



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE  
LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS**

**Línea de investigación:**

**Biomateriales**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autora:**

Silva Portal, Janet Ivonne

**Asesora:**

Poma Castillo, Lucia Februcia  
(ORCID: 0000-0001-6964-6959)

**Jurado:**

Alvitez Temoche, Daniel Augusto  
Manrique Guzmán, Jorge Adalberto  
Cortez Marino, María Petronila

**Lima - Perú**

**2024**



# EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.udh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>polodelconocimiento.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.scielo.br</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>search.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.dspace.uce.edu.ec</b> Fuente de Internet	



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA  
DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS**

Línea de investigación: Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autora

Silva Portal, Janet Ivonne

Asesora

Poma Castillo, Lucia Februcia

(ORCID: 0000-0001-6964-6959)

Jurado

Alvitez Temoche, Daniel Augusto

Manrique Guzmán, Jorge Adalberto

Cortez Marino, María Petronila

**Lima – Perú**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A Dios

A mi familia

A mis amigos que estuvieron acompañándome  
y ayudándome

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesora la Dra. Poma Castillo Lucia  
Februcia

A mis docentes de la Universidad Nacional  
Federico Villarreal.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema .....	2
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Objetivos.....	6
- Objetivo general.....	10
- Objetivos específicos.....	10
1.4 Justificación .....	10
1.5 Hipótesis .....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	11
2.1.1 Agentes desensibilizantes .....	11
2.1.2 Dentífricos desensibilizantes .....	12
2.1.3 Microdureza.....	13
III. MÉTODO .....	16
3.1 Tipo de investigación.....	16
3.2 Ámbito temporal y espacial .....	16
3.3 Variables .....	16
Variable dependiente .....	16
Variable independiente.....	16
Operacionalización de variables.....	16
3.4 Población y muestra.....	17
Criterios de selección.....	17

3.5 Instrumentos.....	18
3.6 Procedimientos.....	18
3.7 Análisis de datos .....	20
3.8 Consideraciones éticas .....	20
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	25
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES .....	28
VIII. REFERENCIAS.....	29
IX. ANEXOS.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate Máxima Protección .....	22
Tabla 2. Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate sensitive pro alivio.....	22
Tabla 3. Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental sensodyne .....	23
Tabla 4. Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Vitis sensible .....	23
Tabla 5. Efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.....	23

## RESUMEN

**Objetivo:** La investigación fue evaluar el efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos. **Metodología:** El estudio fue experimental, longitudinal, comparativo. Se utilizaron 40 bloques de dentina de dientes bovinos que se clasificaron en 4 grupos de tratamientos: Grupo A: Colgate Máxima Protección, Grupo B: Colgate sensitive Pro alivio, Grupo C: Sensodyne y grupo D: Vitis® Sensible. Se les aplicó una solución de EDTA al 17% durante 1 minuto, posterior a esto se les realizó un lavado con baño ultrasónico durante 1 minuto, y generar un modelo de dentina hipersensible. Las superficies dentinarias de los especímenes se dividieron en dos mitades, para las lecturas inicial y final de la evaluación de la microdureza. **Resultados:** En el grupo A, la microdureza inicial de la dentina fue  $48,37 \pm 2,97$  y la microdureza final fue  $55,22 \pm 3,03$ . En el grupo B, la microdureza inicial de la dentina fue  $50,61 \pm 3,70$  y la microdureza final fue  $56,72 \pm 3,75$ . En el grupo C, la microdureza inicial de la dentina fue  $48,49 \pm 4,68$  y la microdureza final fue  $53,90 \pm 5,02$ . Y en el grupo D, la microdureza inicial de la dentina fue  $52,85 \pm 2,87$  y la microdureza final fue  $59,31 \pm 2,68$ . Además, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos expuestos con pasta dental Sensodyne y Vitis sensible ( $p = 0,015$ ). **Conclusión:** La pasta dental que aumenta más la microdureza de la dentina es la Vitis sensible.

*Palabras clave:* pastas desensibilizantes, microdureza, dentina, diente bovino.

## ABSTRACT

**Aim:** The research was to evaluate the effect of desensitizing pastes on dentin microhardness in bovine teeth. **Methodology:** The study was experimental, longitudinal, comparative. Forty dentin blocks from bovine teeth were used and classified into 4 treatment groups: Group A: Colgate Maximum Protection, Group B: Colgate sensitive Pro relief, Group C: Sensodyne and Group D: Vitis® Sensitive. A 17% EDTA solution was applied to them for 1 minute, after which they were washed with an ultrasonic bath for 1 minute, and a model of hypersensitive dentin was generated. The dentin surfaces of the specimens were divided into two halves, for the initial and final readings of the microhardness evaluation. **Results:** In group A, the initial microhardness of the dentin was  $48.37 \pm 2.97$  and the final microhardness was  $55.22 \pm 3.03$ . In group B, the initial dentin microhardness was  $50.61 \pm 3.70$  and the final microhardness was  $56.72 \pm 3.75$ . In group C, the initial dentin microhardness was  $48.49 \pm 4.68$  and the final microhardness was  $53.90 \pm 5.02$ . And in group D, the initial dentin microhardness was  $52.85 \pm 2.87$  and the final microhardness was  $59.31 \pm 2.68$ . In addition, statistically significant differences were found between the groups exposed to Sensodyne toothpaste and Vitis sensible ( $p = 0.015$ ). **Conclusion:** The toothpaste that increases dentin microhardness the most is Vitis sensible.

*Keywords:* desensitizing pastes, microhardness, dentin, bovine tooth.

## I. INTRODUCCIÓN

La hipersensibilidad dentaria es una condición dolorosa asociada a diversas razones, estas molestias se van convirtiendo en un motivo o causa común en la consulta privada, afectando a muchas personas, lo que lo vuelve uno de los problemas más frecuente dentro de la salud bucal para acudir al dentista (Moreno-Rabie et al., 2018).

Se caracteriza por ser un dolor agudo de inicio rápido y corta duración, no es independiente de la enfermedad, sino un síntoma común de muchas enfermedades dentales. Este dolor de hipersensibilidad dentaria tiene un efecto negativo en la calidad de vida relacionada con la salud bucal (Cummins, 2009).

Ante este síntoma característico de la hipersensibilidad dentaria, hay en la actualidad distintas estrategias de tratamiento que se pueden administrar profesionalmente y pueden ser de uso doméstico fácilmente utilizados por los pacientes, usando dentífricos y colutorios, siendo el método más sencillo y económico; ambos con agentes desensibilizantes, los cuales van a actuar mediante dos mecanismos: desensibilizando el terminal nervioso e impidiendo la transmisión del impulso u ocluyendo los túbulos dentinarios expuestos (Bansal y Mahajan, 2017).

Los pacientes con sensibilidad dental, para poder combatir la molestia y sensaciones dolorosas, están frecuente y continuamente expuestos a agentes desensibilizantes como dentífricos y colutorios; y estos, pueden impactar en las propiedades de las zonas de aplicación, es decir en el tejido dentario (Bansal y Mahajan, 2017).

La determinación de la microdureza superficial podría brindar una indicación indirecta de la pérdida o ganancia de minerales para hacer un seguimiento del contenido de minerales en los tejidos dentales duros debido a su sensibilidad a los cambios que ocurren en la superficie, así como a la composición de la estructura dental.

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

Se conoce muy poco acerca de los efectos que pueden desencadenar sobre los tejidos dentarios, por lo que resulta relevante evaluar las propiedades que se darían con el uso de estos productos desensibilizantes de manera prolongada; siendo la microdureza una propiedad importante. Además, hoy encontramos en el mercado diversas marcas de pastas dentales sensibilizantes con nuevos componentes, de los cuales no tenemos información científica por lo cual es importante evaluar los efectos que estas generen sobre los tejidos dentarios.

El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de las pastas desensibilizantes sobre la microdureza en dentina de dientes bovinos, por lo cual se formula la siguiente pregunta:

¿Cuál será el efecto de las pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina de dientes bovinos?

### **1.2. Antecedentes**

Ibrahim (2021) realizó un estudio con el objetivo de comparar el efecto desensibilizante de los productos de pasta de dientes de venta libre versus la iontoforesis de fluoruro en la microdureza de la superficie de la dentina. Se evaluaron 84 dientes extraídos los cuales se almacenaron en agua destilada a temperatura ambiente hasta su uso, divididos en 4 grupos según los agentes remineralizantes (vidrio bioactivo B; n-HAP N; fluoruro F e iontoforesis de fluoruro FI); se subdividió en tres subgrupos iguales según el período de ciclos de pH (dos semanas (S2), un mes (M1) y dos meses (M2) con 7 dientes para cada uno. Encontraron como resultados en comparación con la muestra desmineralizada revelaron que el grupo FI tiene el valor medio de microdureza superficial más alto, mientras que los grupos B, N y F muestran valores medios de microdureza más bajos con diferencia significativa. Por otro lado, hay un aumento en los valores de microdureza superficial de los grupos B, N, F con diferencias diferencia. Concluyeron que la microdureza de la dentina se ve afectada positivamente por la aplicación del agente remineralizante. El aumento de la tasa de aplicación de los agentes

remineralizantes afecta positivamente de manera significativa a la microdureza superficial de la dentina.

Curylofo-Zotti (2021) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de una nanoformulación a base de quitosano que contiene té verde sobre la microdureza subsuperficial de la dentina. La distribución de tamaños, el índice de polidispersión y la potencial zeta de las nanoformulaciones se determinaron previamente mediante dispersión dinámica de luz. Se expusieron especímenes de dentina humana a *Streptococcus mutans* durante 14 días. La dentina blanda se eliminó selectivamente con láser Er:YAG (n = 30) o fresa (n = 30). La dentina restante se biomodificó con nanopartículas de quitosano (Nchi, n = 10) o nanopartículas de quitosano cargadas con té verde (Gt + Nchi, n = 10) durante 1 min. El grupo control (n = 10) no recibió ningún tratamiento. Se evaluó la microdureza subsuperficial (Knoop) en dentina dura (sana) y blanda, y luego, en dentina coriácea y luego de su biomodificación, a profundidades de 30, 60 y 90  $\mu\text{m}$  de la superficie. Nchi alcanzó un tamaño promedio de  $\leq 300$  nm, el PDI varió entre 0.311 y 0.422 y la potencial zeta alrededor de + 30 mV. Gt + Nchi alcanzó un tamaño promedio de  $\leq 350$  nm, PDI  $< 0.45$  y potencial zeta alrededor de + 40 mV. La dentina blanda mostró una microdureza significativamente reducida en todas las profundidades ( $p > 0,05$ ). La microdureza del subsuelo fue independiente de la elección del método de excavación ( $p > 0,05$ ). A 30  $\mu\text{m}$  de la superficie, Gt + Nchi aumentó la microdureza de la dentina coriácea en comparación con el grupo no tratado ( $p < 0,05$ ). Nchi promovió valores intermedios ( $p > 0,05$ ). Ambas nanoformulaciones mostraron un tamaño promedio menor a 350 nm con nanopartículas de diferentes tamaños y estabilidad a lo largo de los 90 días evaluados. La microdureza subsuperficial de la dentina tratada con fresa e irradiada con láser fue similar.

Zanatta et al. (2021), evaluaron el efecto de un dentífrico que contiene silicato de calcio/fosfato de sodio/fluoruro asociado o no al boost serum (BS) contra el desgaste dental

erosivo sobre esmalte y dentina, se sometieron especímenes de esmalte y dentina bovinos a un modelo cíclico de erosión-abrasión (ácido cítrico al 1% - pH 3,6 -2 min / saliva artificial - 60 min, 4x/día, 5 días). El cepillado dental se realizó durante 15 s (2 min expuestos a la suspensión), 2x/día, con los dentífricos (n=10): control sin flúor (Weleda), Arg/Ca/MFP (Colgate Pro-Relief), Si/PO4 /MFP (Regenerate-Unilever), y Si/PO4/MFP/BS (Si/PO4/MFP con BS dual – Advanced Enamel Serum-Unilever). El efecto de los tratamientos sobre los tejidos erosionados se evaluó por microdureza superficial en el primer día, y la pérdida de superficie resultante del desgaste dental erosivo se evaluó por perfilometría ( $\mu\text{m}$ ) después de tres y cinco días. Se sometieron muestras de dentina adicionales (n=5/grupo) a 20 000 ciclos de cepillado para verificar la abrasividad de las pastas dentales. Los datos fueron sometidos a ANOVA y pruebas de correlación (5%). Para el esmalte, no se observaron diferencias en la microdureza entre los grupos tratados y se obtuvo pérdida de superficie similar después de 5 días. Para dentina, Si/PO4/MFP/BS resultó en valores de microdureza más altos, pero ninguno de los grupos presentó pérdida de superficie significativamente más bajo que el control. No hubo una correlación significativa entre la pérdida de superficie y la abrasividad. El dentífrico de silicato de calcio/fosfato de sodio y el suero aumentaron la microdureza de la dentina erosionada, pero no redujeron significativamente la pérdida de esmalte y dentina en comparación con el dentífrico de control sin flúor. La abrasividad de las pastas dentales no pudo predecir su efecto sobre el desgaste dental erosivo.

Valian et al. (2020), realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la microdureza y la morfología de la dentina permanente después de la aplicación de pastas dentales desensibilizantes iraníes y extranjeras. Este estudio fue experimental in vitro y evaluó 48 muestras de dentina preparadas a partir de molares permanentes humanos sanos extraídos. Las muestras de dentina se dividieron aleatoriamente en tres grupos (n = 16) y se sometieron a la aplicación de la pasta dental desensibilizante iraní Pooneh., Colgate Sensitive

Pro-alivio (Polonia), y sin intervención (control negativo). Luego, cada muestra de dentina se sumergió en 5 ml de una solución desmineralizante durante 10 horas y se sometió a un ciclo de desmineralización/remineralización (ciclo de pH) durante 14 días. La microdureza media de las muestras se midió al inicio después de la desmineralización y después de 14 días. Se seleccionó una muestra de cada grupo de pasta de dientes para la evaluación de la morfología de la dentina mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). Finalmente, se utilizó ANOVA de medidas repetidas para analizar el efecto del tiempo y el tipo de pasta de dientes sobre la microdureza. Resultados: La comparación de la microdureza media del grupo de control con los grupos experimentales no reveló diferencias significativas al inicio o después de la desmineralización ( $P > 0,05$ ), aunque esta diferencia fue significativa después de 14 días ( $P < 0.001$ ). La microdureza media de los dos grupos de pasta dental no fue significativamente diferente en diferentes momentos ( $P > 0,05$ ). Finalmente, la evaluación MEB reveló una mayor obstrucción tubular en el grupo Pooneh después de 14 días. Conclusiones: la pasta de dientes desensibilizante de fabricación iraní Pooneh fue comparable a la pasta de dientes desensibilizante Colgate Sensitive Pro-alivio.

Dias et al. (2017), presentaron como objetivo evaluar la influencia del uso prolongado de pastas dentales desensibilizantes sobre la adherencia, la microdureza y la rugosidad de la dentina. Se dividió en forma aleatoria 120 dientes incisivos bovinos, en cuatro grupos: G1, agua destilada (AGUA); G2, Colgate Total 12 (CT12); G3, Colgate Sensitive Pro-Alivio (CSPR); y G4, Sensodyne Repair Proteger (SRP). Se tomaron registros microdureza Knoop, la rugosidad de la superficie y la microscopía electrónica de barrido antes y después del cepillado dental. Para la prueba de unión por microcizallamiento, se utilizó un sistema adhesivo de autograbado de 2 pasos (Clearfil SE Bond) y se construyeron cilindros de resina compuesta (Filtek Z350 XT) de 0,8 mm de diámetro. La prueba de microcorte se realizó con una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min. Los datos se analizaron para: 1) fuerza de unión (ANOVA

unidireccional), 2) comparaciones intragrupo de microdureza (prueba de Student) e intergrupos (ANOVA unidireccional/prueba de Tukey), 3) rugosidad intragrupo (prueba de Student) test/test de Wilcoxon) y comparaciones entre grupos (test de Kruskal-Wallis/Student-Newman-Keuls). El uso prolongado de ambos dentífricos (convencional y para dientes sensibles) no afectó la fuerza de unión y produjo un aumento significativo en la microdureza y rugosidad de la dentina, excepto en la microdureza del grupo SRP. La técnica de cepillado dental simulado con agua produjo un aumento de la rugosidad, sin reducir significativamente la microdureza dentinaria.

Riad et al. (2021) realizó un estudio con el objetivo de investigar el efecto de la pasta dental NovaMin y dos pastas dentales experimentales sobre la microdureza superficial de la dentina hipersensible. En este estudio se prepararon 80 especímenes y se dividieron aleatoriamente en ocho grupos, eliminándose las superficies de esmalte y se expusieron las superficies de dentina en las que se cepillaron las tres pastas dentales probadas dos veces al día durante 1 semana con un cepillo de dientes eléctrico, luego se realizó un modelo de ciclo de ácido cítrico de 4 días con pH 5; se almacenó en saliva artificial para luego pasar por un análisis de microdureza. Se realizó utilizando ANOVA unidireccional seguido de la prueba post hoc de Tukey. La pasta dental que contenía NovaMin mostró un aumento de la microdureza de la superficie de la dentina después de una semana de cepillado dos veces al día en comparación con otros grupos. Sin embargo, la pasta de dientes que contenía NovaMin mostró los valores de microdureza más altos después del ciclo de pH con ácido cítrico de pH 5 en comparación con otros grupos probados. Se concluyó que la pasta dental que contenía NovaMin mostró una recuperación parcial de la microdureza de la dentina a pH 5 durante el desafío ácido. Además, los dentífricos que contienen propóleos y moringa tuvieron un efecto insignificante sobre la microdureza de la superficie de la dentina con y sin exposición al ácido cítrico.

Sauro et al., (2011) realizaron una investigación con El objetivo de este estudio fue evaluar la remineralización de la dentina inducida por sustancias bioactivas contenidas en materiales dentales comunes utilizados en odontología preventiva y operatoria. Se aplicaron varios materiales sobre segmentos de dentina humana. La permeabilidad de la dentina se cuantificó utilizando un sistema de filtración de fluidos que trabajaba a 20 cm H<sub>2</sub>O. Se utilizaron cálculos de Micro-Raman, SEM-EDX y microdureza para evaluar los cambios en la mineralización de la dentina. La dentina tratada con los materiales profilácticos mostró diferentes valores de permeabilidad de la dentina, en particular después de la inmersión en soluciones remineralizantes (RSS). El vidrio bioactivo (Sylc) fue la única sustancia capaz de reducir la permeabilidad dentinaria después de la inmersión en solución remineralizante y de mostrar precipitación de hidroxiapatita como signo de remineralización dentinaria. La reducción de la permeabilidad dentinaria obtenida después de la aplicación de los demás materiales profilácticos utilizados en este estudio se debió a la presencia del material remanente en los túbulos dentinarios, sin efecto remineralizante después del almacenamiento en solución remineralizante. En conclusión, los resultados indicaron que el polvo profiláctico de vidrio bioactivo puede inducir la remineralización inmediata de la dentina.

Sivapriya et al. (2017) realizaron una investigación con el objetivo de evaluar la capacidad de remineralización del fluoruro de sodio sobre la microdureza de la dentina. Se seccionaron mesiodistalmente diez terceros molares extraídos para formar grupos de control y de prueba. Para el grupo de prueba, se realizó una desmineralización inicial con ácido acético durante 24 h, seguida de una remineralización durante 28 días mediante la aplicación de fluoruro de sodio (226 ppm) durante 2 min dos veces al día. La prueba de microdureza Vickers se realizó para controlar y probar grupos en diferentes sitios después de la desmineralización inicial y a los días 3, 5, 7, 14 y 28 días de remineralización. Resultados: Los valores de microdureza en el grupo de desmineralización fueron significativamente más bajos que los

controles ( $P < 0,001$ ). La evaluación de las muestras de remineralización mostró que se logró una microdureza similar a los valores de control al tercer día en la preentina de la raíz y al quinto día en la dentina coronal y la preentina coronal. El día 7, la remineralización de preentina coronal fue significativamente mayor que el control ( $P < 0,001$ ). En el día 14, la zona axial UAD y la dentina radicular fueron similares al control y la dentina coronal fue significativamente mayor que el control ( $P < 0,001$ ). Conclusión: La aplicación repetida a largo plazo de fluoruro de sodio (226 ppm) puede mejorar la microdureza de los tejidos dentales desmineralizados en la dentina.

Wu et al., (2019) evaluaron diferentes agentes anticaries sobre la microdureza y la micromorfología de la dentina permanente irradiada in vitro, y tratar de encontrar el agente más eficaz para prevenir la destrucción de la dentina por radiación. Se prepararon un total de 120 muestras de dentina a partir de 60 dientes humanos y se dividieron aleatoriamente en 8 grupos ( $n = 15$ ), [(1)] control en blanco [2]; control de irradiación [3]; irradiación+ fluoruro [4]; irradiación + polipéptido de fosfato de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) [5]; irradiación+ CPP-ACP+ fluoruro [6]; irradiación + resina de infiltración [7]; irradiación+ resina de infiltración+ fluoruro [8]; irradiación+ resina de infiltración+ CPP-ACP. Se eligieron siete muestras de cada grupo al azar para la prueba de microdureza y ocho para la observación con microscopio electrónico de barrido. Resultados: Disminución de la microdureza ( $P < 0.05$ ) y un cambio morfológico evidente en la superficie de la dentina después de la radioterapia. Después de las aplicaciones de agentes anticaries, las destrucciones morfológicas fueron efectivamente restauradas. El grupo resina de infiltración más fluoruro ( $56,00 \pm 4,02 \text{ Kg/mm}^2$ ), grupo resina de infiltración más CPP-ACP ( $56,05 \pm 3,69 \text{ Kg/mm}^2$ ), grupo resina de infiltración ( $54,70 \pm 4,42 \text{ Kg/mm}^2$ ) y grupo CPP-ACP plus El grupo de fluoruro ( $53,84 \pm 6,23 \text{ kg/mm}^2$ ) presentó el mayor valor de microdureza dentinaria después de la radioterapia y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Conclusiones: La resina de

infiltración, CPP-ACP, el fluoruro y su combinación por pares pueden prevenir eficazmente la destrucción de la dentina por radiación.

Heshmat et al., (2023) evaluaron el efecto del fosfato de calcio amorfo del fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) y los agentes remineralizantes Remin-Pro sobre la microdureza de la dentina de las lesiones dentinarias no cariosas. **Materiales y Método:** Este estudio experimental in vitro evaluó 36 sonidos extraídos premolares humanos. Los dientes fueron recortados en la unión amelocementaria. El esmalte se eliminó y se expuso la dentina en el tercio cervical de la superficie bucal. Luego midieron la microdureza primaria de la dentina. Y seguido de ello los se desmineralizó mediante grabado ácido y se sometió nuevamente a prueba de microdureza. Luego fueron aleatorizados en tres grupos para el tratamiento con CPP-ACP, Remin-Pro y saliva artificial (control), y la microdureza de la dentina fue medido por tercera vez después del tratamiento. Los datos se analizaron usando ANOVA. **Resultados:** Las comparaciones dentro de los grupos mostraron una diferencia significativa en la microdureza en los tres puntos temporales en los tres grupos ( $p < 0,005$ ). Comparaciones entre grupos revelaban que la microdureza de los tres grupos no fue significativamente diferente al inicio o después de la desmineralización. Sin embargo, la microdureza de los tres grupos fue significativamente diferente después de la intervención ( $p = 0,000$ ). Las comparaciones por pares revelaron significativamente mayor microdureza en el grupo CPP-ACP que en los otros dos grupos ( $p = 0,003$ ). Remin-Pro y los grupos de control no fueron significativamente diferentes a este respecto ( $p = 0,340$ ). **Conclusión:** CPP-ACP se puede utilizar para la remineralización de lesiones dentinarias no cariosas; sin embargo, Remin-Pro no parece ser efectivo para este propósito.

### **1.3. Objetivos**

#### *Objetivo general*

Evaluar el efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.

#### *Objetivos específicos*

- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Colgate Máxima Protección.
- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Colgate sensitive Pro alivio.
- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Sensodyne.
- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Vitis® Sensible.

### **1.4. Justificación**

El presente estudio es importante ya que busca averiguar cuales son los posibles efectos de las pastas desensibilizantes en la microdureza de la dentina.

Debido a que actualmente existen diferentes marcas de pastas dentales es importante que el odontólogo conozca cual de estas genera mayor alteración en la microdureza de la dentina expuesta.

Socialmente, los resultados de este estudio permitirán poder recomendar a nuestros pacientes una pasta dental que no disminuya la microdureza de la dentina expuesta por biocorrosión, abfracción, abrasión o atrición.

### **1.5. Hipótesis**

Es probable que se encuentren diferencias en la microdureza superficial de la dentina de dientes bovinos expuestos a pastas desensibilizantes.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 Agentes desensibilizantes

En el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria, se utilizan productos desensibilizantes de dos categorías. La primera categoría incluye productos que bloquean la respuesta nerviosa, como las sales de potasio. La segunda categoría incluye productos que sellan básicamente los túbulos dentinarios abiertos mediante precipitaciones que contienen diferentes componentes activos, como cloruro de estroncio, acetato de estroncio, fluoruro y otros. Cuando las terapias conservadoras con dentífricos desensibilizantes no han tenido éxito o cuando hay una pérdida de la estructura dental, se requiere un tratamiento más invasivo con material de restauración (Bansal, 2017).

La arginina es un aminoácido con un pH fisiológico de 6.5 a 7.5 que se obtiene de los alimentos o a través del ciclo de la urea. Es resistente a la exposición a ácidos de la dieta, tiene propiedades de baja conductancia hidráulica y tiene una composición química baja en nitrógeno y carbono, pero alta en calcio, oxígeno y fósforo. El carbonato de calcio crea un ambiente alcalino, lo que estimula el depósito de iones calcio y fosfato, obliterando los túbulos abiertos. El carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), un compuesto químico poco soluble, se encuentra de forma abundante en la naturaleza. La fórmula de carbonato de calcio y arginina al 8 % sella rápidamente los túbulos dentinarios abiertos, replicando y mejorando el mecanismo natural para el alivio de la hipersensibilidad. Además, deja una capa duradera y enriquecida con minerales sobre la dentina expuesta para ayudar a protegerla contra la hipersensibilidad de la dentina en el futuro (Bansal, 2017).

El acetato de estroncio forma una fina capa de partículas insolubles y se absorbe en el tejido conectivo de la dentina y otros tejidos calcificados. Esto oblitera los túbulos dentinarios y tiene un efecto desensibilizante. Desde los años sesenta, el estroncio, en su forma de cloruro

de estroncio, ha sido incorporado como agente desensibilizante en dentífricos comerciales. El estroncio es un excelente agente remineralizador que se encuentra naturalmente en el esmalte y la dentina (Bansal, 2017).

Las sales de potasio, estroncio, oxalato y fluoruro combinados se encuentran en cremas dentales, geles y enjuagues bucales desensibilizantes, a su vez, se encuentran dentífricos desensibilizantes que contienen flúor, o ingredientes activos como cloruro de estroncio y nitrato de potasio, utilizados en una terapia de 4 a 8 semanas, donde son eficaces y llegan a lograr una disminución del dolor. A través de la difusión a lo largo de los túbulos dentinarios, las sales de potasio reducen la excitabilidad de las fibras nerviosas intradentales, bloqueando su potencial de acción. Las sales de potasio son efectivas para tratar la hipersensibilidad dental, según varios estudios clínicos. Se ha demostrado que las pastas dentífricas con nitrato de potasio del 5% y estaño del 0,454% reducen significativamente el dolor. Se ha demostrado también que las cremas dentales con nitrato de potasio y fluoruros reducen la sensibilidad después del blanqueamiento. Los iones de potasio, por ejemplo, pueden difundirse a lo largo de los túbulos y reducir la excitabilidad del nervio intradental. Esto aumenta la concentración de iones de potasio extracelulares locales, lo que bloquea la función del nervio intradental. Los agentes activos de los enjuagues bucales son poco estudiados. Dos de ellas han sido sales de potasio. La desventaja del uso de sales de potasio es que su efecto desensibilizante es transitorio y reversible. Esto se debe a su alta solubilidad (Bansal, 2017).

### ***2.1.2 Dentífricos desensibilizantes***

Una nueva pasta dental desensibilizante como alternativa fue introducida en el mercado con el nombre comercial de Colgate Sensible Pro-Alivio (Colgate-Palmolive, São Paulo, SP, Brasil), que se compone básicamente de arginina y calcio carbonato (Pro-Argin®), y actúa remineralizando dentina hipersensible expuesta. La arginina es un aminoácido que se encuentra naturalmente en la saliva que es capaz de bloquear y sellar físicamente túbulos dentinarios

abiertos si se combina con carbonato de calcio y depositado sobre una superficie de dentina expuesta (Hu et al., 2013).

Otra alternativa remineralizante reciente para el control de la hipersensibilidad dentaria es una pasta de dientes a base de fosfosilicato de calcio y sodio (NovaMin®), un compuesto inorgánico amorfo clasificado como vidrio bioactivo. Este producto es conocido comercialmente como Sensodyne Repair & Protect (GlaxoSmithKline, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) y se somete a una serie de procesos químicos reacciones al entrar en contacto con una solución acuosa. La interacción con esta solución da como resultado la formación de una capa de hidroxiapatita carbonatada en la superficie de la dentina, es decir, formando una capa mineralizada insoluble en su superficie (Sharif et al., 2013).

Aunque muchos estudios clínicos y de laboratorio han informado el mecanismo de acción de las sustancias presentes en estos dentífricos desensibilizantes y remineralizantes, además su eficacia para aliviar las sensaciones dolorosas, poco se sabe acerca de la influencia de un uso extendido de estos dentífricos sobre el tejido dentinario (Hu et al., 2013; Sharif et al., 2013).

### ***2.1.3 Microdureza***

La dureza es una propiedad física de una superficie que no se raya o sufre deformaciones de cualquier tipo cuando se somete a la presión de fuerzas. La dureza es el principio fundamental del esmalte. Esta se encuentra en el quinto lugar de la escala de Mohs, que es una escala del uno al diez que mide la dureza de algunas sustancias, y es comparable a la apatita porque su dureza varía según la orientación de los cristales. La microdureza superficial es un método físico de estudio para investigar el efecto erosivo. Se puede definir como la capacidad de un cuerpo para resistir cortes, rayaduras e incluso la abrasión. Todo objeto tiene un grado de dureza y hay que saber qué nivel de dureza presenta. Vickers y Knoop son los métodos físicos más utilizados para determinar la dureza (Correa y Mattos, 2011).

La dureza es la resistencia superficial de un cuerpo a sufrir deformaciones permanentes o la resistencia de una punta a la penetración bajo una carga específica. Se penetra la superficie de una muestra del material que se estudia para su medición. Este procedimiento se lleva a cabo utilizando un penetrador o indentador con una carga y un tiempo predeterminado. La dureza se puede medir de varias maneras. Los indentadores de diamante tallado Brinell, Rockwell, Knoop y Vickers son los más comunes (Bansal, 2017).

Las mediciones de microdureza son Vickers y Knoop. La prueba de durometría de Knoop consiste en aplicar una carga de un instrumento indentador de diamante cuidadosamente preparada y la posterior a ello medir las dimensiones de las diagonales de la indentación que se producen en el material. Este método se ha utilizado con frecuencia para evaluar la dentina y el esmalte duros. La prueba de Vickers es muy similar al método Knoop, pero es más útil para medir la dureza de materiales extremadamente duros y áreas pequeñas. La resistencia superficial de un cuerpo a sufrir deformaciones permanentes o su capacidad para resistir la penetración de una punta bajo una carga específica se conoce como dureza, también conocida como microdureza. Un penetrador o indentador diseñado por cierta carga y tiempo se utiliza para medir la dureza de un cuerpo. La desmineralización y remineralización de la estructura dental pueden estar relacionadas con las alteraciones en la microdureza (Mondelli et al., 2015).

En condiciones normales, el esmalte tiene una microdureza de 300 a 400 kg/mm<sup>2</sup> en la escala de Vickers. Esta dureza se debe a que tiene un 95% de matriz inorgánica y un 1-2% de matriz orgánica. El reblandecimiento del esmalte se debe a la disolución de prismas periféricos, lo que aumenta la sensibilidad de la superficie erosionada a las lesiones superficiales. La microdureza de la dentina varía entre 25 y 80 kg/mm<sup>2</sup>, dependiendo de dónde se mida con respecto al esmalte y a la pulpa (Bansal, 2017).

La microdureza de la dentina, que depende de la cantidad de matriz calcificada por milímetro cuadrado, proporciona evidencia indirecta de la pérdida o la ganancia mineral en los

tejidos dentales duros. La microdureza, las evaluaciones microrradiográficas, la microscopía electrónica de barrido, los análisis espectrométricos de dispersión de energía y las pruebas de rugosidad de la superficie se han utilizado para evaluar los cambios en la superficie de los tejidos dentales duros para detectar alteraciones en la relación calcio-fósforo (Clark-Holke et al., 2003).

Al usar algunos compuestos, productos o aditamentos sobre el esmalte, pueden resultar efectos tanto erosivos como abrasivos; esto va a incluir una disminución de valores de microdureza después de la microabrasión y un aumento significativo después de la remineralización con soluciones de flúor; además de alterar la morfología dentaria y la capa dentaria, el esmalte, exponiendo ciertos espacios interprismáticos; lo cual no sería favorable para la pieza dentaria (Zavala-Alonso et al., 2017).

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Experimental, longitudinal, comparativo.

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

El presente estudio se realizó en el Laboratorio HTL Certificate durante marzo del año 2023, el cual posee la certificación NTP-ISO/IEC 17025:2017.

#### 3.3. Variables

##### *Variable dependiente*

Microdureza

##### *Variable independiente*

Pastas desensibilizantes

##### *Operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Valores</b>
<b>Microdureza</b>	Medida como indicador de la capacidad de un material para resistir fuerzas de penetración	Medición del microdurometro.	Razón/continua	0-X kg/mm <sup>2</sup>
<b>Pastas desensibilizantes</b>	Pastas dentales que disminuyen la	Marca de pasta dental	Nominal	-Colgate sensitive Pro alivio - Sensodyne

	hipersensibilidad dental.			-Vitis® Sensible
--	---------------------------	--	--	------------------

### 3.4. Población y muestra

La muestra para la evaluación fue constituida según la fórmula para comparar medias y con datos del estudio previo de Dias et al. (2017).

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \cdot (s_1^2 + s_2^2)}{d^2}$$

Donde:

$\alpha$  = Probabilidad de cometer un error tipo I

$\beta$  = Probabilidad de cometer un error tipo II

$Z_{\alpha}$  = 1,96

$Z_{\beta}$  = 0,84

s = desviación estándar

d = diferencia

$$n = \frac{(1,96 + 0,84)^2 \cdot ((78,55)^2 + (65,5)^2)}{(9,68 - 8,79)^2}$$

$$n = \frac{(7,84) \cdot (170,97)}{(170,3)}$$

$$n = 7,87$$

Por lo tanto, se evaluaron 10 especímenes por cada grupo experimental.

#### ***Criterios de selección***

**Criterios de inclusión.** Son los siguientes

- Incisivos de bovino sanos libres de lesiones cariosas.
- Incisivos de bovino sin ningún tipo de desgaste.

**Criterios de exclusión.** Son los siguientes

- Incisivos de bovino con lesiones cariosas.
- Incisivos de bovino con fisuras.
- Incisivos de bovino con alteraciones de la estructura del esmalte.

### 3.5. Instrumentos

- Ficha de recolección de datos (Anexo A)

### 3.6. Procedimientos

#### *Preparación de muestra*

Para esta investigación se recolectó dientes incisivos inferiores de bovinos, los cuales fueron extraídos de un frigorífico de carnes en Lima. Luego de las extracciones dentales los dientes fueron limpiados con ultrasonido.

Se seleccionó para almacenar los incisivos bovinos recién extraídos e intactos en solución de timol a 0,1% a 4°C durante una semana.

La superficie vestibular de cada diente fue aplanada utilizando papel de lija de grano 180 hasta que se exponga la dentina superficial el cual se realizó con un motor eléctrico del laboratorio HTL Certificate, luego se marcó el tercio medio de la corona el cual se seccionará con un disco de diamante para obtener bloques de dentina de 4 mm x 4 mm x 2 mm. Luego estos bloques fueron colocados en bloques de resina acrílica con ayuda de un molde de silicona (Días et al., 2017).

Todos los especímenes fueron pulidos con papel de lija de grano 1200 y 2000. Y seguido de ello se les aplicó una solución de EDTA al 17% durante 1 minuto, posterior a esto se les realizó un lavado con baño ultrasónico durante 1 minuto para limpiar las superficies, y de esta manera generar un modelo de dentina hipersensible (Días et al., 2017).

### ***División de los grupos experimentales***

Las piezas dentarias que conformaron de 40 bloques de dentina se clasificaron de forma aleatoria simple sin reposición de acuerdo a los 4 grupos de tratamientos:

**Grupo Control.** Grupo A: constituido por 10 fragmentos de dentina de dientes bovinos, aplicados con Colgate Máxima Protección.

**Grupos experimentales.** Este trabajo de investigación consta de 3 grupos experimentales.

Grupo B: constituido por 10 fragmentos de dentina de dientes bovinos, aplicados con pasta dental Colgate sensitive Pro alivio.

Grupo C: constituido por 10 fragmentos de dentina de dientes bovinos, aplicados con pasta dental Sensodyne.

Grupo D: constituido por 10 fragmentos de dentina de dientes bovinos, aplicados con pasta dental Vitis® Sensible.

### ***Aplicación de las sustancias experimentales***

Para la aplicación de cada pasta dental experimental las pastas fueron envueltas rotuladas con pasta A, pasta B, pasta C y pasta D, las cuales un personal de laboratorio procedió a aplicarlas sobre los fragmentos de dentina de dientes bovinos sin saber las marcas de las pastas.

Con la superficie de la dentina hacia arriba se colocó la pasta dental experimental con un microaplicador sobre la superficie de dentina de las piezas dentarias y ayudado con una cepilladora mecánica del Laboratorio HTL Certificate se realizaron 20 000 ciclos de cepillado (40 000 pasadas) que simuló 2 años de cepillado con una velocidad de 2 ciclos/segundo y bajo una carga de 200g o 2 N; se utilizaron cepillos nailon suave Colgate Twister. Se utilizó una dilución de dentífrico y agua en proporción de 1:2 de peso, que se preparó inmediatamente antes de su uso.

Después de 10 000 ciclos, se cambiaron los cepillos y se invirtieron 180° los bloques con especímenes de dentina. A final del cepillado, los especímenes se lavaron durante 30 segundos con agua corriente y se almacenaron en saliva artificial con un cambio de solución cada 24 horas a 37°C.

### ***Evaluación de la microdureza de la superficie de la dentina***

Las evaluaciones fueron realizadas por un personal de laboratorio experto en el manejo del microdurómetro por lo cual el investigador no necesitó calibrarse. Las superficies dentinarias de los especímenes se dividieron en dos mitades, una para la lectura inicial de la evaluación de la microdureza y la otra para la lectura final. La prueba de microdureza se realizó con una carga de 50 g durante 20 segundos y las lecturas se realizaron con 40x. Se realizaron cinco indentaciones y se obtuvieron los valores iniciales mediante una media aritmética. Después de los procesos de cepillado, los especímenes se lavaron con agua corriente y se almacenaron en saliva artificial, con cambios de esta solución cada 24 horas, hasta que se obtuvieron las lecturas finales de microdureza.

### **3.7. Análisis de datos**

Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel para que luego ser procesadas en el paquete estadístico SPSS V. 26.0. Dependiendo de la normalidad de los datos (Prueba de Shapiro Wilk), se utilizará ANOVA si tuvieran distribución normal, y en el caso de que no existiera distribución normal se utilizará la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Se considerará un nivel de significancia  $<0,05$ .

Los resultados serán presentados en tablas y figuras.

### **3.8. Consideraciones éticas**

En la actual investigación se utilizaron dientes bovinos donados por un frigorífico de carnes de Lima. Además, el laboratorio en donde se realizaron los análisis de microdureza cumplieron con las normativas éticas de buenas prácticas de laboratorio y de bioseguridad

dentro de los ambientes donde se realizó los experimentos, establecidas en la Declaración de Helsinki.

La investigación fue completamente autofinanciada por el investigador responsable por lo cual no hubo conflicto de interés con las marcas, además las pastas serán envueltas y rotuladas con la pasta A, pasta B, pasta C y pasta D, las cuales fueron distribuidas al azar por un experto del laboratorio.

#### IV. RESULTADOS

En esta investigación , se evaluó el efecto de las pastas desensibilizantes Colgate sensitive Pro alivio, Sensodyne y Vitis® Sensible sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.

**Tabla 1**

*Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate Máxima Protección.*

Pasta dental	Microdureza inicial				Microdureza final			
	x	D.E.	Mínimo	Máximo	x	D.E.	Mínimo	Máximo
Colgate máxima protección	48,37	2,97	42,80	51,70	55,22	3,03	51,10	59,70

*Nota.* En la tabla 1 se observa que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es 48,37  $\pm$  2,97 y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es 55,22  $\pm$  3,03.

**Tabla 2**

*Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate sensitive pro alivio.*

Pasta dental	Microdureza inicial				Microdureza final			
	x	D.E.	Mínimo	Máximo	x	D.E.	Mínimo	Máximo
Colgate sensitive pro alivio	50,61	3,70	44,60	55,20	56,72	3,75	51,40	61,60

*Nota.* En la tabla 2 se observa que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es 50,61  $\pm$  3,70 y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es 56,72  $\pm$  3,75.

**Tabla 3**

*Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental sensodyne.*

Pasta dental	Microdureza inicial				Microdureza final			
	x	D.E.	Mínimo	Máximo	x	D.E.	Mínimo	Máximo
Sensodyne	48,49	4,68	39,60	57,10	53,90	5,02	44,10	63,20

*Nota.* En la tabla 3 se observa que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es 48,49  $\pm$  4,68 y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es 53,90  $\pm$  5,02.

**Tabla 4**

*Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Vitis sensible.*

Pasta dental	Microdureza inicial				Microdureza final			
	x	D.E.	Mínimo	Máximo	x	D.E.	Mínimo	Máximo
Vitis sensible	52,85	2,87	48,80	58,40	59,31	2,68	55,30	63,30

*Nota.* En la tabla 4 se observa que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es 52,85  $\pm$  2,87 y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es 59,31  $\pm$  2,68.

**Tabla 5**

*Efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.*

Pasta dental	Microdureza final

			Valor p	Colgate sensitive pro alivio	Sensodyne	Vitis sensible
	x	D.E.				
Colgate máxima protección	55,22	3,03	0,017*	1,00**	1,00**	0,115**
Colgate sensitive pro alivio	56,72	3,75			1,00**	0,775**
Sensodyne	53,90	5,02				0,015**
Vitis sensible	59,31	2,68				

*Nota.* En la tabla 5 se observa que al comparar la microdureza final de la dentina se encontró mayor valor en la microdureza de la dentina tratada con pasta dental Vitis sensible en comparación a las otras pastas dentales. Además, solo se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos expuestos con pasta dental Sensodyne y Vitis sensible ( $p = 0,015$ ). \*ANOVA \*\*Prueba poshoc Bonferroni

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente trabajo de investigación se tuvo como objetivo evaluar el efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.

En los resultados sobre los valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate Máxima Protección, en nuestro estudio se encontró que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es  $48,37 \pm 2,97$  y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es  $55,22 \pm 3,03$ . Días et al (2017) coincide con nuestros resultados al encontrar que una pasta no desensibilizante utilizada como control como el Colgate Total 12 ocasionó un aumento de la microdureza de la dentina. Al utilizar una pasta control no desensibilizante podemos evidenciar que estas tienen componentes que generan un aumento de la microdureza de la dentina.

En los resultados sobre los valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Colgate sensitive pro alivio, en nuestro estudio se encontró que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es  $50,61 \pm 3,70$  y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es  $56,72 \pm 3,75$ . Resultados que coinciden con Valian et al. (2020) quien también encontró un aumento en la microdureza de la dentina con la misma pasta dental.

En los resultados sobre los valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental sensodyne, en nuestro estudio se encontró que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es  $48,49 \pm 4,68$  y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es  $53,90 \pm 5,02$ . En los resultados sobre los Valores de microdureza inicial y final de la dentina de dientes bovinos tratados con la pasta dental Vitis sensible, en nuestro estudio se encontró que el promedio de la microdureza inicial de la dentina es  $52,85 \pm 2,87$  y luego de la exposición a la pasta dental la microdureza final de la dentina es

59,31 ± 2,68. Días et al (2017) encontró que la pasta dental Sensodyne ocasionaba un aumento de la microdureza de la dentina mínimo. La pasta sensodyne y la pasta dental Vitis sensible han sido poco estudiadas en otras investigaciones por lo cual se recomienda aumentar investigaciones sobre el uso de ellas, debido a que la pasta Vitis sensible en nuestro estudio obtuvo mayores valores de microdureza de la dentina.

Además, nuestros resultados revelaron diferencias significativas en la microdureza de los dos grupos de pasta de dientes, siendo estas la pasta dental Sensodyne y Vitis sensible, esto puede deberse a la composición de cada pasta. Por lo tanto, se requieren futuros estudios clínicos para evaluar el efecto de las pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina.

## VI. CONCLUSIONES

- La pasta dental Colgate máxima protección genera un aumento de microdureza en la dentina.
- La pasta dental Colgate sensitive pro alivio genera un aumento de microdureza en la dentina.
- La pasta dental Sensodyne genera un aumento de microdureza en la dentina.
- La pasta dental Vitis sensible genera un aumento de microdureza en la dentina.
- La pasta dental que aumenta más la microdureza de la dentina es la Vitis sensible.

## VII. RECOMENDACIONES

- Continuar con investigaciones sobre la microdureza de la dentina afectada por otras pastas dentales.
- Evaluar en más tiempo los efectos de las pastas dentales sobre la microdureza de la dentina.
- Evaluar el efecto de otras sustancias como las bebidas gaseosas o cítricas sobre la microdureza de la dentina.

## VIII. REFERENCIAS

- Aguiar, J. D., Medeiros, I. S., Souza Junior, M. H. S. E. y Loretto, S. C. (2017). Influence of the Extended Use of Desensitizing Toothpastes on Dentin Bonding, Microhardness and Roughness. *Brazilian dental journal*, 28(3), 346–353. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201601292>
- Aref, N. S. y Abdallah, R. M. (2021). Surface Analysis and Spectrophotometric Evaluation of Different Esthetic Restorative Materials Frequently Exposed to a Desensitizing Agent. *International journal of biomaterials*, 2021, 9989747. <https://doi.org/10.1155/2021/9989747>
- Banfield, N. y Addy, M. (2004). Dentine hypersensitivity: development and evaluation of a model in situ to study tubule patency. *Journal of clinical periodontology*, 31(5), 325–335. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00488.x>
- Bansal, D., y Mahajan, M. (2017). Comparative Evaluation of Effectiveness of Three Desensitizing Tooth Pastes for Relief in the Dentinal Hypersensitivity. *Contemporary clinical dentistry*, 8(2), 195–199. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_135\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_135_17)
- Clark-Holke, D., Drake, D., Walton, R., Rivera, E. y Guthmiller, J. M. (2003). Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *Journal of dentistry*, 31(4), 275–281. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(03\)00032-0](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(03)00032-0)
- Correa, E.I. y Mattos, M.A. (2011). Microdureza superficial del esmalte dental ante el efecto erosivo de tres bebidas gasificadas no alcohólicas, estudio in vitro. *Kiru*, 8(2), 88-96.
- Cummins D. (2009). Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. *The Journal of clinical dentistry*, 20(1), 1–9.
- Curylofo-Zotti, F. A., Tedesco, A. C., Lizarelli, G. T. C., Takahashi, L. A. U. y Corona, S. A. M. (2021). Effect of green tea-loaded chitosan nanoparticles on leathery dentin

- microhardness. *Odontology*, 109(4), 860–867. <https://doi.org/10.1007/s10266-021-00611-6>
- Dias, J., Studart, I., Honorato, M., Souza, J. y Cordeiro, S. (2017). Influence of the Extended Use of Desensitizing Toothpastes on Dentin Bonding, Microhardness and Roughness. *Brazilian Dental Journal*, 28(3), 346-353.
- Heshmat, H. Kazemi, H., Hoorizad, M., Chaboki, F., Shokri, M. y Javad, M. (2023). Effect of two remineralizing agents Reabsorci dentin microhardness of non-carries lesions. *Journal of Dentistry Shiraz University of Medical Sciences*, 1-5.
- Hu, D., Stewart, B., Mello, S., Arvanitidou, L., Panagakos, F., De Vizio, W., Zhang, Y. P., Mateo, L. R. y Yin, W. (2013). Efficacy of a mouthwash containing 0.8% arginine, PVM/MA copolymer, pyrophosphates, and 0.05% sodium fluoride compared to a negative control mouthwash on dentin hypersensitivity reduction. A randomized clinical trial. *Journal of dentistry*, 41(1), 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.10.001>
- Hu, M. L., Zheng, G., Zhang, Y. D., Yan, X., Li, X. C. y Lin, H. (2018). Effect of desensitizing toothpastes on dentine hypersensitivity: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 75, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.05.012>
- Ibrahim, H. (2021). Effect Of Desensitizing Otc Toothpaste Products Versus Fluoride Iontophoresis On Microhardness Of Dentin Surface. *Al-Azhar Journal Of Dental Science*, 24(2), 133-140. [10.21608/AJDMS.2021.58072.1147](https://doi.org/10.21608/AJDMS.2021.58072.1147)
- MacDonald, K., Boudreau, E., Vaughan, G., Badrock, T., Davies, L., Lloyd, M., Spradbery, P., Turner-Cahill, S. y Boyd, D. (2022). In vitro evaluation of Sensi-IP®: A soluble and mineralizing sensitivity solution, *Heliyon*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08672>.

- Mondelli, R., Gabriel, T., Rizzante, F., Magalhães, A. C., Bombonatti, J. y Ishikiriyama, S. K. (2015). Do different bleaching protocols affect the enamel microhardness?. *European journal of dentistry*, 9(1), 25–30. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.149634>
- Moreno-Rabie, C., Scharager-Lewin, D., y Aranguiz, V. (2018). Uso de dentífricos y colutorios para el control de la hipersensibilidad dentinaria en adultos: una revisión narrativa. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 11(3), 177-183. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300177>
- Prati, C., Venturi, L., Valdrè, G. y Mongiorgi, R. (2002). Dentin morphology and permeability after brushing with different toothpastes in the presence and absence of smear layer. *Journal of periodontology*, 73(2), 183–190. <https://doi.org/10.1902/jop.2002.73.2.183>
- Riad, H., Mosallam, O., Salama, A., Moharam, L., Zaazou, M., Niazi, H. y Ibrahim, M. (2021). Effect of Experimental Moringa And Propolis Toothpastes On Surface Microhardness Of Simulated Hypersensitive Dentin. *Bulletin Of The National Research Centre*, 45, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s42269-021-00681-0>
- Rösing, C. K., Fiorini, T., Liberman, D. N., & Cavagni, J. (2009). Dentine hypersensitivity: analysis of self-care products. *Brazilian oral research*, 23(1), 56–63. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242009000500009>
- Sauro, S., Thompson, I. y Watson, T. F. (2011). Effects of common dental materials used in preventive or operative dentistry on dentin permeability and remineralization. *Operative dentistry*, 36(2), 222–230. <https://doi.org/10.2341/10-225-L>
- Sharif, M. O., Iram, S. y Brunton, P. A. (2013). Effectiveness of arginine-containing toothpastes in treating dentine hypersensitivity: a systematic review. *Journal of dentistry*, 41(6), 483–492. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.01.009>

- Sivapriya, E., Sridevi, K., Periasamy, R., Lakshminarayanan, L. y Pradeepkumar, A. R. (2017). Remineralization ability of sodium fluoride on the microhardness of enamel, dentin, and dentinoenamel junction: An *in vitro* study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 20(2), 100–104. [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_353\\_16](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_353_16)
- Valian, A., Jafari, M. y Ebrahimzadeh, H. (2020). Microhardness and scanning electron microscopic morphology of permanent dentin following the application of Iranian and foreign-made desensitizing toothpastes. *Avicenna Journal of Dental Research*, 12(3), 86-92. doi: 10.34172/ajdr.2020.18.
- Wu, L., Geng, K. y Gao, Q. (2019). Effects of different anti-caries agents on microhardness and superficial microstructure of irradiated permanent dentin: an *in vitro* study. *BMC Oral Health*, 19(1), 1-9. doi:10.1186/s12903-019-0815-4
- Zanatta, R. F., Ávila, D., Maia, M. M., Viana, Í., Scaramucci, T., Torres, C. y Borges, A. B. (2021). Protection of calcium silicate/sodium phosphate/fluoride toothpaste with serum on enamel and dentin erosive wear. *Journal of applied oral science: revista FOB*, 29, e20210081. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2021-0081>
- Zavala-Alonso, V., Roque-Márquez, G., Patiño-Marín, N. y Silva-Herzog, D. (2017). Characterization of Fluorotic Enamel After Microabrasion and Desensitizing Agent. *Journal of Dental Sciences*, 19(1), 59-68.

## IX. ANEXOS

## ANEXO A: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál será el efecto de las pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina de dientes bovinos?	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el efecto de pastas desensibilizantes sobre la microdureza de la dentina en dientes bovinos.</li> </ul> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Colgate Máxima Protección.</li> <li>- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Colgate sensitive Pro alivio.</li> <li>- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Sensodyne.</li> </ul>	Es probable que se encuentren diferencias en la microdureza superficial de la dentina de dientes bovinos expuestos a pastas desensibilizantes.	<p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Microdureza</li> </ul> <p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pastas desensibilizantes</li> </ul>	<p>Tipo de investigación Experimental, longitudinal, comparativo, prospectivo.</p> <p>Ámbito temporal y espacial Laboratorio High Technology Laboratory Certificate en el año 2023.</p> <p>Población y Muestra La muestra para cada grupo de evaluación será constituida por diez especímenes para cada grupo experimental.</p>

	<p>- Determinar los valores de microdureza de la dentina de dientes bovinos antes y después de ser tratados con la pasta dental Vitis® Sensible.</p>			
--	--	--	--	--

**ANEXO B: Ficha de recolección de datos**

<b>EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS</b>			
<b>N</b>	<b>GRUPO A: Microdureza de dentina expuesta a COLGATE MÁXIMA PROTECCIÓN</b>		
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Diferencia</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

<b>EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS</b>			
<b>N</b>	<b>GRUPO B: Microdureza de dentina expuesta a COLGATE SENSITIVE PRO ALIVIO</b>		
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Diferencia</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

<b>EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS</b>			
N	<b>GRUPO C: Microdureza de dentina expuesta a SENSODYNE</b>		
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Diferencia</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

<b>EFFECTO DE LAS PASTAS DESENSIBILIZANTES SOBRE LA MICRODUREZA DE LA DENTINA DE DIENTES BOVINOS</b>			
N	<b>GRUPO D: Microdureza de dentina expuesta a VITIS® SENSIBLE</b>		
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Diferencia</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

## ANEXO C: Procedimiento



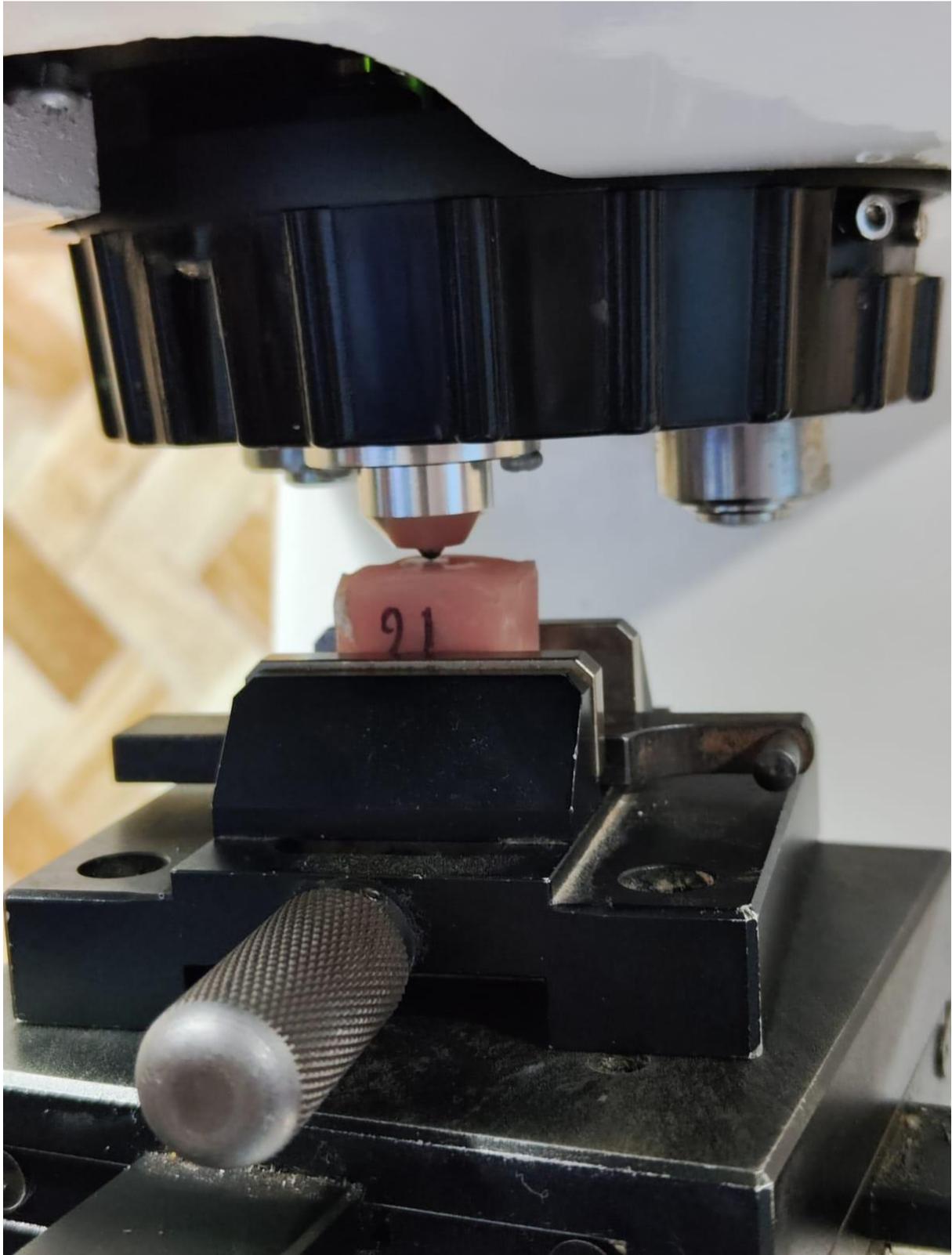
Grupos divididos aleatoriamente



Pastas dentales que se evaluaron



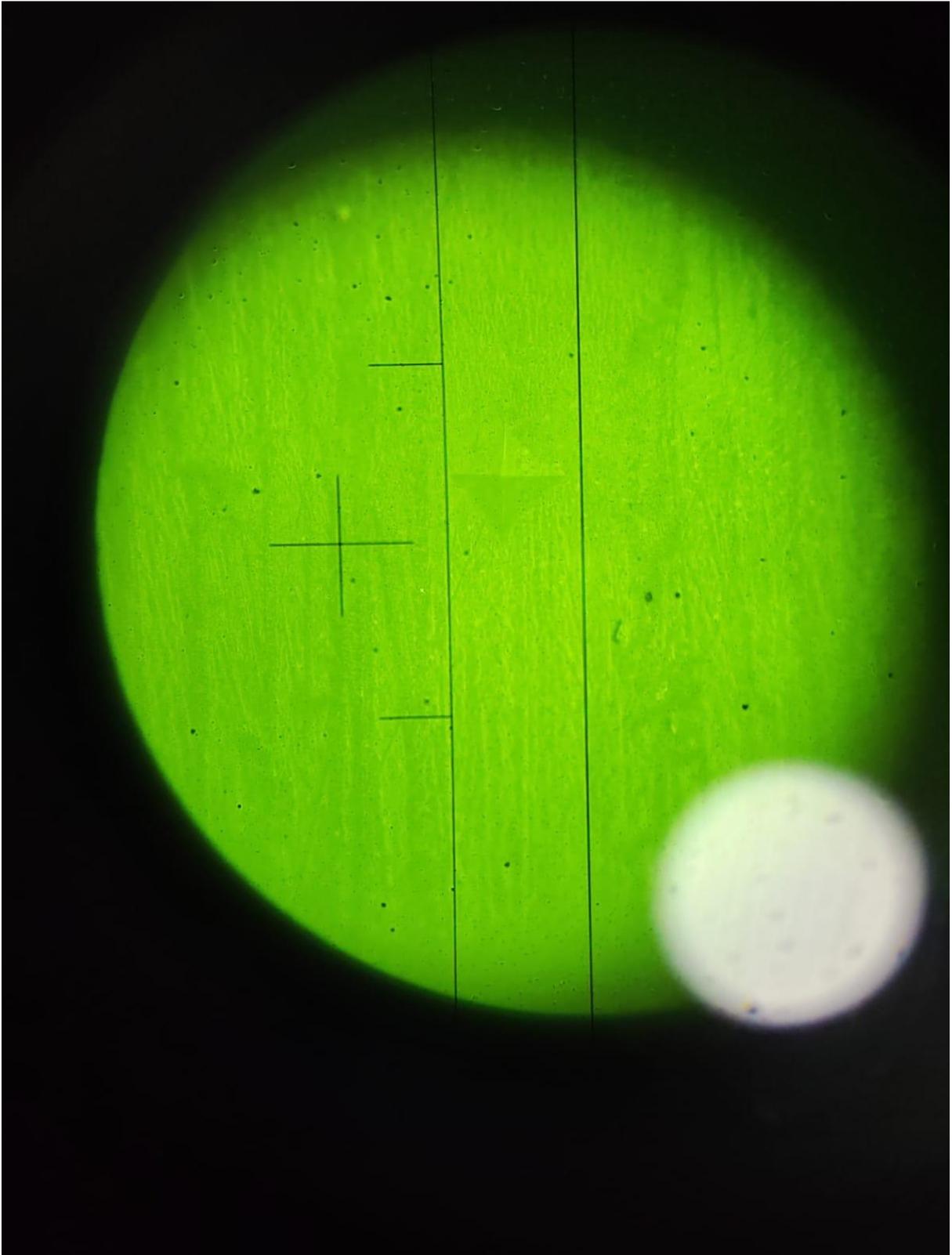
Ajuste del espécimen en el microdurómetro



Indentación sobre el espécimen



Observación de la microdureza



Microfotografía de la indentación sobre la dentina para medir la microdureza



Ciclos de cepillado sobre los especímenes

## ANEXO D: Certificado de calibración


**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**LMF - 2022 - 033**

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-11-29  
 Fecha de expiración: 2023-11-30  
 Expediente: LMC-2022-0789

**1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C**  
 Dirección : Jirón Las Nepentas Nro. 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DURÓMETRO**

Marca : LG  
 Modelo : HV-1000  
 Serie : No Indica  
 Identificación : 8975 (\*)  
 Procedencia : Corea  
 Tipo : Digital  
 Ubicación : No Indica  
 Fecha de Calibración : 2022-11-28

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

**3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN:**

La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional.

**4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:**

**HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.**  
 Jirón Las Nepentas Nro. 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

**5. CONDICIONES AMBIENTALES:**

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	59 % HR	58 % HR

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Gerente de Metrología


**NMELAB**  
 Ingeniería & metrología

Firmado digitalmente  
 por Jorge Padilla  
 Dueñas  
 Fecha: 2022.11.29  
 23:00:06 -05'00'

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB"