

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Efecto de la *Erythroxylum Coca* frente a la erosión
de dentina generada por ácidos no bacterianos-
Huancayo, 2023**

Silvia Gabriela Alvarado Pozo
Melany Lucero Silva Araujo

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud
DE : Edna Mercedes Yangali Gamarra
Asesora de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 20 de Junio de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Efecto de la *Erythroxylum Coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos- Huancayo, 2023

Autoras:

1. Melany Lucero Silva Araujo – EAP. Odontología
2. Silvia Gabriela Alvarado Pozo – EAP. Odontología

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|--|--|-----------------------------|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 15 | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

Dedicatoria

A mi padre, cuya sabiduría y amor han sido fundamentales en la persona que soy. A mis queridos tíos, primos y abuelos, cuyo apoyo incondicional ha sido un faro en cada etapa de mi experiencia universitaria.

Silvia Alvarado

A mi madre, mi eterna inspiración, cuyo sacrificio y dedicación han forjado los cimientos de mi éxito. Gracias por ser mi guía y por brindarme las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos con valentía y determinación. Tu presencia constante y tus palabras de aliento impulsan mis sueños hacia la realización. A ti, mamá, te debo todo lo que soy y todo lo que llegaré a ser.

Melany Silva

Agradecimiento

A nuestros padres, quienes nos han dado todo su apoyo durante nuestra vida universitaria, gracias por su comprensión y amor que nos han brindado en este largo camino.

A nuestra asesora de tesis, la Mg. C. D. Edna Mercedes Yangali Gamarra por todo su tiempo, orientación, enseñanza y apoyo que nos brindó durante toda la realización de este proyecto.

A todos nuestros profesores por brindar sus conocimientos a lo largo de nuestra trayectoria universitaria.

Las autoras.

Índice de contenido

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de contenido.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	ix
CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio.....	10
1.1. Delimitación de la investigación.....	10
1.1.1. Delimitación territorial.....	10
1.1.2. Delimitación temporal.....	10
1.1.3. Delimitación conceptual.....	10
1.2. Planteamiento del problema.....	10
1.3. Formulación del problema.....	12
1.3.1. Problema general.....	12
1.3.2. Problemas específicos.....	12
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo general.....	12
1.4.2. Objetivos específicos.....	12
1.5. Justificación.....	13
1.5.1. Justificación teórica.....	13
1.5.2. Justificación práctica.....	13
CAPÍTULO II: Marco teórico.....	14
2.1. Antecedentes del problema.....	14
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	14
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	16
2.2. Bases teóricas.....	18
2.3. Definición de términos básicos.....	22
CAPÍTULO III: Hipótesis y variables.....	24
3.1. Hipótesis.....	24
3.1.1. Hipótesis general.....	24

3.1.2. Hipótesis específicas	24
3.2. Variables de la investigación.....	25
CAPÍTULO IV: Metodología de la investigación	27
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación.....	27
4.1.1. Método de la investigación	27
4.1.2. Tipo de investigación	27
4.1.3. Nivel de la investigación.....	27
4.2. Diseño de la investigación.....	28
4.3. Población y muestra	28
4.3.1. Población.....	28
4.3.2. Muestra.....	28
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	29
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	29
4.4.2. Instrumento de recolección de datos	29
4.4.3. Procedimiento de la investigación	30
4.4.4. Análisis de datos	33
CAPÍTULO V: Resultados y discusión	35
5.1. Presentación de resultados y análisis de la información.....	35
5.2. Prueba de hipótesis.....	37
5.3. Discusión de resultados	43
Conclusiones	45
Recomendaciones.....	46
Referencias bibliográficas.....	47
Anexos	50

Índice de tablas

Tabla 1. Ensayos de rugosidad.....	35
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la media de los ensayos de rugosidad ($R_a \mu\text{m}$)	36
Tabla 3. Normalidad de las diferencias de medias de los grupos emparejados de los ensayos de rugosidad $R_a(\mu\text{m})$ final - inicial.....	37
Tabla 4. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $R_a(\mu\text{m})$	38
Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $R_a(\mu\text{m})$ G1	39
Tabla 6. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $R_a(\mu\text{m})$ G2.....	40
Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $R_a(\mu\text{m})$ G3.....	42

Índice de figuras

Figura 1. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $Ra(\mu\text{m})$	38
Figura 2. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $Ra(\mu\text{m})$ G1	39
Figura 3. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $Ra(\mu\text{m})$ G2	41
Figura 4. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $Ra(\mu\text{m})$ G3	42

Resumen

El objetivo fue demostrar el efecto de la *Erythroxyllum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023. Es un estudio cuasi experimental, de corte longitudinal de tipo aplicada compuesto por 30 muestras de dentina, dividiéndose en tres grupos de estudio: 1° grupo - extracto etanólico de *Erythroxyllum coca*, 2° grupo - fluoruro de sodio al 2 % y 3° grupo - extracto etanólico de *Erythroxyllum coca* adicionado el fluoruro de sodio al 2 %. Se analizó la rugosidad superficial de cada muestra con el rugosímetro digital. Se obtuvo un promedio total de rugosidad, realizado mediciones en dos instancias diferentes: previo al proceso y posterior al mismo. Los resultados señalan que el 1° grupo demuestra que la *Erythroxyllum coca* tiene un efecto significativo frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos, el 2° grupo indica un efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina y el 3° grupo indica que no hay evidencia muestral significativa en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina. Finalmente se llega a concluir que el extracto etanólico de *Erythroxyllum coca* y el fluoruro de sodio al 2 % reducen la rugosidad de las muestras cuando se usan solos. Sin embargo, su combinación no ofrece beneficios adicionales en la reducción de la rugosidad dentinaria.

Palabras claves: *Erythroxyllum Coca*, erosión dental, rugosidad, fluoruro de sodio

Abstract

The objective was to demonstrate the effect of *Erythroxylum Coca* against dentin erosion generated by non-bacterial acids - Huancayo, 2023. It is a quasi-experimental study of longitudinal section of applied type composed of 30 samples of dentin, divided into three study groups: 1st group - ethanolic extract of *Erythroxylum coca*, 2nd group - 2% sodium fluoride and 3rd group - ethanolic extract of *Erythroxylum coca* with 2% sodium fluoride added. The surface roughness of each sample was analyzed with the digital roughness meter. A total average roughness was obtained, mediations carried out in two different instances: prior to the process and after it. Results: 1st group demonstrates that *Erythroxylum coca* has a significant effect against dentin erosion generated by non-bacterial acids; 2nd group indicates a significant effect on the variation of dentin surface roughness; and 3rd group indicates that there is no significant sample evidence in the variation of dentin surface roughness. Conclusion: Ethanolic extract of *Erythroxylum Coca* and 2% sodium fluoride reduce the roughness of samples when used alone. However, their combination does not offer additional benefits in reducing dentin roughness.

Keywords: Erythroxylum Coca, Dental erosion, Roughness, Sodium fluoride

Introducción

La erosión dental, también denominada biocorrosión, se caracteriza por la pérdida patológica y crónica del tejido dental duro, un proceso que transcurre sin provocar dolor. Este deterioro ocurre debido al grabado químico en la superficie del diente por ácidos y destaca por su ausencia de participación bacteriana. La biocorrosión en la dentina comienza con la disolución de la parte mineral, lo que expone la matriz orgánica a la descomposición causada tanto por bacterias como por enzimas derivadas del hueso, entre las que se incluyen las metaproteinasas de matriz MMP.

La protección de la dentina contra el desgaste de la colagenasa *in vitro* se logra con éxito mediante la aplicación de concentraciones tan bajas como el 1,23 % de fluoruro de sodio durante tan solo 1 minuto.

Como opción de tratamiento, se ha investigado a la *Erythroxylum coca*, esta es originaria de América del Sur, específicamente en ciudades aledañas de los Andes, abarcando países como: Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador, Argentina y Chile. Estas plantas prosperan en altitudes elevadas, generalmente entre 800 – 2000 m s. n.m., en climas tropicales y subtropicales. La hoja de coca tiene diversos componentes que ayudan a la salud dental, los cuales son el calcio, hierro y algunas vitaminas, y a su vez trae beneficios porque es un antioxidante. El estudio ha tenido como objetivo evaluar el impacto del extracto etanólico de *Erythroxylum coca*, al que se le añadió fluoruro de sodio al 2 %, en relación con la exposición de la dentina humana a la acción erosiva de ácidos que no están vinculados a bacterias.

Se emplearon pruebas estadísticas para examinar los resultados de la medición de las rugosidades superficiales y detectar la variación entre los momentos de medición de las diversas soluciones.

CAPÍTULO I

Planteamiento del estudio

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Delimitación territorial

Las piezas dentales fueron obtenidas de las diferentes clínicas dentales ubicadas en la provincia de Huancayo, región Junín, las que fueron autorizados por los pacientes para la donación de estas para la investigación. Luego, las muestras se trasladaron al laboratorio High Technology Laboratory Certificate S. A. C., ubicada en Lima; Perú, para poder obtener el análisis de los datos. Esto se debe a la falta de laboratorios en la ciudad de Huancayo, región Junín, que proporcionen servicios de pruebas mecánicas que cumplan con los estándares de calidad y que además cuenten con los certificados necesarios como es el ISO.

1.1.2. Delimitación temporal

El presente estudio ha tenido un trayecto de cinco meses, comenzando en octubre del año 2023 y finalizando en febrero del año 2024.

1.1.3. Delimitación conceptual

Esta tesis tuvo como delimitación conceptual el efecto de la *Erythroxylum coca* (hoja de coca) frente a la erosión de la dentina *in vitro* generada por ácidos no bacterianos.

1.2. Planteamiento del problema

La *Erythroxylum coca* (hoja de coca) es una planta cuyo origen se remonta al Perú, con el paso del tiempo se ha convertido en algo tradicional para los pobladores más antiguos que solían vivir en los Andes (1) (2).

Los antiguos ciudadanos de los Andes tenían la creencia que si no estaba presente la hoja de coca ninguna actividad importante prosperaría, ya que al consumir esta planta unía y enlazaba la tierra, las estrellas, los animales, los hermanos, los ríos y las plantas es por eso que sentían que el templo del Sol, Koricancha estaba más cerca (1).

Debido a su composición química, la *Erythroxylum coca* está considerada como una droga vegetal puesto que contiene un gran valor terapéutico en los diversos tratamientos medicinales como dolores bucales, la astenia, o del tracto gastrointestinal. A lo largo del tiempo, algunos estudios demostraron que la *Erythroxylum coca* (hoja de coca) posee habilidades anticariógenas y a la vez tiene una acción antiséptica, debido a que tiene propiedades alcalinas. La hoja de coca es un alimento que es fortificante y a su vez adormece la mucosa por su acción vasoconstrictora. En el chaccheo de la hoja de coca, los pobladores lo suelen acompañar con la llipta el cual favorece el ambiente alcalino de la cavidad oral (2) (3).

En el cuerpo humano, los tejidos más duros son las piezas dentarias, es decir los dientes. Los cuales están divididos en dos grupos: los tejidos duros, compuestos por la capa externa del diente que es el esmalte, seguido por la capa intermedia que es la dentina y por último el cemento que se encuentra en la raíz de las piezas dentarias; y los tejidos blandos que está compuesto únicamente por la pulpa dental. El esmalte dental es muy mineralizado ya que está compuesto por hidroxiapatita que al unirse forman los prismas adamantinos, que son translúcidos y birrefringentes; a su vez tiene mayor dureza que los tejidos calcificados del cuerpo humano y en la zona más superficial es donde posee la mayor cantidad de flúor (4) (5).

De todos estos tejidos, la dentina es el tejido que abarca la gran parte de la pieza dentaria, contiene de material mineral el 50 % (hidroxiapatita), de materia de origen orgánica 35 % (colágeno tipo I) y de agua (H_2O) un 15 %. La estructura microscópica de la dentina se conforma en mayor parte por los túbulos dentinarios, estos se encargan de albergar los procesos odontoblásticos se extienden a través de la pulpa dental hasta alcanzar la unión amelo dentinaria (DEJ). De acuerdo a la distancia del esmalte dental con la dentina, esta se clasifica en dentina superficial y dentina profunda, están diferenciadas por el diámetro y la cantidad de los túbulos como también por su composición química (5).

La desmineralización y remineralización es un fenómeno que se reitera en la deglución de los alimentos, al metabolizarlos estos son capaces de formar unos ácidos que en la superficie del

esmalte reaccionan, éstos ceden a los iones de calcio y fosfato los cuales poseen un papel indispensable en la alteración de la estructura de la hidroxiapatita. Al ocurrir una alteración en el periodo de desmineralización y remineralización, habrá una notable pérdida del tejido duro de los dientes (6).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la *Erythroxylum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* - Huancayo, 2023?

¿Cuál es el efecto de la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023?

¿Cuál es el efecto de la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Demostrar el efecto de la *Erythroxylum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* - Huancayo, 2023.

Evaluar la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

Evaluar la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

La *Erythroxylum coca*; planta cuyo origen nació en el Perú, país localizado en el hemisferio sur, específicamente en América del Sur, este ha demostrado tener capacidad protectora a la superficie dentaria, es decir la dentina, esto se logra comprobar por varios estudios realizados en diferentes años y diferentes grupos de estudio, es decir en cualquier grupo social, etnia o ciudad en la que realizaban la masticación de la *Erythroxylum coca* o más conocida como la hoja de coca lo realizaban como un hábito durante un largo periodo de tiempo y después al realizar la observación de las cavidades orales de estos mismos grupos se lograban observar e indicaban resultados similares.

A nivel teórico, se basará en la contribución de información sobre los efectos de la adición del flúor que es una sustancia utilizada con gran frecuencia en el ámbito dental para la remineralización de las piezas dentales, que al incrementarse con extracto etanólico de la *Erythroxylum coca* brindó opciones al método del tratamiento de la erosión dental generada por ácidos no bacterianos.

1.5.2. Justificación práctica

Se instauró las diferentes mediciones de las rugosidades con las tres sustancias utilizadas: el extracto etanólico del *Erythroxylum coca*, el fluoruro de sodio y la mezcla de estas dos sustancias; estos brindarán un aporte significativo a los profesionales de la odontología para poder resolver algunos problemas dentales y sobre todo podrá brindar a los profesionales conocimientos de estas sustancias para poder manipularlas y a largo plazo aplicarlos en el procedimiento clínico.

CAPÍTULO II

Marco teórico

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Guzmán (7) recolectó 30 molares sin caries, se separó en grupos. En el primer grupo se sumergieron los dientes en sustancias y bebidas, las cuales fueron: Powerade, chicha, Coca cola, café, coca más bicarbonato y coca sola. El segundo grupo fue introducido en saliva que fue de tipo artificial en un periodo de 30 días. Se logró observar una pérdida de peso en los dientes y algunos cambios en la coloración en el grupo de intervención, el segundo grupo no presentó ningún cambio relevante. Concluyó que al sumergir los dientes en las soluciones presentaron un cambio notable de color como también un efecto erosivo de desmineralización.

Losada (8) realizó una investigación cualitativa de tipo etnográfica y etnobotánica de la hoja de coca, se les realizaron entrevistas a los Mayores Nasa (The Wala), como también se aplicará una observación bibliográfica de la patogenesis de la coca y de materias médicas para así poder compararlas y contrastar en la medicina convencional y las materias médicas homeopáticas. En los resultados, se observó que las hojas de coca suelen secarse con el fuego y se mastican con mambe, como también la fuente patogénica de la planta es mucho mayor de lo que conocemos actualmente. En conclusión, se recomienda hacer una nueva investigación de la hoja de coca, al iniciar se realiza una mezcla del remedio homeopático entre la trituración de las hojas secas con el mambe.

Beltrán (9) realizó una investigación etnobotánica durante el periodo comprendido entre 2022 y 2023 con habitantes rurales de una región de Colombia específicamente en Capitanejo, Santander. Se evaluó bibliográficamente, se hicieron visitas al lugar, en la que se lograron tomar algunas muestras de las plantas, y a su vez se hicieron algunas entrevistas abiertas. Las formas que utilizaban la hoja de coca son: masticando y mezclándola con cal, realizar una infusión y macerarla con alcohol para su uso tópico. En conclusión, el modo de uso de la hoja de coca viene entre la mezcla de la población indígena y la colonización de Europa. No se logró hallar en Capitanejo el uso de la hoja de coca de una manera extensa o para la fabricación del alcaloide de cocaína.

Molina et al. (10) presentan una investigación en la que se señala que la ingesta de hojas de coca persiste como una tradición en Bolivia, Perú y Argentina. Aunque se ha estudiado escasamente su relación con el carcinoma oral de células escamosas (CECE), hay evidencia de cambios en el epitelio oral en quienes consumen la planta. Este estudio presenta un conjunto de casos de pacientes que presentan esta conducta y que desarrollaron CECE, sin presencia de otros factores de riesgo para el cáncer oral. Los individuos, examinados en el Hospital Señor del Milagro en Salta, Argentina, no contaban con historiales médicos significativos aparte del hábito de masticar coca, y presentaban tumores intraorales con ulceraciones en el área gingivobucal. Estos hallazgos sugieren la necesidad de investigar más sobre el posible papel del hábito de consumir hojas de coca en la carcinogénesis oral y entender los mecanismos subyacentes.

Mendoza et al. (11) investigaron los efectos a largo plazo del hábito de masticar hojas de coca en la región montañosa del Perú. Se reclutaron 100 participantes, 50 masticadores habituales y 50 no consumidores, quienes fueron evaluados mediante cuestionarios, exámenes clínicos periodontales y biopsias gingivales. Los resultados revelaron que los masticadores de hojas de coca experimentaron síntomas orales como amargor, entumecimiento y falta de humedad en la boca, y mostraron una menor pérdida de inserción clínica en comparación con los no masticadores. Estos hallazgos resaltaron la necesidad de una mayor comprensión de los posibles efectos a largo plazo de este hábito en la salud bucal.

Mercado et al. (12) obtuvieron información de 256 participantes, el estudio mostró que los jóvenes boleaban donde el principal objetivo era quitarse el sueño o fatiga, para continuar con los estudios o con la ingesta de bebidas alcohólicas, entre otros fines. Los participantes no recuerdan cuando inició esta práctica, cómo el nuevo uso de ésta. Se descubrió que existe un rechazo social hacia el boleado debido a que se percibe como una práctica ajena a la cultura local.

Botero (13) adquirió tres muestras dentales que pertenecían a un par de diferentes individuos, pertenecientes al periodo prehispánico pertenecientes a la población del departamento de Nariño, las muestras fueron conseguidas a través del equipo de arqueología de la concesionaria vial Unión del Sur. Se llevaron a cabo análisis macroscópicos de las piezas dentales. Además, de cada una de ellas se extrajo una fracción que fue metalizada y analizada mediante microscopía electrónica de barrido (microscopio LYRA 3 TESCAN). Al finalizar este estudio, se reveló que los hallazgos microscópicos encontrados de las muestras prehispánicas fueron consistentes con los efectos del hábito de masticar hojas de coca, también conocido como "mambeo". Se necesitan más investigaciones para ratificar la práctica del mambeo en esta población.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Lucas et al. (14), en su investigación, incluyeron a 60 participantes, 30 de los cuales eran chacchadores de hoja de coca y los otros 30 no lo eran. Todos los participantes tenían edades comprendidas entre 40 y 61 años. Los resultados revelaron que los hábitos de masticar la hoja de coca generaron irritación mecánica, química y crónica en la mucosa oral del tejido blando, específicamente en las encías, lo que condujo a la aparición de acantosis e hiperparaqueratosis.

Cossio (15) experimentó con tres niveles distintos de concentración (25 mg/ml, 50 mg/ml y 75 mg/ml) del extracto etanólico de la planta *Erythroxylum Coca*. Para establecer comparaciones, se usaron como referencias el gluconato de clorhexidina al 0.12 % como estándar positivo y una solución de cloruro de sodio al 0.9 % como estándar negativo. Los resultados indicaron que, al utilizar la menor concentración del extracto (25 mg/ml), se produjo un efecto inhibitorio evidenciado por un halo de 12.57 mm de diámetro. Al aumentar la concentración a 50 mg/ml, el efecto inhibitorio creció hasta alcanzar un halo de 20.07 mm. Finalmente, con la concentración más alta de 75 mg/ml, el halo inhibitorio alcanzó en promedio 24.10 mm. De estos resultados, se dedujo que el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* es efectivo para inhibir el crecimiento de *S. mutans* ATCC 35668, especialmente en las concentraciones de 75 % y 50 %, no siendo el efecto tan notable al 25 %.

Loayza (16) recolectó muestras en 25 pacientes entre los 20 a 50 años. Se empleó la técnica de observación y como instrumento una ficha de recolección de datos durante el estudio. Viéndose que en la pasta dentífrica artesanal de hoja de coca hay una alteración del pH salival, en el primer día ésta presentó 5.56, al siguiente día presentó 6.28 y al cumplir una semana el pH

salival fue 7. Se encontró que al cumplir una semana de utilizar la pasta dentífrica artesanal elaborada de hoja de coca hizo que el pH salival sea neutro.

Valeriano et al. (2) presentó una investigación que consistió en describir las características que presentan la mucosa oral y tejidos periodontales en los individuos chacchadores de *Erythroxylum coca*. El estudio empezó logrando examinar la mucosa bucal de estas personas mediante inspección y palpación, después se observaron los tejidos periodontales, utilizando la sonda periodontal, el índice de Löe y Silness y también el índice periodontal comunitario. Al finalizar la investigación observaron una gran prevalencia de pigmentación en la mucosa oral. Detectaron una considerable inflamación en los tejidos periodontales utilizando el índice de Löe y Silness, siendo más prevalente en las edades de 5-10 años. Al finalizar lograron ver cálculos supragingivales o subgingival, y una gran prevalencia de sangrado.

Vega (3) tuvo una población muestral de 46 personas que se dividieron en dos grupos iguales. Realizó una preevaluación para medir el grado de inflamación gingival en los usuarios mucho antes de poder aplicar el extracto de *Erythroxylum coca* junto con el propóleo, después se aplicó un instrumento el cual tuvo tres controles para observar el nivel de inflamación gingival. Al finalizar observó una similar eficacia entre ambos grupos experimentales.

Chicoma (17) investigó la posible conexión de la enfermedad periodontal y la ingesta de hoja de coca y cal entre las personas que se dedican a la construcción civil de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en 2018. Empleó un enfoque cuantitativo y observacional, con un muestreo de 81 hombres de 19 a 47 años. Utilizó el índice periodontal de Ramfjord y la ficha de recolección de datos. El análisis de chi-cuadrado no reveló una asociación significativa entre la enfermedad periodontal y el hábito de consumir hoja de coca y cal ($p = 0.458 > 0.05$).

Espeza et al. (18) se centraron en los efectos que la masticación de hojas de coca; una práctica naturalizada en varias comunidades de Latinoamérica, particularmente en las regiones altoandinas; puede tener en las estructuras de la cavidad bucal. Examinaron una variedad de estudios que han investigado cómo tanto la asiduidad del consumo de hojas de coca como los alcaloides presentes en ellas pueden influir en la salud de los tejidos orales. Los hallazgos indicaron que esta práctica puede ocasionar pigmentación en la mucosa oral, erosión dental y enfermedades periodontales. En conclusión, evidenciaron que masticar las hojas de coca conlleva cambios negativos en la cavidad bucal.

Hurtado (19) buscó determinar si la masticación de hojas de coca estaba asociada a la prevención de la caries dental en los habitantes del Caserío de Buenos Aires, Jaén, en 2017. Utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño de cohortes, siendo observacional, prospectivo, longitudinal y analítico. Participaron 33 individuos y se encontró que la masticación del *Erythroxylum coca* se relacionaba con una menor incidencia de caries dental. En conclusión, se sugiere que este hábito vendría a ser una medida preventiva para la caries dental.

Soto (20) evaluó la relación que existe entre la masticación de hojas de coca y la presencia de atrición y abfracción dental en personas de 65 años a más, en el área de Huando la cual pertenece a Huancavelica, en el transcurso del año 2019. Utilizó un enfoque descriptivo, no experimental, prospectivo y correlacional. La muestra incluyó 120 participantes, hombres y mujeres seleccionados por conveniencia. Recopiló información mediante un formulario sobre la costumbre de masticar hojas de coca y sus impactos en la salud bucal. Encontró una relación positiva entre este hábito y la atrición y abfracción dental.

Reyes (6) estudió el impacto del extracto de *Camellia sinensis* combinado con flúor en la erosión ácida de la dentina humana. Utilizó un enfoque cuasi experimental, prospectivo y longitudinal con 50 muestras de dentina, divididas en cinco grupos de estudio, evaluó la rugosidad superficial antes y después del tratamiento utilizando un rugosímetro digital. Los resultados indicaron que tanto el extracto de *Camellia sinensis* 2 %, el fluoruro de sodio al 2 %, y su mezcla, mostraron una disminución en la variación de la rugosidad superficial tras la exposición al ácido clorhídrico. No encontró diferencias significativas entre los grupos tratados, lo que sugiere que estos compuestos poseen un efecto inhibitor frente a la erosión ácida en la dentina.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Diente

El tejido duro del diente compuesto por esmalte, dentina, cemento, junto con el tejido blando, la pulpa, forman una estructura compleja.

El esmalte, altamente mineralizado, exhibe una dureza excepcional gracias a la disposición de cristales de hidroxiapatita que se organizan en prismas adamantinos. Estos cristales, especialmente ricos en flúor en la superficie dental son translúcidos, birrefringentes y radiopacos, adoptando formas de barras y plaquetas (4).

La dentina, por otro lado, se caracteriza por conductillos que albergan a las fibrillas de tomes, prolongaciones protoplasmáticas de los odontoblastos. La dentina se divide en: dentina primaria (formada antes de la erupción del diente), dentina secundaria (consecuencia de los estímulos que la pulpa recibe), dentina terciaria (la pulpa recibe estímulos muy intensos y localizados creando la dentina de reparación) y la dentina esclerótica o translúcida que es el resultado de la hipercalcificación, de los conductillos, altera su aspecto óptico) (4).

Cemento dentinario, un componente esencial del periodonto, se relaciona estrechamente con este tejido de soporte dental. A diferencia de la dentina y la pulpa, el cemento es secretado por células especializadas llamadas cementoblastos. Su desarrollo se lleva a cabo mediante la deposición de Múltiples capas concéntricas conocidas como laminillas. Estas laminillas, a su vez, contribuyen al crecimiento gradual del cemento, proporcionando una estructura sólida y resistente. El cemento se distribuye en tres zonas distintas: interna, media y externa, que recubren la superficie radicular del diente. Cada una de estas zonas posee características particulares que influyen en su función y comportamiento. Esta organización en capas permite que el cemento desempeñe su papel crucial en el anclaje y la estabilidad del diente en el alvéolo dental. En resumen, el cemento dentinario no solo forma parte integral del periodonto, sino que también contribuye significativamente a la salud y la funcionalidad del diente al proporcionar una superficie adecuada para la inserción de las fibras del ligamento periodontal y mantener la integridad estructural de la raíz dental (4).

La pulpa dental, constituye la esencia o el núcleo central del tejido pulpar, caracterizado por una matriz de proteínas amorfas que están envueltas por fibras colágenas discretas. Este tejido también alberga vasos sanguíneos y nervios que se originan en los troncos principales y penetran a través del agujero apical o foramen. Todos estos elementos son creados y preservados por células fibroblásticas que se entrelazan entre sí, asegurando así el mantenimiento y funcionamiento adecuado de la pulpa dental (4).

2.2.2. Erosión dental

Las lesiones dentales no cariosas comprenden diversos procesos que se caracterizan por la pérdida la cual es patológica en los tejidos duros de las piezas dentales. Estos procesos incluyen la erosión (biocorrosión), la atrición, la abrasión y la abfracción. A diferencia de las lesiones dentales cariosas, estas no implican la acción de las bacterias y presentan diferencias tanto en su morfología como en su causa subyacente (6).

La erosión dental se refiere a la pérdida localizada, crónica y patológica de tejido duro en los dientes, es decir es una condición que implica el progresivo detrimento de la estructura dental. Su etiología es multifactorial, con causas tanto intrínsecas como extrínsecas, pero comparten la exposición del diente a sustancias ácidas (ácidos no bacterianos) como factor desencadenante. Las rutinas y su estilo de vida, el cual puede ser el consumo de bebidas carbonatadas, alimentos ácidos y bebidas alcohólicas, así como condiciones médicas como el reflujo gastroesofágico, vómitos o regurgitación, pueden contribuir a este proceso. Además, la exposición ocupacional también puede estar relacionada con la erosión dental. Un examen clínico meticuloso y una anamnesis precisa posibilitan la identificación de diversos factores que son riesgosos y asociados con la erosión dental, abriendo la puerta a la implementación de estrategias destinadas a mitigar o eliminar estos riesgos y preservar la salud bucal (6) (21).

La principal fuente interna de ácido que afecta los dientes es el estómago. La biocorrosión ocurre cuando los contenidos gástricos altamente ácidos llegan a la cavidad bucal debido al reflujo o la regurgitación. Este proceso se establece cuando los episodios de vómito ácido afectan repetidamente los dientes durante un período prolongado. La biocorrosión causada por ácidos gástricos afecta principalmente la dentina, que tiene un menor contenido mineral que el esmalte. Cuando el mineral se descompone, la estructura orgánica queda expuesta, lo que la hace susceptible a la degradación mediante la acción de bacterias y enzimas, incluidas las metaloproteinasas de matriz (MMP). Estas enzimas, presentes en la dentina y la saliva, desempeñan un papel clave en la progresión de la biocorrosión de la dentina. Son producidas por células como fibroblastos, osteoblastos y odontoblastos en forma inactiva y se unen a la dentina durante su formación. La activación de las MMP puede ocurrir mediante enzimas activadoras o debido a la disminución del pH a 4,5 o menos.

El tratamiento de la erosión dental debe ser adaptado individualmente a cada paciente, ya que lo que funciona para uno puede no ser efectivo para otro. En algunos casos, puede ser necesario realizar una consulta médica adicional. En términos de manejo y prevención de la erosión dental, se ha notado que la utilización de sustancias neutralizantes, como los antiácidos, ayuda a aumentar el pH en la boca después de la exposición ácida.

Se ha demostrado que el fluoruro de sodio (NaF) tiene un efecto protector contra la erosión dental, aunque es menor en comparación con otros productos como la clorhexidina y el

epigallocatequina-3-galato. Incluso concentraciones bajas de NaF, como 1,23%, aplicadas durante un minuto, pueden proteger la dentina de la degradación de la colagenasa en estudios de laboratorio. Además, el uso de fluoruro estañoso (SnF₂) y tetrafluoruro de titanio (TiF₄) en pastas dentales ha demostrado prevenir la pérdida de esmalte y dentina debido a la erosión y al desgaste por abrasión. Estos productos fueron aún más efectivos cuando se combinaron con el fluoruro de sodio (NaF). (6)

2.2.3. *Erythroxylum coca*

La *Erythroxylum coca* (hoja de coca) es una planta cuyo origen nació en el Perú, con el paso del tiempo se ha convertido en algo tradicional para los pobladores más antiguos que solían vivir en los Andes (1), (2).

Entre los antiguos ciudadanos de los Andes tenían la creencia que si no estaba presente la hoja de coca ninguna actividad importante prosperaría, ya que al consumir esta planta unía y enlazaba la tierra, las estrellas, los animales, los hermanos, los ríos y las plantas es por eso que sentían que el templo del Sol, Koricancha estaba más cerca (1).

Debido a su composición química, la *Erythroxylum coca* está considerada como una droga vegetal puesto que contiene un gran valor terapéutico en los diversos tratamientos medicinales como: dolores bucales, la astenia, o del tracto gastrointestinal. A lo largo del tiempo algunos estudios demostraron que la *Erythroxylum coca* (hoja de coca) posee habilidades anticariógenas y a la vez tiene una acción antiséptica, debido a que tiene propiedades alcalinas. La hoja de coca es un alimento que es fortificante y a su vez adormece la mucosa por su acción vasoconstrictora. En el chacqueo de la hoja de coca, los pobladores lo suelen acompañar con la Llipta el cual favorece el ambiente alcalino de la cavidad oral (2) (3).

2.2.4. Desmineralización y remineralización

El proceso de desmineralización y remineralización es un ciclo constante pero variable que ocurre como respuesta a la ingesta de alimentos, especialmente carbohidratos. Estos alimentos son metabolizados por bacterias presentes en la boca, generando ácidos que interactúan con la superficie del esmalte dental. Durante la desmineralización, el esmalte libera iones de calcio y fosfato, lo que altera la estructura cristalina de la hidroxiapatita, volviéndola más vulnerable. Sin embargo, el esmalte puede ser remineralizado cuando las condiciones son favorables. Cuando se

pierde el equilibrio entre la desmineralización y la remineralización, y prevalecen los factores patológicos, se produce una progresiva pérdida de tejido dental duro.

La desmineralización ocurre cuando el pH oral desciende por debajo de aproximadamente (+/- 5,5), lo que resulta en un ambiente oral con una baja saturación de iones minerales en comparación con el contenido mineral del diente. En este estado, los ácidos orgánicos producidos por las bacterias de la placa bacteriana, como el ácido láctico y acético, disuelven la estructura de los cristales de esmalte, compuestos principalmente de apatita carbonatada. Estos ácidos se generan a partir del proceso de fermentación de carbohidratos presentes en la dieta. Por lo tanto, la desmineralización implica la pérdida de compuestos minerales de apatita de la estructura del esmalte dental.

Es un proceso donde el calcio, fosfato y otros iones se encuentran en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado. La remineralización es la deposición de minerales que se pierden en la desmineralización y ocurre bajo un pH neutral, entonces el material que ayuda a esta lesión es la hidroxiapatita acompañado del fluoruro de calcio (CaF) en porciones pequeñas. En un inicio la solución mineral depositada es de forma soluble, a medida que pasa el tiempo y va actuando en la lesión se transforma en una solución insoluble, que se dirige a la parte más profunda del cuerpo de lesión.

Entonces el proceso dinámico de la desmineralización, que es producido en repetidas veces al día con las propiedades de la saliva (contenido inorgánico, tampón, caudal, etc) permiten que inicie la remineralización (6).

2.3. Definición de términos básicos

- ***Erythroxylum coca***: más conocido como coca, es una planta que nació en Sur América de la familia de las eritroxiláceas, cuyo origen nace en los Andes amazónicos.

- **Ácido clorhídrico**: el ácido clorhídrico consiste en una disolución de cloruro de hidrógeno (HCl) en agua, conocida por su alta corrosividad y su uso extendido en la industria química. Se utiliza en diversas aplicaciones, como limpieza de metales, producción química y procesos industriales. También desempeña un papel crucial en la digestión humana en el estómago.

- **Dentina:** un componente esencial de los dientes, tiene una tonalidad amarillenta y una notable resistencia. En la raíz dental, está protegida por el cemento y en la corona queda envuelta por el esmalte.

- **Desmineralización:** producido por la pérdida de compuestos minerales de apatita de la estructura dental, específicamente en el esmalte, la desmineralización es típicamente el primer paso hacia la caries dental. Este proceso se activa en un entorno bucal con un pH bajo (+/- 5,5), cuando la cantidad de iones minerales disponibles en comparación con la cantidad mineral de los dientes es baja.

- **Erosión dental:** se define como la pérdida gradual y patológica de tejido dental debido a la exposición prolongada a ácidos no bacterianos. Se clasifica en extrínseca, intrínseca o idiopática según su origen.

- **Fluoruro:** es un compuesto que contiene flúor y se encuentra principalmente en productos de higiene bucal. Cuando se aplica, interactúa con los grupos hidroxilo del esmalte dental, fortaleciéndolo y aumentando su resistencia a la desmineralización.

- **Microporosidad:** se refiere a la dimensión microscópica de los espacios vacíos dentro de un material, los cuales pueden impedir el paso de las gotas de agua, pero permiten el paso de moléculas de vapor de agua más pequeñas. Esta característica porosa está asociada con la textura superficial rugosa del material.

- **Remineralización:** implica la recuperación de los minerales que perdió el diente y su consiguiente restauración. Durante este proceso, los iones de fosfato, calcio y otros minerales perdidos son sustituidos por iones parecidos provenientes de la saliva. Además, la existencia de flúor promueve la creación de cristales de fluorapatita.

- **Rugosímetro digital:** es un dispositivo de medición diseñado para evaluar la rugosidad de una superficie. Utiliza un sensor que explora la superficie en un breve periodo de tiempo y muestra los datos de rugosidad directamente en pantalla en unidades Ra.

- **Rugosidad superficial:** se refiere a las irregularidades presentes en una superficie, las cuales evalúan las pequeñas variaciones verticales respecto a la superficie nominal y son generalmente determinadas por las propiedades del material.

- **Rugosidad media (Ra):** Se calcula como la media de las distancias absolutas entre el perfil de rugosidad y la línea central a lo largo de la medida longitudinal.

CAPÍTULO III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Existe efecto significativo de la *Erythroxylum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023.

3.1.2. Hipótesis específicas

Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* - Huancayo, 2023.

Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

3.2. Variables de la investigación

- **Variable independiente**

Erythroxylum coca

✓ **Definición conceptual:** esta planta es conocida por ser la fuente natural de la cocaína, un estimulante poderoso que afecta el sistema nervioso central. El efecto de la *Erythroxylum coca* está estrechamente relacionado con los compuestos químicos presentes en la planta, como la cocaína y otros alcaloides. Los efectos de la *Erythroxylum coca* es posible la variación según se consuma y la dosis utilizada (22).

✓ **Definición operacional:** observando la rugosidad en las piezas dentales, la rugosidad se define como las irregularidades que tiene cualquier superficie, es decir esta evalúa las desviaciones verticales, el cual es una característica de los materiales (6).

- **Variable dependiente**

Erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos.

✓ **Definición conceptual:** Consiste en la pérdida progresiva de la estructura de la pieza dentaria, se asocia a ácidos de origen no bacteriano y con efectos irreversibles (23).

✓ **Definición operacional:** Comparar las medidas que se hallarán inicialmente y al finalizar los resultados de las piezas dentarias. Se comparan las medidas que se hallaron inicialmente y al finalizar los resultados de las piezas dentarias (6).

3.3. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Operacionalización		
				Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
<i>Erythroxylum coca.</i>	Se refiere a los efectos fisiológicos y psicológicos que resultan del consumo o uso de la planta <i>Erythroxylum coca</i> . Esta planta es conocida por ser la fuente natural de la cocaína, un estimulante poderoso que afecta el sistema nervioso central. El efecto de la <i>Erythroxylum coca</i> está estrechamente relacionado con los compuestos químicos presentes en la planta, como la cocaína y otros alcaloides. Los efectos de la <i>Erythroxylum coca</i> pueden variar dependiendo de la forma en que se consume y la dosis utilizada (22).	Aplicar los diferentes ácidos no bacterianos: <i>Erythroxylum coca</i> , fluoruro de sodio y el <i>Erythroxylum coca</i> adicionado con fluoruro de sodio antes y después de su efecto en la dentina (6).	Antes de aplicar el extracto de <i>Erythroxylum coca</i> . Antes de aplicar el fluoruro de sodio. Antes de aplicar el extracto de <i>Erythroxylum coca</i> adicionado con fluoruro de sodio. Después de aplicar el extracto de <i>Erythroxylum coca</i> . Después de aplicar el fluoruro de sodio. Después de aplicar el extracto de <i>Erythroxylum coca</i> adicionado con fluoruro de sodio.	. Extracto de <i>Erythroxylum coca</i> . . Fluoruro de sodio. . Extracto de <i>Erythroxylum coca</i> adicionado con fluoruro de sodio.	Nominal	Categórica
Erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos	Es la pérdida progresiva de la estructura de la pieza dentaria, se asocia a ácidos de origen no bacteriano y con efectos irreversibles (23).	Se realiza la comparación observada por el rugosímetro digital antes de ser sometido a los ácidos no bacterianos y después de ser sometidos a los ácidos no bacterianos (6).	Antes Zona 1 (Rugosidad) Zona 2 (Rugosidad) Zona 3 (Rugosidad) Zona 4 (Rugosidad) Después Zona 1 (Rugosidad) Zona 2 (Rugosidad) Zona 3 (Rugosidad) Zona 4 (Rugosidad)	. Rugosidad media en micras (Antes). . Rugosidad media en micras (Después).	Razón	Numérica

CAPÍTULO IV

Metodología de la investigación

4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación

4.1.1. Método de la investigación

Método científico, porque realizaremos el diseño de técnicas de ensayo y verificaciones aceptadas por la comunidad científica, además se verificará las diferentes hipótesis para llegar a una conclusión (24).

4.1.2. Tipo de investigación

La investigación es aplicada, según Ñaupas, et al. (25) es un enfoque de investigación cuyo propósito principal es abordar problemas prácticos o aplicar los conocimientos teóricos existentes a situaciones reales. En este tipo de estudio, se busca utilizar los resultados hallados para mejorar la práctica, desarrollar nuevos productos o servicios, o también para tomar decisiones informadas en el ámbito práctico.

4.1.3. Nivel de la investigación

La presente investigación es explicativa, de acuerdo a Carrasco (26), es un tipo de estudio cuyo principal objetivo es comprender las relaciones causales y explicar el por qué ocurren ciertos fenómenos. En este tipo de investigación se identificó las causas y efectos de un fenómeno específico y analizar las relaciones entre las variables involucradas.

De acuerdo a Hernández et al. (22), el nivel explicativo se basa en recolectar datos y poder aplicar el método científico para establecer relaciones de causa y efecto entre variables.

4.2. Diseño de la investigación

Es cuasi experimental, de acuerdo con Ñaupas et al. (25) permitirá cuantificar los datos utilizando métodos estadísticos, cuasi experimental donde se manipuló la variable cuantificable no comprobada y finalmente se aplicó un grupo control.

Además, es de corte longitudinal, de acuerdo con Carrasco (26) implica la recolección de datos de una misma muestra de participantes a lo largo del tiempo. En este tipo de diseño, se sigue a los mismos individuos o grupos a través de múltiples mediciones o evaluaciones en diferentes momentos a lo largo de un periodo prolongado.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Consistió en 18 premolares humanos extraídos por tratamientos ortodónticos.

4.3.2. Muestra

Fueron 18 dientes premolares donados por pacientes tratados por el área de ortodoncia. La técnica fue por muestreo no probabilístico, por conveniencia.

La selección de la muestra fue realizada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se obtuvieron 18 piezas dentales donados por pacientes tratados en el área de ortodoncia, no presentaron caries, no tratamientos operatorios, completamente sanos y sin malformaciones dentarias. Cada pieza dental fue cortada en 03 fragmentos de dentina, de las que se obtuvieron un total de 54 partes de muestra de dentina, entre ellos se seleccionaron los más aptos, y después se posicionaron en cada grupo:

- **Grupos experimentales:**
 - ✓ **Grupo extracto de *Erythroxylum coca* al 2 % (EC):** fueron 10 fragmentos de dentina humana con una aplicación de HCl 0,01M y extracto etanólico de *Erythroxylum coca* al 2%.

 - ✓ **Grupo fluoruro de sodio al 2 % (FNA):** fueron 10 fragmentos de dentina humana con una aplicación de HCl 0,01M y fluoruro de sodio al 2%.

✓ **Grupo extracto de EC al 2% + FNA al 2% (ECF):** serán 10 fragmentos de dentina con aplicación de HCl 0,01M y fluoruro de sodio al 2 % sumado al extracto etanólico de *Erythroxylum coca* al 2 %.

a) Criterios de inclusión:

- ✓ Muestras que obtuvieron el espesor de 4mm como máximo.
- ✓ Muestras trabajadas de una misma pieza dentaria.
- ✓ Muestras que tenían una medida de 7x5mm aproximadamente.

b) Criterios de exclusión:

- ✓ Muestras que tenían algún tipo de daño en la superficie.
- ✓ Muestras que presentaron irregularidades de tamaño y/o de forma.
- ✓ Muestras que tenían pigmentaciones.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se manejó fue la observación; ya que permitió abarcar de una manera directa el objeto de estudio, y así analizarlo y describirlo en algunas situaciones de nuestra realidad (28).

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos, que fue proporcionada por el Ing. Robert Nick Eusebio Teheran dueño del laboratorio High Technology Laboratory Certificate S. A. C.

a) Diseño

La ficha de recolección de datos cuenta con tres grupos independientes, en la parte superior de cada grupo se registró el nombre de la sustancia en la que se le sumergió el corte de la pieza dentaria elegida correspondientemente. Cada grupo incluye seis ítems más; los cuales son secundarios; para el registro de los siguientes datos.

1. Número del espécimen.
2. Rugosidad de la Zona 1 (μm)
3. Rugosidad de la Zona 2 (μm)
4. Rugosidad de la Zona 3 (μm)

5. Rugosidad de la Zona 4 (μm)
6. Promedio (μm)

El instrumento utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI) para evaluar las medidas, lo cual es ampliamente reconocido en el ámbito científico y técnico. Esto ha facilitado la uniformidad en las mediciones y la estandarización.

b) Confiabilidad

La ficha de recolección de datos fue facilitada por el Ing. Robert Nick Eusebio Teheran que la creó en el 2021 y a su vez es dueño del laboratorio High Technology Laboratory Certificate S. A. C.

Hernández et al. (22) señalan que la función primordial de la ficha de recolección de datos es recopilar información de forma estandarizada y sistemática, por lo cual la exactitud va a depender de la calibración del instrumento (máquina Rugosímetro Digital) utilizado para medir los datos y no realizar la prueba de validez a la ficha.

La información será obtenida por la máquina Rugosímetro Digital, de la marca Huatec – SRT 6200.

c) Validez

El instrumento fue validado a través de la evaluación de expertos, que son profesionales con conocimientos especializados en el área o tema relevante. A estos expertos se les proporcionó la matriz de consistencia (anexo 1), el cuadro de operacionalización de variables (anexo 2) y una solicitud formal de validación del instrumento (anexo 5).

4.4.3. Procedimiento de la investigación

- **Cartas de permiso**

Para llevar a cabo esta investigación, se requirieron varios permisos que fueron obtenidos durante la etapa de planificación de la tesis. Entre estos permisos se incluye la obtención del Consentimiento Informado de Donación de Órganos Dentales, mediante el cual se solicitó a diversas personas que donaran sus piezas dentales. También se gestionó el Consentimiento Informado para que estas personas estuvieran informadas sobre el uso que se daría a sus órganos donados, en este caso, las piezas dentales.

Además, se solicitó el permiso del Ing. Robert Nick Eusebio Teheran, propietario del laboratorio High Technology Laboratory Certificate, para obtener la Constancia de Autorización que nos permitirá utilizar sus instalaciones y como último documento se presentó el Instrumento de la investigación para que sea validada por nuestros expertos y nos proporcionaron sus respectivas firmas de aprobación. Finalmente, todos estos documentos, junto con el plan de tesis, serán presentados al Comité de Ética.

- **Adquisición de las hojas de *Erythroxylum coca*:**

Se obtuvieron muestras de hojas de *Erythroxylum coca*, con un peso total de 500 gramos del depósito de un vendedor local de hojas de coca. Estas hojas fueron cultivadas en el Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), ubicado en la región de Ayacucho. Fueron recolectadas manualmente sin pasar por procesos de oxidación, directamente en esta zona de cultivo, y luego empacadas. Se procedió a lavar las muestras obtenidas utilizando agua destilada, luego fueron secadas en un horno.

- **Elaboración del extracto etanólico de *Erythroxylum coca*:**

Se realizó la preparación del extracto etanólico de las hojas de coca mediante los siguientes pasos: Se pesaron 500 mg de las hojas de coca (*Erythroxylum coca*), las cuales se colocaron en una estufilla a una temperatura de 37°C durante un período de 24 horas para garantizar su secuencia completa de secado. Posteriormente, las muestras fueron pulverizadas en un mortero y luego pasadas por un colador con el objetivo de conseguir mayor uniformidad y reducir significativamente el tamaño de las partículas de las hojas de coca.

Fue macerado con una solución etanólica de 500 ml (96% etanol) en un recipiente que no permitía la entrada de luz solar por un periodo de 10 días, con agitaciones diariamente. Al culminar el macerado, se filtró con papel filtro y finalmente se pasó con un embudo a otro frasco que no permitió la entrada de la luz.

- **Preparación de las muestras**

Las piezas dentarias (premolares) que fueron extraídas fueron limpiados con agua destilada y un cepillo, luego se colocaron en un envase estéril que contenía suero fisiológico para su conservación.

Momentos antes de la realización de los cortes, las piezas fueron colocadas en yeso hasta el nivel del cuello dental para seguir con el procedimiento.

Las investigadoras realizaron el corte y procesado de las muestras. Se realizaron dos cortes en cada pieza dentaria para dividirlos en 3 fragmentos, estos cortes fueron realizados con un disco de carburo de doble lado de dimensiones (35 x 0.7 mm). Estos cortes fueron realizados de vestibular a palatino y finalmente un último corte en el cuello de la pieza dental para que de esta manera se pueda separar la corona de la raíz dental.

Se escogieron 30 muestras de dentina del conjunto total para dividirlos en tres grupos. Cada una de estas muestras fue etiquetada con un número del 1 al 30 y se almacenaron en recipientes estériles individuales que contenían suero fisiológico para garantizar su conservación. Asimismo, se etiquetaron los recipientes con el nombre del grupo correspondiente a cada conjunto de muestras.

Se obtuvieron los reactivos químicos necesarios para la investigación, incluyendo ácido clorhídrico con una concentración de 10% y fluoruro de sodio al 2%. Estos reactivos fueron utilizados en el desarrollo del estudio.

En el laboratorio High Technology Laboratory Certificate, se llevó a cabo la primera medición utilizando el rugosímetro digital SRT6200 de M&A Instruments Inc. Esta medición se realizó de manera secuencial en cuatro áreas de las superficies de cada una de las muestras. Cada lectura se mide en micrómetros (μ) utilizando la aguja del rugosímetro.

Las muestras de dentina divididos en los 3 grupos de estudio fueron inmersas durante 4 minutos en cada una de las sustancias, es decir el primer grupo (10 muestras del 1 al 10) en el extracto etanólico de *Erythroxylum coca*, el segundo grupo (10 muestras del 11 al 20) en el fluoruro de sodio al 2% y finalmente el tercer grupo (10 muestras del 21 al 30) en una mezcla del extracto etanólico de *Erythroxylum coca* con el fluoruro de sodio al 2%, el cual fue concentrado en medidas iguales.

Al culminar los 4 minutos en cada grupo fueron lavados con agua destilada por 3 minutos y finalmente secados de manera manual.

Estas muestras fueron nuevamente medidas en las 4 zonas de dentina para obtener los resultados finales, estos resultados fueron registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo 5) y luego se compararon con los resultados obtenidos de la rugosidad media inicial.

- **Recolección de datos**

Los valores obtenidos fueron registrados en una ficha de recolección de datos diseñada específicamente para este estudio, como se detalla en el (Anexo 5). En esta ficha, se incluyó una tabla donde se ingresaron los siguientes datos: nombre de cada grupo de muestras al que pertenecieron y los valores de las cuatro zonas que fueron estudiadas de cada una de las muestras. Las mediciones se registraron en cada casilla según corresponda de la primera o la segunda medición de cada una de las muestras identificadas como "Antes" y "Después", respectivamente. Luego, se calculó la media aritmética de estos valores para cada muestra.

4.4.4. Análisis de datos

- Análisis univariado: los datos que se obtuvieron se presentaron en tablas y gráficos, como frecuencia y porcentaje de las variables del estudio.

- Análisis bivariado: los resultados se presentaron mediante tablas que incluyen las medidas de tendencia central para cada grupo experimental.

- Programa estadístico: se empleó el software estadístico SPSS en su versión 29 en español.

Los estadísticos descriptivos se presentaron en tablas que muestran las medidas de tendencia central y de dispersión. En el contexto de la estadística inferencial, se empleó intervalos al 95% de confianza para cada grupo experimental, la prueba estadística de Shapiro-Wilks para determinar la normalidad de los datos y la prueba t-student para datos emparejados para examinar la significancia estadística de las hipótesis.

La prueba estadística de Shapiro-Wilks es una prueba estadística utilizada para evaluar si una muestra de datos proviene de una población con una distribución normal. Es particularmente útil cuando se tienen muestras de tamaño pequeño a moderado (generalmente menos de 50-200 observaciones), aunque también puede ser utilizada con muestras más grandes (29).

La prueba t-student, comúnmente conocida como la prueba t, es una herramienta estadística empleada para determinar si se encuentra una distinción significativa entre las medias de dos grupos independientes. La prueba t es esencial para trabajar con muestras pequeñas y cuando la desviación estándar de la población es desconocida. Esta prueba se basa en la distribución t de Student, que es una distribución de probabilidad que tiene en cuenta la variabilidad adicional que se espera en las muestras más pequeñas (29).

4.5. Consideraciones éticas

El estudio no se realizó con personas vivas, sino se realizó con piezas dentarias ya extraídas, por ende, la investigación es in vitro.

La investigación es original, los datos obtenidos no son alterados ni se realizó plagio.

La investigación está basada en el ítem 17 del Manual del Comité de Ética de la Universidad Continental (UCCI) Aprobado por Resolución N° 2427-2022.

CAPÍTULO V

Resultados y discusión

5.1. Presentación de resultados y análisis de la información

- **Resultados:**
- ✓ **Estadística descriptiva**

Tabla 1. Ensayos de rugosidad

Grupo	Momento	Número de especímenes	Tratamiento
Grupo 1	Inicial	10	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico
	Final	10	Dientes sumergidos en extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i>
Grupo 2	Inicial	10	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico
	Final	10	Dientes sumergidos en fluoruro de sodio
Grupo 3	Inicial	10	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico
	Final	10	Dientes sumergidos en extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i> + fluoruro de sodio

Interpretación: las características de los ensayos de rugosidad se aprecian en la tabla 1. El estudio se realizó con una muestra de 30 especímenes experimentales en dos momentos diferentes: antes (inicial) y después (final) de la aplicación de ácidos no bacterianos. En la primera etapa se sumergieron las unidades experimentales en ácidos no bacterianos y se evaluaron los efectos en la dentina. En la segunda etapa se midieron los efectos en la dentina, tras sumergir las unidades muestrales en extracto etanólico de *Erythroxylum coca* (G1), fluoruro de sodio (G2), y una mezcla de extracto etanólico de *Erythroxylum coca* más fluoruro de sodio (G3).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la media de los ensayos de rugosidad (Ra μm)

Grupo	Momento	Tratamiento	Media Ra(μm)				IC 95%		
			Mínimo	Máximo	DE	Media	ES	LI	LS
G1	Inicial	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico	3,777	19,663	5,760	11,458	1,822	7,338	15,579]
	Final	Dientes sumergidos en extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i>	3,459	10,898	2,430	6,735	0,769	4,997	8,474]
G2	Inicial	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico	2,229	20,920	5,576	11,544	1,763	7,555	15,533]
	Final	Dientes sumergidos en fluoruro de sodio	2,395	13,813	3,724	7,180	1,178	4,516	9,844]
G3	Inicial	Dientes sumergidos en ácido clorhídrico	5,224	23,900	6,127	10,721	1,938	6,338	15,104]
	Final	Dientes sumergidos en extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i> + fluoruro de Sodio	0,354	20,751	6,730	8,258	2,128	3,443	13,072]

Nota: DE=Desviación estándar. ES= Error estándar. LI=Límite inferior. LS=Límite superior

Interpretación: en la tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos de los grupos cuasi experimentales, en la que se observa que en el momento inicial la mayor media de rugosidad corresponde al grupo de dientes sumergidos en ácido clorhídrico G2 (DE=5,576; \bar{x} =11,544 μm ; ES=1,763; IC 95 % = [7,555-15,533]), seguido del grupo de dientes sumergidos en ácido clorhídrico G1 (DE=5,570; \bar{x} =11,458 μm ; ES=1,822; IC 95 % = [7,338-15,579]), y finalmente el grupo de dientes sumergidos en extracto etanólico de *Erythroxylum Coca* + fluoruro de Sodio G3 (DE=6,127; \bar{x} =10,271 μm ; ES=1,938; IC 95% = [6,338-15,104]). En el momento final la mayor rugosidad media corresponde al grupo G3 (DE=6,730; \bar{x} =8,258 μm ; ES=2,128; IC 95% = [3,443-13,072]), seguido del grupo G2 (DE=3,724; \bar{x} =7,180 μm ; ES=1,178; IC 95% = [4,516-9,844]), y finalmente el grupo G1 (DE=2,430; \bar{x} =6,735 μm ; ES=0,769; IC 95% = [4,997-8,474]). La mayor variación entre el momento inicial y final en el valor de la media se dio en el grupo G1 con una reducción de 4,723 μm , seguido del grupo G2 con una reducción de 4,364 μm y finalmente el grupo G3 con una reducción de 2.463 μm .

- **Normalidad de los datos**

Tabla 3. Normalidad de las diferencias de medias de los grupos emparejados de los ensayos de rugosidad Ra(μm) final - inicial

		Shapiro-Wilk		
Grupo	Momento	Estadístico Shapiro-Wilk	gl	P - valor
G1	Final - Inicial	,984	10	0,983
G2	Final - Inicial	,984	10	0,983
G3	Final - Inicial	,930	10	0,447
G1, G2 y G3	Final - Inicial	,984	10	0,981

Interpretación: como la investigación tiene un diseño experimental de grupos emparejados, se debe analizar la diferencia entre el momento final contra el momento inicial. Para determinar la normalidad de los datos se considera la H_0 : Las diferencias tienen comportamiento normal y la H_1 : Las diferencias no tienen comportamiento normal.

Como se observa en la tabla 3, al contrastar la hipótesis nula se concluye que el comportamiento de la variable rugosidad Ra(μm) en los grupos G1 (P-valor (0,983) > 0,05), G2 (P-valor (0,983) > 0,05), G3 (P-valor (0,447) > 0,05) y en conjunto G1, G2 y G3 (P-valor (0,981) > 0,05) presentan un comportamiento normal, por lo que se utiliza la prueba estadística t-student para datos emparejados.

5.2. Prueba de hipótesis

- **Contraste de hipótesis general**

Formulación de la hipótesis estadística:

H_0 : No existe efecto significativo de la *Erythroxyllum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos – Huancayo, 2023.

H_1 : Existe efecto significativo de la *Erythroxyllum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos – Huancayo, 2023.

Tabla 4. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm)

Diferencias emparejadas								
95% IC								
Media Ra(μm)	Media	DE	ES	LI	LS	t	gl	P-valor
Final- Inicio	-3,850	6,031	1,101	-1,598	-6,102	-3,496	29	0,00154

Nota: DE=Desviación estándar. ES= Error estándar. LI=Límite inferior. LS=Límite superior

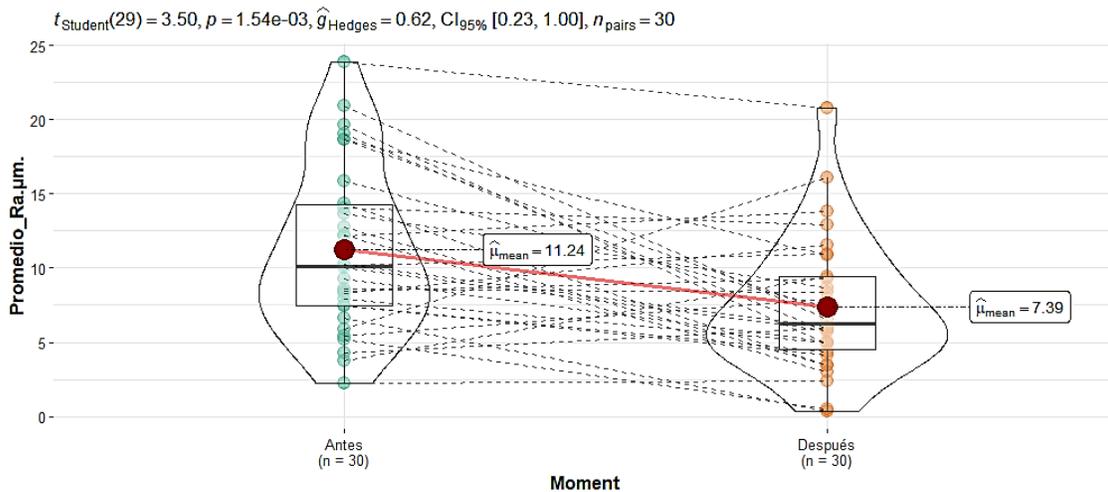


Figura 1. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm)

Interpretación: en la tabla 4 y figura 1 se observa que la diferencia de la media entre el momento final e inicial de los tres grupos en conjunto es $\bar{x}=-3,850\mu\text{m}$, la variabilidad de las diferencias se midió con la desviación estándar que es igual a $DE=6,031$; mientras que el intervalo de confianza al 95 % de confianza indica que con un error estándar del estimado de $ES=1,101$ la verdadera media de la diferencia entre el momento final e inicial de la rugosidad dentina se encuentra entre $LI=-1,598$ y $LS= -6,102$ lo que indica que la diferencia es negativa debido a que el valor final es menor que el inicial. Lo que es respaldado por el valor del estadístico de prueba $t_{\text{student}}(29) = -3,496$ que sugiere que la rugosidad después del tratamiento es menor que la rugosidad al inicio. Como el $p\text{-valor}=0,00154$ se rechaza la hipótesis nula lo que indica que existe evidencia muestral significativa para afirmar que existe efecto significativo de la *Erythroxylyum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos – Huancayo, 2023. Además, la g de Hedges que mide el efecto tiene un valor de $\hat{g}=0.62$ que indica una diferencia de efecto moderada.

- **Contraste de hipótesis específica 1**

Formulación de la hipótesis estadística:

H_0 : No existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico y luego tratarlo con el extracto etanólico *Erythroxylum coca* - Huancayo, 2023.

H_1 : Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico y luego tratarlo con el extracto etanólico *Erythroxylum coca* - Huancayo, 2023.

Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm) G1

Diferencias emparejadas								
95% IC								
Promedio Ra(μm)	Media	DE	ES	LI	LS	t	gl	P-valor
Después - Antes	-4,72330	6,33454	2,00316	-9,25475	-0,19185	-2,358	9	0,043

Nota: DE=Desviación estándar. ES= Error estándar. LI=Límite inferior. LS=Límite superior

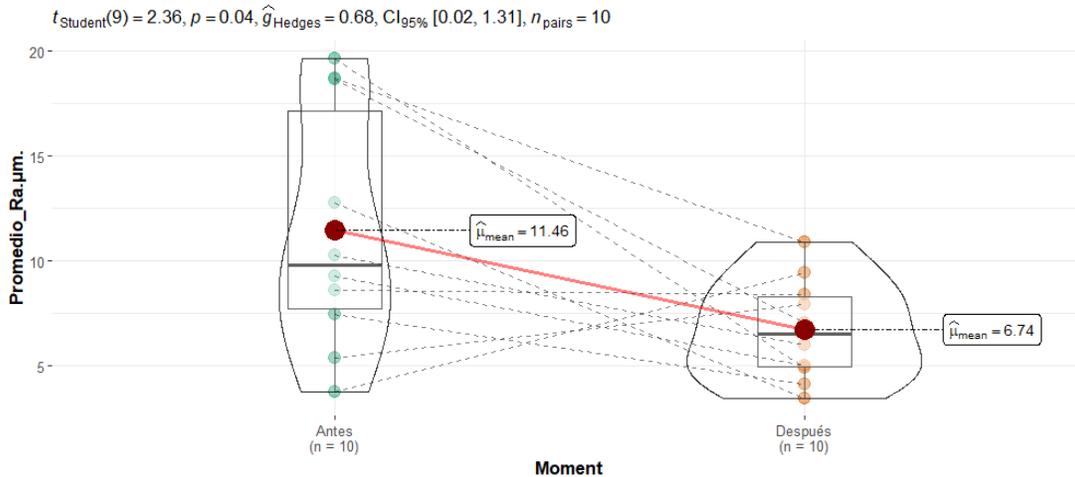


Figura 2. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm) G1

Interpretación: en la tabla 5 y figura 2 se observa que en el G1, la diferencia de la media en el momento final e inicial es $\bar{x} = -4,723\mu\text{m}$, la variabilidad de las diferencias se midió con la desviación estándar que es igual a $DE = 6,33$; mientras que el intervalo de confianza al 95 % de confianza indica que con un error estándar del estimado de $ES = 2,003$ la verdadera media de la

diferencia del momento final y el momento inicial de la rugosidad dentina se encuentra entre $LI=-9,255$ y $LS=-0,191$ lo que indica que la diferencia es negativa debido a que el valor final es menor que el inicial. Lo que es respaldado por el valor del estadístico de prueba $t_{\text{sudent}}(9) = -2,358$ sugiere que la rugosidad después del tratamiento es menor que la rugosidad al inicio. Como el $p\text{-valor}=0,043$ se rechaza la hipótesis nula lo que indica que existe evidencia muestral significativa para afirmar que existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico *Erythroxylum coca* en Huancayo, 2023. Además, la g de Hedges tiene un valor de $\hat{g}=0,68$ que indica una diferencia de efecto moderada.

- **Contraste de hipótesis específica 2**

Formulación de la hipótesis estadística:

H_0 : No existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

H_1 : Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

Tabla 6. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad $Ra(\mu m)$ G2

Diferencias emparejadas								
95% IC								
Promedio $Ra(\mu m)$	Media	DE	ES	LI	LS	t	gl	P-valor
Después - Antes	-4,3637	5,4276	1,7164	-8,2464	-0,48105	-2,542	9	0,032

Nota: DE=Desviación estándar. ES= Error estándar. LI=Límite inferior. LS=Límite superior

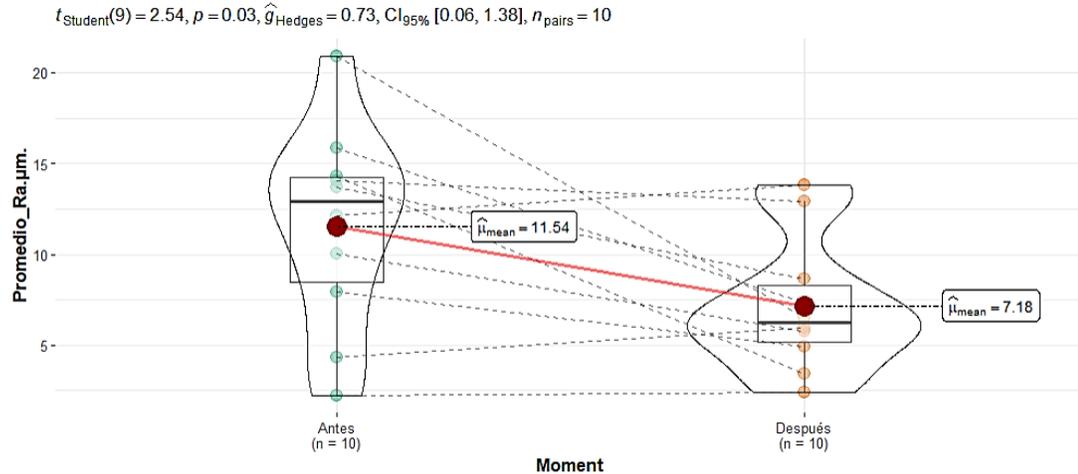


Figura 3. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm) G2

Interpretación: en la tabla 6 y figura 3 se observa que en el G2, la diferencia de la media en el momento final e inicial es $\bar{x} = -4,363\mu\text{m}$, la variabilidad de las diferencias se midió con la desviación estándar que es igual a $DE = 5,428$; mientras que el intervalo de confianza al 95 % de confianza indica que con un error estándar del estimado de $ES = 1,716$ la verdadera media de la diferencia del momento final y el momento inicial de la rugosidad dentina se encuentra entre $LI = -8,246$ y $LS = -0,481$ lo que indica que la diferencia es negativa debido a que el valor final es menor que el inicial. Lo que es respaldado por el valor del estadístico de prueba $t_{sudent(9)} = -2,542$ sugiere que la rugosidad después del tratamiento es menor que la rugosidad al inicio. Como el $p\text{-valor} = 0,032$ se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que existe evidencia muestral significativa para afirmar que existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023. Además, la g de Hedges tiene un valor de $\hat{g} = 0.73$ que indica una diferencia de efecto moderada.

- **Contraste de hipótesis específica 3**

Formulación de la hipótesis estadística:

H_0 : Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

H_1 : Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm) G3

Diferencias emparejadas								
95% IC								
Promedio	Media	DE	ES	LI	LS	t	gl	P-valor
Ra(μm)								
Después - Antes	-2,4637	6,6602	2,1061	-7,2282	2,30075	-1,170	9	,272

Nota: DE=Desviación estándar. ES= Error estándar. LI=Límite inferior. LS=Límite superior

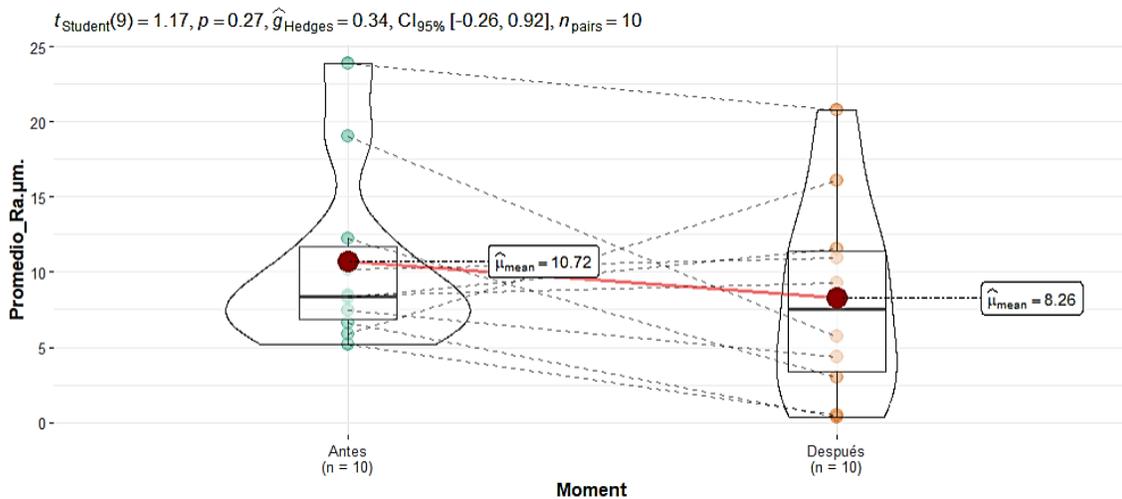


Figura 4. Prueba de muestras emparejadas de la media de la rugosidad Ra(μm) G3

Interpretación: en la tabla 7 y figura 4 se observa que en el G3, la diferencia de la media en el momento final e inicial es $\bar{x}=-2,463\mu\text{m}$, la variabilidad de las diferencias se midió con la desviación estándar que es igual a $DE=6,660$; mientras que el intervalo de confianza al 95 % de confianza indica que con un error estándar del estimado de $ES=2,106$ la verdadera media de la diferencia del momento final y el momento inicial de la rugosidad dentina se encuentra entre $LI=-7,228$ y $LS= +2,300$ lo que indica que la diferencia es posiblemente cero debido a que el valor intervalo contiene el valor cero. El valor del estadístico de prueba $t_{\text{student}}(9) = -1,170$ sugiere que la rugosidad después del tratamiento posiblemente es menor que la rugosidad al inicio. Como el $p\text{-valor}=0,272$ no se rechaza la hipótesis nula lo que indica que no existe evidencia muestral significativa para afirmar que existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.

5.3. Discusión de resultados

Soto (20) encontró una relación positiva entre el hábito de masticar la hoja de coca con la aparición de la atrición y abfracción dental en personas mayores de 65 años en el distrito de Huando, Huancavelica, en 2019. Sin embargo, en el presente se observó que, las muestras de dentina utilizadas, mostraron que antes de sumergidas en el extracto etanólico de *Erythroxylum coca*, el nivel de rugosidad era aún mayor. Se puede concluir que esta investigación contradice a los estudios que realizamos ya que la hoja de coca aporta un efecto significativo frente a la disminución de la rugosidad de la dentina, se puede decir que ayuda a reducir la erosión dental.

Cossio (15) utilizó tres concentraciones entre las que se encuentra el extracto hidroetanólico de *Erythroxylum coca* a una concentración de 25 mg/ml, esta tiene un impacto significativo en la inhibición frente a la *S. mutans* ATCC 35668. Estos resultados tienen similitud a los estudios realizados ya que al sumergir las 10 muestras de dentina al ácido clorhídrico mostraron una rugosidad de LI=-9,255 y LS= -0,191 lo que indica que la rugosidad después del tratamiento es menor que la rugosidad al inicio respaldado por el valor del estadístico de prueba $t_{student}(9) = -2,358$, además la *g* de Hedges que tiene un valor de $\hat{g}=0.68$ que indica una diferencia moderada. En conclusión, se puede observar que *Erythroxylum coca* tiene diversas propiedades para poder generar un impacto en la inhibición frente a la *S. mutans* como también evidenciar una significativa variación de rugosidad de la superficie de la dentina entre un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y el extracto etanólico *Erythroxylum Coca*.

En el estudio de Reyes (6) se examinó el impacto del fluoruro de sodio, una de las sustancias principales utilizadas en la investigación, sobre la erosión dental. Diez fragmentos de piezas dentales fueron sumergidos exclusivamente en esta sustancia, y al término del estudio se encontró que estas muestras mostraron una disminución notable en la variación de la rugosidad superficial entre los puntos de medición antes y después del tratamiento. Estos resultados son comparables a los obtenidos en el presente estudio, donde se observó una reducción similar en la variación de la rugosidad superficial en las muestras tratadas con la misma sustancia es decir el fluoruro de sodio.

En el estudio de Guzmán (7) se recolectaron 30 molares que fueron separados en diferentes grupos de estudio. Estos grupos fueron sumergidos en diversas sustancias, entre las que se incluyó la coca. Los resultados de este estudio indicaron un efecto erosivo de desmineralización en estas piezas, a diferencia de la presente investigación, en la cual se utilizaron 10 muestras

sumergidas en una combinación del extracto etanólico de *Eryroxylum coca* y fluoruro de sodio. Por otro lado, los resultados en la investigación no fueron muy significativos, considerando que el valor p-valor=0,272. Esto sugiere que no hubo una gran variación en la rugosidad de la superficie de la dentina, además, no se observó ningún tipo de desmineralización ni otros efectos secundarios.

Conclusiones

1. Hay evidencia significativa para afirmar que la *Erythroxylum coca* tiene un efecto significativo en la reducción de la erosión de la dentina por ácidos no bacterianos. Esto se respalda con un valor de prueba t de student (29) = -3,496, lo que indica que la rugosidad después del tratamiento es menor que la inicial y con el bajo valor de p-valor=0,00154.
2. Se demostró que el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* redujo la rugosidad y, por ende, el efecto erosivo del ácido clorhídrico en la superficie de la dentina. Esto se respalda con un valor de prueba t de student (9) = -2,358, indicando que la rugosidad después del tratamiento es menor que la inicial. Además, el valor de p (p=0,043) muestra significancia estadística, lo que conduce al rechazo de la hipótesis nula.
3. Se mostró que el uso de una solución de fluoruro de sodio al 2 % redujo el impacto de la erosión causada por el ácido clorhídrico en la dentina. Esto se respalda con un valor de prueba t de student (9) = -2,542, lo que indica que la rugosidad después del tratamiento es menor que la inicial. Además, el valor de p (p=0,032) muestra una significancia estadística, llevando al rechazo de la hipótesis nula.
4. Se encontró que la adición de fluoruro de sodio al 2% al extracto etanólico de *Erythroxylum coca* no tuvo un impacto significativo en la acción erosiva del ácido clorhídrico en la superficie de la dentina. El valor de prueba t de student (9) = -1,170 sugiere una posible reducción en la rugosidad después del tratamiento, pero el alto valor de p (p=0,272) indica falta de significancia estadística. En resumen, no hay evidencia suficiente para afirmar que la combinación de extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio tenga un efecto significativo en la reducción de la rugosidad de la dentina expuesta al ácido clorhídrico.

Recomendaciones

1. Se propone la combinación del extracto etanólico de la *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio como una potencial alternativa en el tratamiento de la erosión originada por ácidos no bacterianos en la dentina, En este contexto, se aboga para la elaboración de más investigaciones, tanto en entornos clínico como de laboratorio, con el fin de analizar a fondo las propiedades antibacterianas y anti-erosivas de esta combinación, brindando así una mayor comprensión de su eficacia y aplicabilidad.
2. En investigaciones subsiguientes, se aconseja emplear un dispositivo de medición de mayor precisión, como el microscopio electrónico de barrido, para cuantificar la rugosidad superficial de la dentina antes y después de la exposición a ácidos no bacterianos y otras soluciones.
3. En investigaciones futuras, se sugiere considerar la posibilidad de seleccionar otras sustancias para comparar la rugosidad media antes y después del tratamiento. Una opción podría ser el flúor barniz, una sustancia utilizada en odontología para reforzar el esmalte dental y prevenir la caries. También podrían explorarse otras sustancias que tengan potencial para influir en la rugosidad de la superficie dental, como agentes de pulido o recubrimientos protectores. Esta ampliación del estudio permitiría una comparación más exhaustiva y diversa de los efectos de diferentes tratamientos en la rugosidad de la superficie dental.
4. Se propone llevar a cabo estudios adicionales en los que se utiliza el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* obtenido a partir de hojas frescas, y compararlo con el extracto etanólico obtenido de hojas secas. El objetivo sería determinar si existen variaciones en la rugosidad de las muestras dentales tratadas con estos extractos. Esta comparación podría proporcionar información importante sobre cómo la frescura de las hojas de *Erythroxylum coca* afecta los efectos de su extracto etanólico en la rugosidad de las superficies dentales. Este estudio adicional podría ayudar a comprender mejor los posibles efectos de diferentes formas de preparación de la planta en su interacción con los tejidos dentales.

Referencias bibliográficas

1. Barrio S. Anatomía de la hoja de coca. 1st ed. Lima: Diana Perú; 2022.
2. Valeriano R, Padilla T, Morales W, Paccori R. Características bucales en chacchadores de coca en la región de Puno, Perú. *Revista Acciones Médicas*. 2022 Marzo; 1(3).
3. Vega HD. Eficacia del extracto de la hoja de *Erythroxylum coca* y del propolis en el tratamiento de la gingivitis por placa en pacientes con aparatología fija de ortodoncia en la consulta particular. Arequipa 2017. [Tesis Para Optar el Grado Académico de Maestro en Odontoestomatología]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Medicina bucal; 2018.
4. Costa RL, Galán J, Lojo A. *Operatoria Dental Nociones para el aprendizaje*. Primera Edición ed. Buenos Aires: Editorial de la Universidad Nacional de la Plata (EDTULP); 2020.
5. Montoya C, Ossa EA. Composición Química y Microestructura De La Dentina De Pacientes Colombianos. *Revista Colombiana de Materiales*. 2014 Mayo;(5).
6. Reyes RF. Efecto de la adición de flúor a la *Camellia sinensis* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos. (Tesis para optar título profesional). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina bucal; 2022.
7. Guzmán MR. Desmineralización y erosión dentaria, estudio in vitro. *Revista Orbis Tertius UPAL*. 2020 Diciembre; 4(8).
8. Losada R. Aportes de Conocimientos Ancestrales para una Reexperimentación de la Coca en Homeopatía. Especialización en Medicina Homeopática. Bogotá: Fundación Universitaria Luis G. Paéz; 2020.
9. Beltrán A. Coca, territorio y salud: Usos medicinales de las especies de *Erythroxylum* en una comunidad rural de Santander (Colombia). Maestría en Medicina Alternativa. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina; 2023.
10. Molina I, Arellano A, Gilligan G, Cordero K. Oral squamous cell carcinoma in coca chewers from a north region of Argentina: A case series and review of literature. *National Library of Medicine*. 2022 February; 1.
11. Mendoza G, Cruz M, Bahamonde A, Once C. Clinical and Histological Manifestations of Chronic Coca Leaf Chewing in a Peruvian Population A Cross-sectional Study. *International Academy of Periodontology*. 2021 February; 1(23).

12. Mercado M, Schulmeyer M. Motivos, Práctica y Percepción Social del Boleo de la Hoja de Coca en Universidad de Santa Cruz, Bolivia. *Aportes de la Comunidad y la Cultura*. 2021 Diciembre; 31: p. 2 - 22.
13. Botero M. Descripción histopatológica del desgaste dental en dientes pertenecientes a una población prehispánica de Nariño. Para optar el título de Odontólogo. Popayán: Universidad Antonio Nariño, Facultad de Odontología; 2021.
14. Lucas LP, Lam N, Aguirre EE. Efecto de la masticación de la hoja de coca sobre las estructuras de la cavidad oral. *Odontol. sanmarquina*. 2019 Noviembre; 22(4).
15. Cossio B. Efecto Antibacteriano In Vitro Del Extracto Hidroetanólico De *Erythroxylum coca* “Coca” Frente *Streptococcus mutans* ATCC 35668. (Para optar el título profesional de cirujano dentista). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Medicina bucal; 2018.
16. Loayza M. Pasta dental casera de coca y la variación del pH salival, Abancay, 2017. (Para optar el título profesional de cirujano dentista). Abancay: Universidad Alas Peruanas, Medicina bucal; 2017.
17. Chicoma M. Relación de Enfermedad Periodontal y Chachado de Hoja de Coca y Cal en Trabajadores de Construcción Civil de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - 2018. Para obtener el título profesional de Cirujano Dentista. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Escuela profesional de estomatología; 2019.
18. Espeza L, Lam N, Aguirre E. Efecto de la masticación de la hoja de coca sobre las estructuras de la cavidad oral. 2019 Noviembre; 4(22): p. 283 - 286.
19. Hurtado Y. Asociación Entre la Masticación de la Hoja de Coca y la Prevención de las Caries Dental de los Pobladores del Caserío de Buenos Aires, Jaen - 2017. Para Optar el Título de Cirujano Dentista. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Escuela Profesional de Estomatología; 2017.
20. Soto A. La Atrición y Abfracción en el Hábito de Masticación de Hoja de Coca en Personas Mayores de 65 Años del Distrito de Huando Huancavelica 2019. Para Optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Lima: Universidad Alas Peruanas, Escuela Profesional de Estomatología; 2021.
21. Castro G, Escalante W, Ccalli Y. Erosión dental: una breve revisión. *Revista Odontológica Basadrina*. 2021 Junio.

22. Bosque J, Fuentes A, Bruno D, Espínola M, Gonzáles N, Loredo A, et al. La cocaína: consumo y consecuencias. *Salud Mental*. 2014 Septiembre; 37(5).
23. Ccalli YS, Castro GM, Escalante WG. Erosión dental: una breve revisión. *Revista Odontológica Basadrina*. 2021 Febrero; 5(1).
24. Bunge M. *La investigación científica*. 3rd ed. México: Siglo XXI editores, s.a. de c.v.; 2004.
25. Ñaupas H, Valdivia MR, Palacios JJ, Romero HE. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5th ed. Bogotá: Ediciones de la U; 2018.
26. Díaz C. *Metodología De La Investigación Científica: Pautas Metodológicas Para Diseñar y Elaborar El Proyecto De Investigación*. 1st ed. Lima: Editorial San Marcos; 2007.
27. Hernández R, Fernández C, Baptista MD. *Metodología de la Investigación*. 6th ed. México: Mc Graw Hill Education; 2014.
28. Bernal C. *Metodología de la Investigación*. 4th ed. Bogotá: Pearson; 2016.
29. Walpole RE, Myers RH, Myers SL, Ye K. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 9th ed. Ciudad de México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana; 2012.

Anexos

Anexo 1

Matriz de consistencia

Título: Efecto de la *Erythroxyllum coca* frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
Problema general ¿Cuál es el efecto de la <i>Erythroxyllum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023?	Objetivo general Demostrar el efecto de la <i>Erythroxyllum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023	Hipótesis general Existe efecto significativo de la <i>Erythroxyllum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos - Huancayo, 2023.	Variable Independiente: Erythroxyllum coca en la superficie dentinaria de las piezas permanentes de los humanos.	Método: Método científico Tipo: Aplicada	Población: Dientes premolares extraídos por motivos ortodónticos.
Problemas específicos ¿Cuál es el efecto de la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de <i>Erythroxyllum coca</i> - Huancayo, 2023?	Objetivos específicos Evaluar la variación de la rugosidad de la <i>superficie</i> de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de <i>Erythroxyllum coca</i> - Huancayo, 2023. Evaluar la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023. Evaluar la variación de la rugosidad de la superficie de	Hipótesis específicas Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de <i>Erythroxyllum coca</i> - Huancayo, 2023. Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023. Existe efecto significativo en la variación de la rugosidad	Indicadores: .Extracto de <i>Erythroxyllum coca</i> . . Fluoruro de sodio. .Extracto de <i>Erythroxyllum coca</i> adicionado con fluoruro de sodio. Variable Dependiente: Efecto de la erosión en la superficie dentinaria de las piezas permanentes de los humanos. Indicadores: . Rugosidad media en micras (Antes) . Rugosidad media en micras (Después)	Alcance o nivel: Explicativo Diseño: Cuasi Experimental de corte Longitudinal	Muestra: Técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, los cuales contaron de 18 dientes premolares. Técnica: Observación Instrumento: Ficha de recolección de datos.

tratarlo con fluoruro de sodio - Huancayo, 2023?	la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i> y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.	de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de <i>Erythroxylum coca</i> y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023.
--	--	--

¿Cuál es el efecto de la variación de la rugosidad de la superficie de la dentina, antes de sumergirla en un ácido no bacteriano, ácido clorhídrico, y luego tratarlo con el extracto etanólico de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio - Huancayo, 2023?

Anexo 2

Documento de aprobación por el Comité de Ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 18 de noviembre del 2023

OFICIO N°0710-2023-CIEI-UC

Investigadores:

SILVIA GABRIELA ALVARADO POZO
MELANY LUCERO SILVA ARAUJO

Presente-

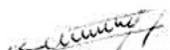
Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **EFFECTO DE LA ERYTHROXYLUM COCA FRENTE A LA EROSIÓN DE DENTINA GENERADA POR ÁCIDOS NO BACTERIANOS - HUANCAYO, 2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente




Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C.c. Archivo.

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendicla 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

Anexo 3

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE DONACIÓN DEL ÓRGANO DENTAL

Información General.

Tesistas	Bach. Silvia Gabriela Alvarado Pozo Bach. Melany Lucero Silva Araujo
Asesora	Mg. C. D. Edna Mercedes Yangali Gamarra.
Nombre de la Investigación	"EFECTO DE LA <i>ERYTHROXYLUM COCA</i> FRENTE A LA EROSIÓN DE DENTINA POR ÁCIDOS NO BACTERIANOS - HUANCAYO, 2023"

Descripción del procedimiento.

Se realizará una tesis experimental *in vitro*, la cual utilizará piezas dentales premolares sanos, estos serán donados por diferentes pacientes que tengan indicación de extracción por motivos ortodónticos. Estos dientes serán divididos en tres grupos experimentales de forma aleatoria, en los grupos se aplicarán diferentes sustancias las cuales son ácido clorídrico, extracto de *Erythroxylum coca* y fluoruro de sodio. El objetivo de la investigación es conocer la rugosidad de las piezas dentales que fueron sumergidos en un ácido no bacteriano.

Yo identificado con el DNI, domiciliado en siendo paciente del Esp. C. D. operador de la Clínica Dental acepto donar de manera voluntaria mis órganos dentales (premolares superiores e inferiores) para el estudio de investigación en mención. Para ello, se me ha sido correctamente informado los fines y beneficios del mismo. Yo comprendo que las investigadoras quedan eximidas de responsabilidades legales y de proveer una compensación monetaria en caso se genere alguna complicación quirúrgica puesto que no participé durante el procedimiento quirúrgico.

Yo entiendo que, la identidad y los datos relacionados con el estudio de investigación se mantendrán confidenciales. Por lo tanto, ACEPTO DONAR mi/mis premolares recién extraídos (N° de órganos dentales donados) para la realización del estudio.

Firma del donante..... Fecha: Teléfono.....

Esp. C.D. Jenny Miriam
Limaymanta Salinas

COP. 43382

Gerente de Clínica
Dental

Mg. C.D. Edna Mercedes
Yangali Gamarra

Docente EAP
Odontología UC

Asesora de tesis

Bach. Silvia Gabriela
Alvarado Pozo

DNI: 71490200

Tesisista

Bach. Melany Lucero
Silva Araujo

DNI: 73039356

Tesisista

Lugar, _____ fecha _____ y
hora _____

En caso de tratarse de una persona analfabeta, deberá imprimir su huella digital en el consentimiento informado. El investigador colocará el nombre completo del sujeto de investigación, además del lugar, fecha y hora.

Sección para llenar por el testigo (según el caso):

He sido testigo de la lectura exacta del formato de consentimiento informado para el potencial sujeto de investigación, quien ha tenido la oportunidad de hacer preguntas.

Confirmando que el sujeto de investigación ha dado su consentimiento libremente.

Nombre _____ completo _____ del _____ testigo _____

Firma del testigo _____

Fecha y hora _____

Sección para llenar por el investigador

Le he explicado el estudio de investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmando que el sujeto de investigación ha comprendido la información descrita en este documento, accediendo a participar de la investigación en forma voluntaria.



Firma del Investigador
Silvia Gabriela Alvarado Pozo
DNI: 71490200



Firma del investigador
Melany Lucero Silva Araujo
DNI: 73039356

Lugar, fecha y hora _____ (La fecha de firma el participante)

“Este consentimiento solo se aplica para trabajo cuya recolección de datos se hará en el Perú.”

Anexo 4

Permisos



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Huancayo, 23 de Febrero del 2024

Señora:

Patricia Barbarita Perales Salomé
Químico Farmacéutico

Presente:

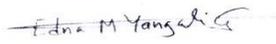
De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y a la vez solicitar su autorización y apoyo a las señoritas bachilleres MELANY LUCERO SILVA ARAUJO y SILVIA GABRIELA ALVARADO POZO, de la Escuela Académica Profesional de Odontología de la Universidad Continental, del curso de taller de titulación por la modalidad sustentación de tesis, quienes están desarrollando el trabajo de investigación previo a obtener el Título de Cirujano Dentista, con el tema de investigación “EFECTO DE LA *ERYTHROXYLUM COCA* FRENTE A LA EROSIÓN DE DENTINA GENERADA POR ÁCIDOS NO BACTERIANOS, HUANCAYO 2023” por lo que estaríamos muy agradecidas de contar con su presencia, para que nos pueda brindar el apoyo y conocimiento requerido para llevar a cabo la recolección de datos concernientes a nuestra investigación.

Esperando la aceptación, hacemos propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente,




Mg. C. D. Edna Mercedes Yangali Gamarra
Docente EAP Odontología - UC

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

N°023-2023

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **“EFECTO DE LA ERYTHROXYLUM COCA FRENTE A LA EROSIÓN DE DENTINA GENERADA POR ÁCIDOS NO BACTERIANOS, HUANCAYO 2023.”**; realizando ensayos de rugosidad que se encuentran realizando:

- Silva Araujo Melany Lucero DNI 73039356
- Alvarado Pozo Silvia Gabriela DNI 71490200

De la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Continental.

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

Lima, 07 de Setiembre del 2023

	 <p>HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE</p>
<p>ING. ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN</p>	
<p>Jefe de Laboratorio</p>	
<p>Laboratorio HTL Certificate</p>	

Anexo 5

Ficha de recolección de datos (instrumento)

ING. Robert Nick Eusebio Teheran – 2021

Nombre del grupo	Extracto de <i>Erythroxylum coca</i>									
Número de muestra	Antes					Después				
	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Nombre del grupo	Fluoruro de Sodio									
Número de muestra	Antes					Después				
	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Nombre del grupo	Extracto de <i>Erythroxylum coca</i> + Fluoruro de Sodio									
Número de muestra	Antes					Después				
	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética	Zona 1 (Rugosidad)	Zona 2 (Rugosidad)	Zona 3 (Rugosidad)	Zona 4 (Rugosidad)	Media Aritmética
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anexo 6
Validación del instrumento

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Orlando Aurelio Samaniego Napayco

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS por Ing. Robert Nick Eusebio Teheran en el 2021.

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	Efecto de la <i>Erythroxylum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos, Huancayo 2023.
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 04 de Setiembre del 2023



Tesisista: ALVARADO POZO, Silvia Gabriela
D.N.I: 71490200



Tesisista: SILVA ARAUJO, Melany Lucero
D.N.I: 73039356

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	ORLANDO DURBUE SAMUEL NDAYICO
Profesión y Grado Académico	CILIBRO DENTISTA MAGISTER EN GASTRODENTOLOGÍA
Especialidad	ORTODONCIA Y ORTODONCIA MAXILAR
Institución y años de experiencia	CONTINENTAL 4 años ODOS 10 años
Cargo que desempeña actualmente	DOCENTE

Puntaje del Instrumento Revisado: 100%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO APLICABLE ()



Nombres y apellidos ORLANDO DURBUE SAMUEL NDAYICO

DNI: 41178937

COLEGIATURA: 12629

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y deben ser incluidos.	5

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: Lizeth Rosario Villaverde Moscol

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS por Ing. Robert Nick Eusebio Teheran en el 2021.

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	Efecto de la <i>Erythroxylum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos, Huancayo 2023.
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 04 de Setiembre del 2023



Tesista: ALVARADO POZO, Silvia Gabriela
D.N.I: 71490200



Tesista: SILVA ARAUJO, Melany Lucero
D.N.I: 73039356

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Lizeth Villaverde Moscol
Profesión y Grado Académico	Enfermera dentista / MAGISTER en Periodoncia / Docencia Docente universitario pre-grado y posgrado
Especialidad	Periodoncia
Institución y años de experiencia	Universidad Continental (10 años)
Cargo que desempeña actualmente	Docente universitario pre-grado y posgrado.

Puntaje del Instrumento Revisado: 95%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE () APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN () NO APLICABLE ()


~~Dra. Lizeth Villaverde Moscol~~
~~C.O.P. 28123~~
~~MAGISTER EN PERIODONCIA~~

Nombres y apellidos Lizeth Villaverde Moscol
 DNI: 46060594
 COLEGIATURA: 28123

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	95
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	95
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	95
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	95

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: Cintia Adriana Nuñez Apumayta

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS por Ing. Robert Nick Eusebio Teheran en el 2021.

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	Efecto de la <i>Erythroxylum coca</i> frente a la erosión de dentina generada por ácidos no bacterianos, Huancayo 2023.
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VAIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 04 de Setiembre del 2023



Tesista: ALVARADO POZO, Silvia Gabriela
D.N.I: 71490200



Tesista: SILVA ARAUJO, Melany Lucero
D.N.I: 73039356

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Cristina Adriana Núñez Apurmayta
Profesión y Grado Académico	QUIRÓFANO DENTISTA. MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
Especialidad	—
Institución y años de experiencia	UNIVERSIDAD CONTINENTAL 08 AÑOS.
Cargo que desempeña actualmente	DOCENTE.

Puntaje del Instrumento Revisado: 100%

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO APLICABLE ()



Nombres y apellidos

DNI: 43-715641

COLEGIATURA: 26409.

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
1. SUFICIENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	100%
2. PERTINENCIA: Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	100%
3. CLARIDAD: Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	100%
4. COHERENCIA: Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	100%
5. RELEVANCIA: Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	100%

Anexo 7

Certificado de calibración del equipo



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LME - 2024 - 001

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2024-01-15
Fecha de expiración: 2026-01-15
Expediente: LMC-2024-0123

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : RUGOSÍMETRO

Marca : HUATEC Industry Instrumentation
Modelo : SRT-6200
Serie : N921838
Identificación : No Indica
Procedencia : No Indica
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2024-01-15

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 esta 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. METODO DE CALIBRACIÓN:

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

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.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	20,6 °C	20,2 °C
Humedad Relativa	58 %HR	61 %HR

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

Gerente de Metrología



PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloque plano paralelo	PL-JGO-01	LLA-C-037-2023 Cal: Mayo 2023
METROIL	Termohigrómetro	PT-TH-03	1AT-2946-2023 Cal: Setiembre 2023

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:

PATRÓN Ra µm	LECTURA Ra µm	ERROR Ra µm	INCERTIDUMBR Ra µm	E.M.P. Ra µm
0,086	0,084	0,002	0,006	± 0,005
0,702	0,678	0,024	0,006	± 0,042
3,080	3,055	0,025	0,006	± 0,185

8. OBSERVACIONES:

- (*) Identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- El Error Máximo Permitido (E.M.P.) para este instrumento es según manual de fabricante.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".


9. CONCLUSIONES:

- De las mediciones realizadas se concluye que el equipo se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

Anexo 8

Informe de laboratorio



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-004-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	15-01-2024	
7. RESULTADOS DE ENSAYOS					
7.1 ENSAYOS DE RUGOSIDAD					
(INICIAL)					
GRUPO 1: Dientes sumergidos en ácido clorhídrico					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
1	6.009	10.540	13.320	11.280	10.287
2	15.600	22.463	19.620	16.840	18.631
3	9.763	10.940	8.291	8.144	9.285
4	18.440	18.250	17.270	20.800	18.690
5	12.850	14.030	14.220	10.000	12.775
6	13.640	24.420	23.440	17.150	19.663
7	5.224	6.476	4.537	5.396	5.408
8	6.427	6.034	10.050	7.261	7.443
9	3.410	13.340	7.015	10.740	8.626
10	6.525	3.385	2.232	2.967	3.777
(FINAL)					
GRUPO 1: Dientes sumergidos en extracto etanólico de erythroxyllum coca					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
1	5.740	0.567	17.050	0.730	6.022
2	2.355	7.359	10.200	8.381	7.074
3	5.396	6.125	3.802	4.758	5.020
4	10.640	12.160	10.380	10.410	10.898
5	2.060	4.121	3.843	3.810	3.459
6	2.834	6.315	5.410	5.134	4.923
7	3.385	9.125	9.861	9.430	7.950
8	5.764	0.987	3.360	6.525	4.159
9	9.733	8.487	7.413	7.941	8.394
10	8.487	9.566	9.847	9.910	9.453
(INICIAL)					
GRUPO 2: Dientes sumergidos en ácido clorhídrico					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
11	13.730	13.640	13.340	14.020	13.683
12	8.880	9.763	9.909	11.470	10.006
13	12.410	17.660	18.150	15.130	15.838
14	5.617	5.298	2.134	4.145	4.299
15	9.959	16.280	17.660	13.340	14.310
16	7.359	12.160	18.740	10.300	12.140
17	2.514	10.740	6.721	11.820	7.949
18	2.256	1.790	2.587	2.281	2.229
19	11.670	16.770	15.600	12.210	14.063
20	18.050	22.860	19.520	23.250	20.920



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-004-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	15-01-2024	
(FINAL)					
GRUPO 2: Dientes sumergidos en fluoruro de sodio					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
11	7.899	9.277	7.997	9.374	8.637
12	4.710	6.672	6.031	5.690	5.776
13	3.949	8.291	6.974	10.180	7.349
14	4.170	6.574	6.820	6.241	5.951
15	2.183	1.373	2.104	8.142	3.451
16	14.420	14.520	13.230	13.080	13.813
17	5.770	4.955	4.758	4.310	4.948
18	3.218	2.108	2.318	1.934	2.395
19	12.950	13.050	12.210	13.490	12.925
20	6.967	7.114	7.084	5.053	6.555
(INICIAL)					
GRUPO 3: Dientes sumergidos en ácido clorhídrico					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
21	5.421	9.223	5.126	10.100	7.468
22	20.990	27.860	21.840	24.910	23.900
23	4.636	5.273	5.469	5.519	5.224
24	7.702	8.144	3.826	6.918	6.648
25	11.620	6.378	12.560	18.250	12.202
26	12.110	7.212	1.355	2.661	5.835
27	29.240	10.640	21.290	15.010	19.045
28	8.438	7.997	10.840	5.789	8.266
29	10.540	11.130	8.340	10.640	10.163
30	7.065	9.566	8.782	8.438	8.463
(FINAL)					
GRUPO 3: Dientes sumergidos en extracto etanólico de erythroxyllum Coca + fluoruro de Sodio					
Espécimen	Ra-1 (µm)	Ra-2 (µm)	Ra-3 (µm)	Ra-4 (µm)	Promedio Ra (µm)
21	3.220	2.306	6.314	5.485	4.331
22	16.413	20.210	25.310	21.070	20.751
23	0.318	0.702	0.485	0.631	0.534
24	0.286	0.387	0.271	0.470	0.354
25	2.955	3.728	2.381	3.043	3.027
26	20.940	13.210	15.810	14.370	16.083
27	8.978	2.980	5.592	5.391	5.735
28	8.291	17.270	9.384	11.380	11.581
29	9.910	11.380	10.430	11.890	10.903
30	7.457	8.144	11.080	10.430	9.278



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 4 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-004-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	15-01-2024
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
FIN DEL DOCUMENTO				

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.



Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602



ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe



www.ensayoshti.pe

Anexo 9

Base de datos

Especimen	Grupo	Momento	Tratamiento	Ra_1 μ m	Ra_2 μ m	Ra_3 μ m	Ra_4 μ m	Promedio_Ra μ m
1	1	1	1	6,009	10,540	13,320	11,280	10,287
2	1	1	1	15,600	22,463	19,620	16,840	18,631
3	1	1	1	9,763	10,940	8,291	8,144	9,285
4	1	1	1	18,440	18,250	17,270	20,800	18,690
5	1	1	1	12,850	14,030	14,220	10,000	12,775
6	1	1	1	13,640	24,420	23,440	17,150	19,663
7	1	1	1	5,224	6,476	4,537	5,396	5,408
8	1	1	1	6,427	6,034	10,050	7,261	7,443
9	1	1	1	3,410	13,340	7,015	10,740	8,626
10	1	1	1	6,525	3,385	2,232	2,967	3,777
1	1	2	2	5,740	,567	17,050	,730	6,022
2	1	2	2	2,355	7,359	10,200	8,381	7,074
3	1	2	2	5,396	6,125	3,802	4,758	5,020
4	1	2	2	10,640	12,160	10,380	10,410	10,898
5	1	2	2	2,060	4,121	3,843	3,810	3,459
6	1	2	2	2,834	6,315	5,410	5,134	4,923
7	1	2	2	3,385	9,125	9,861	9,430	7,950
8	1	2	2	5,764	,987	3,360	6,525	4,159
9	1	2	2	9,733	8,487	7,413	7,941	8,394
10	1	2	2	8,487	9,566	9,847	9,910	9,453

21	3	1	1	5,421	9,223	5,126	10,100	7,468
22	3	1	1	20,990	27,860	21,840	24,910	23,900
23	3	1	1	4,636	5,273	5,469	5,519	5,224
24	3	1	1	7,702	8,144	3,826	6,918	6,648
25	3	1	1	11,620	6,378	12,560	18,250	12,202
26	3	1	1	12,110	7,212	1,355	2,661	5,835
27	3	1	1	29,240	10,640	21,290	15,010	19,045
28	3	1	1	8,438	7,997	10,840	5,789	8,266
29	3	1	1	10,540	11,130	8,340	10,640	10,163
30	3	1	1	7,065	9,566	8,782	8,438	8,463
21	3	2	4	3,220	2,306	6,314	5,485	4,331
22	3	2	4	16,413	20,210	25,310	21,070	20,751
23	3	2	4	,318	,702	,485	,631	,534
24	3	2	4	,286	,387	,271	,470	,354
25	3	2	4	2,955	3,728	2,381	3,043	3,027
26	3	2	4	20,940	13,210	15,810	14,370	16,083
27	3	2	4	8,978	2,980	5,592	5,391	5,735
28	3	2	4	8,291	17,270	9,384	11,380	11,581
29	3	2	4	9,910	11,380	10,430	11,890	10,903
30	3	2	4	7,457	8,144	11,080	10,430	9,278

11	2	1	1	13,730	13,640	13,340	14,020	13,683
12	2	1	1	8,880	9,763	9,909	11,470	10,006
13	2	1	1	12,410	17,660	18,150	15,130	15,838
14	2	1	1	5,617	5,298	2,134	4,145	4,299
15	2	1	1	9,959	16,280	17,660	13,340	14,310
16	2	1	1	7,359	12,160	18,740	10,300	12,140
17	2	1	1	2,514	10,740	6,721	11,820	7,949
18	2	1	1	2,256	1,790	2,587	2,281	2,229
19	2	1	1	11,670	16,770	15,600	12,210	14,063
20	2	1	1	18,050	22,860	19,520	23,250	20,920
11	2	2	3	7,899	9,277	7,997	9,374	8,637
12	2	2	3	4,710	6,672	6,031	5,690	5,776
13	2	2	3	3,949	8,291	6,974	10,180	7,349
14	2	2	3	4,170	6,574	6,820	6,241	5,951
15	2	2	3	2,183	1,373	2,104	8,142	3,451
16	2	2	3	14,420	14,520	13,230	13,080	13,813
17	2	2	3	5,770	4,955	4,758	4,310	4,948
18	2	2	3	3,218	2,108	2,318	1,934	2,395
19	2	2	3	12,950	13,050	12,210	13,490	12,925
20	2	2	3	6,967	7,114	7,084	5,053	6,555

Anexo 10
Evidencia fotográfica

Elaboración del extracto etanólico de *Erythroxylum Coca*



Figura 1. Selección de hojas de coca



Figura 2. Calibración de hojas de coca



Figura 3. Hojas de coca secado en horno



Figura 4. Trituración de hojas de coca en mortero



Figura 5. Hojas de coca después del triturado

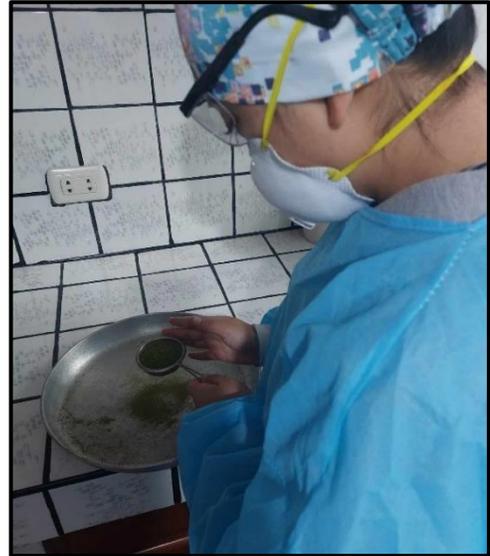


Figura 6. Tamizado de las hojas de coca



Figura 7. Hojas de coca después del tamizado



Figura 8. Agregando el alcohol etanólico en el envase



Figura 9. Agregando la hoja de coca junto al alcohol etanólico para el macerado de 1 semana



Figura 10. Filtro del macerado con papel filtro



Figura 11. Filtrando para obtener el extracto etanólico de *Erythroxylum coca*

Preparación de las muestras



Figura 12. Piezas dentales marcadas y colocadas en bloques de espuma.



Figura 13. Corte de las piezas dentarias con disco



Figura 14. Al ser la pieza dental uno de los órganos más duros del cuerpo humano, se observa la fractura del disco



Figura 15. Cambio de disco y corte de más piezas dentales



Figura 16. Piezas dentales cortadas en tres partes



Figura 17. Muestras de dentina terminadas



Figura 18. Raíces dentales después del corte

Aplicación de las soluciones a las muestras



Figura 19. Muestras en sus respectivos recipientes estériles con suero fisiológico por 1 hora



Figura 20. Secado de las muestras



Figura 21. Colocación del ácido



Figura 22. Muestras sumergidas en ácido clorhídrico por 30 s



Figura 22. Lavado de las muestras con agua destilada



Figura 23. Secado de las muestras



Figura 24. Muestras secas



Figura 25. Colocación del extracto etanólico de *Erythroxylum Coca* a las muestras

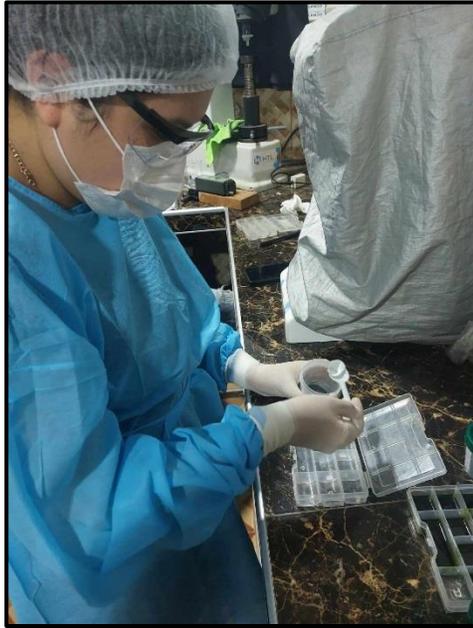


Figura 26. Colocación del fluoruro de sodio al 2% a las



Figura 28. Colocación del fluoruro de sodio al 2% y del extracto etanólico de *Erythroxylum Coca* a las muestras



Figura 27. Muestras sumergidas en las soluciones por 4 min.



Figura 29. Lavado de las muestras



Figura 30. Secado de las muestras



Figura 31. Muestras secas para la medición de la rugosidad

Uso del rugosímetro digital para medición de las muestras



Figura 32. Ingeniero midiendo la rugosidad de las muestras



Figura 33. Rugosímetro digital SRT6200 en el laboratorio “High Technology”



Figura 35. Medición superficial de las muestras con el rugosímetro

HTL
FORMIATO
ORDEN DE TRABAJO INTERNO
Fecha: _____
Página: _____ de 1

OT: -202
Fecha de ingreso: _____
Fecha de entrega: _____

CLIENTE DEL SOLICITANTE
Nombre: Miley Acero S.A. Anzoátegui, Sivia Gabriela Alvarado Pardo
RUC: 990100000000000000
Telefono: 099388129
E-mail: mae@acero.com.ve

DETALLE TECNICO
Tipo de orden a realizar: _____
Nombre técnico de referencia: _____
Identificación de la muestra: _____
Cantidad de muestras: _____
Lugar de origen: _____
Características sustanciales: _____
Temperatura: _____
Humedad: _____

RESULTADOS DE ENSAYOS

Identificación	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
M1	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M2	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M3	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M4	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M5	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M6	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M7	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M8	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M9	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M10	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M11	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M12	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M13	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M14	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M15	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M16	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M17	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M18	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M19	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M20	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M21	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M22	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M23	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M24	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M25	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M26	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M27	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M28	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M29	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74
M30	12.74	12.74	12.74	12.74	12.74

No habiendo más que declarar y en señal de conformidad con lo descrito firmo:

Analista Operativo
Firma y sello: _____
Nombre y Apellido: _____
Cargo: _____

HTL
El presente documento es de carácter confidencial.

Figura 36. Anotación de los resultados de la medición de rugosidad de las muestras