



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EFFECTO DE LOS PRODUCTOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN
LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y EL CAMBIO DEL COLOR DEL ESMALTE
DENTAL ACLARADO: UN ESTUDIO IN VITRO**

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar por el título profesional de Cirujano Dentista

Autor

Llancari Alonzo, Rocio Magaly

Asesor

Manrique Guzmán, Jorge Adalberto

(ORCID: 0000-0003-3221-8998)

Jurado

Poma Castillo, Lucía Februcia

Pérez Suasnabar, Hugo Joel

Scipión Castro, Rafael Douglas

Lima – Perú

2022

Agradecimientos

A mi asesor, Dr. Jorge Manrique Guzmán por el tiempo, consejos y aliento brindados
para la elaboración de mi investigación.

A mi profesor de Cariológica, Dr. Cesar Cayo Rojas, por el tiempo, apoyo y los
conocimientos brindados para la elaboración de mi tesis.

A mi profesora de Bioquímica, Dra. Maria Elena Rodrigo Rojas, quien me brindo la
idea de la presente investigación y por el soporte y cariño brindado a largo de mi vida
universitaria.

Al Ing. Robert Eusebio Teheran y al técnico dental Sr. Stefano Romano Faccenda, por
su amabilidad, paciencia y apoyo, además de permitirme el uso de sus laboratorios para
realizar las medidas correspondientes a los especímenes dentales.

Dedicatoria

A Dios y la Virgen María que me guían en cada aspecto de mi vida. A mis queridos padres, Ismael y Nilda, por su apoyo y amor constante. A mis hermanas, Lorena y Patricia que me alientan y apoyan en cada paso de mi vida y a mí, por el tiempo, dedicación, esfuerzo y cariño para la elaboración de esta investigación.

ÍNDICE

Resumen

Abstract

I. Introducción	1
1.1 Descripción y formulación del problema	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos.....	6
- Objetivo general	6
- Objetivos específicos	6
1.4 Justificación	6
1.5 Hipótesis	7
II. Marco teórico	8
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	8
III. Método	19
3.1 Tipo de investigación	19
3.2 Ámbito temporal y espacial	19
3.3 Variables	19
- Variable dependiente.....	19
- Variable independiente.....	19
- Operacionalización de variables.....	20
3.4 Población y muestra	21
- Población.....	21
- Muestra.....	21
3.5 Instrumentos.....	21
3.6 Procedimientos	22

3.7 Análisis de datos	26
3.8 Consideraciones éticas	27
IV. Resultados	28
V. Discusión de resultados	36
VI. Conclusiones	40
VII. Recomendaciones	41
VIII. Referencias	42
IX. Anexos	47

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de los blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y en el cambio de color del esmalte dental aclarado con peróxido de hidrogeno al 35%. Este estudio experimental in vitro, prospectivo, longitudinal y analítico, estuvo conformado por 40 especímenes de esmalte de premolares humanos. Estos fueron divididos aleatoriamente según el tratamiento recibido (n=10): Tiras blanqueadoras (Crest® 3D Whitestrips Supreme Bright), Enjuague bucal blanqueador (Listerine® Whitening Extreme), Tiras blanqueadoras + Enjuague bucal blanqueador (Crest® 3D Whitestrips Supreme Bright + Listerine® Whitening Extreme) y grupo control. Para determinar la rugosidad superficial y el cambio de color después de cada periodo experimental, se empleó un rugosímetro Digital Vernier Huatec-STR 6200 y un espectrofotómetro Vita Easyshade® V, respectivamente. Para el análisis estadístico se utilizó las pruebas: T de Student para muestras relacionadas, Manova para un análisis de varianza multivariante y Anova de un factor de intergrupos. Se estableció el nivel de significancia de 5% ($p=0.05$). Los resultados arrojan que los especímenes tratados con productos de venta libre mostraron mayor rugosidad superficial referente al grupo de control y con respecto al cambio de color, solo el grupo de Tiras + Enjuague blanqueadores logro un tuvo efecto aclarador similar al realizado por el peróxido de hidrogeno al 35% y superior a los demás grupos. Se concluye que los productos blanqueadores de venta libre aumentan la rugosidad superficial en un esmalte dental aclarado con peróxido de hidrogeno al 35%, además de ser efectivos aclaradores dentales.

Palabras Claves: Esmalte dental, blanqueamiento dental, peróxido de hidrogeno, cambio de color, productos de venta libre, enjuagues.

Abstract

This research aimed to evaluate the surface roughness and color change on enamel whitening with 35% hydrogen peroxide exposed to over the counter bleaching products. In experimental, prospective, longitudinal, and analytical in vitro study were collected 40 enamel specimens from human premolars. These were randomly divided according to the treatment received (n=10): Whitening Strips (Crest® 3D Whitestrips Supreme Bright), Whitening Mouthwash (Listerine® Whitening Extreme), Whitening Strips + Whitening Mouthwash (Crest® 3D Whitestrips Supreme Bright + Listerine ® Whitening Extreme) and control group. To determine the surface roughness and the color change after each experimental period, a Digital Roughness meter Vernier Huatec-STR 6200 and a Vita Easyshade® V spectrophotometer were used, respectively. For statistical analysis, the following tests were obtained: Student's T for related samples, Manova for a multivariate analysis of variance, and Anova for an intergroup factor. With a significance level of 5% ($p=0.05$). The results show that the specimens treated with over-the-counter products showed greater surface roughness compared to the control group and with respect to the color change, only the Whitening Strips + Whitening Mouthwash group achieved a lightening effect similar to that performed by 35% hydrogen peroxide and higher than the other groups. It is concluded that over the counter bleaching products increase surface roughness in dental enamel whitening with 35% hydrogen peroxide, in addition to being effective dental whiteners.

Keywords: dental enamel, dental whitening, hydrogen peroxide, spectrophotometry, color change, over the counter, mouthwashes.

I. Introducción

La apariencia estética es cada vez más importante en nuestra sociedad y su ausencia puede afectar las relaciones sociales, interpersonales e influir en el componente psicológico de las personas. El color de los dientes es un factor decisivo para la satisfacción y la autoestima de los pacientes. Por ello, el aclaramiento dental es uno de los tratamientos estéticos más demandantes en odontología (Santana et al., 2020).

Actualmente, existen tres técnicas para el aclaramiento de dientes vitales: el aclaramiento en el consultorio dental que consiste en la aplicación de peróxido de hidrógeno por parte del odontólogo, el aclaramiento domiciliario (supervisado por un odontólogo) que implica el uso de peróxido de carbamida (CP) y el tercer protocolo es representado por los productos blanqueadores de venta libre (OTC, por sus siglas en inglés) que tienen diferentes mecanismos de aclaramiento (Favaro et al., 2019).

Específicamente, el mecanismo de blanqueamiento de los enjuagues bucales y tiras blanqueadoras se basa en la presencia de peróxido de hidrógeno en bajas concentraciones (Santana et al., 2020). Estos productos se encuentran disponibles en los supermercados y farmacias, ya que, no requieren prescripción y/o supervisión profesional; es decir, pueden ser utilizados indiscriminadamente sin tener en cuenta las condiciones bucales preexistentes, así como los posibles efectos adversos que tiene el uso descontrolado del peróxido de hidrógeno (Karadas y Duymus, 2015).

1.1 Descripción y formulación del problema

Muchas personas que asisten a la consulta dental para un aclaramiento dental convencional utilizan productos blanqueadores de venta libre específicamente los enjuagues bucales y tiras blanqueadoras, ya sea antes, durante y/o después de los tratamientos aclaradores con el fin de maximizar los efectos deseados y sin que el profesional tenga conocimiento de ello (Goldberg et al., 2009).

Por todo lo expuesto anteriormente, es importante que el odontólogo tenga conocimiento del uso de los productos de venta libre por parte de sus pacientes, para que, de esta forma, pueda elegir una técnica adecuada de aclaramiento. Además, es fundamental que el odontólogo conozca las consecuencias del uso de estos productos en un esmalte dental previamente aclarado y así poder evitar efectos perjudiciales en la estructura dental (Karadas y Duymus, 2015).

Actualmente, no existen suficientes estudios sobre la efectividad de los productos blanqueadores de venta libre en cuanto la estabilidad del color después de un tratamiento convencional de aclaramiento y sobre el efecto que produciría en la superficie dental. Por lo expuesto en los párrafos anteriores me permito formular el siguiente problema:

¿Cuál es el efecto de los productos blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y en el color del esmalte aclarado?

1.2 Antecedentes

Vieira et al. (2018) publicaron un estudio en Brasil con el objetivo de evaluar el efecto de la exposición de diferentes enjuagues bucales sobre el esmalte aclarado con peróxido de hidrogeno al 35% sobre el color, rugosidad superficial y microdureza. Se necesitaron 50 bloques de esmalte/dentina que fueron aclarados con PH al 35%, para después sumergirlos en los siguientes enjuagues bucales: Colgate Plax Classic (FM), Listerine Tartar Control (EM), Colgate Plax Whitening (HPM), Colgate Luminous White (HPM+P) y Agua destilada (C) durante 2 veces al día durante 14 días. Resultado: Se evaluó mediante la prueba de Anova y Tukey, no encontrando diferencia significativa entre los cambios de color en los diferentes en los grupos. La rugosidad aumentó en todos los grupos después del aclaramiento; sin embargo, se restableció en los grupos de C, FM y HPM+F, pero aumentó en el grupo EM a los 14 días del enjuague. EM y HPM redujeron los valores de microdureza que difieren de C y promovieron alteraciones en la superficie del esmalte visualizadas por microscopía electrónica

de barrido. Conclusión: Los enjuagues bucales no afectaron la eficacia blanqueadora ni promovieron beneficios sobre las propiedades del esmalte aclarado. Además, los enjuagues bucales como el HPM y el EM afectaron las propiedades del esmalte blanqueado, promoviendo una alteración en la superficie morfológica y pérdida de minerales en profundidad.

Favaro et al. (2019) realizaron una investigación en Brasil donde se evaluó el efecto de los enjuagues bucales blanqueadores solos y en combinación con tratamientos

blanqueadores convencionales sobre los cambios de color, microdureza y rugosidad superficial en muestras de esmalte. Las 108 muestras de esmalte de terceros molares humanos y se dividieron en 9 grupos ($n = 12$): 38 % de peróxido de hidrógeno (PH), 10 % de peróxido de carbamida (PC), 38 % de HP + Listerine Whitening (LW), 10 % CP + LW, 38% HP + Colgate Plax Whitening (CPW), 10% CP + CPW, LW, CPW y el grupo control (CG). Se midió el color inicial de las muestras, seguido de pruebas de microdureza y rugosidad. A continuación, algunas muestras se aclararon con los enjuagues bucales blanqueadores y se evaluaron por segunda vez el color, microdureza y rugosidad. Resultando un cambio de color es significativo en todos los grupos en comparación con el GC. Todos los grupos, excepto el grupo LW, mostraron disminuciones estadísticamente significativas en la microdureza. La rugosidad mostró un aumento significativo después de los tratamientos, excepto para el grupo 38% HP. Conclusión: Los enjuagues bucales blanqueadores produjeron un efecto blanqueador cuando se utilizaron después de los tratamientos convencionales; sin embargo, esto provocó cambios importantes en la superficie de las muestras de esmalte.

Santana et al. (2020) realizaron un estudio en Brasil donde evaluaron la influencia de los productos de venta libre sobre el mantenimiento del color y la microdureza del esmalte dental previamente blanqueado con peróxido de carbamida al 22% (PC al 22%). Se utilizaron 70 muestras de esmalte de dientes bovinos (6x6x2mm). Todos los especímenes fueron blanqueados con PC al 22%, excepto el grupo control, y luego separados en siete grupos ($n =$

10) según la interacción de la pasta dental (blanqueadora, convencional y blanqueadora con peróxido) y enjuague bucal (blanqueador y convencional). El estudio simuló 1 año de cepillado dental y de enjuague bucal por inmersión. Después de eso, se realizaron las mediciones finales de color y microdureza. Se evaluaron los resultados mediante la prueba de Anova y Tukey, se encontró que el grupo sometido a PC al 22 % más pasta dental blanqueadora y el enjuague bucal blanqueador tuvo un mayor mantenimiento del color que el grupo de control y hubo una disminución en la microdureza del grupo sometido a PC al 22% con pasta de dientes convencional y el enjuague bucal blanqueador. Concluyeron que los productos de venta libre pueden ayudar en el mantenimiento del aclaramiento dental después del aclaramiento con PC al 22%; sin embargo, se debe prestar especial atención a la asociación de productos de venta libre que pueden reducir la microdureza del esmalte dental.

Favaro et al. (2020) investigaron en Brasil, con el fin de comparar el efecto de los enjuagues bucales sobre el color, la microdureza y la rugosidad de la superficie del esmalte dental. Se necesitaron 70 muestras dentales de terceros molares humanos y se dividieron en cinco grupos ($n = 12$): el grupo control (GC) sin inmersión en enjuague bucal, Listerine Zero, Colgate Plax Fresh Mint, Listerine Whitening y Colgate Luminous White. Los grupos se sometieron a un análisis de color inicial; se evaluó la microdureza y rugosidad de las superficies del esmalte. A continuación, las muestras se sometieron a inmersión en enjuagues bucales o cepillado con dentífrico convencional fluorado (CG) según las instrucciones del fabricante; después de un tratamiento de 12 semanas, el color, la microdureza y la rugosidad se evaluaron nuevamente y se compararon con el análisis inicial. Los datos se tabularon y analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) de dos vías (color y rugosidad) seguido de la prueba de Tukey. La microdureza se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis seguida de la prueba de Dunn; el nivel de significación fue del 5%. Resultados: Todos los grupos sumergidos en enjuagues bucales tuvieron una mayor pérdida de microdureza que el GC;

además, todos los grupos mostraron cambios en la superficie del esmalte. Se observó un aumento de rugosidad, expresándose como pérdida de la superficie del esmalte, que el GC y los enjuagues bucales promovieron un mayor nivel de cambios de color que el CG. Conclusión: Los enjuagues bucales provocaron cambios significativos en el esmalte dental.

Yildirim et al. (2022) desarrollaron una investigación en Turquía, con el objetivo de evaluar los efectos de 4 productos blanqueadores de venta libre sobre la microdureza, la rugosidad de la superficie, el color, la resistencia al corte (SBS) y las características de la superficie del esmalte humano en comparación con un producto utilizado para el blanqueamiento en el hogar. 78 muestras de esmalte se dividieron aleatoriamente en 6 grupos (n=13): Opalescence PF 10 % (OP) producto blanqueador prescrito por el dentista en el hogar, cubeta precargada Opalescence Go (PT), pasta blanqueadora Opalescence (WT), enjuague bucal blanqueador (WMR), Pincel blanqueador (WP) y Grupo de control. Se midió la microdureza, la rugosidad superficial y el color de las muestras (T0). Luego, los especímenes se sometieron a protocolos de blanqueamiento durante 14 días (T1) seguidos de almacenamiento de saliva artificial durante 14 días (T2). Las mediciones se repitieron en T1 y T2. La prueba SBS se realizó después de la aplicación de ácido fosfórico al 35 %, seguido de un adhesivo universal y un compuesto de resina microhíbrido/universal en un tubo de teflón adherido a la superficie del esmalte. Las morfologías superficiales de las superficies del esmalte fueron examinadas por SEM. Resultados: La aplicación de OP, PT y WP redujo la microdureza de las muestras de esmalte, mientras que no se observaron cambios en la microdureza de las muestras de esmalte tratadas con WT y WMR. Los valores de Ra de las muestras aumentaron con la aplicación de OP, PT y WT; mientras que no se observaron cambios tras las aplicaciones de WMR y WP. OP, PT, WMR y WP cambiaron el color del esmalte. Con respecto a el SBS, solo el grupo OP mostró los menores valores en comparación a los otros grupos. Las observaciones SEM revelaron superficies de esmalte lisas. Las observaciones SEM revelaron

superficies de esmalte lisas. Conclusiones: Los productos blanqueadores afectaron de manera diferente la microdureza, rugosidad superficial, color del esmalte. Solo OP disminuyó la SBS del esmalte.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de los productos blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y en el cambio de color del esmalte dental aclarado.

Objetivos específicos

Comparar la rugosidad superficial del esmalte dental, antes y después de ser sometidos a la tira blanqueadora, enjuague blanqueador y tira+ enjuague blanqueador.

Comparar el cambio del color del esmalte dental, antes y después de ser sometidos a la tira blanqueadora, enjuague blanqueador y tira+ enjuague blanqueador.

Comparar la variación de la rugosidad superficial y el cambio del color del esmalte, según el blanqueador de venta libre utilizado.

Comparar el efecto de los blanqueadores de venta libre frente al peróxido de hidrógeno 35%, sobre la rugosidad superficial y el cambio de color del esmalte dental.

1.4 Justificación

El aclaramiento dental es un procedimiento no invasivo, conservador y seguro cuando es realizado bajo la supervisión de un odontólogo, ya que este tratamiento implica el uso de un agente químico llamado peróxido de hidrógeno. Si este agente no se usa en tiempos y concentraciones adecuadas ocasiona daños en los tejidos orales como hipersensibilidad dental, quemaduras en los tejidos blandos, encías irritadas hasta alergias. Por otro lado, existen los llamados productos blanqueadores de venta libre que también poseen peróxido de hidrogeno en sus componentes, pero en bajas concentraciones. Estos productos no requieren la indicación,

supervisión y/o control de un profesional para su uso. Por ello, pueden ser adquiridos y empleados sin restricciones.

El uso de los productos de venta libre asociados con un previo aclaramiento dental profesional puede generar daños en la estructura del esmalte. Por eso es importante que el odontólogo conozca la existencia de estos productos de venta libres, sus posibles efectos adversos y las consecuencias negativas de usar peróxido de hidrogeno sin vigilancia profesional.

Y de esta manera, el odontólogo podrá aplicarlo en la práctica clínica, prescribiendo y/o advirtiendo a los pacientes sobre los posibles efectos estos productos de venta libre después de un aclaramiento profesional con el fin de evitar posibles daños en las estructuras dentales.

1.5 Hipótesis

Los enjuagues y tiras blanqueadores de venta libre poseen peróxido de hidrógeno en sus componentes, por lo cual es probable que produzca alteraciones en la rugosidad superficial y variaciones de color en el esmalte dental aclarado.

II. Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

Esmalte dental

Es el tejido más calcificado y mineralizado de la especie humana y proporciona la máxima durabilidad que permite que los dientes funcionen como armas y/o herramientas, así como para el procesamiento de alimentos. El desarrollo y la mineralización del esmalte es un proceso estrechamente regulado por células del órgano del esmalte llamadas ameloblastos (La Cruz et al., 2017).

El esmalte se compone principalmente en un 96 % de fosfato cálcico llamado hidroxiapatita (material inorgánico) y un 4 % de material orgánico (principalmente lípidos y proteínas), así como agua, que ocupa los espacios libres entre los cristales de hidroxiapatita. Los cristales maduros tienen forma hexagonal, estos tienen un ancho aproximado de 70 nm y un espesor de 30 nm. Además, están dispuestos en estructuras prismáticas e interprismáticas. Los prismas tienen un diámetro aproximado de 5 μ m, ocupan todo el espesor del esmalte, son paralelos entre sí y derivan de un solo ameloblasto (Ortiz et al., 2018).

Los cristales de hidroxiapatita toman la forma de placas aplanadas de 60-70 nm de largo, 20-30 nm de ancho y 3-4 nm de espesor y poseen una estructura cristalina hexagonal, que consta de tetraedros PO_4^{3-} aislados conectados por una red de octaedros distorsionados y prismas torcidos, los cuales acomodan Ca^{2+} , mientras que OH están ubicados en las esquinas. Esto muestra la regularidad y la perfección de la disposición de los cristales (Reyes et al., 2013).

Etiología de las alteraciones cromáticas dentarias

Actualmente se tiene conocimiento que las manchas que ocasionan una coloración dental se deben a la ruptura de un cromóforo, así como la destrucción de uno o más enlaces (Kwon y Wertz, 2015). Los cromóforos orgánicos son pequeñas moléculas caracterizadas por sus dobles enlaces y los cromóforos inorgánicos son iones de metales de transición coloreados

como $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$, Cu^{2+} o Mn^{2+} . El mecanismo de los cromóforos es absorber la luz en el rango visible y reflejar el color complementario que es reconocido por los ojos, típicamente amarillo o pardusco en el caso de los dientes, que se traduce a una alteración de color dental (Epple et al., 2019).

Dentro de las alteraciones de color que los dientes tenemos las causadas por pigmentaciones intrínsecas y extrínsecas. Las pigmentaciones intrínsecas producen un cambio molecular en la estructura o espesor del esmalte y la dentina pueden ser clasificadas como congénitas o adquiridas; las congénitas se asocian a alteraciones estructurales en la formación del diente como lo son: la amelogénesis imperfecta, dentinogénesis imperfecta y las adquiridas pueden ocurrir en fase pre eruptiva o post eruptiva (Moradas y Álvarez, 2018).

Si las tinciones ocurren durante la formación del diente a causa de un trauma, alteración genética, la ingesta excesiva de fluoruro (fluorosis) o el consumo de tetraciclina se les considera pre-eruptivas, mientras que, si estas tinciones se producen después de la erupción del diente por consecuencia de un trauma dental, asociados a la necrosis o no, o del propio envejecimiento de los tejidos son calificadas como post- eruptivas (Moradas y Álvarez, 2018).

Por otro lado, las manchas de origen extrínseco se ven asociadas a la dieta o a hábitos y son causadas por la acumulación de cromóforos de origen orgánico e inorgánico, estos se incorporan directamente al diente o al cálculo, biopelícula y /o película dental. Es fundamental diagnosticar la etiología de las alteraciones del color dental para determinar un determinado tratamiento (Epple et al., 2019).

El aclaramiento dental

Es un proceso de reacción química que tiene como finalidad aclarar el color de uno o varios dientes, a través, de la degradación química de cromógenos en estructuras más simples con la aplicación de sustancias altamente oxidantes como el peróxido de hidrogeno y peróxido de carbamida. Esta es una opción de tratamiento estético, conservador y eficiente en

comparación con otros tratamientos como carillas o coronas de porcelana que involucran el desgaste de los tejidos dentarios (Carey, 2014).

Los Agentes aclarantes

Son sustancias químicas oxidantes, entre los más representativos encontramos al peróxido de hidrógeno (PH), peróxido de carbamida (PC), percarbonato de sodio (PCS), hexametáfosfato de sodio (HMFS), tripolifosfato de sodio (TPFS) y el peróxido de calcio se han utilizado como ingredientes activos en métodos de aclaramiento. Estos agentes se suministran en diferentes concentraciones, en diferentes tiempos de aplicación y a veces difieren en la duración del tratamiento. Entre los agentes aclarantes más estudiados y usados en odontología tenemos al peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida (Eachempati et al., 2018).

Peróxido de hidrógeno. Es un líquido incoloro, ligeramente más viscoso que el agua, tiene una masa molar de 34,01 g/mol y es un agente oxidante pues tiene la capacidad de producir radicales libres, que se descomponen en moléculas reactivas de oxígeno (H_2O) y aniones de peróxido de hidrógeno (O_2) (Kwon y Wertz, 2015). En odontología, el peróxido de hidrógeno se usa en concentraciones de 1,5-9% que son las ideales para dientes vitales con técnica de aclaramiento en casa y en concentraciones del 35 al 38% para dientes vitales y no vitales cuando se realiza en el consultorio dental (Moradas, 2017).

Peróxido de carbamida. Es un complejo estable que se descompone en contacto con el agua para liberar peróxido de hidrógeno (3,5 partes de H_2O_2 y 6,5 partes de urea). Por lo tanto, el verdadero ingrediente activo para el aclaramiento dental es el peróxido de hidrógeno (Carey, 2014). Generalmente se presentan en concentraciones del 10 al 22% para la técnica de aclaramiento en el hogar y la concentración del 35% se utiliza en el aclaramiento en el consultorio dental, tanto para dientes vitales y no vitales. Tanto el peróxido de carbamida y de

hidrogeno tienen el mismo agente químico que es el peróxido de hidrogeno, agente que tiene como finalidad aclarar el color de los dientes (Moradas, 2017).

Mecanismo de acción de los agentes aclarantes

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es una molécula inestable, y cuando entra en contacto con la sustancia orgánica, comienzan una serie de reacciones que provocan la disociación de la molécula. En el proceso de disociación comienza cuando el H_2O_2 libera radicales libres que interactúan entre sí y con la sustancia orgánica; una vez completada la reacción, se forman moléculas de agua. Los radicales libres liberados por la reacción del H_2O_2 tienen electrones desapareados que buscan su estabilidad rompiendo los enlaces moleculares de las moléculas de cromógenos y de esta forma reducen el tamaño de los cromógenos en moléculas más pequeñas. Esta reacción es de óxido-reducción, que genera el efecto óptico de aclaramiento porque se reduce la absorción de luz por parte de los cromógenos (Jurema et al., 2018).

Tipos de aclaramiento dental

Hay tres protocolos disponibles para el aclaramiento de dientes vitales: el aclaramiento en el hogar supervisado por un dentista, el aclaramiento en el consultorio y el tratamiento con productos blanqueadores de venta libre. Ambos protocolos son capaces de aclarar las manchas intrínsecas dentales (Favaro et al., 2019).

Aclaramiento dental en el consultorio. Es realizado por un odontólogo en el consultorio dental. Esta técnica es de acción rápida (principal ventaja) y consiste en la aplicación de peróxido de hidrogeno a concentraciones de 30-35% en la superficie del diente durante periodos de 15 a 30 minutos, es opcional el uso de las lámparas de radiación para la activación del agente aclarador. El peróxido que está en contacto con el diente se descompone y el oxígeno activo creado en el proceso ejerce su acción aclaradora. Se puede repetir el procedimiento 3 veces en una cita o realizar entre 2 a 3 citas en intervalos de 1 semana (Lamas et al., 2014).

Esta técnica tiene ventajas como tener resultados inmediatos, ya que, el peróxido de hidrogeno se maneja en su más alta concentración, el odontólogo tiene el control del procedimiento evitando dañar los tejidos pulpaes y periodontales a través del aislamiento del campo operatorio con diques de goma o protectores gingivales, no depende de la colaboración del paciente y hay un mejor control en los lugares de aplicación (Roesch et al., 2007).

No obstante, no todos los pacientes pueden usarlos ya que está contraindicado en personas con higiene oral deficiente, obturaciones deficientes, cuellos dentales expuestos, dientes hipersensibles. intolerancia al agente blanqueador, consumo habitual de café, tabaco y otros productos similares, embarazadas, expectativas excesivas (Reichl, 2012). Finalmente, posee efectos adversos y los más representativos son las alteraciones en la estructura del esmalte, sensibilidad dental, sensibilidad gingival y efecto adversos en las restauraciones (Li y Greenwall, 2013).

Aclaramiento en el hogar. Esta técnica se basa en el uso de una cubeta plástica, transparente, preformada y personalizada para cada paciente, lo que facilita la aplicación del gel aclarador por el propio paciente en su casa, siempre bajo las instrucciones y recomendaciones del profesional. El agente aclarador más usado es el peróxido de carbamida en concentraciones del 10 al 17%. Éste se utiliza frecuentemente para el aclaramiento de dientes vitales y no vitales. Como otra opción se usa el peróxido de hidrógeno en concentraciones del 3-9% y el tiempo del uso diario de la férula dependerá de la concentración del peróxido de hidrógeno o carbamida, pudiendo oscilar de 30 minutos a 4 horas abarcará un período de 2 semanas a 4 meses (Moradas, 2017).

Aclaramiento con los productos blanqueadores de venta libre. Los productos de venta libre aparecieron en los Estados Unidos a principios de la década de 2000, como una alternativa para tratar la decoloración de los dientes con un costo menor que los productos tradicionales prescritos y/o guiados por profesionales. La proliferación de estos productos fue

estimulada de alguna manera por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). Según la FDA, estos productos podrían reducir la inequidad en el acceso al sistema de salud, reduciendo el costo de los tratamientos (Demarco et al., 2009).

Entre los productos de venta libre se encuentran los geles, enjuagues, dentífricos, tiras aclaradoras, etc. con bajos niveles de carbamida o peróxido de hidrógeno que se pueden adquirir en farmacias, supermercados y por vía online. La concentración de peróxido de hidrógeno o carbamida determina si se puede vender directamente al público o no y la disponibilidad varía según el país y la autoridad reguladora respectiva (Naidu et al., 2020).

Finalmente, estos productos no requieren prescripción o supervisión profesional, ya que implican la autoaplicación. Por ello, algunas veces pueden ser perjudiciales, si no se controla y/o supervisa su uso. Inclusive, en ocasiones los pacientes usan estos productos durante o después de los tratamientos aclaradores convencionales para maximizar los efectos esperados sin que el odontólogo tenga conocimiento de su uso (Naidu et al., 2020).

Enjuagues bucales blanqueadores. Iniciaron su aparecieron recientemente en el mercado y los fabricantes anunciaron que podrían prevenir las manchas y combatir la acumulación de placa (De marco, 2009). En su composición poseen una baja concentración de peróxido de hidrógeno, hexametáfosfato de sodio, pirofosfato de potasio y citrato de sodio. Estos ingredientes actúan aclarando los dientes, eliminando y/o controlando las manchas dentales. El peróxido de hidrógeno se difunde a través de la matriz orgánica del diente y producen radicales libres que conducen a un aclaramiento exitoso (Karadas y Hatipoglu, 2015).

Tiras blanqueadoras. Son tiras delgadas de polietileno flexible de menos de 0,20 mm de espesor que contienen principalmente peróxido de hidrógeno como agente activo en diferentes concentraciones (entre 5% a 14%). El H₂O₂ se libera durante períodos de tiempo relativamente cortos (5 a 60 minutos) y se aplican directamente sobre la superficie vestibular de los dientes. Las desventajas de las tiras blanqueadoras son: solo puede cubrir un cierto

número de dientes, no se adaptan bien a los dientes en mala posición, puede interferir con los patrones del habla y afectar la encía (Eachempati, 2018).

Rugosidad superficial

Son errores micro geométricos que físicamente se expresan como pequeñas irregularidades presentes en una superficie. Estas irregularidades caracterizan la textura de la superficie definidas como un conjunto de patrones existentes en las superficies físicas. El método más usado para cuantificar la rugosidad se basa en el registro de perfiles de alturas mediante un rugosímetro (Alves et al., 2011).

Rugosímetro. Es un equipo utilizado para cuantificar la rugosidad y está dotado de una punta fina en contacto con la superficie a analizar, que realiza un barrido controlado en línea recta. Se basa en el registro de variaciones de altura que se convierten en señales eléctricas y se registran en una pantalla o grafican en un documento. Un parámetro importante en estos equipos es la forma y el radio de la punta, ya que esta influye en forma importante en la resolución lateral de las mediciones (Hinojosa y Reyes, 2001).

Color en odontología

De acuerdo con Christiani y Devecchi (2016), el color sólo existe en el cerebro, es una interpretación individual y personal. Es la elaboración fisiológica de la corteza cerebral ante estímulos lumínicos que excitan el órgano de la visión y llegan a ella por la vía aferente del nervio óptico.

El ojo humano es el órgano especializado en la captación de imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética a la que llamamos luz, que en realidad es un estrecho segmento de todo el espectro, situado entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm aproximadamente. Existen radiaciones por debajo y encima de dichas longitudes de onda no son visibles denominadas ultravioletas e infrarrojas, respectivamente (Pascual y Camps, 2006).

La luz penetra al ojo a través de la córnea hasta su parte posterior, donde estimulará un conjunto de células fotorreceptoras (bastones y conos) que conforman la retina, la que a su vez está conformada por neuronas retinianas, que transformaran la luz en impulsos eléctricos, que viajaran a través del nervio óptico al encéfalo. Los conos son los responsables de la percepción del color y la mayoría se encuentran ubicados en el centro focal de la retina (Thoreson y Dacey, 2019).

Para cada cono existe una fibra nerviosa; esto permite distinguir con mucha exactitud las zonas donde empieza un color y termina el anterior. Los bastones tienen un tipo de pigmento fotosensible, por lo que su percepción es acromática y están ubicados alrededor del punto focal de la retina. A diferencia de los conos, muchos bastones comparten una fibra nerviosa, esto nos ayuda a ver en condiciones de poca luz, aunque no podamos distinguir el color de los objetos, si podemos distinguir que existe un objeto (La fuente, 2008).

Propiedades del color. El concepto de color está conformado por la relación entre los aspectos físicos del mismo, su percepción por el ojo humano y por la interpretación psicológica propia de cada persona. En 1905, el pintor norteamericano Albert Munsell propuso un sistema de color tridimensional HVS que posee los parámetros de Matiz (Hue), Valor (Value) y Saturación (Croma), el cual determina o producen un color único (La fuente, 2008).

Matiz (*hue*). Se refiere específicamente al nombre del color, o sea, al tipo específico de longitud de onda (verde, azul, rojo, amarillo, etc.) que no es absorbida por los objetos y por lo tanto es reflejada hacia nuestros ojos. Las longitudes de onda más cortas son de gama azul, las longitudes de onda más largas corresponden a una gama roja. El matiz del esmalte debe registrarse a nivel del tercio medio o incisal de los dientes siendo dos o tres tonos más claros que el escogido para la dentina (Christiani y Devecchi, 2016).

Valor (*value*). Es la cantidad de brillo o luminosidad que se conoce como la intensidad de luz percibida. Es el grado de claridad u oscuridad de un color, los valores van desde el negro

(valor 0) en la parte inferior hasta el blanco (valor 100) en la parte superior, los grises se encuentran a lo largo del eje vertical entre el blanco y negro (Fernández, 2014).

Saturación (croma). Es el grado de saturación del color, también llamado intensidad. Este representa la cantidad de color existente (palidez o viveza de este). La saturación también es definida por la cantidad de gris que contiene. Cuando un color se determina utilizando el sistema Munsell, primero se determina el valor y después se determina el croma a continuación con pestañas de sombra que están cerca del valor medido, pero tienen una saturación de color creciente (Park et al., 2006).

Métodos para tomar el color . El color de un objeto puede ser observado de dos formas: visual o instrumental. El método visual es subjetivo y consiste en comparar visualmente el diente natural con una escala de color artificial, esto aun es el principal medio de selección de color en odontología. Actualmente, Vitapan® Classical, Chromascop® y Vita 3D-Máster® son consideradas las escalas cromáticas más populares y se diferencian en la disposición de las muestras cromáticas (Schmeling, 2017).

La medición del color mediante instrumentos se caracteriza por el uso de aparatos específicos que observan y registran el color de una forma matemática, proporcionando confiabilidad al método con datos exactos de forma objetiva, ya que no dependerá de variables externas como la subjetividad de un observador. Puede ser realizada por medio del uso de espectrofotómetros e imágenes digitales computarizadas (Schmeling, 2017).

Espectrofotómetro. Son instrumentos que se encuentran entre los más precisos y útiles para la determinación del color mediante la medición de la cantidad y la composición espectral de la luz reflejada en la superficie dentaria, en todas las longitudes de onda visibles. El dispositivo contiene una fuente de radiación óptica, un medio de dispersión de luz, un sistema de medición óptico, un detector y un sistema para convertir la luz obtenida en una señal que puede ser analizada. Se ha demostrado que los espectrofotómetros ofrecen aproximadamente

un 33% en la precisión y una coincidencia objetiva del color en un 93,3% de los casos (Fernández, 2013).

En su mayoría, los resultados son expresados en la escala CIE $L^*a^*b^*$. Ellos miden la cantidad de energía reflejada por un objeto en intervalos de 1 a 25 nm a lo largo del espectro de luz visible (Martínez, 2012). El eje L^* indica la coordenada acromática o la luminosidad del objeto con valores de 0 (negro absoluto) a 100 (blanco absoluto). Los ejes a^* y b^* indican las coordenadas cromáticas que presentan la posición tridimensional del objeto en el espacio de color y su dirección (Schmeling, 2017).

El eje a^* representa la cantidad del eje rojo-verde, cuando es positivo a^* es de color rojo, mientras que a^* negativa es verde. En cuanto, el eje b^* representa la cantidad de color en el eje azul-amarillo. Del mismo modo, los valores b^* positivos indican el rango de color amarillo, mientras que los valores negativos indican el rango de color azul. Existen diversos tipos de espectrofotómetros que pueden presentar formas, tamaños y funciones diferentes (Anand et al., 2016).

Espectrofotómetro Vita Easy Shade®. Es un sistema de selección digital del color que contiene una punta de fibra óptica tiene aproximadamente cinco mm de diámetro (tecnología SM) y contiene 19 fibras ópticas, de 1 mm de diámetro. La unidad proporciona una fuente de luz de espectro completo, haces de fibra óptica que impiden que la unidad haga una lectura de color si detecta movimiento o una angulación inadecuada (Nolasco y Perdomo, 2017).

Este sistema garantiza la perfecta captura del color básico del diente, además de realizar una selección y equiparación de los colores de forma objetiva. Tiene la capacidad de evaluar la luz reflejada de los dientes y presentar los resultados de acuerdo con la escala Vita Classical o con la escala Vita 3D Master (Schmeling, 2017).

Extracto de maíz morado

El maíz morado de tipo culli es una variedad de *Zea mays indurata*. La mazorca está

constituida en un 85% por grano y 15% por coronta. El maíz morado tiene su color característico debido a la presencia de un pigmento vacuolar llamado antocianina, éste se encuentra presente en mayor proporción en la coronta y en menor cantidad en la cáscara del grano de maíz. Este maíz es el principal componente de una de las bebidas de mayor consumo en el Perú, como lo es la chicha morada. La preparación tradicional de esta chicha contiene: azúcar, limón, canela y frutas en diversas cantidades, que podrían afectar de alguna manera la superficie de los dientes. Por eso, en esta investigación se ha realizado la tinción en función a su sustrato (Acuña et al., 2016).

III. Método

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio es: Experimental, prospectivo, longitudinal y analítico.

3.2 Ámbito de temporal y espacial

En el laboratorio dental Dent Import y en el laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C. en el año 2022.

3.3 Variables

Variables dependientes

Rugosidad superficial y cambio de color.

Variables independientes

Tira blanqueadora y enjuague blanqueador.

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICION	VALORES
RUGOSIDAD SUPERFICIAL	Son irregularidades presentes en la superficie que caracterizan a la textura de la superficie.	Rugosidad absoluta	Rugosímetro	Cuantitativo	Razón	Micras
CAMBIO DE COLOR	Sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos vitales y que dependen de la longitud de onda.	L= 400 V:0 (negro) V:100 (blanco) A= Rojo/ Verde B= Amarillo/Azul	Espectrofotómetro EASY SHADE, Escala CIELAB	Cuantitativo	Razón	ΔE

3.4 Población y muestra

Población

Está constituido por premolares humanos.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 20 premolares humanos donados y extraídos por motivos ortodónticos. De los premolares recolectados se obtuvieron 40 especímenes de esmalte para este estudio.

La muestra fue dividida en 4 grupos:

Grupo 1 (n=10): Tratamiento con agua destilada

Grupo 2 (n=10): Tratamiento con tira aclaradora.

Grupo 3 (n=10): Tratamiento con enjuague aclarador.

Grupo 4 (n=10): Tratamiento con tiras y enjuague aclaradores

Criterios de inclusión. Premolares inferiores humanos que haya sido recientemente extraídos de la cavidad bucal (en un tiempo menor a 3 meses). Además, haber completado su desarrollo de la corona y raíz.

Criterios de exclusión. Premolares inferiores humanos con caries, restauracione y fracturas de esmalte y/o dentina. Además de alteraciones de forma, tamaño y color.

Tamaño de muestra. El tamaño de muestra se determinó mediante un análisis multivariante en el programa G *Power, dónde nos indican que para esta investigación son necesarios como mínimo 3 especímenes por grupo (Anexo V).

3.5 Instrumentos

Para el presente trabajo de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico fue necesario el uso de un rugosímetro digital vernier perteneciente al laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C (Anexo D) y un espectrofotómetro Vita Easyshade® V perteneciente al laboratorio Dent Import S.A. (Anexo E).

3.6 Procedimientos

Selección y preparación de la muestra

Se seleccionaron 20 premolares permanentes humanos para la obtención de 40 especímenes de esmalte (Anexo F). Para la preparación de las muestras dentales, se requirió una pieza de mano de alta velocidad (NSK, Tokio, Japón) bajo refrigeración constante y un disco de corte diamantado (NTI-Kahla GmbH, Alemania) ISO 806.104.355.514.190 (Anexo G). Se inicio este proceso, cortando en sentido transversal y sagital la pieza dental, separando la raíz de la corona dental y la porción vestibular de la palatina, respectivamente. Posteriormente, se procedió a delimitar estos cortes en fragmentos de tamaño de 6x6x4mm (Anexo H).

Luego, se utilizaron cilindros de policloruro de vinilo de 20 mm de diámetro y 10 mm de alto, dentro de ellos se colocóacrílico dental de autocurado rápido translúcido (Vitalloy, Comindent Tarrillo Barba SAC, Lima, Perú) para posteriormente colocar los especímenes de esmalte (Anexo I).

Posterior a la polimerización delacrílico, cada uno de los especímenes fueron pulidos según el ISO 28399:32011 (Anexo J) con la finalidad de homogenizar la superficie de las muestras. De acuerdo con el ISO 28399:32011, pulimos las superficies bajo un flujo constante de agua con papel arenado de carburo de silicio (Asalite, Abrasivos SA, Lima, Perú) #600 por 1 minuto y con los papeles de #800, #1000, #1200, #1500, #1800, #2000 por 10 segundos cada uno en orden decreciente de nivel abrasivo bajo irrigación constante (Anexo K). Posteriormente, se terminó de pulir la superficie utilizando una pasta de óxido de aluminio de 90 micras más micropulverizador (Bioart, Sao Paolo, Brasil). Finalmente, las muestras fueron almacenadas en agua destilada por 24 horas a temperatura ambiente.

Aclaramiento de consultorio con peróxido de hidrogeno al 35%

Para efectos de homogenizar el color y la rugosidad superficial de las muestras, se

procedió a realizar el aclaramiento de todas las piezas dentarias con PH al 35%. Este procedimiento se realizó según el protocolo de aclaramiento del fabricante (Anexo L). Se retiró el exceso de agua destilada de las 40 muestras con un papel absorbente y se procedió a realizar el aclaramiento dental de consultorio con Whiteness HP Maxx (FGM, Santa Catarina, Brasil). Primero, se agitó el frasco del espesante antes de utilizarlo. Posteriormente, se utilizó la placa de mezcla que acompaña el kit, donde se mezcló la fase peróxido (fase 1) con la fase espesante (fase 2) en la proporción de 3 gotas de peróxido para 1 gota de espesante.

Esta mezcla fue suficiente para cubrir completamente la superficie de una muestra. Con ayuda de una espátula se creó una capa uniforme de gel que permaneció en la superficie dental por 15 minutos. Posteriormente con ayuda de un microaplicador se removió 4 veces el gel de la superficie del diente para liberar burbujas de oxígeno generadas y así renovar el contacto del gel con el diente.

Al término del tiempo recomendado, se succiono el gel de la superficie del diente con una cánula aspiradora y con una gasa se limpió la superficie dentaria para un siguiente ciclo aclarador con el mismo tiempo estipulado (Anexo M). Finalmente, se almacenó los dientes aclarados en agua destilada por 48 horas a temperatura ambiente, para posteriormente medir el cambio de color inicial y rugosidad superficial inicial.

Medida del cambio de color inicial

El exceso de agua destilada en las muestras se removerá con un papel absorbente. Inmediatamente, se procedió a realizar la medición del color en el tercio medio de la cara vestibular de todas las muestras pertenecientes con el espectrofotómetro digital VITA Easyshade® previamente programado con el sistema CIELab (Anexo N). Posteriormente, los grupos fueron almacenados en agua destilada para seguidamente proceder a medir la rugosidad superficial inicial. Los resultados obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos (Anexo C).

Medida de la rugosidad superficial inicial

Se retira el exceso de agua destilada de las muestras con un papel absorbente. Posteriormente, se realizaron tres mediciones (tercio cervical, tercio medio y tercio incisal) en la superficie vestibular de las muestras para determinar rugosidad superficial inicial. Finalmente, los grupos fueron almacenados en agua destilada por 24 horas a temperatura ambiente. Los resultados obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos (Anexo O).

Preparación de sustancia de maíz morado

Se utilizó 1 kilo de mazorca de maíz morado y un litro de agua. Se dejó hervir el agua con el maíz y la coronta por 15 minutos, posteriormente se dejó enfriar a temperatura ambiente.

Tinción de las muestras

Todas las muestras fueron sumergidas en un envase con 20 ml de sustancia de maíz morado en un recipiente de vidrio a la misma hora por 28 días. Se prepararon nuevas sustancias cada día. Luego de la exposición a la sustancia, los especímenes fueron enjuagados y almacenados en agua destilada dentro a temperatura ambiente hasta el siguiente ciclo de tinción. Finalizando este periodo, se procedió a medir el cambio de color en el espectrofotómetro (Anexo P).

Medida del cambio de color intermedio

Se removió el exceso de agua destilada de las muestras con un papel absorbente. Inmediatamente, se procedió a realizar la medición del color en el tercio medio de la cara vestibular de todas las muestras con el espectrofotómetro digital VITA Easyshade® V. Después, los grupos fueron almacenados en agua destilada. Los resultados obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos.

Exposición a los productos blanqueadores de venta libre

Las muestras del grupo de control fueron expuestas a agua destilada. Los grupos experimentales fueron expuestos a diferentes productos aclaradores de venta libre como son:

Enjuague bucal blanqueador, tira blanqueadora y enjuague bucal blanqueador + tira blanqueadora (Anexo Q).

Aclaramiento con la tira blanqueadora. Se eliminó el exceso de líquidos de la muestra con un papel absorbente. Para iniciar el proceso de aclaramiento con la tira blanqueadora Crest 3D Whitestrips Supreme Bright (Procter & Gamble, Ohio, Estados Unidos) que contiene peróxido de hidrógeno al 6%. Para iniciar el tratamiento, se retiró la tira blanqueadora y se colocó (el lado con el gel) sobre la superficie vestibular de las muestras del Grupo 2, se dejó actuar por 60 minutos. Este tratamiento se realizó 1 vez al día cada 24 horas por 15 días consecutivos a temperatura ambiente. Después, se enjuagaron las muestras con 200 ml de agua destilada para posteriormente sumergirlas en 100 ml agua destilada a temperatura ambiente hasta el siguiente ciclo de aclarado (Anexo R).

Aclaramiento con enjuague bucal blanqueador. Se procedió a eliminar el exceso de líquidos de la superficie vestibular de las muestras con un papel absorbente. En un recipiente con 100 ml de Listerine® Whitening Extreme (Johnson & Johnson del Perú, Lima, Perú) con peróxido de hidrógeno al 2.5 % se sumergió los especímenes del Grupo 3 e inmediatamente se procedió a sacudir los envases por 60 segundos simulando la acción de bucheo. Este proceso ocurrió 2 veces al día cada 12 horas por 15 días consecutivos a temperatura ambiente. Después del tratamiento se enjuagaron las muestras con 200 ml de agua destilada para posteriormente sumergir las muestras en 100 ml de agua destilada a temperatura ambiente hasta el siguiente ciclo de aclarado (Anexo S).

Aclaramiento con enjuague blanqueador + tira blanqueadora. El exceso de líquidos de las muestras se eliminó con un papel absorbente. Enseguida, se sumergió las muestras del Grupo 4 en recipientes con 100 ml de enjuague aclarador y se procedió a agitar estos recipientes por 60 segundos. Este proceso ocurrió 2 veces al día cada 12 horas por 15 días consecutivos a temperatura ambiente. Después del tratamiento se enjuagaron las

muestras con

200 ml de agua destilada para posteriormente colocar la tira blanqueadora sobre la superficie dental de las muestras por 60 minutos. Estos dos procedimientos fueron realizados en forma conjunta cada 24 horas por 15 días consecutivos. Posterior al aclaramiento se enjuagaron las muestras con 200 ml de agua destilada para posteriormente sumergirlas en 100 ml agua destilada a temperatura ambiente hasta el siguiente ciclo de aclarado. Finalizando este proceso, se midió el cambio de color y la rugosidad superficial final de las muestras (Anexo T).

Medida del cambio de color final

Se elimino el exceso de agua destilada de las muestras con papel absorbente para realizar la medición del cambio color final en el tercio medio de la cara vestibular de las muestras pertenecientes al Grupo de Control y los Grupos Experimentales con el espectrofotómetro digital VITA Easyshade®. Los resultados obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos destilada a temperatura ambiente.

Medida de la rugosidad superficial final

Posterior a la medida del cambio color final con el espectrofotómetro digital, se midió la rugosidad superficial final en el tercio cervical, tercio medio y tercio incisal de la superficie vestibular de las muestras pertenecientes al Grupo de Control y los Grupos Experimentales con el rugosímetro digital. Los resultados obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos.

3.7 Análisis de datos

El procesamiento de datos se realizó en un ordenador portátil Intel Core i5 utilizando el programa Microsoft Office Excel 2019. Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 24, cuyos resultados fueron presentados en tablas y figuras, los cuales concordaron con los objetivos planteados. Se verifico con la prueba de Normalidad de Shapiro – Wilk y homocedasticidad de los datos y posteriormente se utilizaron las siguientes pruebas

estadísticas: T de Student para dos muestras relacionadas y ANOVA de un factor intersujetos con prueba post hoc de Tukey. Todas las pruebas estadísticas fueron contrastadas a un nivel de confianza del 95% aceptando un error tipo I de 5% ($p < 0.05$) (Anexo Y).

3.8 Consideraciones éticas

El presente estudio fue aprobado por la Oficina de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal con N° 034-2021-COVID mediante Resolución Rectoral N°2900-2018-UNFV . Los especímenes del presente estudio fueron piezas dentarias humanas donadas por los centros odontológicos particulares “Bells Dent” y “Sur Dent”, quienes, a su vez según sus protocolos de atención, solicitan a los pacientes la donación voluntaria de las piezas dentales extraídas por motivos ortodónticos, cuyo fin es la investigación (Anexo U).

IV. Resultados

Este estudio experimental, prospectivo, longitudinal y analítico; se pudo observar que la rugosidad superficial (μm) del esmalte presentó valores similares en todos los grupos de estudio ($p = 0.893$), antes de ser expuesto a productos blanqueadores de venta libre. Sin embargo, después de ser expuestos a estos productos se pudo observar diferencias significativas en al menos dos grupos ($p = 0.002$); por ello, al realizar comparaciones múltiples se encontró diferencias significativas del grupo control respecto a los grupos expuestos a tira blanqueadora ($p = 0.026$), enjuague blanqueador ($p = 0.002$) y tira más el enjuague blanqueador ($p = 0.025$). Además, no se observó diferencias significativas entre estos tres últimos agentes blanqueadores ($p > 0.05$). (Tabla 1)

Tabla 1

Rugosidad superficial del esmalte, antes y después de ser sometidos a productos blanqueadores de venta libre

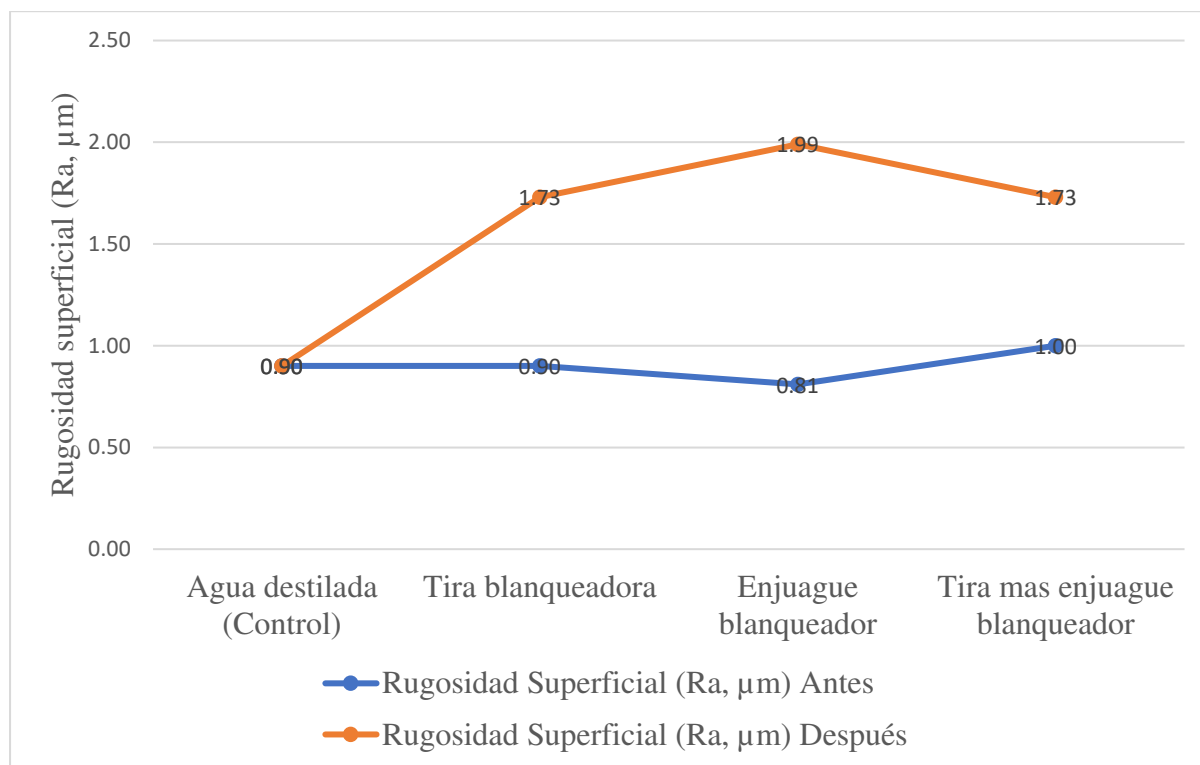
BVL	n	Rugosidad Superficial (Ra, μm)									
		Antes					Después				
		Media	DE	IC 95%		P	Media	DE	IC 95%		P
				LI	LS				LI	LS	
AD (Control)	10	0.90	0.45	0.58	1.22		0.90 ^a	0.45	0.58	1.22	
TB	10	0.90	0.50	0.54	1.26	0.893	1.73 ^b	0.51	1.36	2.09	0.002
EB	10	0.81	0.65	0.35	1.28		1.99 ^b	0.52	1.62	2.36	
TB + EB	10	1.00	0.60	0.57	1.43		1.73 ^b	0.91	1.08	2.38	

Nota. BVL: Blanqueador de Venta Libre; AD: Agua Destilada; TB: Tira Blanqueadora; EB: Enjuague blanqueador; n: muestra; DE: Desviación Estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; LI: Límite Inferior; LS: Límite Superior; Ra: Rugosidad absoluta; *Basado en la prueba de ANOVA de un factor intergrupos, $p < 0.05$ (diferencias significativas); a,b: Letras

diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre medias en la misma fila basado en el post de Tukey.

Figura 1

Promedios de rugosidad superficial, antes y después de estar expuestos a diferentes agentes blanqueadores de venta libre



Así mismo, se pudo observar que el cambio de color (ΔE) del esmalte presentó valores similares en todos los grupos de estudio ($p = 0.304$), antes de ser expuesto a los productos blanqueadores de venta libre. Sin embargo, después de ser expuestos a estos, se obtuvo diferencias significativas en al menos dos grupos ($p < 0.001$); por ello, al realizar comparaciones múltiples se encontró diferencias significativas del grupo expuesto a tira más enjuague blanqueador respecto a los grupos expuestos a agua destilada ($p < 0.001$), tira blanqueadora ($p < 0.001$) y enjuague blanqueador ($p = 0.012$). Por otro lado, no se observó diferencias

significativas del grupo expuesto a tira blanqueadora frente al enjuague blanqueador ($p = 0.166$). (Tabla 2)

Tabla 2

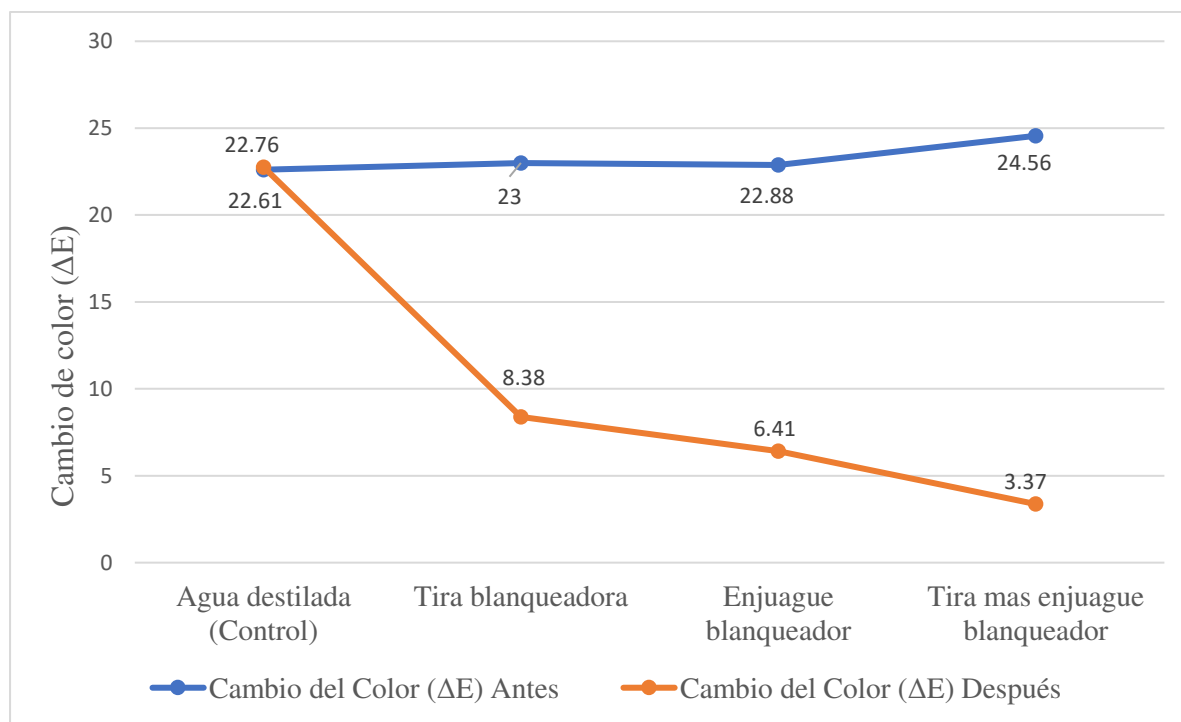
Cambio de color (ΔE) del esmalte, antes y después de ser sometidos a los productos blanqueadores de venta libre

BVL	N	Cambio de color (ΔE)							
		Antes				Después			
		IC 95%				IC 95%			
		Media	DE	LI	LS	P	Media	DE	p
AD (Control)	10	22.61	2.42	20.87	24.34		22.76 ^a	2.44	21.01 24.50
TB	10	23.00	2.16	21.45	24.54	0.304	8.38 ^b	2.11	6.87 9.89
EB	10	22.88	3.11	20.65	25.10		6.41 ^b	2.30	4.76 8.05
TB + EB	10	24.56	2.16	23.02	26.11		3.37 ^c	1.26	2.47 4.27

Nota. BVL: Blanqueador de Venta Libre; AD: Agua Destilada; TB: Tira Blanqueadora; EB: Enjuague blanqueador; n: muestra; DE: Desviación Estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; LI: Límite Inferior; LS: Límite Superior; Ra: Rugosidad absoluta; *Basado en la prueba de ANOVA de un factor intergrupos, $p < 0.05$ (diferencias significativas); a,b,c: Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre medias en la misma fila basado en el post de Tukey.

Figura 2

Promedios de Cambio del color (ΔE), antes y después de estar expuestos a diferentes blanqueadores de venta libre.



Se pudo observar un aumento significativo de la rugosidad superficial (μm) en los grupos expuestos a tira blanqueadora ($p < 0.001$), enjuague blanqueador ($p = 0.001$) y tira más enjuague blanqueador ($p = 0.005$). Por el contrario, se pudo observar una disminución significativa en los cambios de color (ΔE) de los mismos grupos ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$), respectivamente. Por otro lado, el grupo control no presentó diferencias significativas de la rugosidad superficial y los cambios de color (ΔE) ($p = 0.532$ y $p = 0.292$; respectivamente).

(Tabla 3)

También se pudo apreciar que no hubo diferencias significativas al comparar las variaciones de rugosidad superficial (μm) entre los grupos expuestos a agentes blanqueadores ($p > 0.05$). Además, se pudo observar significativamente mayor variación del cambio de color (ΔE) del grupo expuesto a tira más enjuague blanqueador, respecto al grupo expuesto solo a

tira blanqueadora ($p < 0.001$) y enjuague blanqueador ($p < 0.001$). Por otro lado, no se observó diferencias significativas al comparar la variación del cambio de color (ΔE) del grupo expuesto a tira blanqueadora frente al enjuague blanqueador ($p = 0.281$). (**Tabla 3**)

Tabla 3

Variación de la rugosidad superficial (R_a , μm) y cambio de color (ΔE) del esmalte, según el blanqueador de venta libre utilizado

BVL	Medición	$(\bar{X}_f - \bar{X}_i)$	DE	IC 95%		T	*p
				LI	LS		
AD (Control)	Ra	0.00 ^A	0.01	0.00	0.01	0.65	0.532
	ΔE	0.15 [#]	0.43	-0.15	0.46	1.12	0.292
TB	Ra	0.83 ^B	0.35	0.58	1.08	7.56	<0.001
	ΔE	-14.62 ^{&}	2.21	-16.20	-13.04	-20.94	<0.001
EB	Ra	1.18 ^B	0.81	0.60	1.76	4.62	0.001
	ΔE	-16.47 ^{&}	3.40	-18.90	-14.04	-15.33	<0.001
TB + EB	Ra	0.72 ^B	0.62	0.28	1.17	3.69	0.005
	ΔE	-21.19 ^{\$}	2.05	-22.66	-19.72	-32.65	<0.001

Nota. BVL: Blanqueador de Venta Libre; RS: Rugosidad superficial; EC: Estabilidad del color; $(\bar{X}_f - \bar{X}_i)$: Diferencia de medias; $(\bar{X}_f)$: Después de BVL; $(\bar{X}_i)$: Antes del BVL; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, LI: Límite Inferior, LS: Límite Superior; t: Prueba t de Student para medidas relacionadas (diferencias significativas $*p < 0.05$); A,B: Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre medias de la misma columna respecto a R_a (Rugosidad Superficial absoluta); #,&,\$: Símbolos diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las medias de la misma columna respecto a ΔE (cambio del color).

Al medir el cambio de color (ΔE) de los cuatros grupos después de exponerlo al peróxido de hidrógeno 35% por tres ciclos de 15 minutos en un día, se pudo observar que no hubo diferencias significativas entre ellos ($p = 0.301$). Al comparar el cambio de color (ΔE) del esmalte después de exponerlo a blanqueadores de venta libre, frente al cambio de color (ΔE) obtenido después de exponerlo al peróxido de hidrógeno 35%, se observó diferencias significativas en el grupo control ($p < 0.001$), la tira blanqueadora ($p < 0.001$) y el enjuague blanqueador ($p < 0.001$). Sin embargo, no se observó diferencias en el grupo expuesto a tira más enjuague blanqueador ($p = 0.363$). (**Tabla 4, Figura 3**)

Tabla 4

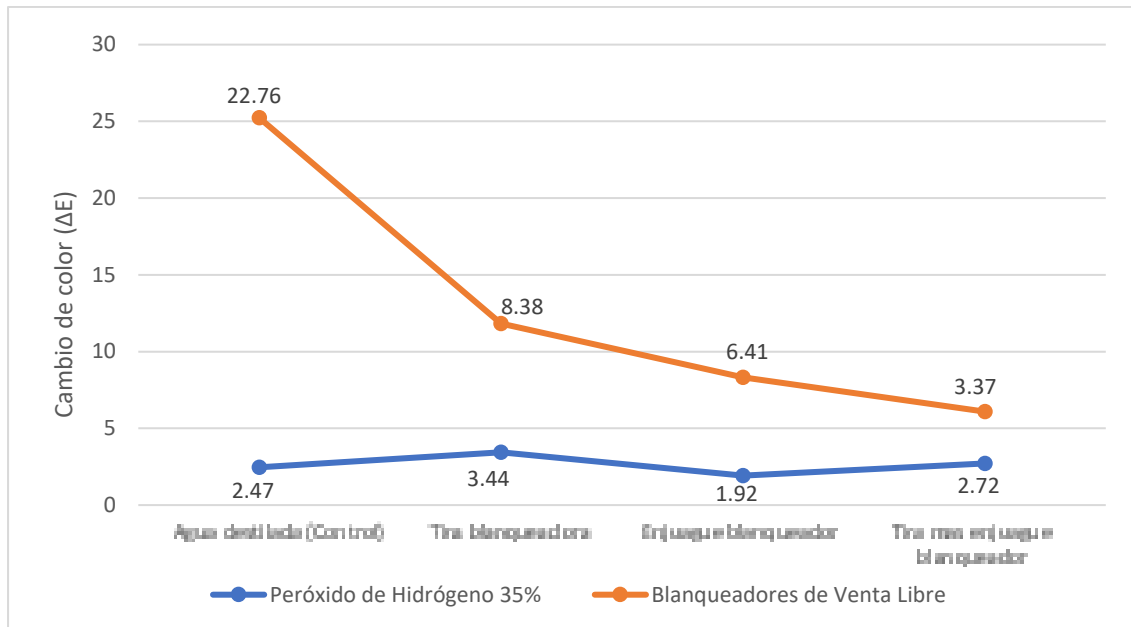
Variación del cambio de color (ΔE) del esmalte, entre el blanqueador de venta libre y el peróxido de hidrógeno al 35%

BVL	$(\bar{X}_i)$	$(\bar{X}_f)$	$(\bar{X}_i - \bar{X}_f)$	DE	IC 95%		t	P
					LI	LS		
Grupo 1 (control)	2.47 ^A	22.76	-20.29	2.95	-22.40	-18.18	-21.76	<0.001
Grupo 2	3.44 ^A	8.38	-4.94	1.42	-5.95	-3.92	-11.01	<0.001
Grupo 3	1.92 ^A	6.41	-4.48	1.18	-5.33	-3.63	-11.97	<0.001
Grupo 4	2.72 ^A	3.37	-0.65	2.16	-2.20	0.89	-0.96	0.363

Nota. BVL: Blanqueador de Venta Libre; $(\bar{X}_i - \bar{X}_f)$: Diferencia de medias; $\bar{X}_i$: Media después de aplicar peróxido de hidrógeno 35% en todos los grupos; $\bar{X}_f$: Media después de aplicar BVL (Grupo 1: Agua destilada, Grupo 2: Tira blanqueadora, Grupo 3: Enjuague blanqueador y Grupo 4: Tira + enjuague blanqueador); DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, LI: Límite Inferior, LS: Límite Superior; t: Prueba t de Student para medidas relacionadas (diferencias significativas * $p < 0.05$). Letras iguales indican que no hubo diferencias entre las medias de la misma columna ($p > 0.05$).

Figura 3

Promedios de cambio del color (ΔE), de todos los grupos expuestos a peróxido de hidrógeno al 35% y blanqueadores de venta libre



De acuerdo con MANOVA de una vía, se pudo observar significativamente un efecto multivariante del factor blanqueador de venta libre ($p < 0.001$, $\eta^2_p = 0.753$). Por ello, al evaluar la rugosidad superficial (μm) del esmalte, se encontró que el tamaño del efecto estimado fue de medio a pequeño de forma significativa, para el factor tipo de blanqueador ($p = 0.002$, $\eta^2_p = 0.326$). Sin embargo, para el cambio de color (ΔE) el tamaño del efecto fue significativamente muy grande ($p < 0.001$, $\eta^2_p = 0.934$). A razón de ello, es posible inferir que el tipo de blanqueador de venta libre provoca un efecto muy importante en el cambio de color del esmalte (ΔE) y un efecto a menor escala en su rugosidad superficial (μm). (**Tabla 5**)

Tabla 5

Valores del MANOVA de una vía para la rugosidad superficial (μm) y el cambio de color (ΔE), según el factor tipo de blanqueador

Origen		Tipo III		Media	F	*p	Eta	Eta
		de suma	gl					
		de		cuadrática			parcial al	parcial al
		cuadrados					cuadrado	cuadrado
Modelo	Ra	6.751 ^a	3	2.250	5.814	0.002	0.326	
corregido	ΔE	2220.171 ^b	3	740.057	170.978	<0.001	0.934	
BVL	Ra	6.751	3	2.250	5.814	0.002	0.326	<0.001 0.753
	ΔE	2220.171	3	740.057	170.978	<0.001	0.934	
Error	Ra	13.934	36	0.387				
	ΔE	155.821	36	4.328				
Total	Ra	20.685	39					
corregido	ΔE	2375.992	39					

Nota. BVL: Blanqueador de Venta Libre; Ra: Rugosidad superficial absoluta (μm); ΔE : Cambio de color; gl: grado de libertad; F: Prueba de MANOVA (Análisis de la Varianza multivariante), *p:<0.05 (efecto multivariante significativo); **p<0.05 (efecto multivariante del blanqueador), basado en Lambda de Wilks.

V. Discusión de resultados

En este estudio los efectos de los productos blanqueadores de venta libre fueron probados en términos de la rugosidad superficial y el cambio del color del esmalte después de un aclaramiento dental con peróxido de hidrogeno al 35% (PH 35%).

Con respecto a la rugosidad superficial del esmalte, antes de ser sometidos a los productos blanqueadores de venta libre se determinó que todos los grupos de estudio presentaron valores similares, pero después de la exposición a estos productos, los valores de la rugosidad superficial aumentaron notablemente en todos los grupos excepto en el grupo de control. Estos resultados se interpretan, como que la combinación de un aclaramiento profesional realizado con PH 35% y el uso de los productos de venta libre produjeron cambios nocivos y significativos en la estructura del esmalte dental por el efecto sinérgicos de ambas técnicas de aclaramiento que poseen el mismo agente activo que es el peróxido de hidrogeno.

Esto coincide con Vieira et al. (2018) que afirma que el enjuague bucal blanqueador a base de peróxido de hidrógeno al 1,5% afecto las propiedades del esmalte aclarado con peróxido de hidrogeno al 35%, promoviendo una alteración en la superficie morfológica y pérdida de minerales en profundidad. Además, nuestra investigación concuerda con Favaro et al. (2019) en el que concluye que la rugosidad superficial aumento significativamente en todos los grupos aclarados con peróxido de hidrogeno al 38% después del uso de enjuagues bucales blanqueadores.

Sobre el cambio de color del esmalte, antes y después de ser sometidos a productos blanqueadores de venta libre. Se determino que antes de ser sometidos a los productos blanqueadores de venta libre todos los grupos de estudio presentaron valores de colores similares. Después de la exposición a estos productos, hubo un efecto aclarador en todos los grupos excepto en el grupo de control. Este resultado coincide con Favaro et al (2020) que

concluyo que l uso de enjuague blanqueadores de venta libre promovieron un mayor efecto aclarador en el esmalte dental.

En cuanto a la variación de la rugosidad superficial y cambio de color del esmalte, según el producto blanqueador de venta libre utilizado, determinamos que la rugosidad superficial en todos los grupos expuesto a blanqueadores de venta libre presentó valores similares, excepto el grupo de control. Esto concuerda con Favaro et al (2020) que determino que el uso de los enjuagues bucales blanqueadores provocó cambios significativos en la microdureza y rugosidad superficial del esmalte dental. También coincidimos con Yildirim et al. (2022) que demostró cambios significativos en la morfología de la superficie del esmalte después del uso de productos blanqueadores de venta libre, con aumento de la rugosidad superficial y disminución de la microdureza dental.

Pero no coincidimos con Joiner (2007) que indica que los productos que contienen peróxido no tienen efectos nocivos significativos sobre la morfología de la superficie del esmalte y la dentina, específicamente sobre microdureza de la superficie. En cuanto a la variación del cambio de color entre los productos blanqueador de venta libre se determinó que, el grupo que recibió el tratamiento de (Tiras + Enjuague blanqueador) mostraron mayor efecto aclarador que los tratados únicamente con enjuagues bucales y tiras blanqueadoras. Interpretamos que las bajas concentraciones de PH que contienen estos productos limitan su efectividad aclaradora.

Sin embargo, la combinación del enjuague blanqueador y las tiras blanqueadoras ofrece un mayor efecto aclarador debido a adición de peróxido de hidrógeno proveniente de ambos productos. Nuestros resultados no coinciden con Roncal y Tay (2018) que determinaron que cuatro enjuagues bucales blanqueadores mostraron cambios de color, pero no se evidenció mayor eficacia de alguno sobre el otro.

Finalmente, al comparar el cambio de color y rugosidad superficial del esmalte, entre los productos blanqueador de venta libre y el peróxido de hidrógeno al 35% se determinó que, la rugosidad superficial producida por el PH 35% fue menor que la realizada por los productos de venta libre. Nuestros resultados concuerdan con Favaro et al. (2019) que argumento que una alta concentración de PH 38 % utilizada durante periodos de aplicación breves no tuvo ningún efecto significativo sobre la rugosidad de la superficie del esmalte, si bien provocó cambios en la microdureza del esmalte, su efecto fue leve a comparación de los provocados por los tratamientos combinados. Además, concuerda con Cvikl et al. (2016) que demuestran que no hay efectos adversos significativos sobre la rugosidad de la superficie del esmalte y dentina, si el peróxido de hidrogeno se usa en altas concentraciones, pero en periodos de aplicación cortos de tiempo.

Con respecto, a la efectividad del cambio de color entre las dos técnicas, determinamos que el efecto aclarador de el PH 35% fue similar a la combinación de tiras + enjuague blanqueado pero superior a los grupos tratados únicamente con tiras blanqueadoras y enjuague blanqueadores. Los presentes resultados son consistentes la investigación de Oliveira (2017) que determina que ninguno de los enjuagues enjuague bucal blanqueador producen un aclaramiento similar al aclaramiento de convencional con peróxido de carbamida (PC). Para Karadas y Hatipoglu (2017) el cambio de color logrado por los enjuagues bucales incluidos en su estudio fue significativamente menor que el logrado con el gel blanqueador casero 10% PC. Nuestros resultados también son congruentes con Jaime et al. (2014), que observaron que el enjuague bucal que contenía peróxido de hidrógeno pudo aclarar el esmalte humano oscurecido, pero en menor grado que el aclaramiento producido por el 10% PC.

Pero difiere con Da Costa et al. (2012), que concluyen que no hay diferencia significativa en el cambio de color entre los grupos que utilizaron tiras blanqueadoras y peróxido de hidrogeno al 35%.

Por lo tanto, los tratamientos convencionales realizados en el consultorio mostraron ser más efectivos en cuanto al aclaramiento dental que los enjuagues bucales blanqueadores y las tiras blanqueadoras por si solas, excepto la combinación de enjuague más tira blanqueadora.

Además, los agentes blanqueadores y las sustancias ácidas, como los enjuagues bucales blanqueadores, deben usarse con precaución, y los riesgos de usar tales combinaciones deben explicarse a los posibles pacientes para evitar sus efectos indeseables en la superficie dental.

VI. Conclusiones

- Los productos blanqueadores de venta libre produjeron un aumento notable en la rugosidad superficial del esmalte dental previamente aclarado con peróxido de hidrogeno al 35%.
- Los productos blanqueadores de venta libre causaron un efecto aclarador en el esmalte dental.
- Los grupos de tira blanqueadora, el enjuague bucal blanqueador y tiras blanqueadoras + enjuague blanqueador causaron un efecto aclarador en el esmalte y en la dentina.
- El grupo de tiras blanqueadoras + enjuague blanqueador produjo un mayor efecto aclarador a comparación de los grupos tiras y enjuague aclarador por separado. Con respecto a la rugosidad superficial, se determinó que los tres grupos (tira blanqueadora, enjuague blanqueador, tiras blanqueadoras + enjuague blanqueador) presentaron valores similares.
- Se concluye que el peróxido de hidrogeno al 35% produce menor rugosidad superficial que los productos blanqueadores de venta libre utilizados en este estudio. Referente al cambio de color, solo el conjunto de tiras blanqueadoras + enjuague blanqueador tuvo efectos aclaradores similares al producido por peróxido de hidrogeno al 35%. Con respecto, a los enjuagues y tiras blanqueadoras por separado no lograron un efecto aclarador semejante al producido por el peróxido de hidrogeno al 35%.

VII. Recomendaciones

Con los resultados obtenidos de la presente investigación, en la que se determinó el efecto significativo que producen los productos blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y el cambio de color en el esmalte aclarado, se sugiere ampliar la investigación en distintos aspectos como:

- Realizar estudios con saliva artificial como medio de almacenamiento.
- Utilizar otro tipo de bebida de consumo nacional para tincionar las muestras.
- Usar productos de venta libre con otro tipo de agente activo como el peróxido de carbamida.
- Ampliar el tiempo de exposición de los productos blanqueadores de venta libre sobre las muestras.
- Evaluar la rugosidad superficial de los especímenes con microscopia electrónica.

VIII. Referencias

- Acuña, E., Delgado-Cotrino, L., Rumiche, F. y Tay, L. (2016). Effect of the Purple Corn Beverage “Chicha Morada” in during Dental Bleaching. *Scientifica*, 2016, 1–6. Doi:10.1155/2016/2970548
- Alves, M., Ferreira, B., y Leta, F. (2011). Evaluation of roughness parameters using image analysis from different optical and electronic. *Microscopes. Información tecnológica*, 22(4), 129-146. Doi: 10.4067/S0718-076420110004000014.
- Anand, D., Anand, Y., Sundar, M., Sharma, R. y Gaurav, A. (2016). “Shade selection: spectrophotometer vs digital camera – a comparative in-vitro study”. *IP Annals of Prosthodont and Restorative Dentistry*, 2(3),73-78.
- Carey, C. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 70–76. Doi:10.1016/j.jebdp.2014.02.006
- Christiani, J. y Devecchi, J. (2016). Color: consideración en Odontología e instrumentos para el registro. *Revista de Operatoria dental y biomateriales*, V (2),10-15.
- Cvikl, B., Lussi, A., Moritz., A. y Flury, S. (2016). Enamel surface changes after exposure to bleaching gels containing carbamide peroxide or hydrogen peroxide. *Operative Dentistry*, 41, E39-E47.
- Da Costa, J., McPharlin, R., Hilton, T., Ferracane, J. y Wang, M. (2012). Comparison of two at-home whitening products of similar peroxide concentration and different delivery methods. *Operative dentistry*, 37(4), 333–339. <https://doi.org/10.2341/11-053-C>
- Demarco, F., Meireles, S., y Masotti, A. (2009). Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Brazilian Oral Research*, 23(suppl 1), 64–70. Doi:10.1590/s1806-83242009000500010

- Eachempati, P., Kumbargere, S., Kumar, S., Gupta, P. y Yaylali, I. (2018). Home-based chemically induced whitening (bleaching) of teeth in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12 (12), 1-239. Doi: 10.1002/14651858.CD006202.pub2
- Epple, M., Meyer, F., y Enax, J. (2019). A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry journal*, 7(3), 79. Doi: 10.3390/dj7030079.
- Favaro, J., Geha, O., Guiraldo, R., Lopes, M., Aranha, A. y Berger, S. (2019). Evaluation of the effects of whitening mouth rinses combined with conventional tooth bleaching treatments. *Restorative Dentistry Endodontic*, 44(1): e6. Doi. <https://doi.org/10.5395/rde.2019.44.e6>
- Favaro, J., Ribeiro, E., Guiraldo, R., Lopes, M., Aranha, A., y Berger, S. (2020). Effect of mouth rinses on tooth enamel surface. *Journal of oral science*, 62(1), 103–106. Doi: <https://doi.org/10.2334/josnurd.18-0370>
- Fernández, E. (2014). Instrumentación para el registro del color en odontología. Review. *Revista dental de Chile*, 104 (3) 3-7.
- Goldberg, M., Grootveld, M. y Lynch, E. (2009). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: A review *Clinical Oral Investigations*, 14(1), 1–10. Doi:10.1007/s00784-009-0302-4
- Hinojosa, M. y Reyes, M. (2001). La rugosidad de las superficies: Topometría. *Ingenierías*, 4 (11), 27-33.
- Jaime, M., França, F., Basting, R., Turssi, C. y Amaral, F. (2014). Efficacy of hydrogen-peroxide-based mouthwash in altering enamel color. *American Journal of Dentistry*, 27(1), 47-50. PMID: 24902405.
- Joiner, A. (2007). Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *Journal of Dentistry*, 35(12), 889-96. doi: 10.1016/j.jdent.2007.09.008.

- Jurema, A., De Souza, M., Torres, C., Borges, A. y Caneppele, F. (2018). Effect of pH on whitening efficacy of 35% hydrogen peroxide and enamel microhardness. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 30(2), E39–E44. Doi:10.1111/jerd.12367
- Karadas, M. y Duymus, Y. (2015). In Vitro Evaluation of the Efficacy of Different Over-the-Counter Products on Tooth Whitening. *Brazilian Dental Journal*, 26(4):373-7. Doi: 10.1590/0103-64402013x0111. PMID: 26312975.
- Karadas, M., y Hatipoglu, O. (2015). Efficacy of Mouthwashes Containing Hydrogen Peroxide on Tooth Whitening. *The Scientific World Journal*, 2015, 1–6. Doi:10.1155/2015/961403
- Kwon, S. y Wertz, P. (2015). Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 27(5), 240–257. doi:10.1111/jerd.12152
- La Cruz, S., Habelitz, S., Wright, J. y Paine, M. (2017) Dental Enamel Formation and Implications for Oral Health and Disease. *Physiological Reviews*, 97(3), 939-993.
- La fuente, D. (2008). Física del Color y su utilidad en Odontología. *Revista Científica Odontológica*, 4(1),10-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227908003>
- Lamas, C., Alvarado, S., Terán, L., Angulo, G. y Hidalgo, A. (2014). Estado actual del clareamiento dental. *Odontologia Sanmarquina*, 17(2), 97-103. Doi: <https://doi.org/10.15381/os.v17i2.11055>
- Li, Y. y Greenwall, L. (2013). Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *Brazilian Dental Journal*, 215(1), 29-34. Doi: 10.1038/sj.bdj.2013.629.
- Moradas, M. (2017). ¿Qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué?: protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. *Avances en Odontoestomatología*, 33 (3), 103-112. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852017000300002&lng=es&tlng=es.

- Naidu, A., Bennani V., Aarts J. y Brunton P. (2020). Over-the-Counter Tooth Whitening Agents: A Review of Literature. *Brazilian Dental Journal*, 31(3), 221-235.
- Nolasco, Á. y Perdomo, O. (2017). Manejo y eficacia en la selección del color dental de los estudiantes del área de prótesis fija de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el período septiembre- diciembre, 2017 [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/796>
- Oliveira, J., Sarlo, R., Bresciani, E. y Caneppele, T. (2007) Whitening Efficacy of Whitening Mouth Rinses Used Alone or in Conjunction with Carbamide Peroxide Home Whitening. *Operative Dentistry*, 42(3):319-326. doi: 10.2341/15-361-L.
- Ortiz, A., Teruel, J., Alcolea, L., Hernández, A., Martínez, Y. y Gispert, F. (2018). Structural differences in enamel and dentin in human, bovine, porcine, and ovine teeth. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 218, 7–17. Doi:10.1016/j.aanat.2017.12.012
- Park, J.-H., Lee, Y.-K., & Lim, B.-S. (2006). Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 96(6), 402–411. Doi:10.1016/j.prosdent.2006.10.007
- Pascual, A. y Camps, I. (2006). Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11(4):E363-8. PMID: 16816824.
- Reichl, F. (2012). Toxicología del blanqueamiento dental. *Quintessenz*, 25(8),449- 451. Doi: 10.1016/j.quint.2012.09.002
- Reyes, J. (2001). Estudio del esmalte dental humano por microscopía electrónica y técnicas afines. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, 21(2), 81-85. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0255-

- Reyes, J., Martínez, E., Rodríguez, G., Tiznado, G., García, R. y Brès, E. (2013). XRD and FTIR crystallinity indices in sound human tooth enamel and synthetic hydroxyapatite. *Materials Science and Engineering*, 33(8):4568-74. Doi: 10.1016/j.msec.2013.07.014.
- Roesch, R., Peñaflor, F., Navarro, M., Dib, K. y Estrada, E. (2007). Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Oral*, 8(25), 392-395.
- Roncal., R. y Tay., L. (2018). Aclaramiento dental con enjuagues de libre venta que contienen peróxido de hidrógeno. *International Journal of Odontostomatology*, 12(2), 121-124.
- Santana, J., Noronha Ferraz, C., Tonani, R., Geng, R. y De Carvalho, F. (2020). Over-the-counter bleaching agents can help with tooth whitening maintenance. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. Doi:10.1111/jerd.12617
- Schmeling, M. (2017). Color Selection and reproduction in Dentistry. Part3: Visual and instrumental shade matching. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 19(1), 23-32.
- Thoreson, W. y Dacey, D. (2019). Diverse Cell Types, Circuits, and Mechanisms for Color Vision in the Vertebrate Retina. *Physiological Reviews*, 99(3), 1527–1573. Doi:10.1152/physrev.00027.2018
- Vieira-Junior, W., Ferraz, L., Pini, N., Ambrosano, G., Aguiar, F., Tabchoury, C. y Lima, D. (2018). Effect of Toothpaste Use Against Mineral Loss Promoted by Dental Bleaching. *Operative Dentistry*, 43(2):190-200. Doi: 10.2341/17-024-TR.
- Yildirim, E., Vural, U., Cakir, F. y Gurgan S. (2022). Effects of Different Over - the - Counter Whitening Products on the Microhardness, Surface Roughness, Color and Shear Bond Strength of Enamel. *Acta Stomatol Croat*, 56(2), 120-131. Doi: 10.15644/asc56/2/3. PMID: 35821723; PMCID: PMC9262110.

IX. Anexos

Anexo A

Carta de presentación dirigida al laboratorio dental DENT IMPORT

	Universidad Nacional Federico Villarreal	FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
<p align="center">"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"</p>		
<p align="center">OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO</p>		
<p align="right">Pueblo Libre, 21 de febrero de 2022</p>		
<p>Ingeniero Mecánico ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC Presente .-</p>		
<p>De mi especial consideración:</p>		
<p>Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller Rocio Magaly Llancari Alonzo, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulada:</p>		
<p align="center">«RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y COLOR DEL ESMALTE ACLARADO FRENTE A DOS PRODUCTOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE, IN VITRO»</p>		
<p>En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Llancari para la recopilación de datos que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.</p>		
<p>Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovar le los sentimientos de mi especial consideración.</p>		
<p align="center">Atentamente</p>		
<p align="center">DR. FRANCO RAÚL MAURICIO VALENTIN DECANO</p>	<p align="center">Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES JEFE OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO FACULTAD DE ODONTOLOGÍA</p>	
<p>Se adjunta: Protocolo de Tesis</p>		
<p>006-2022</p>		
<p>NT: 008150 - 2022</p>		
<p>AAMM/Luz V.</p>		
<p>Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe</p>		<p align="right">Telef.:7480888 - 8335</p>

Anexo B

Carta de presentación al laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY
CERTIFICATE S.A.C.

	Universidad Nacional Federico Villarreal	FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
<p>"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"</p>		
<p>OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO</p>		
<p>Pueblo Libre, 21 de febrero de 2022</p>		
<p>Ingeniero Mecánico ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC Presente .-</p>		
<p>De mi especial consideración:</p>		
<p>Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller Rocio Magaly Llancari Alonzo, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulada:</p>		
<p>«RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y COLOR DEL ESMALTE ACLARADO FRENTE A DOS PRODUCTOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE, IN VITRO»</p>		
<p>En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Llancari para la recopilación de datos que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.</p>		
<p>Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovar los sentimientos de mi especial consideración.</p>		
<p>Atentamente</p>		
<p>DR. FRANCO RAUL MAURICIO VALENTIN DECANO</p>	<p>Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES JEFE OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO FACULTAD DE ODONTOLOGÍA</p>	
<p>Se adjunta: Protocolo de Tesis</p>		
<p>006-2022</p>		
<p>NT: 008150 - 2022</p>		
<p>AAMM/Luz V.</p>		
<p>Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe</p>		<p>Telef.: 7480888 - 8335</p>

Anexo C

Fichas de recolección de datos

MUESTRAS		ESPECTOFOTOMETRO VITA EASYSHADE V.					
		VITA SYSTEM 3D-MASTER			VITA classical		
Grupo		1era medición	2da medición	3ra medición	1era medición	2da medición	3ra medición
		L:	L:	L:			
		C: a:	C: a:	C: a:			
		h: b:	h: b:	h: b:			
		L:	L:	L:			
		C: a:	C: a:	C: a:			
		h: b:	h: b:	h: b:			
		L:	L:	L:			
		C: a:	C: a:	C: a:			
		h: b:	h: b:	h: b:			
		L:	L:	L:			
		C: a:	C: a:	C: a:			
		h: b:	h: b:	h: b:			

		1ERA MEDIDA DE RUGOSIDAD	2DA MEDIDA DE RUGOSIDAD	3ERA MEDIDA DE RUGOSIDAD
GRUPO —	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
		1ERA MEDIDA DE RUGOSIDAD	2DA MEDIDA DE RUGOSIDAD	3ERA MEDIDA DE RUGOSIDAD
GRUPO —	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			

Anexo D

Ficha técnica del rugosímetro.



Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No.1205
Mol del Valle, Garza García, N.L. C.P. 66220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@twilight.com.mx

Manual De Instrucciones Verificador de Rugosidad Superficial HU-SRT6200

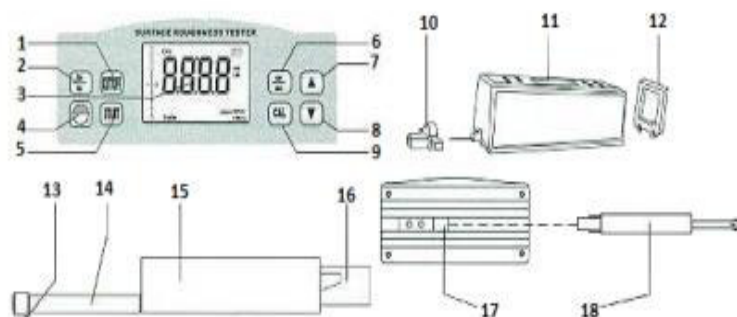




Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No. 1205
Moli del Valle, Garza García, N.L. C.P. 66220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@twilight.com.mx

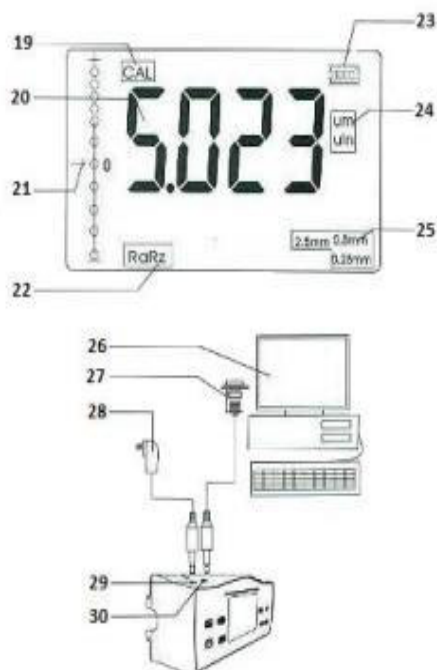
	Radio de punta de sonda	10 μ m
	Material de la punta	Diamante
	Fuerza de medición	16mN (1.6gf)
	Ángulo de la sonda	90°
	Radio vertical de la guía	48mm
Trazo de operación máximo	17.5mm/0.7inch	
Límite de longitud (l)	0.25mm/0.8mm/2.5mm (opcional)	
Longitud de evaluación	Límite de 1 a 5 opcional	
Velocidad de operación	Longitud de muestreo = 0.25mm Vt=0.135mm/s Longitud de muestreo = 0.8mm Vt=0.5mm/s Longitud de muestreo = 2.5mm Vt=1mm/s Regresando Vt=1mm/s	
Resolución	0.001 μ m si lectura <10 μ m 0.01 μ m si 10 μ m < lectura <100 μ m 0.1 μ m si lectura >100 μ m	
Batería de litio	Recargable	
Condiciones de operación	Temp. 0 a 50°C Humedad menor a 80%	
Tamaño	140x57x48mm (5.5x2.2x1.9 pulgadas)	
Peso	Aproximadamente 420g	
Accesorios estándar	Estuche, unidad principal, sensor estándar, placa de pruebas estándar, adaptador de energía, manual de instrucciones, desatornillador, pie ajustable, funda del sensor	
Accesorios opcionales	Cable y software para RS232C, Vara de extensión, Soporte de medición	

Descripciones del panel frontal y partes





Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No. 1205
Moll del Valle, Garza García, N.L. C.P. 66220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@twilight.com.mx



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Botón Cutoff | 16. Enchufe |
| 2. Botón de parámetros | 17. Entrada de conexión |
| 3. Pantalla | 18. Sonda |
| 4. Botón de encendido/apagado | 19. Calibración |
| 5. Botón de inicio | 20. Medición |
| 6. Botón de $\mu\text{m}/\mu\text{inch}$ | 21. Puntero de posición |
| 7. Botón ▲ | 22. Parámetros |
| 8. Botón ▼ | 23. Batería |
| 9. Botón de calibración | 24. Unidad |
| 10. Cubierta de la sonda | 25. Cutoff |
| 11. Panel frontal | 26. Computadora |
| 12. Pie ajustable | 27. Puerto RS232 a PC COM |
| 13. Aguja | 28. Adaptador de energía |
| 14. Manga protectora | 29. Enchufe de corriente directa |
| 15. Cuerpo principal | 30. Enchufe RS232 |

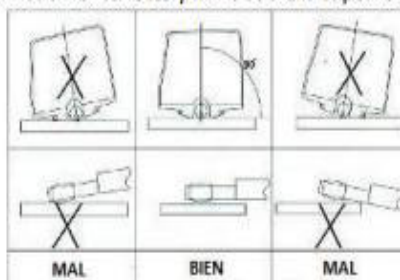


Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No. 1205
Moll del Valle, Garza García, N.L. C.P. 86220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@twilight.com.mx

Procedimientos de medición

1. Preparaciones para la medición

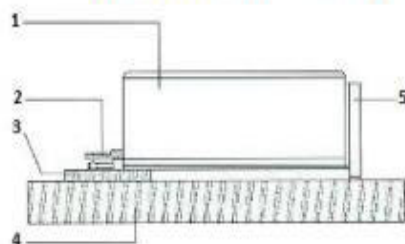
- Encienda el instrumento para verificar si el voltaje de la batería es adecuado.
- El instrumento automáticamente restablece las condiciones de la última medición realizada antes de haber sido apagado ya que dichas condiciones quedan almacenadas automáticamente. Antes de tomar una medición, se deben realizar preparaciones y revisarse.
- Verifique si el parámetro elegido es el correcto, de no ser el correcto, presione el botón de parámetros para elegir.
- Verifique si la longitud de cutoff (de corte) es la correcta. De no serlo, presione el botón Cutoff para elegir. Para las longitudes de cutoff recomendadas por favor vea la tabla en la última página.
- Verifique si la unidad seleccionada es la correcta. De no serlo, presione el botón de $\mu\text{m}/\mu\text{inch}$ para cambiar entre el sistema métrico y el sistema inglés.
- Limpie la superficie de la pieza a medir.
- Coloque el instrumento recto y firme sobre la superficie a medir.



- La guía del sensor debe estar vertical a la dirección de la línea de proceso de la superficie a medir.



- Cuando la superficie a medir es más pequeña que la superficie inferior del instrumento, tanto la cubierta de la sonda como el pie ajustable pueden utilizarse como soporte para la medición.



- Verificador de rugosidad
- Cubierta de la sonda
- Objeto a medir
- Mesa de trabajo
- Pie ajustable



Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No. 1205
Moli del Valle, Garza García, N.L. C.P. 66220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@tailight.com.mx

Realizando mediciones

Después de haber realizado las preparaciones, presione el botón de inicio para comenzar las mediciones si las condiciones de medición no se planean modificar. Primeramente, usted verá "----" en la pantalla y la sonda se mueve hacia adelante y muestreando. Luego verá la sonda detenerse y moviéndose hacia atrás. Los resultados de la medición aparecerán en la pantalla después de que la sonda deje de moverse. Al presionar el botón de parámetros puede verificar el valor de la medición en diferentes unidades.

Como configurar la longitud de evaluación

Para configurar o revisar la longitud de evaluación, sólo mantenga presionado el botón de calibración hasta que "LEN" aparezca en la pantalla (debe presionar el botón de calibración por aproximadamente 6 segundos). De ahí puede cambiar la longitud de evaluación de 1 a 5L con los botones ▲ y ▼. Para salir y guardar los cambios puede presionar cualquier tecla exceptuando ▲ y ▼.

Como calibrar el verificador de rugosidad

- Para comenzar el proceso de calibración, presione el botón de calibración y aparecerá "CAL" en la pantalla.
- Tome una medición basada en la muestra del estándar proporcionado. Contraste el valor de la medición con el valor de la placa de la muestra del estándar bajo los mismos parámetros.
- Presione ▲ o ▼ para ajustar la lectura al valor del estándar.
- Repita los pasos "b" y "c" hasta que los resultados sean precisos.
- Para salir, presione cualquier botón excepto el botón de inicio.
- Este instrumento se ha probado minuciosamente para asegurar que la desviación de error en pantalla sea menor a $\pm 10\%$ de la lectura. No se le recomienda al usuario utilizar la función de calibración con regularidad.

Conectando a la PC

Este instrumento puede conectarse a la computadora con ayuda de un cable y software opcionales. Para más información al respecto, contacte con su distribuidor.



Calzada del Valle 400, Ote. Oficina No. 1205
Moli del Valle, Garza García, N.L. C.P. 66220
Tel. (81) 8115-1400, Fax. (81) 8676-2449.
e-mail: twilight@twilight.com.mx

Mantenimiento general

- Evite golpes, vibraciones intensas, exceso de polvo, humedad, grasa, aceite y campos magnéticos fuertes.
- El sensor del instrumento es una parte muy precisa y debe cuidarse detenidamente. Se recomienda regresar el instrumento a su caja después de cada uso.
- Proteja la placa estándar de calibración para evitar errores de calibración causados por raspones a la placa.

Referencias

1. Línea central

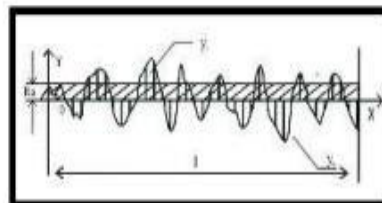
Este verificador adopta línea central mínima de algoritmo cuadrado mínimo.

2. Definiendo los parámetros de rugosidad

a. Ra desviación promedio aritmética de perfil

Valor aritmético de la desviación promedio del perfil dentro de la longitud de muestreo.

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$



b. Rz Altura de diez puntos de irregularidades

El promedio de la suma de cinco puntos pico altos de perfil y el promedio de cinco puntos pico bajos entre la longitud de muestreo.

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^5 y_i + \sum_{i=1}^5 y_{Vi}}{5}$$

3. Nombre código de estándar

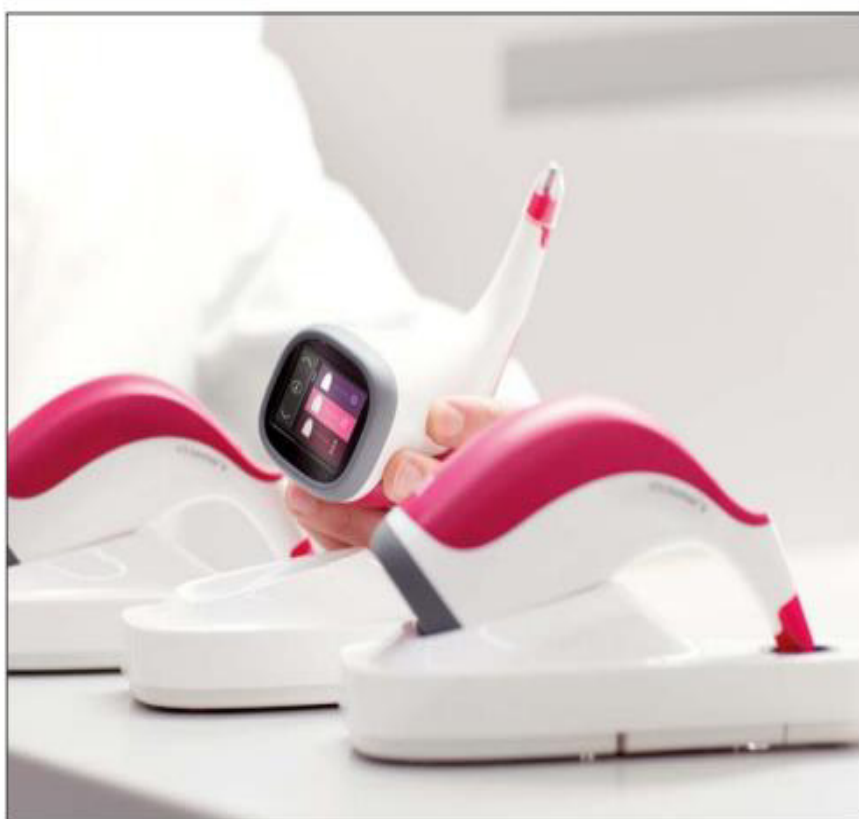
- | | |
|---------------|-----------------------------|
| a. ISO 4287 | Estándar Internacional |
| b. DIN 4768 | Estándar Alemán |
| c. JIS B601 | Estándar Industrial Japonés |
| d. ANSI B46.1 | Estándar Americano |

Anexo E

Ficha técnica del espectrofotómetro

VITA Easyshade® V

Manual de instrucciones



Determinación del color VITA

Comunicación del color VITA

Reproducción del color VITA

Control del color VITA

Versión 01.19

VITA – perfect match.

VITA

VITA Easyshade® V – Introducción y explicación de los símbolos

1 Introducción y explicación de los símbolos

1.1 Introducción

Estimado cliente:

Deseamos felicitarle por la compra del VITA Easyshade V, que permite determinar de forma precisa el color de los dientes naturales y de una amplia variedad de restauraciones. Este aparato cubre la amplia gama de colores del VITA SYSTEM 3D-MASTER, incluidos los colores de la BLEACHED SHADE GUIDE, y VITA classical A1–D4. Asimismo, usted ha optado por la posibilidad de comunicar y documentar el color dental digitalmente mediante la aplicación VITA mobileAssist o el software para PC VITA Assist. Para conseguir determinaciones del color exactas, lea detenidamente este manual antes de utilizar el aparato.

Le deseamos que disfrute utilizando este aparato.

VITA Easysshade® V – Volumen de suministro

3 Volumen de suministro y carga del aparato

3.1 Volumen de suministro

Artículo	Unidades	Ref. de VITA
Pieza de mano VITA Easysshade V	1	DEASY5HP
Unidad de carga VITA Easysshade V	1	DEASY5LS
Fundas protectoras VITA Easysshade V (18 unidades)	2	D58000
Adaptador Bluetooth VITA Easysshade V	1	D46008
Manual de usuario VITA Easysshade V	1	10180
Instrucciones básicas VITA Easysshade V	1	10188
Tarjeta de garantía del aparato VITA Easysshade V	1	1626/5D (solo para Alemania)
Cable de alimentación del aparato 1.) 220-230 V UE 2.) 110 V 3.) 220-230 V GB 4.) 220-230 V CN		D5800...
VITA Assist	1	DASSIST..
Embalaje para la venta y el transporte	1	DEASY5VP

Inspeccione el envío para comprobar que está completo y que no presenta daños de transporte.

❗ Nota: En el improbable caso de que el contenido del embalaje esté incompleto o dañado, llame inmediatamente al teléfono de asistencia de VITA Zahnfabrik. Tel.: +49 (0)7761 562 222

VITA Easysshade® V – Navegación por los menús

4 Navegación por los menús

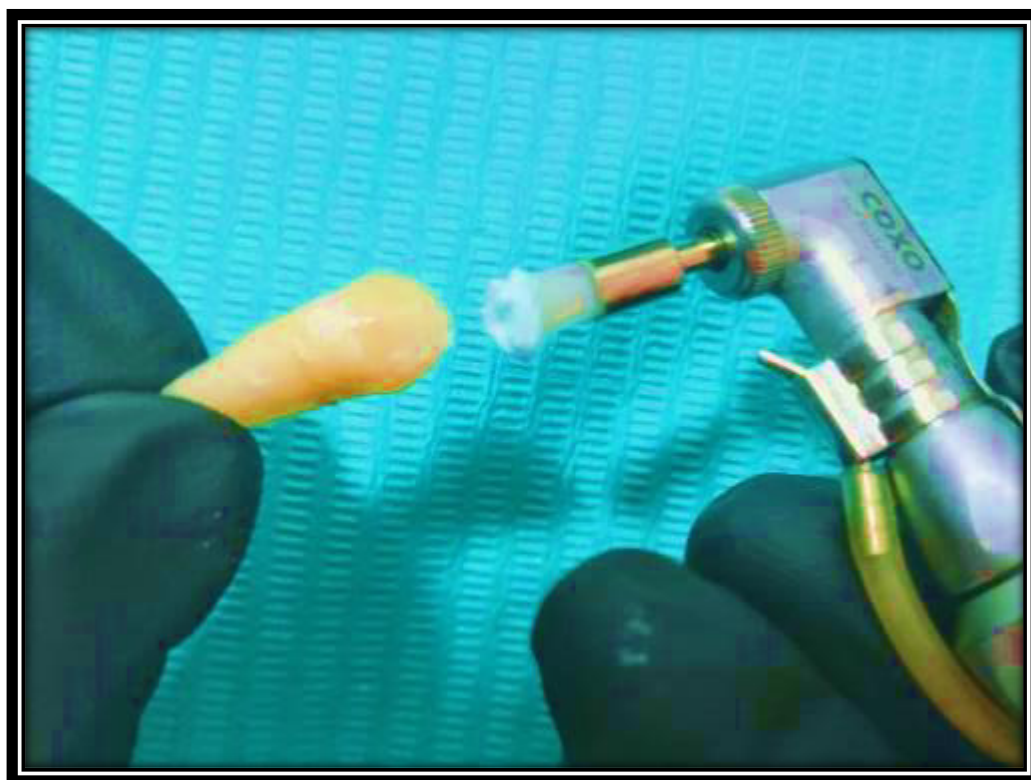
Información sobre las figuras del manual de instrucciones

El aparato se maneja mediante una pantalla táctil. Ejecute las acciones tocando la pantalla.

Información contextual	Desplazamiento hacia arriba	Desplazamiento hacia abajo	Menú principal	Estado de carga de la batería
Fecha y hora	Estándar del usuario	Activar colores intermedios	Desactivar colores intermedios	Desplazamiento a la izquierda o atrás
Desplazamiento a la derecha	Guardar	Modo de prácticas VITA classical A1–D4	Modo de prácticas VITA SYSTEM 3D-MASTER	Ajustar volumen
Conexión vía Bluetooth Android	Conexión vía Bluetooth iOS	Transmitir datos Android	Transmitir datos iOS	
Determinación del color básico	Determinación del color medio	Determinación del color de zonas dentales	Determinación del color de una restauración cerámica	Determinación del color de una corona cerámica
Lista breve de mediciones	Borrar lista	Configuración de VITA Easysshade	Apagar el VITA Easysshade	
Símbolo de disponibilidad determinación del color básico	Indicación del resultado de medición determinación del color básico	Color dental natural	Color VITABLOCS	Color blanqueado
Símbolo de disponibilidad determinación del color medio	Indicación del resultado de medición determinación del color medio	Símbolo de disponibilidad determinación del color de zonas dentales	Disponibilidad tras la 1ª medición determinación del color de zonas dentales	Disponibilidad tras la 2ª medición determinación del color de zonas dentales
Indicación del resultado de medición determinación del color de zonas dentales	Determinación del color de una restauración cerámica	Determinación del color de una corona cerámica	Resultado de medición de la determinación del color de una corona cerámica	

Anexo F

Selección y limpieza de las piezas dentales



Anexo G

ISO 806.104.355.514.190

Laboratorio • Laboratorio • Laboratorio



Repasado de dióxido de zirconio sinterizado
Lavorazione dell'ossido di zirconio pressato isostaticamente a caldo (sinterizzato)
Processamento de dióxido de zircônio prensado isostaticamente a quente (sinterizado)



327.514.080

327.514.100

Discos diamantados

Disco de diamante pequenos totalmente revestidos para cerâmica y la técnica CAD/CAM.

El diamantado de toda la superficie del disco facilita la separación y modelado en las áreas de difícil acceso, como también la liberación o separación de coronas y puentes de los bloques de zirconio sinterizado y/o no sinterizado.

El diamantado fino garantiza el rápido trabajo sin astillar en todas las cerámicas de alto rendimiento.

El disco delgado permite modelar fácilmente las texturas anatómicas en las áreas cervicales, interdientales y vestibulares.

Dischi diamantati

Dischi sottili diamantati su tutta la superficie per ceramica e per la tecnica CAD/CAM.

La completa ricopertura dei dischi dalle dimensioni ridotte semplifica le separazioni e la lavorazione dei contorni nelle zone particolarmente difficili da raggiungere, ma soprattutto la separazione delle corone e dei ponti dai blocchi di zirconio sia sinterizzato che non ancora sinterizzato.

La sottile granulometria dei diamanti garantisce una lavorazione veloce senza scheggiature di tutte le ceramiche ad alte prestazioni.

I dischi molto sottili, semplificano la lavorazione della forma della ceramica e del composto nelle zone cervicali - interdentali, vestibolari e linguali durante la modellazione della struttura anatomica.

Discos diamantados

Discos diamantados delgados, totalmente revestidos, para cerâmica e a técnica de CAD/CAM.

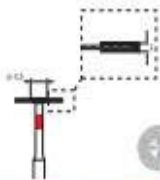
A cobertura total destes discos especialmente pequenos facilita a separação e o contorno em zonas de acesso particularmente difíceis, e além do mais permite a separação de coroas e pontes de blocos de zircônio sinterizado e não sinterizado.

O revestimento fino de diamante garante um processamento rápido e sem perigo de formação de lascas, em todas as cerâmicas de alta performance.

Os discos de construção especialmente delgada facilitam tanto em cerâmica como em composto, a reconstrução da textura anatómica dentária em cervical, faces interdentárias, vestibulares e ovais.

Superflex
806 104 ...

327



	Ø 1/10 mm	080	100
Recubrimiento/Stratificazione/Cobertura	B mm	completo-pieno-completo	completo-pieno-completo
L mm	L mm	0,13	0,13

Shank ISO  

HP 806.104. ... ■ 327.514.080 ■ 327.514.100

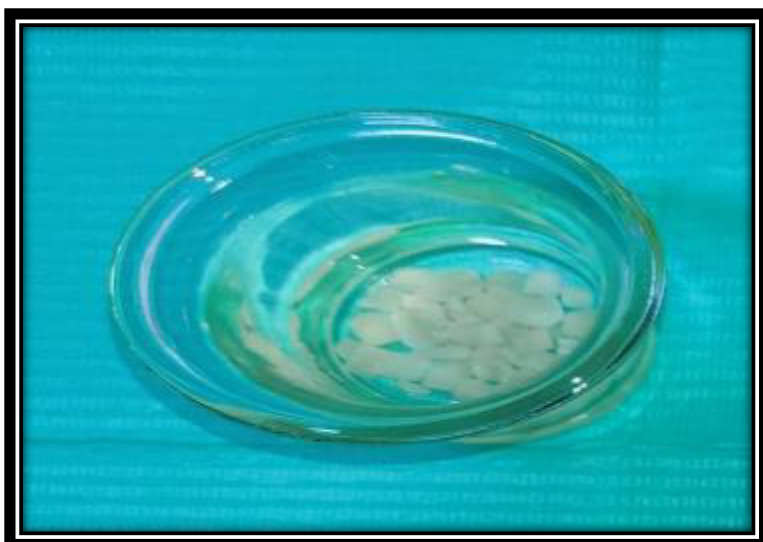
Upt. 20.000 rpm

0.6

NTI-Kahla GmbH • Rotary Dental Instruments Tel. +49(0)36424-573-0

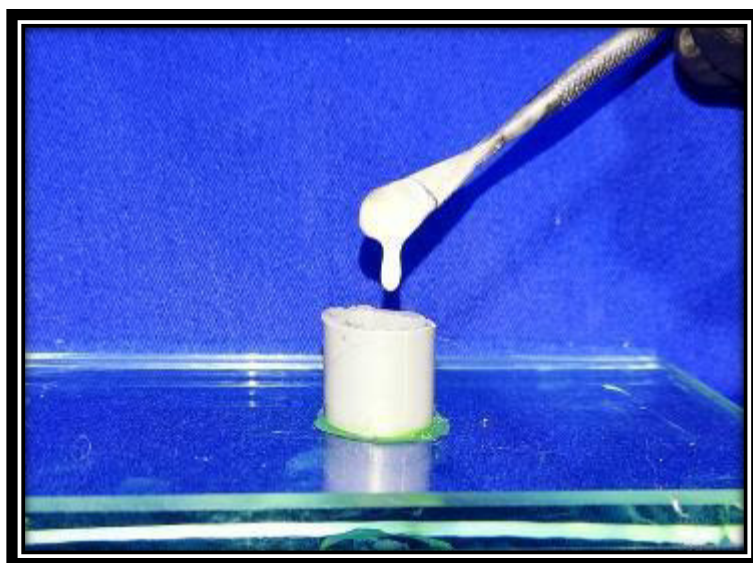
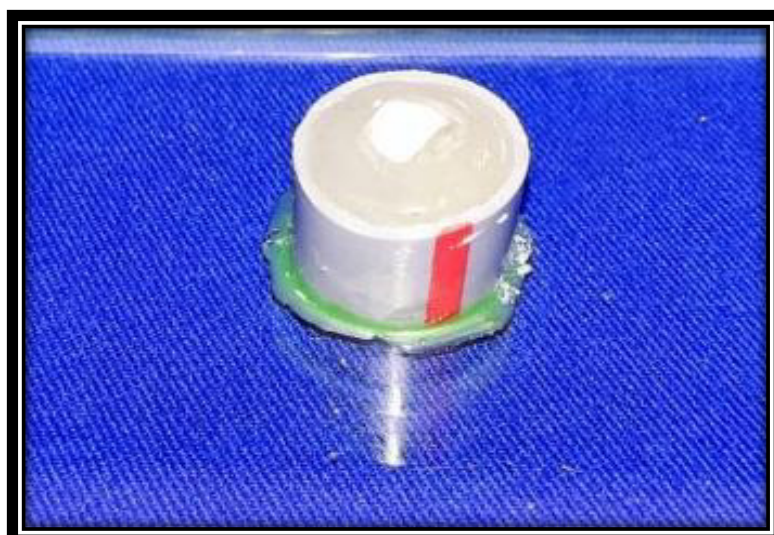
Anexo H

Corte transversal y sagital de las muestras dentales



Anexo I

Preparación de las bases para colocación de las muestras dentales



Anexo J

ISO 28399: 2020

<p>EUROPEAN STANDARD</p> <p>NORME EUROPÉENNE</p> <p>EUROPÄISCHE NORM</p>	<p>EN ISO 28399</p> <p>March 2020</p>
<p>ICS 71.100.70; 97.170 Supersedes EN ISO 28399:2011</p>	
<p>English Version</p> <p>Dentistry - External tooth bleaching products</p> <p>(ISO 28399:2020)</p>	
<p>Médecine bucco-dentaire - Produits d'éclaircissement dentaire, à usage externe (ISO 28399:2020)</p>	<p>Zahnheilkunde - Äußere Zahnbleichmittel (ISO 28399:2020)</p>
<p>This European Standard was approved by CEN on 2 March 2020.</p> <p>CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.</p> <p>This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.</p> <p>CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.</p>	
 <p>EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG</p>	
<p>CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels</p>	
<p>© 2020 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members Ref. No. EN ISO 28399:2020: E</p>	

ISO 28399:2020

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in [ISO 1942](#) and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1**bleaching**

<natural teeth> removal of intrinsic or acquired discolorations of natural teeth, or changing their colour towards a lighter or whiter shade using chemicals, sometimes in combination with the application of auxiliary means

Note 1 to entry: Changing the colour of natural teeth towards a lighter or whiter shade is not limited to a discoloration.

Note 2 to entry: Auxiliary means for bleaching other than the application of external energy are also conceivable.

[SOURCE: ISO 1942:2009, 2.28, modified — Note 1 and Note 2 to entry have been added.]

3.2**professional home use**

<of a product> use prescribed by a professional and for use at home under the repeated supervision of the dentist

3.3**erosion**

<of tooth surface> progressive loss of calcified tissue by chemical processes that do not involve bacterial action

[SOURCE: ISO 1942:2009, 2.292, modified — terms have been modified and a domain has been added.]

4 Classification**4.1 General**

External tooth bleaching products can be classified for either:

- a) professional application; or
- b) consumer application.

NOTE External tooth bleaching products can be used alone or in conjunction with auxiliary means of application.

4.2 Products for professional application

These products are tooth bleaching products that are intended by the manufacturer to be applied only by dental professionals (in office tooth bleaching products).

4.3 Products for consumer application

These products are tooth bleaching products that are intended by the manufacturer to be applied by the consumer (for professional home use or for non-professional home use).

NOTE Such external bleaching products can be prescribed by a dental professional or directly available to consumers.

5 Requirements

5.1 Concentration of active ingredients for bleaching

The concentration of active ingredients for bleaching (equivalent to hydrogen peroxide) delivered by the unexpired product according to manufacturer's instructions for use shall be within the range of +10 % and -30 % of the original concentration stated by the manufacturer for the unopened product. [Annex A](#) or other equivalent method can be used for testing.

5.2 Surface microhardness

The reduction in the Knoop hardness (KHN) or Vickers hardness (VHN) after bleaching shall not exceed 10 %, when tested in accordance with [6.3](#).

5.3 Surface erosion

Surface erosion of the teeth tested shall be less than the level which is caused by the standard reference solution. The method described in [Annex B](#) or other equivalent methods can be used.

6 Measurements and test methods

6.1 Preparation of tooth specimens

Prepare enamel and dentine specimens taken from a consistent location on extracted human or bovine teeth, that have been stored in a neutralized solution that disinfects but does not alter the physical properties. Grind the specimen surface under a constant flow of water in accordance with [ISO 3696](#) starting at P400 and sequentially to a minimum of P1200 silicon carbide paper in accordance with [ISO 6344-1](#). Then polish the surface using a slurry or paste of 0,3 µm mean particle size aluminium oxide. Ensure a minimum of 1 mm thickness of enamel or dentine tissue for the test specimen. Prevent dehydration of test specimens during the preparation procedure.

6.2 Preparation and application of tooth bleaching product

The dispensing, processing and application of the tooth bleaching product used in tests (see [Annex C](#)) shall follow the manufacturer's instructions for use. The method of bleach application shall simulate the clinical procedure in quantity, frequency and duration of the application. Between bleaching intervals, and for 24 h after the last bleach application prior to testing, specimens shall be stored at 37 °C in an artificial saliva solution similar to that described in the ANSI/ADA Specification No. 41¹⁴.

6.3 Surface microhardness

Evaluate enamel surface microhardness before and after bleaching treatment.

Determine KHN or VHN surface microhardness by applying a load of 0,49 N (equivalent to a 50 g load) for 15 s. Evaluate a minimum of 10 specimens for each group, with three indentations for each specimen. Prevent dehydration of test specimens during the specimen preparation procedure.

7 Packaging, marking and information to be supplied by the manufacturer

7.1 General

Additional information may be included at the discretion of the manufacturer or as required by regulation in accordance with [ISO 22727](#).

ISO 28399:2020

7.2 Packaging

The components of the material shall be supplied in properly sealed containers which adequately protect the contents and do not adversely affect the product quality.

7.3 Marking and instructions for use

For each package, the following applies.

- a) Information shall be clearly marked on the outermost package or containers appropriate to the product, as indicated in [Table 1](#).
- b) Instructions shall accompany each package of the product and shall include the information appropriate to the product, as indicated in [Table 1](#).

Table 1 — Requirements for marking and instructions for use

No.	Information	Outermost package	Container	Manufacturer's instructions for use
1	Name of the product	M	M	M
2	Identification or name of the manufacturer	M	M	M
3	Address of the manufacturer or the agent responsible for sale	M	—	M
4	Recommended conditions of storage	M	—	M
5	Manufacturer's lot number	M	M	—
6	Expiry date given in accordance with ISO 8601-1 or ISO 8601-2	M	M	—
7	Classification of the external tooth bleaching products (Clause 4)	M	—	M
8	Clinical application of the external tooth bleaching products (Clause 4)	—	—	M
9	Number of containers	M	—	—
10	Net mass of product in each container	M	M	—
11	Chemical name of active ingredient(s)	M	—	M
12	Concentration of active ingredient(s)	M	M	M
13	Concentration equivalent to hydrogen peroxide	M	M	M
14	Instructions for use	—	—	M
15	Recommended auxiliary device(s), exposure times and any special instructions for use of the equipment (for the materials requiring an auxiliary device only)	—	—	M
16	Specific contra-indication(s) and/or warning(s), such as 'irritation', 'avoid contact with eyes', as necessary	—	—	M
17	Statement equivalent to 'It is recommended that you consult with your dental professional before using this product.'	—	—	M
18	Date of issue or latest revision, if applicable	—	—	M
Key M: mandatory information —: non-mandatory information				

For single use containers, instructions may be labelled on the secondary packaging. The minimum information on single use containers required are: manufacturer name, trade name, lot number, and expiry date.

Anexo K

Pulir la superficie dentaria según el ISO 28399: 2020 para homogenizar las muestras dentales.



Anexo L

Protocolo de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.




Whiteness HP Maxx

Blanqueador Dental para uso en Consultorio

Manual de Instrucciones

Español

Solamente Uso Profesional

Lea con atención todas las informaciones de esta receta antes de utilizar el producto. Guárdela para consulta, como mínimo, hasta el total consumo del producto y/o hasta no haber más interacción del producto con su último paciente.

Descripción del Producto

Whiteness HP Maxx es un blanqueador a base de Peróxido de Hidrógeno al 30 - 35% para blanqueamiento de dientes vitales y no vitales. Debe ser utilizado exclusivamente en consultorio, siempre con la utilización de un eficiente aislamiento para la protección de los tejidos intraorales. Para evitar o minimizar los efectos sobre la estructura dental, el producto tiene pH en la faja de 6.0 a 7.0 (considerado neutro). Se trata de un producto con alto poder de blanqueamiento que puede ser utilizado tanto con fuentes aceleradoras (equipos emisores de luz azul a base de LEDs, fotopolimerizadores, LASERS de color Azul, lámparas de plasma, etc) también como sin fuente auxiliar externa.

El producto contiene un conjunto de colorantes especiales que actúan como barrera absorbente (altera de carmín intenso para verde) y cuando irradiados con luz, la convierten en energía térmica que acelera el proceso de penetración de peróxido en la estructura dental y por consiguiente, acelera el proceso de blanqueamiento. Además de los colorantes, el producto contiene una carga inorgánica que actúa como barrera y colector de ondas de calor. Esta barrera hace con que las ondas de calor sean utilizadas en el gel para la aceleración del blanqueamiento evitando así que alcancen la pulpa directamente aumentando su temperatura y provocando sensibilidad.

Formas de presentación:

Kit 3 pacientes:

- 01 frasco con 10g de peróxido de Hidrógeno;
- 01 frasco con 5g de Espesante
- 01 frasco con 2g de Solución Neutralizante de Peróxido
- 01 jeringa de top dam con 2g y 6 punteras.
- 01 espátula y 01 placa para la preparación del gel.

Mini Kit (1 paciente):

- 01 frasco con 4g de peróxido de Hidrógeno
- 01 frasco con 2g de Espesante
- 01 frasco con 2g de Solución Neutralizante de Peróxido
- 01 jeringa de top dam con 1g y 2 punteras.
- 01 espátula y 01 placa para la preparación del gel.

Composición Básica

Después de la mezcla de las fases: Peróxido de Hidrógeno al 30% - 35%, Espesante, mezcla de colorantes, glicol, carga inorgánica y agua desionizada.

Indicación del Producto

Para blanqueamiento de dientes Vitales y No Vitales exclusivamente en consultorio. Puede ser utilizado con fuentes de energía luminosa de color azul para aceleración del proceso de blanqueamiento.

Precauciones y Contraindicaciones

- El producto es para uso exclusivo en consultorio y debe ser manipulado sólo por odontólogos.
- La salud de la cavidad bucal debe ser evaluada previamente al tratamiento. Fisuras en el esmalte, infiltraciones en restauraciones, dentina expuesta y otros factores que puedan comprometer el tratamiento



de blanqueamiento deben ser solucionadas antes de iniciarse el tratamiento. El producto está contraindicado para pacientes que no puedan solucionar los problemas descritos anteriormente.

- El producto no está indicado para blanqueamiento de dientes con Amelogenesis imperfecta, fluorosis severa, manchas intensas por tetraciclina y otras anomalías de esmalte y dentina que coloquen en riesgo la vitalidad del diente.
- El producto no está indicado para el uso bajo anestesia. Es importante que se realice el monitoreo de la sensibilidad sentida por el paciente durante el blanqueamiento. En casos extremos, en los que se tenga alguna imperfección o falla en la estructura dental de tal forma que el peróxido pueda llegar a la pulpa dental en mayor cantidad, puede desencadenar muerte pulpar.
- El producto no está indicado para blanqueamiento en gestantes, lactantes y pacientes menores de 15 años.
- El producto no es recomendado para personas que hayan hecho recientemente cirugía de encía o con inflamación del tejido gingival y personas con reacciones alérgicas al producto.
- El producto no está indicado para uso con LASERS de alta potencia y otros que provoquen altas temperaturas en la superficie dental. La temperatura en la pulpa dental no deberá sobrepasar la temperatura de 42 °C para evitar daños irreversibles a su vitalidad.
- No es necesario ni recomendado el grabado ácido del esmalte dental previamente al blanqueamiento.
- Durante la manipulación del producto, tanto el profesional como el auxiliar, deben usar guantes y anteojos de protección compatibles con el tipo de equipo que será empleado. El paciente debe también utilizar anteojos de protección y otras eventuales protecciones necesarias para evitar el contacto accidental del producto con la piel y las ropas.
- Whiteness HP Maxx es un blanqueador con alto poder oxidante y cuando entra en contacto con el tejido vivo, puede causar unas manchas blancas e irritación temporal de la región afectada (generalmente desaparece como máximo en 2 horas, sin cualquier secuela). Evite el contacto prolongado del producto con tejido vivo.
- En caso de contacto accidental con la piel o tejidos vivos intraorales, neutralice el peróxido cubriendo la región con algunas gotas de la solución Neutralizadora y lávela enseguida.
- El blanqueador está compuesto por una fase llamada Peróxido (fase 1) y otra llamada Espesante (fase 2), las cuales deberán ser mezcladas antes del uso. Debe tomarse cuidado al manipularse la fase peróxido, pues ésta contiene peróxido de Hidrógeno al 45-50%.
- El contenido de los frascos con peróxido puede estar bajo presión y/o con posibles pérdidas, debido a condiciones adversas de almacenaje. Antes de abrir el envase proteja sus manos y ojos y observe si no hay líquido perdido en su interior. En el caso de constatare pérdida, solicite el cambio del material.
- Proceda a la manipulación del producto lejos del paciente, sobre una piletta o espacio seguro y sin riesgos de contaminar otras personas.
- Después de la utilización del producto, lave bien las manos y los materiales contaminados con peróxido. Piense en prevención y seguridad, cuando esté manipulando el producto.
- Haga un eficiente aislamiento del tejido gingival, utilizando el protector gingival fotopolimerizable Top Dam asociado a un retractor labial o dique de goma. En todos los casos es fundamental que se evite el contacto del peróxido con los tejidos intraorales.
- Se debe recomendar al paciente que evite la ingestión de alimentos ácidos y/o fuertemente colorados por lo menos por 24 horas después del blanqueamiento para evitar sensibilidad y posible compromiso del blanqueamiento.

Efectos colaterales

- Es normal la aparición de sensibilidad dental durante o después del blanqueamiento. Si el paciente presenta sensibilidad durante el tratamiento, interrumpa el blanqueamiento y trate los dientes con el desensibilizante Desensibilize KF 2%. Si la sensibilidad persiste, y no fuera posible dar continuidad al blanqueamiento, marque una nueva sesión con un intervalo mínimo de 7 días. Evalúe si no existe alguna anomalía en los dientes que pueda ser corregida para eliminar dicha sensibilidad.
- Existen casos en los cuales la sensibilidad aparece solamente después del tratamiento (1 o 2 horas después). En estos casos, si la sensibilidad fuera alta, se recomienda prescribir un analgésico y aplicación de Desensibilize KF 0.2% en férula para blanqueamiento durante 10 minutos. La aplicación del Desensibilize no debe exceder una vez al día.



- El blanqueamiento puede hacer aparecer o destacar áreas de hipocalcificación debido al blanqueamiento diferenciado (más intenso) de estas áreas. En algunos casos esas manchas desaparecen debido a la deshidratación del esmalte tras la conclusión del blanqueamiento. El tratamiento con flúor de esas regiones, también puede ayudar a su desaparición.

Instrucciones de Uso

Preparándose para el blanqueamiento :

1. Prepare al paciente conforme sea el caso de blanqueamiento (vea las instrucciones para dientes vitales y no vitales: Paso a Paso);
2. Retire el blanqueador del envase, observando las recomendaciones de seguridad;
3. Tome el frasco de peróxido de forma vertical y abra la tapa con cuidado;
4. Prepare el recipiente para mezcla y espátula para mezclar el producto;
5. Agite vigorosamente el frasco del espesante para que sea homogeneizado su contenido. Fallas en la homogeneidad del espesante, pueden resultar en un gel de baja viscosidad (viscosidad insuficiente).

Obs: En caso de que el blanqueador esté siendo almacenado bajo refrigeración, retírelo por lo menos 30 minutos antes de iniciar el tratamiento para que su temperatura ecualice con la temperatura ambiente.

Blanqueamiento de dientes Vitales

Realice una buena evaluación de la cavidad bucal del paciente; presencia de caries, restauraciones deficientes, fisuras en el esmalte, recesiones gingivales, gingivitis y otras características que se juzguen importantes, deben ser verificadas y tratadas antes del procedimiento. Proveíendole su protección y la del paciente.

PASO A PASO Dientes Vitales: Utilice la secuencia de figuras anexa para visualización del procedimiento.

- Fig 1. Seleccione y registre el color de los dientes del paciente a través de una escala de colores y/o fotografías antes de iniciar el blanqueamiento
- Fig 2. Haga el aislamiento relativo con Top Dam (protector gingival fotopolimerizable) cubriendo la encía marginal y las papilas con una camada de 3 a 5 mm de ancho y máximo 1 mm de espesor. La barrera deberá cubrir aproximadamente de 0,5 a 1 mm de la superficie dental. Utilice un espejo clínico mirando de incisal para cervical y observe si hay tejido gingival descubierto. En caso de que lo haya, haga la corrección. Esta etapa es crucial para que se evite el contacto del peróxido con la encía. Utilice un retractor labial para facilitar la aplicación de la barrera y también del blanqueador.
- Fig 3. Polimerice la resina Top Dam, utilizando de 20 a 30 segundos de fotopolimerización para cada grupo de 3 dientes. El protector gingival que se forma es rígido e insoluble, previniendo una eventual irritación por productos agresivos.
- Fig 4. Utilizando la placa de mezcla que acompaña el kit, mezcle la fase Peróxido (fase 1) con la fase Espesante (fase 2) en la proporción de 3 gotas de Peróxido para 1 gota de Espesante. La mezcla de 3 gotas de Peróxido para 1 gota de Espesante es suficiente para la aplicación en un diente. Para la línea de la sonrisa (10 dientes) generalmente 21 gotas de peróxido para 7 gotas de Espesante serán suficientes. Agite vigorosamente el frasco de Espesante antes de utilizarlo.
- Fig 5. Con el auxilio de un pincel o espátula, cubra totalmente la superficie vestibular de los dientes a ser blanqueados, incluyendo las interproximales y extienda un poco en las caras incisal y oclusal. La camada de gel deberá tener entre 0.5 y 1mm de espesor. En el caso que se quiera utilizar un equipo para acelerar el proceso, inicie la aplicación de luz después de la aplicación del gel. Para cada equipo hay un protocolo específico de tiempo de exposición de luz. Siga las instrucciones del fabricante. Considerándose un fotopolimerizador, se recomienda aplicar su luz durante 20 segundos sobre cada diente alternadamente (generalmente se trabaja de premolares a premolares), manteniéndose a una distancia de 5 a 10 mm de la superficie del gel. Para cada aplicación de gel intente hacer dos pasadas de luz.



- Fig 6. Deje el gel permanecer sobre la superficie dental por 15 minutos desde el inicio de su aplicación. Con la ayuda de un pincel o microaplicador mueva el gel sobre los dientes de tres a cuatro veces para liberar eventuales burbujas de oxígeno generadas y renovar el mejor contacto posible del gel con los dientes. Al final del tiempo recomendado, aspire el gel sobre los dientes con una cánula aspiradora (por ej. cánula de endodoncia) y límpielos con una gasa para dejarlos listos para recibir una nueva porción de gel. Repita las etapas 4 a 6 por dos veces más (máximo) en la misma sesión si fuera necesario conforme la evolución de los resultados y monitoración de la sensibilidad del paciente.
- Fig 7. Al final del tratamiento aspire el gel y lave los dientes. Remueva el protector gingival destacándolo con una sonda exploradora.
- Fig 8. Aplique el Desensibilizante KF2% por 10 minutos y enseguida haga el pulido de los dientes con pasta de pulido Diamond Excel y discos de fieltro Diamond o Diamond Flex.

Notas: 1 -Monitoree al paciente a lo largo de todo el blanqueamiento con relación a la sensibilidad dental y posibles puntos de irritación por peróxido. Ante la presencia de alguno de estos casos, interrumpa el proceso y haga una verificación e intervención (vea comentarios en la sección de Precauciones y Efectos Colaterales)

2 - Si el blanqueamiento obtenido no atiende a las expectativas y si el paciente no presenta sensibilidad u otra contraindicación, la reaplicación del producto puede ser hecha por hasta dos sesiones más. En el caso de ser necesaria más de una sesión, debe ser hecho un intervalo mínimo de 7 días entre sesiones.

Blanqueamiento de dientes No Vitales

Antes de iniciar el blanqueamiento radiografie el diente a ser blanqueado para verificar sus condiciones. El tratamiento debe estar dentro de los padrones endodónticos aceptables.

PASO A PASO Dientes No-Vitales: Utilice la secuencia de figuras anexa para visualización del procedimiento.

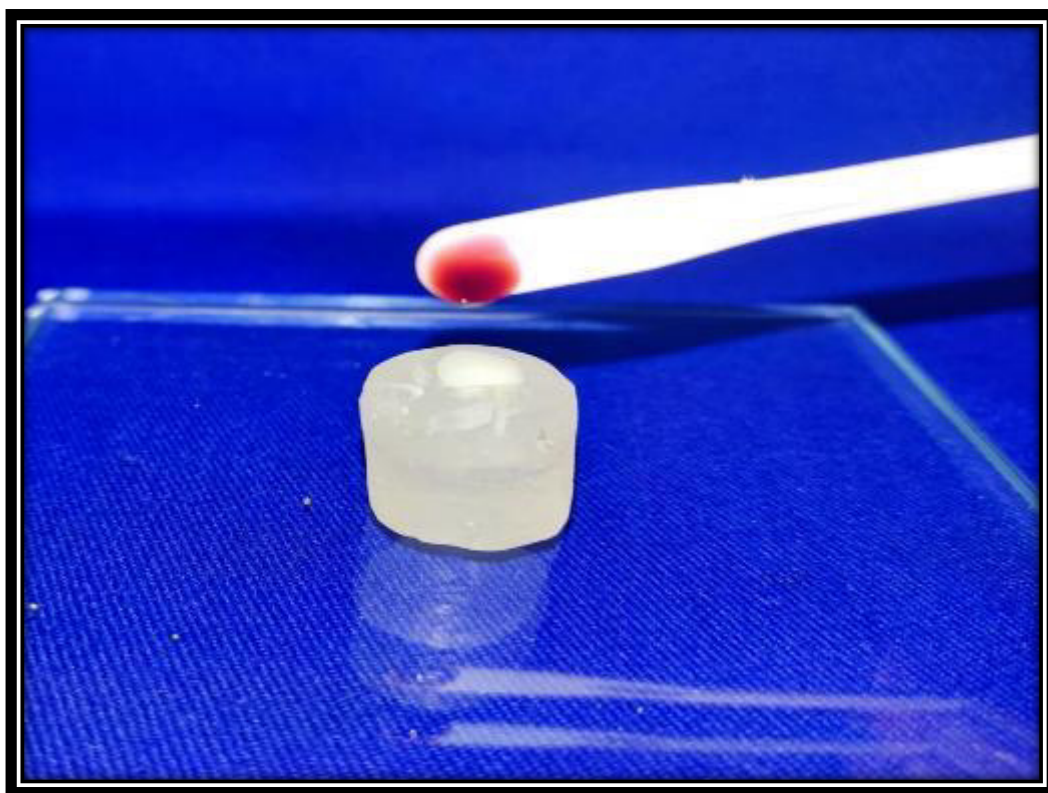
- Fig 1. Seleccione y registre el color de los dientes del paciente a través de una escala de colores o fotografía antes de iniciar el blanqueamiento.
- Fig 2. Haga una buena apertura coronaria removiendo restauraciones presentes, dentina cariada, etc. Con la cámara pulpar limpia profundice la entrada del conducto removiendo aproximadamente 3 mm de obturación para la confección del sellado del canal (el sellado impide la difusión del agente blanqueador para la región de cemento y periodonto. Se recomienda que el sellado del canal sea realizado con ionómero de vidrio en un espesor mínimo de 2mm para una mejor vedación).
- Fig 3. Haga el aislamiento de los dientes con Top Dam y mezcle las fases del blanqueador Whiteness HP Maxx en la proporción de 3 gotas de la fase 1 (peróxido) para 1 gota de la fase 2 (espesante). Generalmente 6 gotas de Peróxido para 2 gotas de Espesante son suficientes para una aplicación. Agite vigorosamente el frasco de Espesante antes de utilizarlo.
- Fig 4. Aplique Whiteness HP Maxx en la cara vestibular y dentro de la cámara pulpar con el auxilio de un pincel. Una camada de aproximadamente 1mm de espesor es suficiente.
- Fig 5. En el caso de que se quiera utilizar un equipo para acelerar el proceso, inicie la aplicación de luz tras la aplicación del gel. Para cada equipo hay un protocolo específico de tiempo de exposición de luz. Siga las instrucciones del fabricante. Considerándose un fotopolimerizador, se recomienda aplicar su luz durante 40 segundos sobre el diente por vestibular y 40 segundos por palatino o lingual. Aguarde 5 minutos y aplique la luz nuevamente. Deje el gel actuar el tiempo necesario para completar 15 minutos a partir del inicio de la aplicación.
- Fig 6. Remueva el gel utilizando aspiración (cánula de endodoncia) antes de reaplicar el producto. Pueden ser hechas, en una misma sesión, hasta tres aplicaciones de gel. Después de la finalización de las aplicaciones del agente blanqueador, lave y seque el diente. Restaure provisoriamente la cavidad y acompañe el resultado del blanqueamiento por lo menos, una semana. De ser necesario, repita las aplicaciones por hasta 4 veces.
- Nota:** El diente no vital restaurado provisionalmente presenta la corona fragilizada por la ausencia de estructura dental en su interior. Instruya al paciente para que tome el debido cuidado de no fracturar la corona del diente fragilizado.
- Fig 7. Opcionalmente, tras la remoción del Whiteness HP Maxx, se puede utilizar el blanqueador Whiteness Super Endo (Peróxido de Carbamida al 37% para uso interno) y continuar el blanqueamiento del

Anexo M

Blanqueamiento a las muestras dentales con el peróxido de hidrogeno al 35 %.

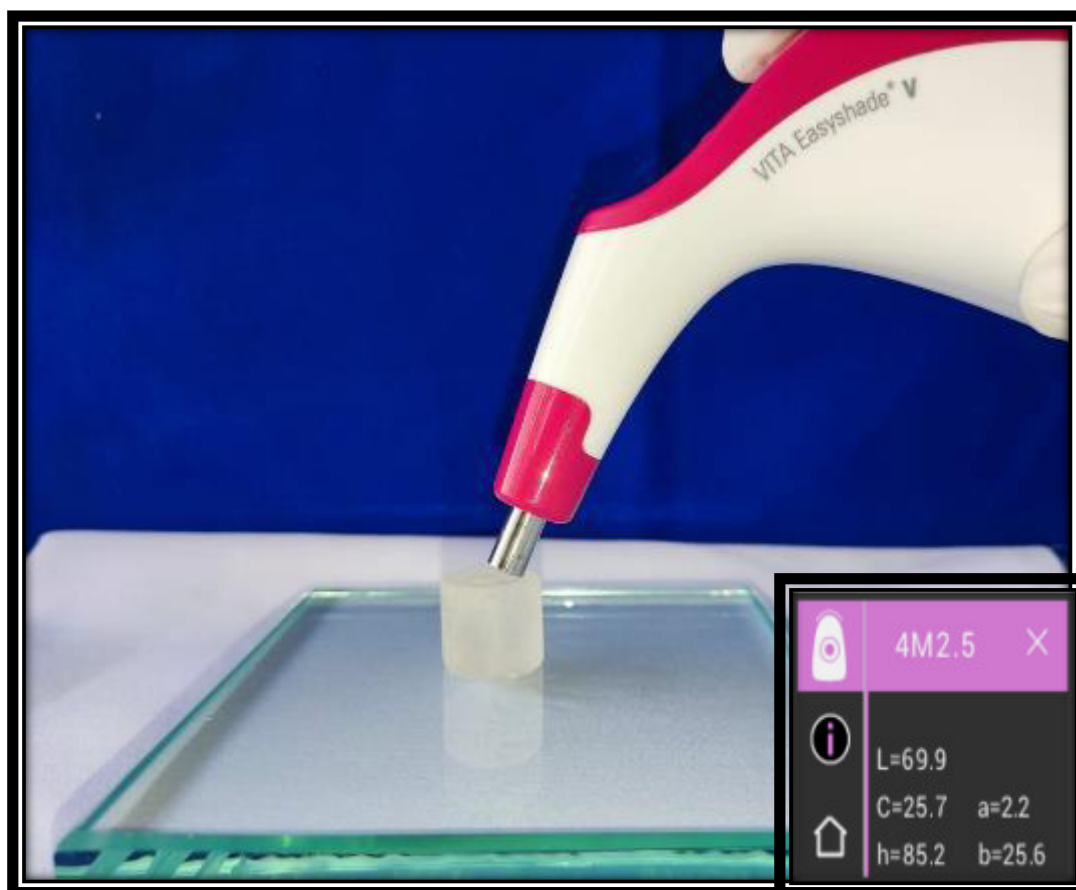






Anexo N

Medida del cambio de color con el espectrofotómetro



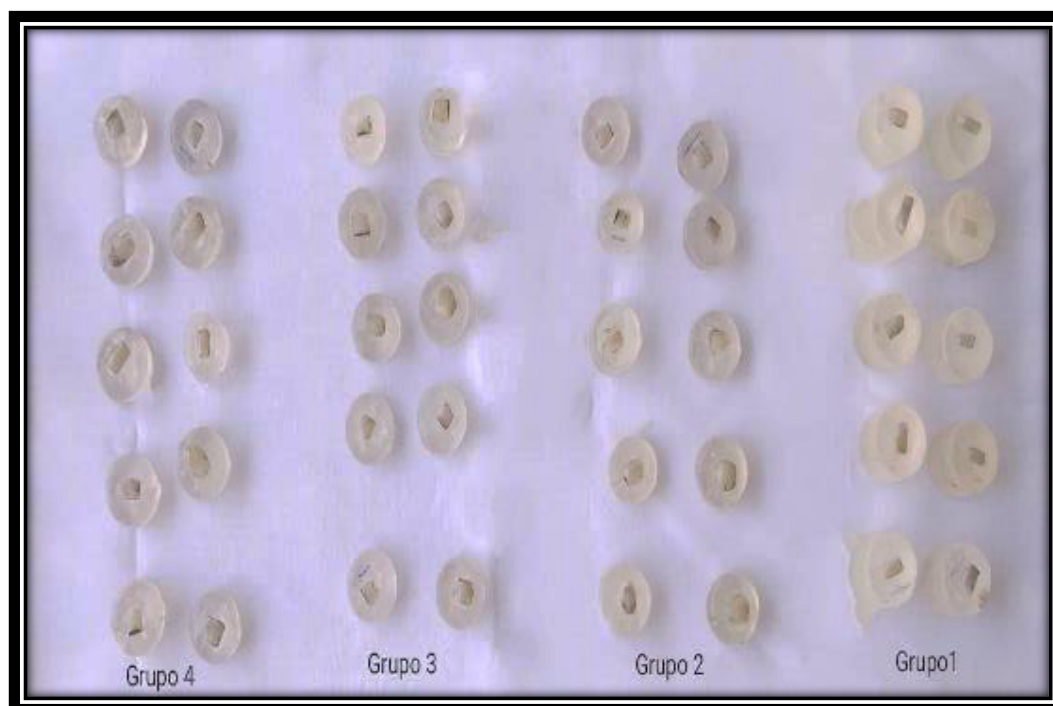
Anexo O

Medida de la rugosidad en el rugosímetro.



Anexo P

Tinción de las muestras dentales con sustancia de chicha morada y dientes
tincionados



Anexo Q

Concentración de los productos blanqueadores empleados en la presente investigación.

PRODUCTOS	LOTE	CONCENTRACION DE H2O2
Whiteness HP Maxx	140921	35%
(FMG, Brasil)	210921	
Crest® 3D Whitestrips Supreme	1168V43	6%
Bright (Procter & Gamble, USA)	1223V44	
Listerine® Whitening Extreme	2211COC-210339	2.5%
(Johnson & Johnson del Perú S.A, Perú)	3121COC-212186	

Anexo R

Instrucción de uso de las tiras blanqueadoras.



Exposición de los especímenes a las tiras blanqueadoras



Anexo S

Instrucción de uso del enjuague bucal blanqueador.



LISTERINE® WHITENING EXTREME ayuda a blanquear y fortalecer los dientes en sólo 5 días**. Su fórmula exclusiva con activo blanqueador actúa desde el primer uso, además de ayudar a combatir los gérmenes que causan el mal aliento.

Instrucciones de uso: Después del cepillado y uso del hilo dental, por la mañana y por la noche, enjuagar la boca con 10 ml. de LISTERINE® WHITENING EXTREME por 60 segundos. SIN DILUIR. NO COMER Y BEBER DURANTE LOS SIGUIENTES 30 MINUTOS.

Ingredientes: Agua, Alcohol, Hydrogen Peroxide 2.5%, Aroma, Poloxamer 407, Sodium Saccharin, Menthol, Phosphoric Acid, Disodium Phosphate, Sodium Fluoride (100 ppm de Fluor), Sucralose. **Precauciones/Advertencias:** No usar en niños menores de 12 años. No ingerir. En caso de ingestión accidental, busque asistencia médica. Si observa irritación en los tejidos blandos, en la cavidad oral o hipersensibilidad dental, suspenda el uso y consulte al odontólogo. No usar más de 2 veces al día. Evite el contacto con los ojos. No recomendado para personas con hipersensibilidad a los componentes. Contiene Fluoruro de Sodio. **MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS. ALMACENE A TEMPERATURA AMBIENTE Y EVITE LA EXPOSICIÓN A LA LUZ SOLAR. EL CLIMA FRÍO PUEDE CAMBIAR SU APARIENCIA SIN ALTERAR SU EFECTO.** Usar preferiblemente antes de la fecha impresa en el empaque / enrase.

Fabricado y Exportado por Johnson & Johnson de Colombia S.A. Calle 15 No. 31-146 Acopi-Hunbo, Valle del Cauca, Colombia. Tel.: 01800005170000 - País de origen: Colombia. **Notificación Sanitaria Obligatoria Andina:** NS0C59413-1400. **Importado y Distribuido por:** JOHNSON & JOHNSON - • del Ecuador S.A. Parq. Emp. Colon, Guayaquil - Ecuador. Tel.: 18002226555 - • del Perú S.A. RUC 20204441007. Tel.: 0800932233 - • de Argentina S.A.C. e I. Ruta 8 Km 53.5 - Pilar, Pcia. del B. Ag. - Producto de Higiene Oral de Uso Odontológico. **Inscripción ANMAT N° 0057/DIT, Pyme:** M. Bissio. SAC 0800 555 3333 - **PROSABOL S.R.L.** Bolivia Av. Ricardo Sánchez Bustamante N° 988-977, La Paz. SAC 800-10-7411 - **Personal Care (Chile) S.A.**, Cerro Colorado 5343, Pisco Las Condes, Santiago. Reg. ISP N. SAC 800-40-3235 - • del Paraguay S.A. - Oral Sentes el Concordio-Complejo Santes-Orl 3 y 4, Asunción, Reg. San MSP y BS n° 38450-01-AC, RUC 80017229-9 Tel.: 615800 - • de Uruguay S.A. Av. Italia 7510, Piso 3 Mdo. Uruguay. Reg. Imp. No 274. Reg. MSP 58005. D.T. Q.E. Ana Laura Pereira. SAC 0800 2080, email: jateconconsumidor@conurjy.com - • de Venezuela RF J-00053220-3, M.P.P.S. NSG - CFE. SAC 8000-5646766 - • de México, S.A. de C.V. Km 27.5 Nave 3, Carretera Lago de Guadalupe s/n, Col. San Pedro Barrios, C.P. 54010, Tlalnepantla Estado de México, México. Reg. N° 0848C2015 SSA. Tel.: 01 800 LLAMA JI (5526255). consumidor@jtsjy.com - • Panamá, S.A. Tel.: 800-0011 - • de Costa Rica, S.A., Escazú, San José. Tel.: 800-543-5306 - Nicaragua, Tel.: 001-800-2202356. consumidor@jtsjy.com - Honduras, Tel.: 800 25525646 - El Salvador, Tel.: 800 6281 - Guatemala, S.A. Tel.: 1 800 300 0010 - Dominicana, SAS. Sto. Dgo. 0 N.R.D. R.S. PC2015-2381, Tel.: 1-848-200-1584

© Johnson & Johnson de Colombia S.A. - 2017.

Diagrama de apertura: Para abrir: Retire la banda de seguridad por los lineales punteados, presione ambos lados de la tapa (indicados por el nombre LISTERINE® en alta relieve) y gire como se muestra en la figura. Para cerrar: gire la tapa y ajuste.

Diagrama de cierre: GIPE

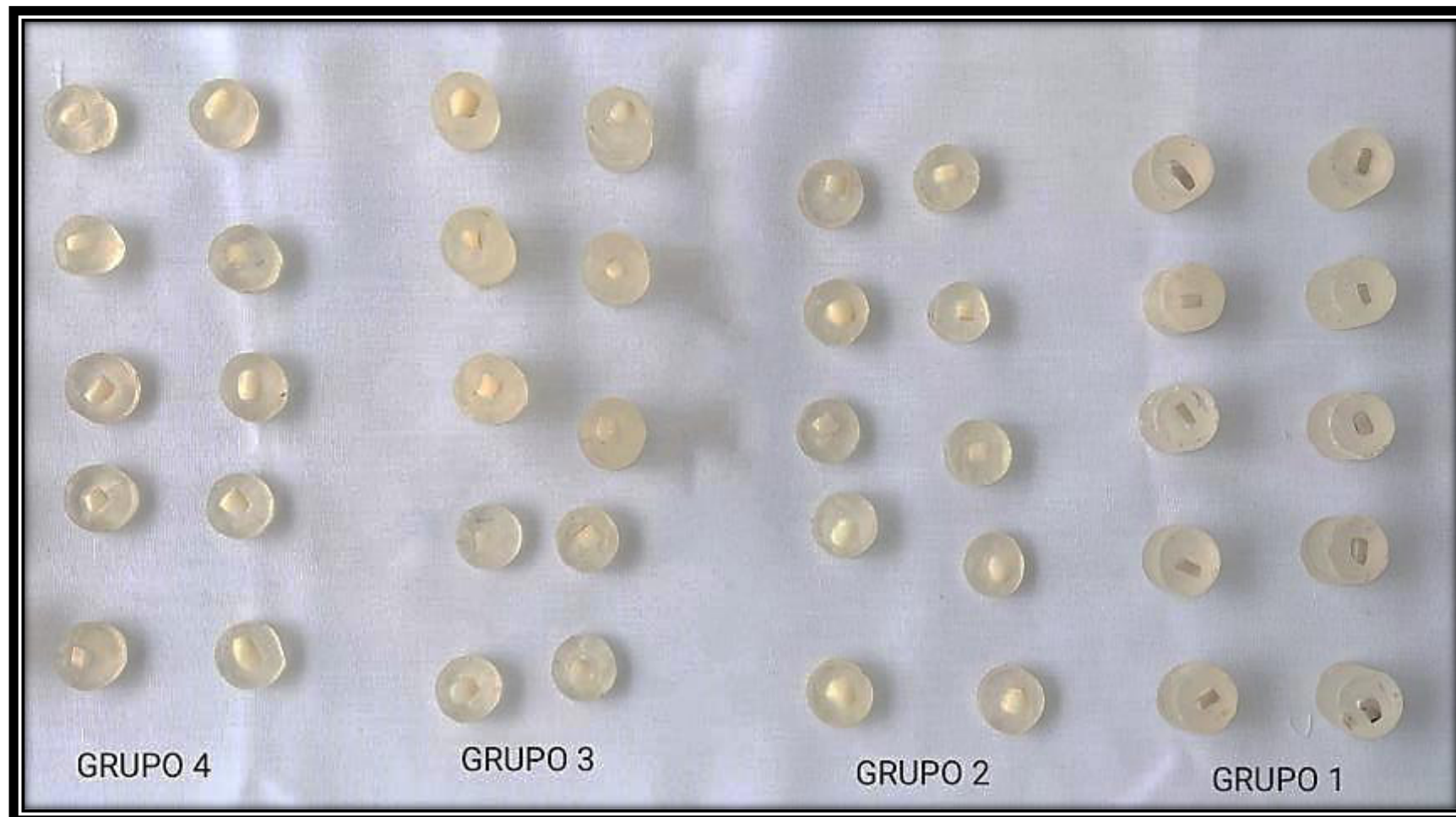
QR Code: [QR Code]

Exposición de los especímenes al enjuague bucal blanqueador.



Anexo T

Muestras dentales aclaradas con productos blanqueadores de venta libre, para posterior medición de cambio de color y rugosidad superficial final.



Anexo U

Constancia de aprobación de plan de tesis aprobado por la Oficina de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

 <p>Universidad Nacional Federico Villarreal</p>	<p>FACULTAD DE ODONTOLOGÍA</p>
<p><small>"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"</small></p>	
<p>OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO</p>	
<p><u>CONSTANCIA</u></p> <p>LA OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL</p> <p>DEJA CONSTANCIA:</p> <p>Que el presente, tema: «RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y COLOR DEL ESMALTE BOVINO ACLAREADO FREDE A DOS PRODUCTOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE, IN VITRO», del Plan de Tesis de la Bachiller LLANCARI ALONZO ROCIO MAGALY se encuentra APROBADO, según (R.R. No°2900-2018-UNFV) para su ejecución y dar término, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista, de acuerdo a las pautas y correcciones respectivos.</p> <p>Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.</p> <p style="text-align: right;">Pueblo Libre, 22 de noviembre de 2021</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">   <p>ROSITA HUAMANI PARICA (RFE (n)) OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO</p> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>Nº 034-2021 - COVID</p> <p>NT: 058425-2021</p> <p>CRHEP/Lav E.</p> </div>	
<p>Calle San Marcos N° 351 - Pueblo Libre</p> <p style="text-align: right;">Telef.: 7480888 - 8335</p>	

Consultorios dentales que donaron los dientes

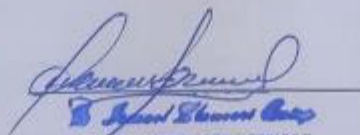
SUR DENT

El Centro Odontológico Sur Dent hace entrega de 10 premolares humanos en calidad de donación a la bachiller Rocio Magaly Llancari Alonzo, la autora de la investigación "Efecto de los Productos Blanqueadores de Venta Libre en la Rugosidad Superficial y el Cambio del Color del Esmalte Dental Aclarado: Un Estudio in Vitro" desconoce la identidad de los pacientes a quienes se les extrajo las piezas dentarias donadas.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Lima, 20 de marzo del 2022

Atentamente



ISMAEL LLANCARI QUISPE

CIRUJANO DENTISTA

COP 8238

AV. DEL DEL MORRO MZ. 11 LT.3 - CHORRILLOS

TLF: 960 462 368

BELL'S DENT



El Centro Odontológico Bell's Dent dono 10 premolares de humanos, los cuales fueron extraídos por motivos ortodónticos.

Los dientes fueron donados para una investigación de aclaramiento dental que será realizado por el bachiller en odontología Rocio Magaly Llancari Alonzo.

La autora de la futura investigación desconoce la identidad de los pacientes a quienes se les extrajo las piezas dentarias donadas.

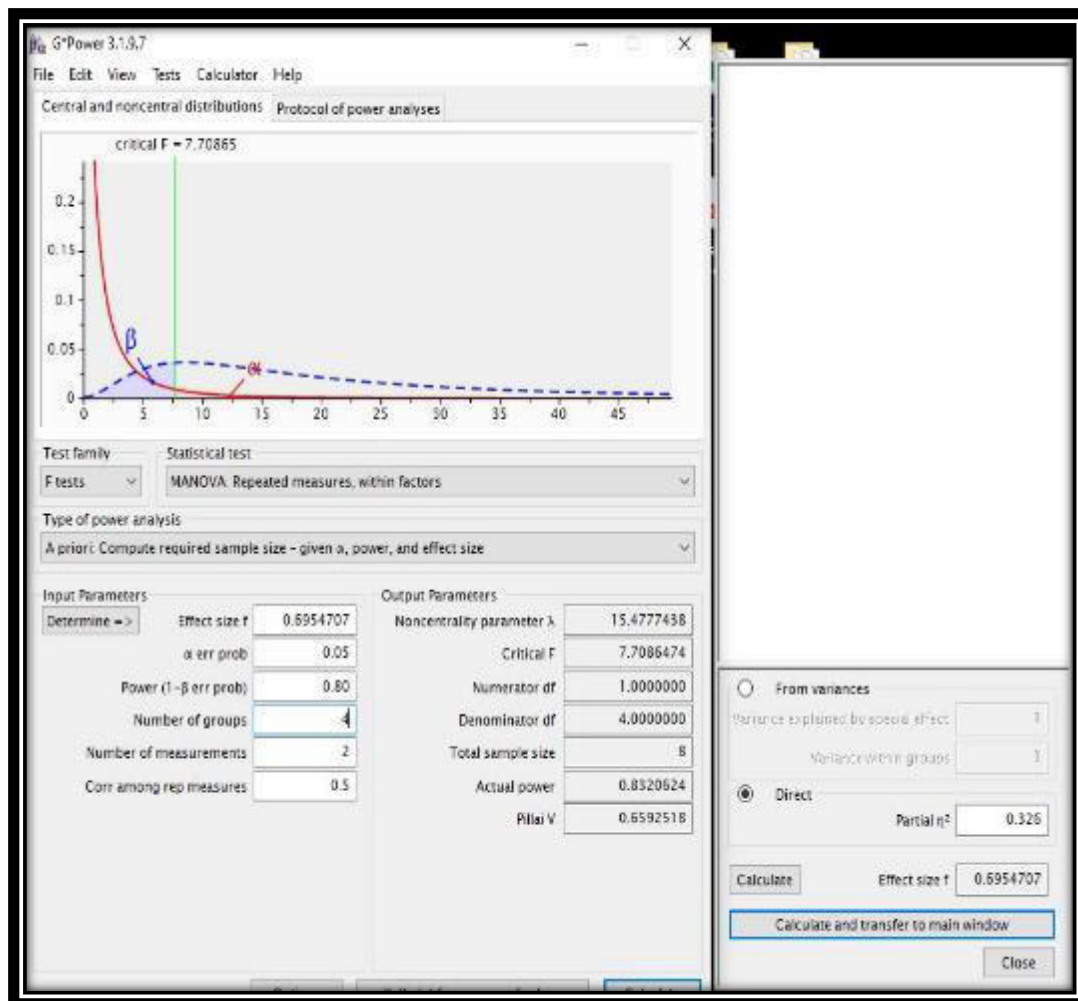
Se expide este documento para fines que crea conveniente.

Atentamente


Rocio Magaly Llancari Alonzo
Cirujano Dentista
C.O.P. 45000

Anexo V

Análisis para la determinación del número de muestras por grupo.



Anexo W

Constancia de ejecución y resultados de la rugosidad superficial de las muestras medido por el rugosímetro del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.

 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE	- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES - LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES
CONSTANCIA DE EJECUCIÓN <u>N° 009-2022</u>	
EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA:	
<p>Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de tesis "EFECTO DE LOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y EL CAMBIO DEL COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: UN ESTUDIO IN VITRO" donde se realizó ensayos de rugosidad superficial en muestras de resina odontológica, que se encuentra realizando la tesista: Roció Magaly Llancari Alenzo con DNI: 75948861; Facultad de Odontología de la universidad Nacional Federico Villareal, Lima.</p>	
<p>Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.</p>	
Lima, 30 de Marzo del 2022	
<div style="text-align: center;">   ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN Jefe de Ensayo Mecánicos Laboratorio HTL Certificate </div>	 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC Jirón Los Mirables Mz. K lote 70 M Urb. Los Jardines San Juan de Lurigancho Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail: calidad@htlperu.com / ventas@htlperu.com	



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 6

INFORME DE ENSAYO N°		IE-136-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	24-05-2022
ENSAYO DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS DE ESMALTE DE DIENTES ODONTOLÓGICOS					
1. DATOS DE LOS TESISTAS					
Nombre de tesis	"EFECTO DE LOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y EL CAMBIO DEL COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: UN ESTUDIO IN VITRO"				
Nombres y Apellidos	: Rocío Magaly Llanca Alonzo				
Dni	: 75946661				
Dirección	: Av. Defensores del Morro Urb. Indoamérica Mz. LL 14, 03 CHORRILLOS-LIMA				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Rugosímetro Digital	Huatec - SRT 6200	0.001 μ m			
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Muestras de esmaltes de dientes odontológicos	Cantidad	: Cuarenta (40) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Esmalte de dientes			
	Grupo 1	: G1			
	Grupo 2	: G2			
	Grupo 3	: G3			
	Grupo 4	: G4			
4. RECEPCION DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	30 de Marzo del 2022				
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho				
El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.					
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
INDICACIÓN DEL SOLICITANTE	Se realizaron dos mediciones inicial y final, después de ser tratadas por el tesista	---			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	20.0 °C	21.0 °C			
Humedad Relativa	67.0 %HR	67.0 %HR			



Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 / 949 059 602

ventas@htlperu.com / calidad@htlperu.com www.htlperu.com



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 6

INFORME DE ENSAYO N°	IE-136-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	24-05-2022
----------------------	-------------	--------------	-------------------	------------

7. RESULTADOS DE ENSAYO DE RUGOSIDAD

Grupo 1: G1 - Inicial					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.316	1.301	1.345	1.304	1.317
2	0.637	0.634	0.635	0.634	0.635
3	1.130	1.121	1.098	1.129	1.120
4	1.183	1.180	1.197	1.201	1.190
5	1.225	1.228	1.189	1.218	1.215
6	0.040	0.036	0.041	0.064	0.045
7	0.715	0.710	0.693	0.735	0.713
8	0.462	0.475	0.435	0.494	0.467
9	1.225	1.236	1.241	1.247	1.237
10	0.389	0.394	0.366	0.383	0.383

Grupo 1: G1 - Intermedio					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.347	1.365	1.369	1.380	1.365
2	0.713	0.698	0.699	0.710	0.705
3	1.201	1.195	1.190	1.225	1.203
4	1.245	1.245	1.240	1.250	1.245
5	1.305	1.297	1.301	1.302	1.301
6	0.100	0.104	0.098	0.104	0.102
7	0.781	0.799	0.784	0.773	0.784
8	0.524	0.521	0.538	0.516	0.525
9	1.310	1.315	1.336	1.287	1.312
10	0.430	0.425	0.438	0.454	0.437

Grupo 1: G1 - Final					
Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	1.367	1.381	1.371	1.376	1.374
2	0.715	0.708	0.711	0.712	0.712
3	1.189	1.196	1.204	1.201	1.198
4	1.241	1.256	1.261	1.254	1.253
5	1.293	1.287	1.291	1.301	1.293
6	0.111	0.108	0.121	0.113	0.113
7	0.751	0.780	0.757	0.787	0.769
8	0.524	0.514	0.538	0.507	0.521
9	1.325	1.321	1.319	1.297	1.316
10	0.438	0.454	0.483	0.420	0.449





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 5 de 6

INFORME DE ENSAYO N°

IE-136-2022

EDICION N° 3

Fecha de emisión:

24-05-2022

Grupo 4: G4 - Inicial

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.167	2.116	2.180	2.104	2.142
2	1.018	1.021	1.101	1.030	1.043
3	0.516	0.575	0.621	0.607	0.580
4	0.036	0.018	0.021	0.059	0.034
5	1.111	1.128	1.099	1.154	1.123
6	0.912	0.915	0.906	0.910	0.911
7	0.628	0.662	0.677	0.753	0.680
8	1.214	1.197	1.201	1.268	1.220
9	1.498	1.455	1.449	1.402	1.451
10	0.274	0.260	0.223	0.278	0.259

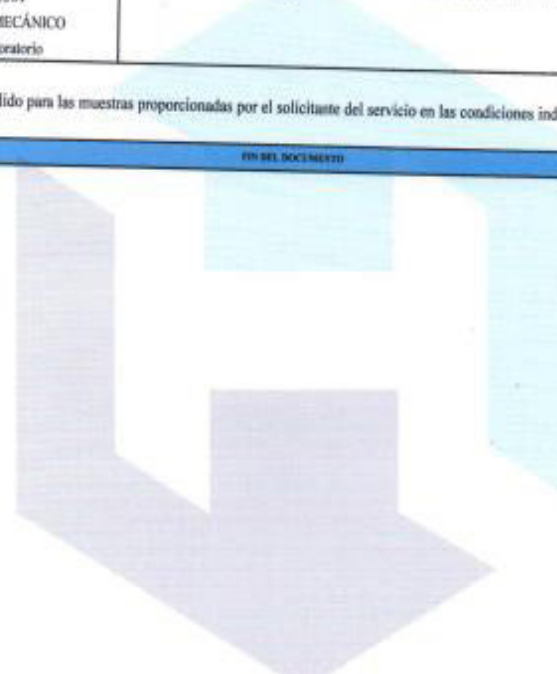
Grupo 4: G4 - Intermedio

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	2.157	2.622	1.881	2.098	2.190
2	1.222	1.504	0.730	0.982	1.110
3	0.648	0.683	0.682	0.621	0.659
4	0.151	0.056	0.061	0.097	0.091
5	1.184	1.157	1.158	1.171	1.168
6	1.138	0.724	1.029	0.993	0.971
7	0.583	1.139	0.539	0.675	0.734
8	1.347	1.310	1.249	1.231	1.284
9	1.322	1.527	1.969	1.210	1.507
10	0.392	0.298	0.220	0.424	0.334

Grupo 4: G4 - Final

Espécimen	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Ra (µm)	Promedio Ra (µm)
1	0.511	2.411	3.938	3.098	2.490
2	2.091	3.651	2.234	2.411	2.597
3	1.255	0.269	1.460	0.275	0.815
4	0.588	0.539	0.547	0.578	0.563
5	3.23	3.275	3.496	3.223	3.306
6	2.257	1.980	1.261	1.387	1.721
7	2.146	1.538	0.763	0.556	1.251
8	1.858	1.792	1.615	2.666	1.983
9	1.291	1.549	2.655	2.055	1.888
10	0.706	0.637	0.674	0.678	0.674



 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE		LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES	
Página 6 de 6			
INFORME DE ENSAYO N°	IE-136-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión: 24-05-2022
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE		
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.			
FIN DEL DOCUMENTO			
			
Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 // 949 059 602 ventas@htlperu.com // calidad@htlperu.com www.htlperu.com			

Anexo X

Constancia de ejecución y resultados del cambio de color de las muestras medidas por el por el Espectrofotómetro del laboratorio Dent Import.


CONSTANCIA

Cercado de Lima, 24 de mayo del 2022

Tesis: EFECTO DE LOS BLANQUEADORES DE VENTA LIBRE EN LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL Y EL CAMBIO DEL COLOR DEL ESMALTE DENTAL ACLARADO: UN ESTUDIO IN VITRO.

Solicitante: Rocio Magaly Llancari Alonzo

Instrumento: Espectrofotómetro

Marca: Vita -Zahnfabrik, Alemania

Modelo: VITA Easysshade® V

Muestra: 40 muestras de esmalte

Mediante este documento se informa que, durante 45 días, iniciando desde el lunes 9 de abril del 2022 hasta el 24 de mayo del 2022, se realizó la medición del color inicial, intermedio y final de la totalidad de las muestras de esmalte dental entregadas por la Srta. Rocio Magaly Llancari Alonzo, egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal. La medición del color se llevó a cabo de acuerdo con el protocolo designado por los fabricantes del instrumento.

Atentamente


STEFANO ROMANO FACCENDA
Técnico Dental
Laboratorio Dent Import

**DIFERENCIAS DE COLOR ENTRE LAS MEDIDAS REALIZADAS POR EL
ESPECTOFOTOMETRO VITA EASYSHADE® V.**

	DIENTES	PRODUCTO DE VENTA LIBRE	PH	ΔE	
				Intermedia	Final
G R U P O 1	1	1	1.18	24.06	25.18
	2	1	5.01	20.41	21.12
	3	1	5.17	23.12	23.07
	4	1	2.93	23.32	23.47
	5	1	5.68	26.03	25.92
	6	1	0.67	20.51	20.33
	7	1	0.62	26.06	25.88
	8	1	2.23	20.02	19.97
	9	1	0.87	19.42	19.45
	10	1	0.29	23.1	23.17

G R U P O 2	11	2	3.03	22.93	7.03
	12	2	5.07	20.33	8.08
	13	2	6.16	23.92	12.16
	14	2	2.46	23.34	7.31
	15	2	5.7	22.16	9.9
	16	2	4.12	22.54	9.12
	17	2	1.67	24.39	5.96
	18	2	3.15	24.95	9.15
	19	2	1.08	19.02	5.08
	20	2	2	26.37	10

G R U P O 3	21	3	4.57	27.78	9.09
	22	3	2.46	23.06	6.83
	23	3	1.32	21.27	3.68
	24	3	0.22	27.75	4.22
	25	3	1.59	25.49	6.56
	26	3	3.47	22.57	10.49
	27	3	0.67	19.98	4.64
	28	3	0.62	20.24	4.69
	29	3	3.15	21.04	8.46
	30	3	1.17	19.58	5.39

G R U P O 4	31	4	0.87	25.2	2.03
	32	4	5.01	28.37	3.35
	33	4	4.73	25.06	4.94
	34	4	3.02	24.28	5.38
	35	4	3.05	21.49	2
	36	4	1.97	22.04	2.8
	37	4	0.79	24.93	3.54
	38	4	0.48	24.15	4.11
	39	4	2.26	27.31	3.91
	40	4	4.98	22.79	1.64

PRODUCTO DE VENTA LIBRE

1	SIN PRODUCTO DE VENTA LIBRE			
2	TIRA ACLARADORA			
3	ENJUAGUE ACLARADOR			
4	TIRA ACLARADORA + ENJUAGUE ACLARADOR			

ΔE

Intermedia	DIFERENCIA ENTRE LA MEDIDA INTERMEDIA E INICIAL			
Final	DIFERENCIA ENTRE LA MEDIDA FINAL E INICIAL			

Inicial: Después el aclaramiento al Peróxido de hidrogeno al 35%

Intermedia: Después de sumergir en chicha morada

Final: Después del aclaramiento final



STEFANO ROMANO FACCENDA

Técnico Dental

Laboratorio Dent Import

Anexos Y

Prueba de supuestos estadísticos de la medida de cambio del color (ΔE) y medida de la rugosidad superficial (R_a , μm).

Pruebas de normalidad - Después de PH							
Blanqueador		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Peróxido de Hidrógeno	Agua destilada	0.229	10	0.146	0.846	10	0.052
	Tira aclaradora	0.167	10	.200 [*]	0.944	10	0.604
	Enjuague aclarador	0.192	10	.200 [*]	0.929	10	0.435
	Tira mas enjuague aclarador	0.175	10	.200 [*]	0.896	10	0.200
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Pruebas de normalidad – Antes BVL							
Blanqueador		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Antes	Agua destilada	0.206	10	.200 [*]	0.905	10	0.248

Pruebas de homogeneidad de varianzas - PH					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Peróxido de Hidrógeno	Se basa en la media	0.843	3	36	0.480
	Se basa en la mediana	0.576	3	36	0.634
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.576	3	32.307	0.635
	Se basa en la media recortada	0.810	3	36	0.497

Pruebas de homogeneidad de varianzas – Antes BVL					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Antes BVL	Se basa en la media	0.982	3	36	0.412
	Se basa en la mediana	0.661	3	36	0.582

	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.661	3	31.584	0.582
	Se basa en la media recortada	0.934	3	36	0.434

Pruebas de homogeneidad de varianzas – Después BVL

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Después BVL	Se basa en la media	1.815	3	36	0.162
	Se basa en la mediana	1.459	3	36	0.242
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.459	3	31.340	0.244
	Se basa en la media recortada	1.806	3	36	0.164

Pruebas de normalidad

Blanqueador		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Después PH	Agua destilada	0.252	10	0.070	0.884	10	0.146
	Tira aclaradora	0.255	10	0.065	0.918	10	0.342
	Enjuague aclarador	0.187	10	.200*	0.864	10	0.084
	Tira mas enjuague aclarador	0.121	10	.200*	0.978	10	0.951
Después BVL	Agua destilada	0.248	10	0.081	0.887	10	0.155
	Tira aclaradora	0.285	10	0.021	0.903	10	0.238
	Enjuague aclarador	0.192	10	.200*	0.946	10	0.618
	Tira mas enjuague aclarador	0.142	10	.200*	0.952	10	0.688

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Pruebas de homogeneidad de varianzas						
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
BVL	Antes	Se basa en la media	0.694	3	36	0.562
		Se basa en la mediana	0.644	3	36	0.592
		Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.644	3	28.716	0.593
		Se basa en la media recortada	0.692	3	36	0.563
BVL	Después	Se basa en la media	2.435	3	36	0.081
		Se basa en la mediana	2.238	3	36	0.101
		Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.238	3	28.515	0.105

	Se basa en la media recortada	2.504	3	36	0.075
--	-------------------------------------	-------	---	----	-------

**La prueba de cuadro de la igualdad
de matrices de covarianzas^a**

M	15.360
de Box	
F	1.534
df1	9
df2	14851.910
Sig.	0.129
Prueba la hipótesis nula que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos.	
a. Diseño: Intersección + Blanqueador	

Anexo Z

Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de Variables					Materiales y métodos
			Variables	Dimensión	Indicadores	Escala	Valor	
¿Cuál es el efecto de los productos blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y el color del	Objetivo General: Evaluar el efecto de los blanqueadores de venta libre en la rugosidad superficial y el cambio del color	Los enjuagues y tiras blanqueadores de venta libre poseen peróxido de hidrógeno en sus componentes, por lo cual	Rugosidad Superficial	Rugosidad Absoluta	Cuantitativo	Razón	Micras	Tipo de Estudio: Experimental, prospectivo, longitudinal y analítico.
			Cambio de Color	L= 400 V:0 (negro) V:100 (blanco) A= Rojo/ Verde B=Amarillo/Azul	Cuantitativo	Razón	ΔE	

esmalte aclorado?	del esmalte dental aclarado.	produce alteraciones en la rugosidad superficial y variaciones de color en el esmalte dental aclarado.							Población: Conformada por 40 especímenes de esmalte dental (premolaes).
	Objetivos Específicos: -Comparar la rugosidad superficial del esmalte dental, antes y después de ser sometidos a los productos blanqueadores de venta libre. -Comparar el cambio del color del esmalte							Criterios de Inclusión: -Premolares inferiores humanos -Recientemente extraídos de la cavidad bucal -Desarrollo completo de la corona y raíz.	

	<p>dental, antes y después de ser sometidos a los productos blanqueadores de venta libre.</p> <p>-Comparar la variación de la rugosidad superficial y el cambio del color del esmalte, según el producto blanqueador de venta libre</p>							
								<p>Criterios de Exclusión:</p> <p>-Dientes con fracturas del esmalte y/o dentina</p> <p>-Dientes con alteraciones de forma,</p>

	<p>utilizado.</p> <p>-Comparar el efecto de los blanqueadores de venta libre frente al peróxido de hidrógeno 35%, sobre la rugosidad superficial y el cambio de color del esmalte dental.</p>							<p>desarrollo, tamaño y color.</p> <p>-Dientes con caries o restauraciones</p>
--	---	--	--	--	--	--	--	--