 de ENERO Del 2025

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Base de datos Piloto

Cepilladas con COLGATE LUMINIUS WHITE (Experto)	Cepilladas con COLGATE LUMINIUS WHITE (Evaluador)	Cepilladas con ORAL-B (Experto)	Cepilladas con ORAL-B (Evaluador)	VITIS (Experto)	VITIS (Evaluador)
73	73.1	83.8	83.7	74.7	76.5
4.3	4.4	2.1	2.8	2.4	3.6
44.2	44.5	37.7	39.5	34.1	35
76.5	79	76.8	78.4	83.7	84.6
1.5	2	2.5	3.1	3	3.4
41.4	38.9	30.7	31	39.7	37.8
76.5	77	73.5	75.1	61	61.4
3.6	4	4.6	4.9	7.6	7.7
42.8	42.7	42.7	43	42.2	42.6
83	81	79.9	83	69.9	68.9

Tabla 5. Valores del coeficiente de correlación interclase y su interpretación

Coefficiente de correlación interclase (CCI)	Interpretación
1,00	Acuerdo perfecto
0,81 - 0,99	Casi perfecto
0,61 - 0,80	Sustancial
0,41 - 0,60	Moderado
0,21 - 0,40	Ligero
0,01 - 0,20	Casi insignificante
0,00	Acuerdo nulo

Tabla 6. CCI intraobservador

ICC	F	df1	df2	p	95% CI	
					Lower	Upper
Cepilladas con COLGATE LUMINIUS WHITE						
0.999	2439	9.00	10.0	0.000	0.997	1.000
Cepilladas con ORAL-B						
0.999	2373	9.00	10.0	0.000	0.997	1.000
Cepilladas con ORAL-B						
0.999	3235	9.00	10.0	0.000	0.998	1.000

Nota. H0: ICC = 0; H1: ICC > 0

El coeficiente de correlación interclase (CCI) obtenido en las mediciones fue de 0.999, lo que indica una alta fiabilidad en los resultados. Además, el valor de $p = 0.000$ en todas las

evaluaciones confirma la significancia estadística de los coeficientes obtenidos, asegurando la consistencia y precisión de las mediciones realizadas.

Anexo 5: Aprobación de comité de ética

Universidad
Norbert Wiener

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA
INVESTIGACIÓN****CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN**

Lima, 16 de abril de 2024

Investigador(a)
ANYI THALIA LIZANA MENDOZA
Exp. N°: 0215-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: **"EFECTIVIDAD DEL CLAREAMIENTO DE TRES DENTÍFRICOS COMERCIALES CON ACCIÓN ABRASIVA EN LA ELIMINACIÓN DE MANCHAS DENTALES EXTRÍNECAS. ESTUDIO IN VITRO, LIMA-2024"** Versión 01 con fecha 22/03/2024.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) ANYI THALIA LIZANA MENDOZA.


Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Raul Antonio Rojas Ortega
Presidente del CIEI-UPNW

Anexo 6: Informe del asesor

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR	
	Código: UPNW-GRA-PCR-014	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 02

Lima, 18 de octubre de 2024

Mg. Eduardo Valentín Falcoón Pulcoón
 Jefe de Grados y Títulos
 Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como Asesor: **Tesis** titulada: "EFECTIVIDAD DEL CLAREAMIENTO DE TRES DENTÍFRICOS COMERCIALES CON ACCIÓN ABRASIVA EN LA ELIMINACIÓN DE MANCHAS DENTALES EXTRÍNECAS. ESTUDIO INVITRO, LIMA – 2024.", desarrollada por el bachiller ANYI THALIA LIZANA MENDOZA; para la obtención del **Título Profesional de Cirujano Dentista**; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro.
- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día uno (Variación ΔE^* día 1).
- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día siete (Variación ΔE^* día 7).
- Determinar la efectividad del clareamiento de tres dentífricos comerciales con acción abrasiva en la eliminación de manchas dentales extrínsecas al día veintiuno (Variación ΔE^* día 21).
- Comparar la efectividad del clareamiento de los tres dentífricos comerciales con acción abrasiva, en la eliminación de manchas dentales extrínsecas en un estudio in vitro.

Así mismo, informo y doy conformidad de que se ha cumplido con los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, en torno a las políticas de originalidad y conductas antiplagio, entre ellos el Procedimiento para el uso de software antiplagio, cumpliendo con los porcentajes de originalidad establecido.

Atentamente,



Firma del Asesor

Guillén Galarza Carlos Enrique
 Apellidos y Nombres del Asesor

Anexo 7: Informe del Turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
Tesis	Anyi Lizana
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
12788 Words	69664 Characters
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
56 Pages	339.7KB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Feb 5, 2025 11:13 PM GMT-5	Feb 5, 2025 11:13 PM GMT-5
<p>● 11% de similitud general</p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10% Base de datos de Internet • Base de datos de Crossref • 5% Base de datos de trabajos entregados • 0% Base de datos de publicaciones • Base de datos de contenido publicado de Crossref <p>● Excluir del Reporte de Similitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coincidencia baja (menos de 10 palabras) 	

Anexo 8. Base de datos

Espacio Cie L*a*b*											
L*: Luminosidad		0 = negro					100= blanco				
a*: Cromaticidad		(+) = (valores numéricos positivos)					(-) = (valores numéricos negativos)				
b*: Cromaticidad		(+) = (valores numéricos positivos)					(-) = (valores numéricos negativos)				
Color inicial (Vita Master Shide)	ΔE^* = diferencia total de color	Cepilladas con COLGATE LUMINIUS WHITE			Cepilladas con ORAL-B			VITIS			
		día 01	día 07	día 21	día 01	día 07	día 21	día 01	día 07	día 21	
1	4M3	Tono L*	73	66	67.3	83.8	76.3	76.4	74.7	81.4	81.4
		Rojo a*	4.3	3.5	2.3	2.1	2.3	1.5	2.4	0.6	0.5
		Amarillo b*	44.2	34.2	35.9	37.7	31.4	27.6	34.1	30.8	30.8
2	3M3	Tono L*	76.5	78.3	74.4	76.8	73.9	74.9	83.7	77.4	71.3
		Rojo a*	1.5	0.2	0.3	2.5	2.6	1.8	3	1.5	2.2
		Amarillo b*	41.4	32.1	26.7	30.7	29.7	24.7	39.7	32	30.9
3	4M3	Tono L*	76.5	77.2	74.1	73.5	69.8	68.2	61	81.2	79.2
		Rojo a*	3.6	2.6	1	4.6	4.4	1.7	7.6	2.1	1.7
		Amarillo b*	42.8	39.4	31	42.7	34.8	24.8	42.2	36.7	33.8
4	4M3	Tono L*	83	70.4	66.6	79.9	71.6	69.5	69.9	69.7	68.4
		Rojo a*	2.2.	2.5	2	4	1.1	0.3	3.2	1.6	1.6
		Amarillo b*	33.1	29	29.7	35.2	32.5	27.5	37.1	30	26
5	3M3	Tono L*	81	72.7	70	82.6	74.1	73	78	72.4	70
		Rojo a*	0.9	0.8	0.3	6.8	3.3.	1.6	3	2.2	1.5
		Amarillo b*	35.4	29.4	25.3	36.1	32.6	20.5	41.3	28.5	25

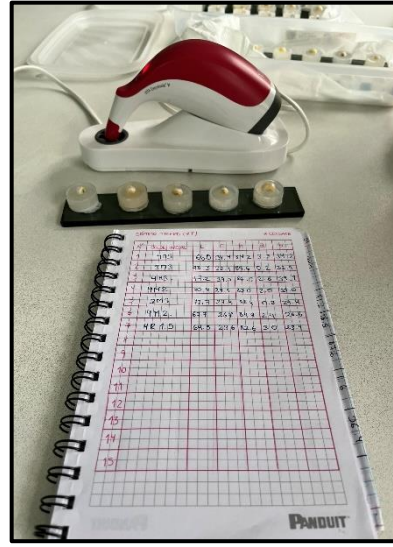
6	4M3	Tono L*	69.1	67.7	67.7	80.8	90	83.6	75	73.2	65
		Rojo a*	5.1	2.4	2.4	2.4	1.1	0.7	5.1	2.6	2.7
		Amarillo b*	43.6	26.6	26.6	37.1	32	25.4	42.9	36.8	33.2
7	3M3	Tono L*	81.7	64.5	79.8	81.6	60.5	77.5	71.8	77.5	68.1
		Rojo a*	2.2	3	1.9	0.9	1.9	0.6	3.7	1.7	1.8
		Amarillo b*	36.8	23.4	32.7	26.5	26.4	27.5	42.5	32.8	29.9
8	5M3	Tono L*	70	70.9	70.5	68.1	75.3	68.1	87.5	80.9	80.1
		Rojo a*	4.7	3.1	2.1	4.2	3	0.8	1.3	0.8	0.1
		Amarillo b*	39.2	33	26.8	42.8	34.8	25.6	38.9	30	30.1
9	5M3	Tono L*	64.2	77.7	72.1	82.4	78.7	85.1	87.5	61.8	82.1
		Rojo a*	5.8	2	0	1.4	2	1.8	1.3	2.8	1.6
		Amarillo b*	39.6	32.3	18.5	34.3	34.9	34.8	38.9	39.5	35.9
10	3M3	Tono L*	86.7	81.5	78.5	73.9	77.7	75.4	83.2	83.6	70.6
		Rojo a*	2.2	1.3	0.6	4.4	2.6	1.7	2	2.1	30
		Amarillo b*	38.4	32.2	25.9	41.5	35.3	31.5	36.5	36.5	1.7
11	3M3	Tono L*	80.6	84.1	81	83.1	52.6	78.2	77.7	80.1	75.1
		Rojo a*	2.4	2.3	1.4	2.3	2.6	0.7	2.2	3	2
		Amarillo b*	36.2	36	30	39.3	37.7	27	33.6	34.3	30.7
12	3M3	Tono L*	83	70.6	73.9	81.4	79.7	69.8	75.4	77.6	70.4
		Rojo a*	2.2	2.7	1.2	1.2	1.3	1	6.3	3.1	2.5
		Amarillo b*	36	32.7	26.4	32.1	29.7	27.7	49.2	42.2	34.4
13	5M3	Tono L*	50.1	79.3	72.7	82.5	77	77.3	80.5	76.6	71.9
		Rojo a*	7.3	2.5	0.1	2	2.6	1.1	2.2	1	1.3
		Amarillo b*	39.7	23.1	26.4	37.7	34.3	32.4	34.5	26.7	23.3
14	4M3	Tono L*	69.4	68.4	63.3	82.9	70	73.9	59.3	60.3	55.8
		Rojo a*	3.3	3.2	1.5	2.3	2.8	2.5	6.1	3.8	3.3
		Amarillo b*	33.2	33.7	13.4	38.8	34.8	32.9	42.9	31.8	32.1
15	4M3	Tono L*	65.4	70.1	67	78.8	78	75	82.7	73.8	60.6

		Rojo a*	3.6	3.7	1.3	1.4	1.2	0.3	2.5	2.3	1.3
		Amarillo b*	37	33.1	26	36.6	30.3	26.9	36.8	29.7	7

Anexo 9: Evidencia fotográfica







● 10% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% 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	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
2	hdl.handle.net Internet	<1%
3	upc.aws.openrepository.com Internet	<1%
4	medigraphic.com Internet	<1%
5	eprints.uanl.mx Internet	<1%
6	repositorio.unc.edu.pe Internet	<1%
7	Universidad Católica de Santa María on 2025-01-07 Submitted works	<1%
8	UNIV DE LAS AMERICAS on 2017-04-07 Submitted works	<1%