

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO
BIOCERÁMICO EN LA DENTINA INTRARRADICULAR
TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS
DE LIMPIEZA - UNJBG TACNA 2024**

TESIS

Presentada por:

Bach. Ivana Daniela Mamani Colque

Para optar por el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Tacna – Perú

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO
BIOCERÁMICO EN LA DENTINA INTRARRADICULAR
TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS
DE LIMPIEZA – UNJBG TACNA 2024**

TESIS

Presentada por:

Bach. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobada porUNANIMIDAD....., ante el siguiente jurado.

Dra. Claudia Gladys Arias Lazarte

Presidenta

Mtro. José Luis Pacheco Torre

Miembro

Mgr. Jaime Bárcena Taco

Miembro

Mgr. Jaime Bárcena Taco

Asesor

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Mgr. Jaime Bárcena Taco** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 13012-2024 FACS-UNJBG, de la tesis titulada: **PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO BIOCERÁMICO EN LA DENTINA INTRARRADICULAR TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS DE LIMPIEZA – UNJBG TACNA 2024**, presentada por la **Bach. Ivana Daniela Mamani Colque** para optar el Título Profesional de: **CIRUJANO DENTISTA**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 7%.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la ESCALA DE SIMILITUD de la tesis está de acuerdo a la **SIMILITUD BAJA: PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.

Tacna, 18 de octubre del 2024



Mgr. Jaime Bárcena Taco
DNI: 00419453
Asesor





Bach. Ivana Daniela Mamani Colque
DNI: 40207349
Tesista



DEDICATORIA

A la persona más importante en mi vida, mi madre Elena, mujer admirable quien me brindó su apoyo incondicional en todo momento a lo largo de mi carrera, ayudándome a superar de forma exitosa cada paso en mi formación universitaria.

A mis queridos hermanos: Lisseth, Alejandro y Milton, que siempre me han apoyado y me motivan a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes de la Escuela de Odontología por transmitirme sus conocimientos y contribuir en mi formación académica; especialmente a mi asesor, el Dr. Jaime Bárcena Taco, por brindarme su apoyo y guiarme durante la elaboración de este proyecto.

Al Vicerrectorado de investigación y al Instituto de investigación de la UNJBG por hacer posible la realización de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE DE CONTENIDO.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1.1. Descripción del problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.2.1. Problema general.....	5
1.1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.2. OBJETIVOS.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	7
1.3.1. Hipótesis alternativa.....	7
1.3.2. Hipótesis nula.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	7
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	8

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	10
2.1.1. Antecedentes Internacionales	10
2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS	19
2.2.1. Restauración del diente endodonciado	19
2.2.2. Cemento sellador	20
2.2.3. Sustancias usadas en los protocolos de limpieza convencionales	23
2.2.3.1. Hipoclorito de sodio	23
2.2.3.2. Clorhexidina	29
2.2.3.3. Xilol.....	30
2.2.4. Componentes de la sustancia experimental	31
2.2.4.1. Acetato de amilo.....	31
2.2.4.2. Acetona.....	31
2.2.4.3. Etanol Al 95%	32
2.2.4.4. Ácido Cítrico al 10%	35
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	36
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	38
3.1 MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1.1. Enfoque de la Investigación.....	38
3.1.2. Nivel de Investigación.....	38
3.1.3. Diseño de Investigación	38
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
3.2.1. Población de estudio	38

3.2.2. Unidad de estudio.	39
3.2.3. Criterios de selección.....	39
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
40	
3.2.1. Técnica de recolección de datos	40
3.2.2. Instrumento de recolección de datos.....	40
3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	41
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	44
CAPÍTULO IV: DE LOS RESULTADOS	45
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....	45
4.2. DISCUSIÓN	51
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Conteo de túbulos dentinarios abiertos y persistencia de residuos de cemento Biocerámico en la dentina intrarradicular, según los protocolos de limpieza evaluados.....	45
Tabla 2	Test estadístico de ANOVA aplicado para el conteo de túbulos dentinarios.....	47
Tabla 3	POST-HOC de TUKEY para el conteo de túbulos dentinarios.....	49
Tabla 4	Test estadístico no paramétrico de KRUSKAL-WALLIS para la precipitación de residuos.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1	Gráfica de barras de la persistencia de residuos en la dentina y conteo de túbulos dentinarios intrarradiculares.....	46
Gráfico 2	Gráfica descriptiva del conteo de túbulos dentinarios intrarradiculares.....	48

RESUMEN

Objetivo: Determinar la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico, en la dentina intrarradicular, tratada con diferentes protocolos de limpieza- UNJBG Tacna 2024. **Metodología:** La investigación es experimental, prospectiva, transversal y comparativa. Se prepararon 50 dientes de bovino, los cuales cumplieron los criterios de selección, y se les realizó el tratamiento de endodoncia para después aplicar diferentes sustancias en los protocolos de limpieza: agua destilada (AD), la solución experimental (SE), etanol (ET), acetato de amilo (AA) y acetona (AC). Se empleó microscopía electrónica de barrido para evaluar la persistencia de residuos en el espacio donde se instalará el poste de fibra de vidrio. Los datos obtenidos se sometieron a las pruebas de Kruskal-Wallis/Dunn ($\alpha=0,05$). **Resultados:** ET y SE generaron mayor número de túbulos dentinarios abiertos por lo tanto una menor incidencia de residuos. Sin embargo, no mostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con el protocolo de control, que utilizó AD ($p > 0.05$), En contraste, los protocolos que emplearon AA y AC se asociaron con la menor cantidad de túbulos dentinarios abiertos ($p < 0,05$). A pesar de este resultado negativo, el protocolo que utilizó a AA no presentó diferencias estadísticamente significativas al ser comparado con el control con AD ($p > 0,05$). **Conclusión:** La persistencia de residuos después la aplicación de los diferentes protocolos de limpieza no tiene diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, en el número promedio de túbulos dentinarios los cuales se relacionan con una mejor limpieza, el etanol y la solución experimental obtuvieron mejores resultados.

Palabras claves: Persistencia de residuos, cemento Biocerámico, solución experimental, endodoncia, conducto radicular, protocolo de limpieza.

ABSTRACT

Objective: Determine the persistence of Bioceramic endodontic cement residues in intraradicular dentin, treated with different cleaning protocols - UNJBG Tacna 2024. **Methodology:** The research is experimental, prospective, transversal and comparative. 50 bovine teeth were prepared, which met the selection criteria, and the endodontic treatment was performed and then different substances were applied in the cleaning protocols: distilled water (AD), the experimental solution (SE), ethanol (ET), amyl acetate (AA) and acetone (AC). Scanning electron microscopy was used to evaluate the persistence of debris in the space where the fiberglass pole will be installed. The data obtained were subjected to the Kruskal-Wallis/Dunn tests ($\alpha=0,05$). **Results:** ET and SE generated a greater number of open dentinal tubules therefore a lower incidence of debris. However, there were no statistically significant differences compared to the control protocol, which used AD ($p > 0,05$). In contrast, the protocols that used AA and AC were associated with the fewest open dentinal tubules ($p < 0,05$). Despite this negative result, the protocol that used AA did not present statistically significant differences when compared to the control with AD ($p > 0,05$). **Conclusion:** The persistence of residues after the application of the different cleaning protocols does not have statistically significant differences; However, in the average number of dentinal tubules which are related to better cleaning, ethanol and the experimental solution obtained better results.

Keywords: Persistence of residues, Bioceramic cement, experimental solution, endodontics, root canal, cleaning protocol.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los tratamientos de rehabilitación con postes de fibra de vidrio son bastante comunes debido a la pérdida de tejido dentario que presenta la pieza tratada, sin embargo, la persistencia de residuos en el conducto radicular puede perjudicar la longevidad clínica del tratamiento de restauración.¹⁻² Pese a que existen numerosos estudios acerca de la eficacia de las sustancias utilizadas en el protocolo de limpieza para la eliminación de estos residuos, aún no está registrada una sustancia Gold-Standard que asegure la remoción completa después de la limpieza pre-cementación del poste.¹⁻⁴

Ante de la necesidad de encontrar una alternativa más confiable como protocolo de limpieza después del tratamiento de endodoncia y mejorar así la fuerza de adhesión del perno de fibra de vidrio a la dentina intrarradicular se ha realizado esta investigación, con el fin de evaluar y comparar la eficacia de diferentes sustancias como el etanol, acetona, acetato de amilo, agua destilada y una solución experimental a base de acetato de amilo, acetona, etanol al 95% y ácido cítrico al 10% (en la proporción de 3:3:3:1), colorante, excipientes y vehículo tenso activo hidrosoluble qsp. Usando esta proporción para obtener el máximo provecho de cada sustancia al aportar en las propiedades de la solución.

No existen investigaciones acerca del uso de la solución experimental propuesta. Sin embargo, se sabe que el etanol es una de las sustancias más usadas como protocolo de limpieza.⁵, la acetona es muy efectiva para la eliminación de cemento endodóntico⁴, el aceto de amilo es conocido por sus potentes propiedades a la hora de eliminar residuos a base de cemento endodóntico y el ácido cítrico al 10% mostro ser una muy buena opción para la reducción de residuos y microorganismos ². A nivel internacional se encuentran pocos estudios que

propongan una sustancia que elimine satisfactoriamente los residuos en el conducto y a nivel nacional no se encuentran estudios actuales o estudios relacionados al tema por lo que se busca resolver este problema.

Debido a ello el objetivo de la investigación es determinar la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico, en la dentina intrarradicular, tratada con diferentes protocolos de limpieza- UNJBG Tacna 2024.

La investigación está conformada por 4 capítulos. En el **capítulo I**, se aborda el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y la operacionalización de variables de la investigación. El **capítulo II**, se enfoca en el marco teórico en el cual se detalla las antecedentes internaciones referidos a la investigación, las bases teóricas científicas del estudio y el glosario de términos que explica y define las palabras eventualmente escritas. El **capítulo III**, describe los materiales y métodos empleados en el estudio, la población donde se menciona los criterios de selección, técnicas, el instrumento usado, procedimiento, procesamiento y el análisis de datos. Finalmente, en el **capítulo IV** se encuentra los resultados y la discusión de la investigación, las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas usadas y los anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del problema

En las últimas décadas hubo una gran evolución en la formulación química y tecnológica de los materiales restauradores odontológicos, sin embargo, esto se hace irrelevante si no contamos con un sustrato dentinario adecuado para recibirlos, es decir, afectaría negativamente el tratamiento.¹⁻⁵

Los dientes endodonciados, debido a las lesiones que presentaron anteriormente como caries extensa o fractura; y el desgaste de tejido para la apertura cameral durante el tratamiento de conductos, generalmente tienen una gran pérdida de tejido dentario, el cual requerirá una instalación de pernos de fibra de vidrio que permitirán restablecer el muñón perdido, el cual será responsable de la retención final de la restauración elegida por el paciente.³⁻⁵

Asimismo, la perdurabilidad clínica de estos dientes endodonciados y rehabilitados con postes de fibra de vidrio se pueden ver influenciados negativamente por la cantidad de residuos en el conducto dentario como el cemento endodóntico, las virutas del tejido duro de la pieza dental y la gutapercha que fue plastificada.^{2,5,6-10}

Por lo tanto, es necesario conocer la efectividad de los diferentes protocolos de remoción del cemento endodóntico para que el odontólogo pueda brindar un mejor servicio a los pacientes.^{1-3,10,11}

Sin embargo, aún no está registrada una sustancia Gold-Standard que asegure la remoción completa de estos residuos después de realizar la limpieza de la dentina intrarradicular.^{3,9-13}

A nivel internacional, dentro de las sustancias de limpieza que mejores resultados obtuvieron en la post-obturación está el xilol y etanol al 70%, ya que la limpieza de la dentina con el xilol, el cual es un solvente muy volátil y que ayuda a reblandecer la gutapercha, de forma independiente del momento del grabado con ácido ortofosfórico; mostró en menor cantidad la persistencia de residuos ($p < 0,05$) y una capa híbrida, en comparación a los otros grupos de estudio, más gruesa ($p < 0,05$). El etanol al 70% también demostró ser un buen protocolo de limpieza para eliminar el cemento endodóntico restante de la dentina porque supero en capacidad limpiadora al alcohol isopropílico y acetona, los cuales tuvieron resultados similares.^{3,6}

Sin embargo, algunas investigaciones afirman que la combinación de acetato de amilo, acetona y etanol es el protocolo más eficaz y seguro para eliminar los residuos, además que contribuye beneficiosamente en la interfaz adhesiva entre la dentina radicular y el adhesivo universal para una posterior rehabilitación con un poste y restauración correspondiente^{2,11}. En investigaciones se evaluó de la persistencia de residuos después de un protocolo de limpieza a base de una solución que contiene 5% de ácido bórico y 1% de ácido cítrico, la cual afirma que es una mezcla irrigante prometedora para la limpieza del espacio radicular posterior.⁸

A nivel nacional no se encuentran estudios actuales o estudios relacionados al tema con el mismo diseño de investigación y por lo señalado

en párrafos anteriores acerca de la importancia de conocer la eficacia de los diferentes protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico se realizará esta investigación, ya que probablemente los resultados varíen teniendo en cuenta que se está proponiendo una solución con una mezcla de componentes para una mejor remoción.

Esta investigación tendrá como objetivo general determinar la persistencia de residuos de cemento Biocerámico, en la dentina intrarradicular, tratada con diferentes protocolos de limpieza.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con diferentes protocolos de limpieza - UNJBG Tacna 2024?

1.1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el efecto de la solución experimental, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?
- b) ¿Cuál es el efecto del agua destilada, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?

- c) ¿Cuál es el efecto del etanol, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?
- d) ¿Cuál el efecto de la acetona, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?
- e) ¿Cuál es el efecto del acetato de amilo, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Determinar la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con diferentes protocolos de limpieza - UNJBG Tacna 2024

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar el efecto de la solución experimental, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.
- b) Evaluar el efecto del agua destilada, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.
- c) Evaluar el efecto del etanol, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.

- d) Evaluar el efecto de la acetona, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.
- e) Evaluar el efecto del acetato de amilo, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.

1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1.3.1. Hipótesis alternativa

La persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con la sustancia experimental en comparación a otros protocolos de limpieza, es menor.

1.3.2. Hipótesis nula

La persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con la sustancia experimental en comparación a otros protocolos de limpieza, no es menor.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo es **original** ya que los estudios que existen abarcan otras sustancias como protocolos de limpieza para la eliminación del cemento Biocerámico. En nuestro país no se encontró estudios experimentales acerca del tema y se encontró pocas investigaciones descriptivas relacionadas al tema, el cual es el problema que se intenta resolver con este trabajo de investigación.

El estudio es **viable** porque se dispuso de los recursos necesarios para poder realizarlo dado que la investigación forma parte del proyecto

“Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva” con resolución N° 13121-2024-UNJBG.

La investigación tiene **relevancia académica**, porque no existen estudios actuales o relacionados directamente al tema en nuestro país, ya que, si bien se encontraron investigaciones semejantes, estas no son del tipo experimental, sino descriptivas. Por lo que esta investigación permitirá tener resultados actuales en nuestro país.

Por otro lado, tiene **relevancia social**, debido que al tener los resultados de esta investigación ayudará a conocer la eficacia de una sustancia que promete tener resultados muy beneficios en lo que respecta a la limpieza del cemento endodóntico, de tal forma que se podrá tener un protocolo de limpieza que garantice una mayor perdurabilidad del poste de fibra de vidrio y el odontólogo podrá brindar tratamiento de mayor calidad al paciente.

Así mismo, **revela un interés personal**, ya que durante el tiempo que trabajé como asistente dental en diferentes consultorios me percaté de que no existe una sustancia específica que se use para la remoción del cemento endodóntico Biocerámico, ya que no se tiene claro cuál es la que mejor acción tiene, lo cual creo que comprometerá negativamente el tratamiento, es por eso que se quiso plantear este tema de investigación para conocer la efectividad de los protocolos más usados y la sustancia experimental propuesta, y así poder completar los conocimientos acerca del tema.

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO BIOCERÁMICO EN LA DENTINA
INTRARRADICULAR TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS DE LIMPIEZA - UNJBG TACNA 2024**

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Valoración	Categoría	Escala
V.I. Protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámco	La persistencia de residuos depende del protocolo de limpieza que el odontólogo usará, ya que la efectividad adhesiva del poste de fibra de vidrio a la dentina de la raíz depende de capacidad limpiadora de la sustancia usada.	Se utilizará como instrumento una ficha de recolección de datos (Anexo 2) para los resultados obtenidos de la evaluación con Microscopía Electrónica de Barrido para identificar la capacidad limpiadora de los diferentes protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámco, en la dentina intrarradicular.	Protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico, en la dentina intrarradicular	<ul style="list-style-type: none"> • ADCo (control): agua destilada. • ExSo (solución experimental): la composición básica de la solución es de acetato de amilo, acetona, etanol al 95% y ácido cítrico al 10% (en la proporción de 3:3:3:1), colorante, excipientes y vehículo tenso activo hidrosoluble. • 95Et (etanol): solución compuesta por etanol al 95% (Rinse-N-Dry; Vista Dental, Racine, WI, USA); • Acet (acetona): solución de acetona al 99% (Merck, Barueri, SP, BR) • AcAm (acetato de amilo): solución compuesta de acetato de amilo (Synth, São Paulo, SP, BR). 		Cuantitativa	Nominal
V.D. Persistencia de residuos.			Evaluación de la persistencia de residuos después de la aplicación de los diferentes protocolos de limpieza Microscopía Electrónica de Barrido, se evaluará mediante SEM (DSM 940; Carl Zeiss, Oberkochen, BW, Alemania).		<p>0= No hay residuos en la superficie dentinaria</p> <p>1= Entre el 75% y el 100% del área de dentina intertubular sin residuos</p> <p>2= Entre el 50% y el 75% del área de dentina intertubular sin residuos</p> <p>3= Entre el 25% y el 50% del área de dentina intertubular sin residuos</p> <p>4=Entre el 0% al 25% del área de dentina intertubular sin residuos</p>	Cuantitativa	Nominal

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Oliveira, et al. (Brasil 2024) “Influencia del uso de una solución mixta de cantidades iguales de acetato de amilo, acetona y etanol en la limpieza de residuos de selladores endodónticos y en la fuerza de unión del sistema de post-cementación de fibra: una investigación de laboratorio”. La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de diferentes protocolos de limpieza (ET, etanol al 95% y la solución a experimentar compuesto por acetato de amilo, acetona y etanol al 95%) en la supresión de residuos de cementos endodóntico de base epoxi (AH, AH Plus Jet, o AD, Adseal) en el impacto adhesivo entre la dentina intrarradicular y el adhesivo universal en un control realizado después de 6 meses. La investigación se realizó en 80 dientes b \check{c} 33333336ovinos separados aleatoriamente según el cemento Biocerámico y protocolo de limpieza: AH Plus Jet + etanol 95% (AH+ET), Adseal + etanol 95% (AD+ET), AH Plus Jet + solución experimental (AH+ES), Adseal + soluciónexperimental (AD+ES). Para comparar la persistencia de residuos se usó microscopía electrónica de barrido y se utilizó las pruebas de Kruskal-Wallis/Dunn ($\alpha=0,05$) para revisar los datos obtenidos. La fuerza de unión se determinó a través de pruebas de expulsión. Los resultados mostraron que el AH Plus Jet

+ etanol 95% y AH Plus Jet + solución experimental tiene menor incidencia de residuos y mayores valores de fuerza de unión ($p < 0,05$). A su vez se comprobó que la solución experimental está asociada positivamente en la fuerza de adhesión entre el poste y la dentina intrarradicular.¹

Zaniboni, et al. (Brasil 2022) “Efectos limpiadores y microestructurales del acetato de amilo en la dentina de la cámara pulpar impregnada con sellador endodóntico a base de resina epoxi.”. El objetivo de la investigación fue evaluar el protocolo de limpieza a base de etanol al 95%, acetona y acetato de amilo usado como único componente o en asociación, para eliminar residuos de cementos endodónticos a base de resina epoxi encontrados en la dentina intrarradicular y sus efectos a nivel estructural. Para la investigación se usaron 180 dientes bovinos, los cuales se dividieron en 9 grupos de acuerdo al elemento usado en el protocolo de limpieza: ET (etanol); CA (acetona); AA (acetato de amilo); E1: AA + CA; E2: AA + ET; E3: CA + ET; E4: AA + CA + ET; PC (control positivo) y NC (control negativo). Con todos los grupos se utilizó el sellador de resina epoxi a excepción del control negativo, 90 muestras se clasificaron en grupos de 10 para posteriormente evaluar la persistencia de residuos y el número de túbulos dentinarios abiertos a través del análisis y la evaluación de los diversos compuestos químicos en la interfaz de la dentina después de la aplicación los protocolos de limpieza con espectroscopía de dispersión de electrones. A las otras 90 muestras restantes se le aplicaron la evaluación de micro dureza. Los resultados de la investigación mostraron que los protocolos de

limpieza AA y E4 tienen menor persistencia de residuos. Como conclusión se afirma que la combinación a base de acetato de amilo, acetona y etanol es el protocolo de limpieza con mayor eficacia y seguridad al momento de eliminar los residuos en dentina de los cementos epoxi. Asimismo, este protocolo presenta menor reducción de la microdureza de la dentina.²

Manzoli, et al. (Brasil 2022) “Efectos de unión de los protocolos de limpieza y momento del grabado ácido en dentina impregnada con sellador endodóntico.” El trabajo evaluó el nivel de adhesión del poste de fibra de vidrio a la dentina intrarradicular después de la aplicación de diferentes protocolos de limpieza, las sustancias usadas en el protocolo fueron el xilol (X) y etanol (E). También se evaluó el efecto provocado por la aplicación del ácido ortofosfórico sobre el tejido del diente inmediatamente (I) o al pasar 7 días (P) después de la limpieza. La adhesión se llevó a cabo con el adhesivo universal (Scotchbond Universal; 3M ESPE). El estudio se realizó en 120 dientes de bovinos, divididos en 4 conjuntos (n = 10): G1 (E+I); G2 (X+I); G3 (E+P); y G4 (X+P). Se usó microscopia electrónica para evaluar la persistencia de residuos y posteriormente se empleó el programa Image J para realizar la evaluación de la capa híbrida a través de imágenes obtenidas del SEM. Para la evaluación de datos se usó la prueba Tukey y Kruskal-Wallis y posteriormente, Dunn ($\alpha = 5\%$). Los resultados indicaron el grupo G2 y G4 presentaron una menor persistencia de residuos a en la dentina ($p < 0,05$) y un mayor grosor en la capa híbrida en comparación a los otros grupos de estudio ($p < 0,05$). En conclusión, usar el xilol como protocolo de limpieza produce una

menor persistencia de residuos en la dentina y una capa híbrida más gruesa, independientemente de la aplicación del ácido ortofosfórico. Sin embargo, la fuerza de unión no se vio alterada por los diferentes protocolos de limpieza aplicados.³

Fucong, et al. (Alemania 2021) “Efectos de la limpieza de la superficie de la dentina sobre la adhesión de un adhesivo de autograbado a la dentina contaminada con sellador del conducto radicular”. El objetivo fue comparar la efectividad de diferentes métodos de limpieza del sellador en la adhesión de un adhesivo de autograbado a la dentina contaminada con sellador del conducto radicular. Para el estudio se usó cuarenta y nueve molares extraídos se dividieron en siete grupos. Las superficies de la dentina fueron expuestas y contaminadas con una fina capa de sellador a base de resina epoxi (AH Plus (AHP)) o sellador a base de óxido de zinc y eugenol (Pulp Canal Sealer (PCS)). Se examinaron tres protocolos de limpieza: bolita de algodón seca, bolita de algodón saturada con etanol al 70 % o un limpiador a base de tensioactivo (Katana TM Cleaner (KC), Kuraray Noritake Dental Inc.). La dentina no contaminada sirvió como control. Las superficies de la dentina se adhirió con un adhesivo de autograbado de dos pasos y se restauraron con composite de resina. Las pruebas de resistencia de la unión se realizaron mediante un enfoque de microtracción. Se utilizaron dos dientes de cada grupo para microscopía electrónica de barrido (SEM) y análisis de rayos X de dispersión de energía (EDX). Se cubrió el suelo pulpar de los dientes con sellador y se limpió. Se detectó el porcentaje de zinc/zirconio en la superficie de la dentina para indicar la cantidad de sellador remanente. En cuanto a los

resultados se obtuvo que la resistencia a la tracción para el control de dentina no contaminada fue de $46,4 \pm 7,3$ MPa; la fuerza de unión disminuyó significativamente para el grupo de algodón seco ($29,6 \pm 4,2$ MPa para AHP, $24,7 \pm 4,7$ MPa para PCS, $p < 0,05$). Tanto el etanol como el KC restauraron el rendimiento de la unión después de la limpieza, sin diferencias significativas con respecto al control. Se observó un MTBS significativamente menor para el subgrupo ZOE/etanol ($38,9 \pm 5,1$ MPa). SEM/EDX identificó superficies más limpias y menos elementos de zinc/circonio después de limpiar con etanol o KC. En conclusión, la Katana TM Cleaner descontamina eficazmente las superficies de dentina untadas con sellador de conducto radicular y restaura el rendimiento de unión de un adhesivo de autograbado a la dentina.⁴

Barros A, et al. (Brasil 2022) “Impacto de los protocolos de limpieza para eliminar residuos de selladores endodónticos en la interfaz adhesiva: unión con sistemas adhesivos universales”. La investigación tuvo como objetivo determinar la efectividad de los diferentes protocolos de limpieza para la eliminación de los residuos de cemento endodóntico y efecto sobre la fuerza de adhesión de 2 adhesivos universales. Para el trabajo se emplearon 50 muestras de dentina pertenecientes a dientes de bovino a los cuales se le aplicó cemento endodóntico a base de resina epoxi, que tenía en su composición hidróxido de calcio (Sealer Plus) y sometidas a diferentes protocolos de limpieza (n = 10): control positivo (PC), control negativo (NC), xilol (XI), etanol al 95% (ET), y acetato de amilo (AA). Se usó la microscopía electrónica de barrido. Se sumaron 100 dientes de bovino que fueron

sometidos a los mismos protocolos de limpieza (n = 20). Cada protocolo se dividió en conjuntos de 10, según el sistema de adhesión que fue usado Scotchbond Universal (SU); Ámbar Universal (AU). La fuerza de unión se evaluó con la prueba de unión por microcizamiento (μ SBT). Se usó as pruebas de Kruskal-Wallis y Dunn para evaluar la persistencia de residuos. Los datos de μ SBT se analizaron con ANOVA de dos entradas ($\alpha = 5\%$). Los resultados indicaron que el etanol presentó una mayor presencia de residuos en comparación al acetato de amilo y xilol ($p < 0,05$). En cuanto al AU y SU mostraron valores similares de μ SBT independientemente del protocolo de limpieza aplicado ($p > 0,05$). El SU-NC mostró el μ SBT más alto entre todas las condiciones ($p < 0,05$). En conclusión, la fuerza de adhesión no se vio afectada por la presencia de residuos en la dentina intrarradicular después de la aplicación de los protocolos de limpieza.⁵

Oliveira, et al. (Australia 2021) “Efecto de diferentes protocolos de eliminación de eugenol sobre la fuerza de unión entre el poste de fibra y la dentina radicular”. El objetivo fue evaluar la fuerza de unión de la dentina intrarradicular con el poste de fibra de vidrio después de la aplicación de diversos protocolos de limpieza para la eliminación del eugenol en la superficie dentinaria. Se usó SEM y EDS para evaluar los residuos y la composición de la dentina. En la endodoncia realizada en raíces de los dientes de bovinos se usó un cemento endodóntico a base de eugenol, se realizó la preparación del espacio donde irá la el poste de fibra posteriormente y las raíces fueron divididas según el protocolo de limpieza al que fueron sometidos: solución salina (control positivo), sin relleno (control

negativo), alcohol isopropílico al 70% y etanol al 70%, acetona. Se cementó los postes de fibra vidrio y después se realizó la prueba de expulsión. Se realizó el análisis mediante SEM y EDS. Se usó Anova/Fisher para analizar los valores de fuerza de unión, y los resultados fueron los siguientes: control negativo ($7,30 \pm 2,77$) = 70% etanol ($6,64 \pm 2,91$) = 70% alcohol isopropílico ($5,01 \pm 3,15$) = acetona ($4,42 \pm 1,53$) > positivo control ($1,29 \pm 0,56$). En conclusión el etanol al 70% puede ser considerado como un buen protocolo de limpieza para eliminar los residuos de los selladores a base de eugenol en la superficie de la dentina.⁶

Belizario, et al. (Brasil 2022) “Efecto de diferentes irrigantes en la interfaz adhesiva e influencia en la fuerza de expulsión de los postes de fibra”. El propósito de este estudio fue investigar cómo una nueva solución irrigante afecta la limpieza del espacio de los postes de fibra de vidrio y la fuerza de adhesión de los postes. El trabajo se realizó en 80 raíces los cuales se dividieron en 8 grupos. Las evaluaciones del estudio fueron en dos momentos diferentes para cada agente de irrigación. Los irrigantes incluyeron un grupo de control con agua destilada (DW), 2,5%, NaOCl y 17% EDTA (SH), 1% ácido peracético (PA), y 5% ácido bórico y 1% ácido cítrico (EX). Los momentos fueron de 24 horas (I-inmediato) y 6 meses (D-diferido). La prueba de expulsión se llevó a cabo con una máquina de prueba universal que tenía una celda de carga de 5g N y una velocidad de cruceta de 0,5 mm/minuto. Se utilizó un microscopio láser confocal (LSM5, Zeiss, Jena, Alemania) para analizar el sistema de cementación dentaria y se utilizó microscopía electrónica de barrido (SEM) para evaluar la

cantidad de persistencia de residuos en la dentina radicular. Un análisis de varianza unidireccional (ANOVA) y las pruebas de Tukey ($\alpha=0,05$) se utilizaron para evaluar la fuerza de emulsión y se usó la prueba de Kruskal-Wallis para determinar la incidencia de desechos. Los resultados mostraron que independientemente del tercio evaluado, el protocolo de irrigación EX mostró una incidencia menor de residuos de cemento endodóntico en la superficie dentinaria ($p<0,05$). Los grupos EXI, EXD, SHI y SHD mostraron que los valores de fuerza de unión de expulsión parecidos en los tercios cervicales y medios del poste ($p>0,05$). En todos los tercios del poste de fibra de vidrio ($p<0,05$), EXI, EXD, PAI y PAD mostraron la mayor penetrabilidad dentinaria del sistema de cementación. En conclusión, una solución con 5% de ácido bórico y 1% de ácido cítrico en su composición puede ser un excelente irrigante para limpiar el espacio posterior de las raíces. Es capaz de limpiar una gran parte de la superficie de la dentina sin dañar ni interferir con la interfaz adhesiva entre el sistema de cementación y la dentina.⁷

Devroey, et al. (Bélgica 2020) “La eficacia de diferentes protocolos de limpieza para la cavidad de acceso contaminada con sellador”. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de diferentes protocolos de limpieza aplicados en una cavidad de acceso los cuales tenían en su superficie cemento endodóntico. La investigación se realizó en 60 molares humanos de extracciones anteriores, los cuales fueron preparados quimiomecánicamente y obturados de forma vertical con gutapercha y cemento endodóntico.

Los dientes fueron distribuidos de forma aleatoria a una evaluación (pulverización de aire/agua) y 5 agrupaciones de prueba (n = 10): limpieza con una bolita de algodón empapada con etanol (CP), limpieza con la ayuda de un microcepillo empapado con etanol (MB), pulido con aire (ProphyFlex, KaVo), MB + pulido por aire y una limpieza con una fresa de punta redonda. El software de análisis de imágenes se utilizó para determinar el área de la cavidad de acceso (SCA) cubierta con cemento endodóntico antes y posterior a la limpieza. Además, se hizo una comparación entre los grupos antes y después de la operación utilizando la prueba t de muestras pareadas y ANOVA unidireccional. El trabajo de investigación mostro como resultado que la SCA disminuyó considerablemente en todos los grupos de prueba, lo cual no sucedió en el grupo de control, con un valor de p de alrededor de 0,05. La reducción de SCA de los cementos endodónticos de resina epoxi fue significativamente mayor que la del pellet de algodón empapado con etanol (58 %), la limpieza de fresas (69 %) o el pulido solo con aire (64 %). En conclusión ninguno de los protocolos de limpieza, excepto el rociado de aire/agua, redujo la cantidad de cemento endodontico de resina epoxi en la cavidad de acceso, pero ninguno eliminó el cemennto endodóntico completamente. Los resultados de la limpieza con el microcepillo empapado de etanol, con o sin pulido con aire, fueron mayores a los de los otros métodos.⁸

2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS

2.2.1. Restauración del diente endodonciado

La rehabilitación de un diente endodonciado busca reconstruir la apariencia original del diente y restituir las propiedades físicas y biomecánicas del mismo. Asimismo, esta restauración realizada no debe permitir que haya una recolonización bacteriana en el conducto radicular tratado previamente.^{5,7,18}

Un gran porcentaje de dientes que son sometidos a un tratamiento endodóntico han tenido una gran pérdida de tejido dentinario, por lo cual necesitan de un poste que pueda brindar mayor soporte en el tratamiento reconstructivo.¹⁸ Hoy en día podemos encontrar dos tipos de postes en el mercado: los prefabricados y los individualizados que son los pernos colados. Un gran número de odontólogos tienen preferencia por el uso de postes prefabricados que tienen ciertas ventajas a comparación de los pernos colados, por ejemplo: tienen un menor costo, son más prácticos y son más conservadores con el tejido dentinario de la pieza a tratar.¹⁸⁻¹⁹

A parte de encargarse de la retención del segmento coronario, el poste busca disminuir el riesgo de fractura de la pieza dentaria tratada endodónticamente, proporcionando una resistencia intrarradicular y adicionando un apoyo para la futura corona o incrustación. Función que consigue mejores resultados con los prefabricados.¹⁸

El uso de los postes de fibra de vidrio es muy frecuente y ha demostrado buenos resultados en cuanto al nivel de retención de los muñones, su nivel de elasticidad que disminuye en gran medida la

posibilidad de que el diente pueda sufrir una fractura a nivel de las raíces y facilita el tratamiento operatorio: ahorrando tiempo, disminuyendo el costo y haciendo más favorable el pronóstico del tratamiento restaurador.¹⁹

Sin embargo, se han observado múltiples factores que influyen en la adhesión de los postes y por consecuencia pueden producir un perjuicio en la adhesión de las distintas interfaces restaurativas de la pieza dental endodonciada. Una de las principales causas es la persistencia de residuos en el conducto radicular.²⁰

En el momento en el que se realiza la correcta preparación intrarradicular para la instalación del poste se llega a formar barrillo dentinario, el cual es un manto de 2 a 5 um de grosor que se expande en el interior de los túbulos dentinarios y sobre toda la interfaz dentinaria. Este manto no solo incluirá virutas dentinarias, barrillo dentinario y microorganismos, sino que también estarán presentes los restos de gutapercha y cemento endodóntico. La eliminación de este manto o capa viene siendo esencial para una buena adhesión del poste de fibra de vidrio a la dentina intrarradicular.^{18,20}

Ya que la remoción de residuos como el barrillo dentinario, microorganismos y agentes inorgánicos es esencial para el éxito de una buena adhesión, por lo que es necesario conocer los diversos protocolos de limpieza.^{1-5,9}

2.2.2. Cemento sellador

Las diferencias en cuanto a la morfología del instrumental, es decir, entre los conos de gutapercha y los instrumentos adicionando que los conductos radiculares suelen presentar la anatomía variada, ocasionan que la obturación de los conductos sea

un proceso dificultoso de llevar a cabo con un material único. Por lo que la obturación tridimensional se realiza con un cemento endodóntico que sirve como complemento de la gutapercha.²¹

El cemento endodóntico asociado a la gutapercha se usa para obtener un sellado impenetrable y hermético a nivel apical²¹⁻²². También se usa para rellenar las irregularidades en la preparación manual o mecánica, facilitar la inserción del cono de gutapercha en el conducto radicular ya que este actúa como lubricante y es esencial porque la gutapercha, como son conos prefabricados no llegan a sellar automáticamente las paredes del conducto dentario.²¹

El uso de un cemento endodóntico correcto para obturar un conducto radicular es importante para un proceso exitoso, ya que no solo asegura un mejor sellado, sino que además ayuda a cubrir las pequeñas irregularidades entre la gutapercha y la dentina. Estos cementos endodónticos suelen expandirse a través de los conductos laterales o accesorios lo que favorece el control de los microorganismos, expulsando los microbios que se encuentran adheridos en las paredes del conducto intrarradicular²³

Los cementos endodónticos, ya que sirven como lubricantes durante la compactación ayudan a encajar el material a base de relleno sólido, asimismo contribuyen en la adhesión para cementar el cono primario de gutapercha en el conducto. Un buen cemento endodóntico debe tener ciertas características como ser biocompatible y aceptado por los tejidos perirradiculares, ya que los cementos endodónticos recién preparados presentan cierta toxicidad que disminuye bastante durante la manipulación y tiempo

de trabajo. Cabe recalcar que todos los cementos endodónticos son reabsorbibles cuando entran en contacto con los tejidos y a los líquidos tisulares.²¹

En resumen, el cemento endodóntico tiene como objetivo servir como relleno en los espacios vacíos entre la gutapercha y las paredes del conducto intrarradicular por lo que se debe escoger un cemento de fácil manejo y que sea biocompatible con los tejidos.²¹⁻

23

Cemento Biocerámico

En el mercado es muy común encontrar a los cementos endodónticos biocerámicos los cuales prometen ser una innovación en los tratamientos de conductos, ya que su composición biocerámica le permite liberar iones de calcio que fomentan la modelación de tejido mineralizado. Además, que sus propiedades mecánicas y físicas hacen que el manejo sea fácil permitiendo un sellado hermético.²²

Generalmente se pueden encontrar en dos presentaciones, la primera que consiste en un formula premezclada y la segunda, que es más moderna compuesta a base de un polvo y un líquido.²⁰

Estos cementos no contienen resina epoxi en su constitución química por lo cual no hay muchos estudios de comparación sobre cuál es el mejor protocolo de limpieza en caso de que este se utilice en la obturación y si esto influye en significativamente en la interfaz adhesiva entre el perno de fibra de vidrio y el conducto intrarradicular.^{22,23}

Para que la adhesión de los sistemas de cementación y los adhesivos se de manera apropiada, es imprescindible un sustrato de dentina idóneo. Los procedimientos mecánicos y los agentes químicos que se usan en el tratamiento de endodoncia causan modificaciones en la dentina de la pieza dental tratada, ocasionando la persistencia de residuos siendo los principales el barrillo dentinario y el cemento endodóntico, los cuales son responsables de que no se de una correcta interfaz de adhesión.²²

2.2.3. Sustancias usadas en los protocolos de limpieza convencionales

2.2.3.1. Hipoclorito de sodio

También llamados compuestos halógenos, los hipocloritos están en el mercado desde 1792 cuando salieron a la venta con el nombre comercial de Agua de Javele, en ese año se conoció por primera vez este compuesto químico que era una mezcla entre hipoclorito de sodio y potasio.²⁴

El hipoclorito de sodio al 2,5% se llega a utilizar para eliminar los microorganismos, deteniendo la expansión de microbios en las heridas en 1870, por un estudioso de la química en Francia.²⁵

Desde hace aproximadamente un siglo, el hipoclorito de sodio ha sido muy común como irrigante en los tratamientos de endodoncia para llevar a cabo la desinfección de los conductos intrarradiculares. Ya que, si se habla de virus, hongos, gram positivos, esporas y gram negativos, se ha demostrado que el

hipoclorito de sodio es efectivo para erradicarlos o disminuir el desarrollo y propagación de estos.²⁵⁻²⁶

Aún hay conflicto sobre la proporción de hipoclorito de sodio adecuada para ser usado como irrigante endodóntico, ya que si la proporción de hipoclorito es mínima en comparación a los otros diluyentes se perdería el efecto desinfectante por lo que se prefiere una concentración al 2,5% para mejores resultados.²⁵

La concentración del hipoclorito de sodio está relacionada al grado de disolución que se usará durante el tratamiento, así como del porcentaje de la mezcla, ya que de tener una concentración menor a 2,5%, si bien puede eliminar material inorgánico y orgánico en su mayoría, no eliminará los restos pulpares si estos no están en contacto con el irrigante el tiempo necesario que es bastante prolongado.^{24,25}

Algunas investigaciones han tratado de reducir este tiempo sin cambiar la concentración del hipoclorito y dieron como resultado que el calentamiento de la mezcla ayuda que el tiempo de eliminación de los restos pulpares sea menor.²⁴

Sin embargo, también hay factores que influyen en el tiempo de disolución de los restos, siendo el principal la integridad estructural del tejido conectivo presente en la pulpa dental, es decir si la pulpa esta necrótica, los restos serán más fáciles de disolver por el hipoclorito de sodio²⁶. En cambio, si la pulpa aun esta vital y mantiene su estructura casi igual a la original tomará más tiempo llegar a disolver los restos con la mezcla, por lo que durante el tratamiento endodóntico se debe dejar reposar la solución más tiempo dentro de los conductos radiculares laterales o accesorios a los cuales es más difícil llegar

^{27,28} .Cabe recalcar que funciona de manera similar al momento de usarlo como irrigante durante la desobturación. Si se habla de la disolución de cemento endodóntico, no se da como una disolución en sí, sino que se cree que el hipoclorito de sodio al estar más concentrado ayudaría mínimamente a reblandecer el cemento adherido al conducto dentinario. Sin embargo, aún hay controversia respecto al tema y no se encuentran muchas investigaciones.^{24,29}

La solución pura y sin alteración tienen un pH de 12 por lo que al analizar la solución se muestra que todo el cloro disponible se encuentra como OCl, y se ha demostrado que las mezclas con un pH tienen menor grado de toxicidad. Entonces cuando se mezcla un poco de bicarbonato con hipoclorito de sodio da como resultado una solución nada estable que dura menos que una semana.²⁴

La capacidad de dilución asciende con el incremento de la temperatura lo que contribuye a la eficacia de la eliminación y desintegración de los residuos orgánicos y el barrillo dentinario a una temperatura ambiente. El hipoclorito de sodio al 1% a 45°C tiene la suficiencia para llegar a diluir agentes orgánicos lo cual equipara al hipoclorito al 5.25% a 20°C.²⁵

Se alega que “produce una reacción de cavitación, acelera las respuestas y resultados de los procesos químicos y mejora el nivel de limpieza”. No obstante, los estudios muestran hallazgos que no coinciden y si se presentan diferencias en el sistema convencional, son mínimas^{24,28}

Se han reportado informes de que la inyección no intencional de hipoclorito de sodio puede ser la causa de dolor,

inflamación por acumulo de líquidos y acumulación de sangre en un lugar específico.²⁶

Se han realizado estudios en animales e in vitro, los cuales han dado como resultado que el uso incorrecto de hipoclorito de sodio puede ser perjudicial para los órganos o tejidos del ser humano. Algunos de los efectos que se pueden presentar son el daño irreversible de las células endoteliales y llagas en el cutis.^{27,29}

La corrosión es causada cuando el hipoclorito de sodio entra en contacto un periodo extenso con los instrumentos de la raíz. Además, hay mayor riesgo de corrosión si los instrumentos son reposados en hipoclorito de sodio, sin embargo, no se esperaría que el instrumental usado durante el tratamiento de endodoncia se corra durante su manipulación dentro de los conductos radiculares, los cuales se encuentran bañados por este.^{24,26}

En 1943, Grossman dio una propuesta acerca de una nueva forma de usar el hipoclorito al de sodio 5%, donde la solución debía ser alternada con peróxido de hidrógeno al 3%, protocolo que aún algunos usan y que algunas investigaciones afirman conseguir mejores resultados agregando a esta secuencia el EDTA.^{24,27}

Para no ocasionar la formación de burbujas de oxígeno, el hipoclorito de sodio tiene que ser la última solución en ser agregada. Las soluciones en base a hipoclorito de sodio muestran un equilibrio dinámico si corresponden a la siguiente ecuación:
$$\text{NaOCl} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$
²⁵

El Ph decide la acción del ácido hipocloroso y su forma acida que no está equilibrada, estable y desactivada predomina en medios ácidos o neutros. Sin embargo, si se establece la prevalencia en un medio alcalino, la forma iónica sería la que se presenta con mayor incidencia ya que es más estable en este medio y tiene un grado de activación menor. Por lo tanto, si se busca aprovisionar la solución por un periodo de tiempo más prolongado la solución de hipoclorito de sodio con un Ph más ácido sería la mejor opción, por su estabilidad, en comparación con la de un Ph neutro (también conocida como solución de Dakin). Entonces a través de la ciencia se conoce que la tensión superficial de la solución de hipoclorito de sodio es menos que a las del H₂O.²⁸

Otras de las características de esta solución es que:

- Al realizar su acción sobre las proteínas, elimina las toxinas.
- Debido a la liberación del oxígeno formado y el cloro, tiene un efecto bactericida.
- Su Ph es alcalino.
- Transforma un medio ácido en uno neutro, haciéndolo inadecuado para el crecimiento de bacterias.
- Las proteínas se deshidratan y se descomponen, lo que las convierte en sustancias fácilmente eliminables.

Cloro natural

Actualmente uno de los elementos más común y fácil de encontrar es el cloro, no se llega a encontrar de forma pura en la naturaleza, pero si lo encontramos en una mezcla a base de magnesio, potasio, calcio y sodio. Un ser humano necesita compuestos en base a cloro, porque estos ayudan al sistema inmunológico no específico.²⁹

Las investigaciones sobre cuál es la mejor concentración de hipoclorito de sodio que debería usarse para los tratamientos de endodoncia no muestran los mismos resultados, sin embargo, varios coinciden de que la mejor opción es usar una concentración mayor al 0.5% (solución Dakin) ya que su nivel bactericida es directamente proporcional a su concentración al igual que el tiempo para la eliminación de agentes orgánicos.³⁰

Acerca del uso del hipoclorito al 5,25%, si bien es muy usada en América se han reportado un número significativo de casos en donde la sustancia extruida a los tejidos periapicales, a causado lesiones. Sin embargo, si se usa correctamente, esta concentración, reduce su módulo elástico y el nivel de fuerza usado durante de flexión de la dentina en comparación a la solución fisiológica salina.²⁹

Las investigaciones muestran tres formas para eliminar la dentina contaminado con cementos endodónticos: la eliminación mecánica, la disolución física, y finalmente la modificación de la interfaz secundada por el proceso de eliminación. Dentro de los métodos mencionados es muy eficaz el uso de una solución que se capaz de disolver agentes orgánicos

por lo que se explicaría porque el hipoclorito de sodio es muy usado.^{30,31}

2.2.3.2. Clorhexidina

A mediados de los 40, en un laboratorio de Inglaterra se desarrolló la clorhexidina, en Macclesfield. Se creó mientras se buscaba crear sustancias antivirales a través de la sistetización de las polibisguanidas, las cuales tenían un efecto antiviral bastante pobre por lo que no siguieron investigándolas hasta años después donde se descubrió que funcionaban mejor como agentes antibacterianos²⁹. Dentro de grupo las bisguanidas testadas, la clorhexidina tiene la eficacia antimicrobiana más potente, ya que posee una base con enlaces fuertes, es más estable en su forma salina, siendo la base dos compuestos: el clorhidrato y el acetato de clorhexidina. Uno de los rasgos resaltantes de la clorhexidina es su poca solubilidad en agua.^{32,33}

Por lo tanto, estos compuestos fueron reemplazados por uno que si tiene una buena solubilidad en agua como lo es el digluconato de clorhexidina. La clorhexidina es muy utilizada en el campo odontológico por sus diversas propiedades antisépticas que ayudan a controlar la microbiota oral, y se usa en un porcentaje de 0.1 al 0.2. Mientras que, si el objetivo es usarlo durante un tratamiento de endodoncia para la irrigación de conductos, lo recomendado seria al 2%.³³

Algunas investigaciones compararon la corrosividad de la clorhexidina y el hipoclorito de sodio, siendo la primera la que presento menor grado de irritación al entrar en contacto con la piel.

Cuando se somete una solución de clorhexidina a mayor temperatura podría incrementar su eficacia al momento se usarla como irrigante de conductos radiculares a la vez disminuir su, ya baja, toxicidad sistémica.³²

A pesar de que la clorhexidina tiene muy buenas propiedades como sustancia irrigadora no es capaz de disolver los restos pulpares que son necesarios para realizar la obturación, y en caso de un retratamiento, no es capaz de erradicar los restos de gutapercha plastificada, ni el sellador usado anteriormente, por lo que usarla como sustancia removedora no sería útil pero si es una buena opción como desinfectante.³⁴

Por lo que, esta sustancia es común en los protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico.^{32,34}

2.2.3.3. Xilol

El xilol es una solución con alta volatilidad que es muy usada para la desobturación ya que reblandece la gutapercha. Es una sustancia translúcida, que puede ser diluida en alcohol, éter u otras sustancias orgánicas.

Suele ser usado como un auxiliar del hipoclorito de sodio u otra sustancia desinfectante y se debe conservar en un lugar con temperatura ambiente, de preferencia que este a menos de 15°C y no dejar que la luz solar le dé directamente.³

2.2.4. Componentes de la sustancia experimental

2.2.4.1. Acetato de amilo

El acetato de amilo se disuelve muy bien en un medio no polar y es una opción para eliminar los residuos del cemento endodóntico que quedan en los conductos radiculares y parte de la cámara pulpar (dentina).^{5,11} No obstante, su uso como sustancia para la limpieza del tratamiento sigue siendo un tema controversial ya que puede ocasionar un efecto secundario que es la erosión dentinaria, lo cual requiere más investigaciones respecto al tema para poder evaluar su nivel de eficacia y que causas tiene a nivel del sustrato dentinario.^{2,11}

Sin embargo, pese que no tiene un alto nivel de eficacia para eliminar los residuos de cemento endodóntico a base de óxido de zinc y eugenol de la interfaz dentinaria, tiene un efecto muy bueno al momento de eliminar los residuos del cemento a base de resina epoxi. No se encuentran investigaciones respecto a este producto y su efecto sobre la dentina intrarradicular.^{5,11}

2.2.4.2. Acetona

La acetona pura (AC) es un agente polarizante que se recomienda cuando se requiere la eliminación de cemento endodóntico que se encuentra adherido en la superficie de los instrumentos. Sin embargo, las investigaciones realizadas no han mostrado resultados claros respecto a su efectividad en lo que respecta a la remoción de cemento endodóntico residual, ubicados en la dentina de los conductos¹¹. Otro dato a tener en cuenta es que en el mercado se encuentra a la acetona en una fórmula química hidratada porque al

presentarla en esta formulación reduce su volatilidad que generalmente es alta. Asimismo, cuando se formula con agua, también se obtiene una solución, en la cual su composición química está conformada por fuertes enlaces de hidrogeno molecular, lo que puede perjudicar su nivel de eficacia para eliminar residuos de cemento endodóntico.^{11,16}

2.2.4.3. Etanol Al 95%

El alcohol es un compuesto de origen orgánico con un grupo hidroxilo (OH) en su estructura molecular, el cual se precisa como una solución, que en sus diversos enlaces moleculares posee un grupo OH el cual está unido un radical alifático u a otro proveniente de este.⁸

Dentro de estos compuestos, los que son más usados en los tratamientos de endodoncia son el etanol o el alcohol etílico en una concentración de 70 al 95%; y el alcohol isopropílico generalmente, en proporciones de 70 al 100%. Sin embargo, a pesar de que tengan aplicaciones iguales, se prefiere usar el etanol porque causa menos irritación a los tejidos y este es más eficaz si se busca contrarrestar los virus a diferencia del alcohol isopropílico que presenta una mayor eficacia a nivel bacteriano.¹⁷

Los alcoholes destruyen la membrana citoplasmática para posteriormente desnaturalizar las proteínas. La presencia de H₂O definirá el nivel de eficacia del alcohol porque estas soluciones acuosas tienen una mejor permeabilidad en células y bacterias. Sus resultados se aprecian en un corto periodo de tiempo. A partir del

minuto ya se puede ver su acción y el efecto biológico perjudicial que tiene en los microbios dura por bastantes horas.¹²

Los alcoholes son valorados como desinfectantes con un nivel de eficacia intermedio porque no afectan a las esporas bacterianas y a la familia de las bacterias *Mycobacteriaceae* (micobacterias). Sin embargo, su efecto si llega a erradicar virus no encapsulados o lipídicos encapsulados, bacterias grampositivas/gramnegativas, y algunos hongos.¹⁷

Tienen un efecto bactericida veloz; el cual es potenciado por la presencia de H₂O y por una concentración mayor al 60%. Aún cuando el alcohol tiene muchas propiedades positivas, su desventaja son los materiales nocivos como el caucho o el plástico. Se conoce que el alcohol llega a deshidratar a través de reacciones químicas el tejido dentinario, reemplazando el H₂O unida al colágeno. Este proceso es muy interesante en el campo de la rehabilitación porque monómeros polares de adhesión en base de disolventes son usados frecuentemente en la clínica diaria para obtener una retención micromecánica de los materiales que llevan en su composición resina.^{6,17}

Este proceso de secado causa que el tejido se contraiga y algunos estudios han tenido resultados donde afirman que es la causa del incremento de los patrones de tracción y la fuerza del tejido dentinario. Algunas investigaciones han reportado que el etanol disminuye el riesgo de una fractura y a la vez aumenta el grado de dureza del tejido dentinario. Es decir, que el proceso de deshidratación causada por el alcohol puede causar mayor fortaleza del diente. Cabe recordar que si bien el proceso de deshidratación

causa un fortalecimiento en la dentina y la hace menos propensa a fracturas actúa de forma reversible, es decir, si la dentina vuelve a entrar en contacto con el agua pierde estas características.^{17,18}

En los tratamientos de endodoncia se suele usar el alcohol para la desinfección de los materiales como la goma dique a usar en el aislamiento absoluto, para desinfectar las limas manuales o rotatorias usadas durante el tratamiento o las fresas que uso para el tejido dentinario no necesario; dejándolas reposar en la solución. Estas acciones causan que se presente menos contaminación cruzada, ya que los instrumentos rotatorios estuvieron en contacto directo con los tejidos contaminados ubicados en los conductos radiculares. Y también se usa el alcohol como irrigante intermedio entre el NaClO y CHX (Gluconato de Clorhexidina) ya que evita que se forme el PCA (Policarboxilato).¹²

Este resultado se debe a que el alcohol es un compuesto muy volátil, tensioactivo y se considera una sustancia electronegativa porque puede introducirse muy profundo en los túbulos dentinarios para suprimir el NaClO persistente en los canales. La capacidad volátil que posee es útil para acelerar el secado de los conductos antes de realizarse la cementación del poste. Sin embargo, su uso como irrigante aún no ha sido del todo aceptado, Krishnamurthy (2010) realizó una investigación a partir de la cual reportó que el uso del alcohol como irrigante entre el NaClO y CHX, no causó una precipitación de PCA como lo hacía el agua destilada o el suero fisiológico.^{17,18}

Se sabe que un residuo de 0,05 ml de NaClO 5% para poder disminuir la presencia de PCA requiere de 50 ml de alcohol al 70%.

17

2.2.4.4. Ácido Cítrico al 10%

Este ácido es una solución que se suele usar como irrigante y se encuentra dentro del grupo de los quelantes, causa una reacción química al entrar en contacto con los iones metálicos en los cristales de hidroxiapatita, debido a que presenta un disminuido pH. Esta reacción se produce con el fin de que se dé la formación de un quelato metálico que actúa al entrar en contacto las terminaciones del agente quelante con el encargado de remover los iones de calcio del tejido dentinario dando como resultado un anillo.⁸

El tejido a dentinario se reblandece al modificarse los rasgos que lo caracterizaban como soluble y permeable sobre todo en lo que respecta a la dentina peritubular la cual posee bastante hidroxiapatita, aumentando el diámetro de los túbulos dentinarios que se encuentran expuestos.¹⁵

Este quelante posee una muy buena afinidad con los álcalis ferrosos ubicados en el diente, por otro lado, este se encuentra en una pequeña proporción en el organismo porque lo que es una sustancia biológica aceptada y no lo rechaza como a otros ácidos.⁸

En los tratamientos de endodoncia se lo usa como un irrigante en proporciones de 10 al 50% para remover el calcio. Además, esta sustancia es muy buena para remover el barrillo dentinario que está adherida a en lo conductos. Para remover este tejido se necesita una mezcla conformada por NaOCl y sustancias

activas que realizan su acción sobre los residuos inorgánicos, agentes clasificados como quelantes o ácidos para la remoción de los residuos.^{8,20}

Si bien el ácido tiene una acción antimicrobiana, no erradica los microorganismos en sí, ya que no es una sustancia química antimicrobiana. En cambio, este ayuda a eliminar los microbios adheridos a la dentina de forma indirecta (descalcificación) a través de la remoción de estos residuos, al ser usado como una sustancia de limpieza en un protocolo endodóntico.^{8,15,19}

Al reducir los residuos en los conductos radiculares, habrá menos presencia de microflora correspondiente a endotoxinas lo que incrementa el éxito del proceso de obturación o adhesión ya disminuye el riesgo del crecimiento de bacterias o que algunas queden existentes.^{8,15}

Sin embargo, el ácido cítrico no debe entrar en contacto con el EDTA o hipoclorito de sodio ya que causan irritación además de que al entrar en contacto su efecto antimicrobiano pierde efectividad.¹⁹

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **DENTINA INTRARRADICULAR:** Es el tejido dental que se encuentra en la superficie interna recubriendo la pulpa dental, ubicada en la zona de la raíz.¹

- **CEMENTO ENDODONTICO BIOCERÁMICO:** Los cementos biocerámicos son los que no contienen resina epoxi, y su composición biocerámica le permite liberar iones de calcio que fomenta la modelación de tejido mineralizado. Además, que sus propiedades mecánicas y físicas hacen que el manejo sea fácil y permite un sellado hermético.²²

- **MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO:** Llamado también SEM (Scanning Electron Microscope), usa un haz de electrones en vez de un haz de luz para moldear y representar una imagen. Posee una muy buena profundidad de campo, lo cual hace posible el enfoque de casi toda la muestra.¹

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Enfoque de la Investigación

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, ya que se recopiló los datos y las pruebas en relación a medidas numéricas y análisis estadísticos.

3.1.2. Nivel de Investigación

La investigación es Experimental, porque se evaluó la persistencia de residuos después de los diferentes tipos de protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico a Biocerámico, en la dentina intrarradicular.

3.1.3. Diseño de Investigación

El estudio es experimental, prospectivo, transversal y comparativo

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población de estudio

La población estuvo conformada por 50 dientes bovino y se dividió en 5 grupos experimentales.

- **GRUPO 1:** Estuvo compuesto por 10 dientes de bovino en los que se usó el agua destilada (ADCo) como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico.
- **GRUPO 2:** Estuvo compuesto por 10 dientes de bovino en los que se usó la solución experimental (ExSo) como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico.
- **GRUPO 3:** Estuvo compuesto por 10 dientes de bovino en los que se usó el etanol (95Et) como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico.
- **GRUPO 4:** Estuvo compuesto por 10 dientes de bovino en los que se usó la acetona (Acet) como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico.
- **GRUPO 5:** Estuvo compuesto por 10 dientes de bovino en los que se usó el acetato de amilo (AcAm) como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico.

3.2.2. Unidad de estudio.

La unidad de análisis estuvo conformada por 50 dientes bovinos obtenidos por donación.

3.2.3. Criterios de selección

a) Criterios de inclusión

- Dientes bovinos obtenidos por donación

b) Criterios de exclusión

- Dientes que tengan una morfología atípica como el ápice abierto, microdoncia o macrodoncia.
- Dientes fracturados

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.2.1. Técnica de recolección de datos

Se realizó mediante una observación indirecta con la microscopia electrónica de barrido para la comparación de la capacidad limpiadora de diferentes protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico, en la dentina intrarradicular.

3.2.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento empleado es una ficha de recolección de datos (Anexo 2) usando la Clasificación propuesta por Belizáριο et al.(2022)⁸

En cada recuadro se colocó el número correspondiente a la persistencia de residuos. Los cuadros están distribuidos para diferenciar que protocolo de limpieza se ha usado, y que porcentaje de residuos presenta después de la limpieza, valorado de 0 a 4. Donde la puntuación 0 implica que no hay residuos en la superficie de la dentina, la puntuación 1 indica entre el 75% y el 100% del área de dentina intertubular sin residuos, la puntuación 2 indica entre el 50% y el 75% del área de dentina intertubular sin residuos, la puntuación 3 indicando entre el 25% y el 50% del área evaluada de dentina intertubular sin residuos, y la puntuación 4 refiriéndose del 0% al 25% del área de dentina intertubular sin residuos.

3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Redacción del proyecto de investigación: Persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con diferentes protocolos de limpieza - UNJBG TACNA 2024.
- Aprobación del proyecto de investigación.
- Preparación de especímenes, aplicando un tratamiento endodóntico en cada uno.

Las coronas dentales de cincuenta dientes bovinos fueron separadas de las raíces con discos diamantados (1802 7020; KG Sorensen, Cotia, SP, Brazil), en baja rotación. Las raíces se midieron en la extensión de 15 mm desde el ápice radicular, con la ayuda de un paquímetro digital (Mitutoyo, São Paulo, SP, BR). Después de la demarcación de la extensión, el segmento coronal se eliminó mediante un corte transversal de la raíz, utilizando una máquina cortadora de tejido duro (Isomet 110; Buehler, Lake Bluff, IL, EE. UU.), con refrigeración constante por agua.

Los conductos radiculares se exploraron inicialmente con la lima K#10 (Maillefer, Petrópolis, RJ, BR) y luego de obtener el glyde-path y la permeabilidad apical con la lima K#15, se instrumentó y extendió hasta llegar al instrumento F5 (ProTaper; Dentsply, Ballaigues, SW), con una longitud de trabajo real de 14 mm. Durante toda la preparación mecánica, los conductos radiculares se irrigaron con 5 ml de solución de hipoclorito de sodio al 2,5% (Asfer, São Caetano do Sul, SP, BR) en cada cambio de instrumento y posteriormente irrigado con 5 ml de EDTA al 17% (Biodinâmica, Ibitorã, PR, BR), mantenido en el interior durante 3 minutos y, al final, irrigado nuevamente con 5 ml de solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.

Después de secar con cono de papel absorbente F5 (Dentsply, Petrópolis, RJ, BR), se obturó los conductos radiculares mediante la técnica de cono único utilizando cono de gutapercha F5 (Dentsply, Petrópolis, RJ, BR), y se obturó las raíces con el cemento endodóntico biocerámico (BioRoot RCS; Septodont, Saint-Maur-des Fossés, FR). Inmediatamente después, se cortó el cono de gutapercha, manteniéndose 3 mm en el segmento apical del conducto radicular.

- Aplicación de los diferentes protocolos de limpieza en los diferentes grupos experimentales.

Los restos de los cementos endodónticos en la dentina radicular, de los 12 mm del segmento cervical, fueron removidos mediante uno de los protocolos de limpieza propuestos. La dentina del espacio protésico se limpió inicialmente con un pincel (Microbrush; KG Sorensen, São Paulo, SP, BR) y luego con un cepillo para limpieza de conductos radiculares (MKLife, Porto Alegre, RS, BR), actuando durante 10s, con un torque de 5N.cm y una velocidad de 600 rpm, ambos también incorporados con una de las soluciones en análisis (n=10):

- ADCo (control): agua destilada;
- ExSo (solución experimental): la composición básica de la solución es de acetato de amilo, acetona, etanol al 95% y ácido cítrico al 10% (en la proporción de 3:3:3:1), colorante, excipientes y vehículo tenso activo hidrosoluble;
- 95Et (etanol): solución compuesta por etanol al 95% (Rinse-N-Dry; Vista Dental, Racine, WI, USA);

- Acet (acetona): solución de acetona al 99% (Merck, Barueri, SP, BR);
- AcAm (acetato de amilo): solución compuesta de acetato de amilo (Synth, São Paulo, SP, BR).

La preparación del espacio para la colocación del poste de fibra se realizó con las fresas peeso #3 y #4, seguido de la broca n°1 (White Post DC; FGM, Joinville, SC, BR), que se extiende de cervical a apical. Luego de la preparación, el espacio recién preparado fue irrigado con 10 ml de agua destilada, aspirado y secado con conos de papel absorbente y nuevamente se utilizó uno de los protocolos descritos anteriormente.

- Comparación de la persistencia de residuos en los diferentes grupos experimentales mediante observación directa visualizadas a través de la microscopia electrónica de barrido.

Los especímenes se conservaron en estufa a 37°C, durante 24 horas. Luego, se dividieron en sentido vestíbulo lingual y se hizo una impresión de la superficie de la dentina de uno de los fragmentos con silicona de adición de viscosidad media (Express XT; 3M, Sumaré, SP, Brasil).

Los especímenes se montaron en stubs metálicos, se sometieron a procedimientos de metalización de oro (ciclo único de 120 s), al vacío en una cámara específica (MED 010, Balzers Union, Balzers, Liechtenstein) y se analizarán mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) (JSM 6060; Jeol Co., Tokio, Japón), operado a 20kV. Se evaluaron las raíces del espacio protético preparado para poste de fibra de vidrio. Inicialmente se evaluaron cuatro campos diferentes

y la imagen más representativa se obtuvo con un aumento de 500x. Dos examinadores independientes y debidamente calibrados ($k = 0.82$) clasificaron la incidencia de residuos de cemento endodóntico en la superficie dentinaria de acuerdo con los parámetros descritos por Kuga et al.⁹

Se obtuvo otra imagen del mismo lugar anteriormente seleccionada, con un aumento de 2000x, para contar los túbulos dentinarios abiertos. Todas las imágenes fueron obtenidas por el mismo operador. Los mismos evaluadores cuantificaron la incidencia de túbulos dentinarios abiertos, utilizando un software de edición fotográfica (Adobe Photoshop CS, Adobe Systems), como describen Belizário et al.⁸

- Completar el llenado de los resultados en la ficha de recolección de datos (Anexo 2).

3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados en el programa IBM SPSS Statistics 25 donde se obtuvo frecuencias relativas absolutas en forma univariada en tablas de frecuencia y tablas de contingencia de variables cualitativas para obtener datos de estadística descriptiva,

Finalmente se usó el programa Excel 2021 para representación de gráficos.

CAPÍTULO IV DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

TABLA N° 1
CONTEO DE TÚBULOS DENTINARIOS ABIERTOS Y PERSISTENCIA DE
RESIDUOS DE CEMENTO BIOCERÁMICO EN LA DENTINA
INTRARRADICULAR, SEGÚN LOS PROTOCOLOS
DE LIMPIEZA EVALUADOS

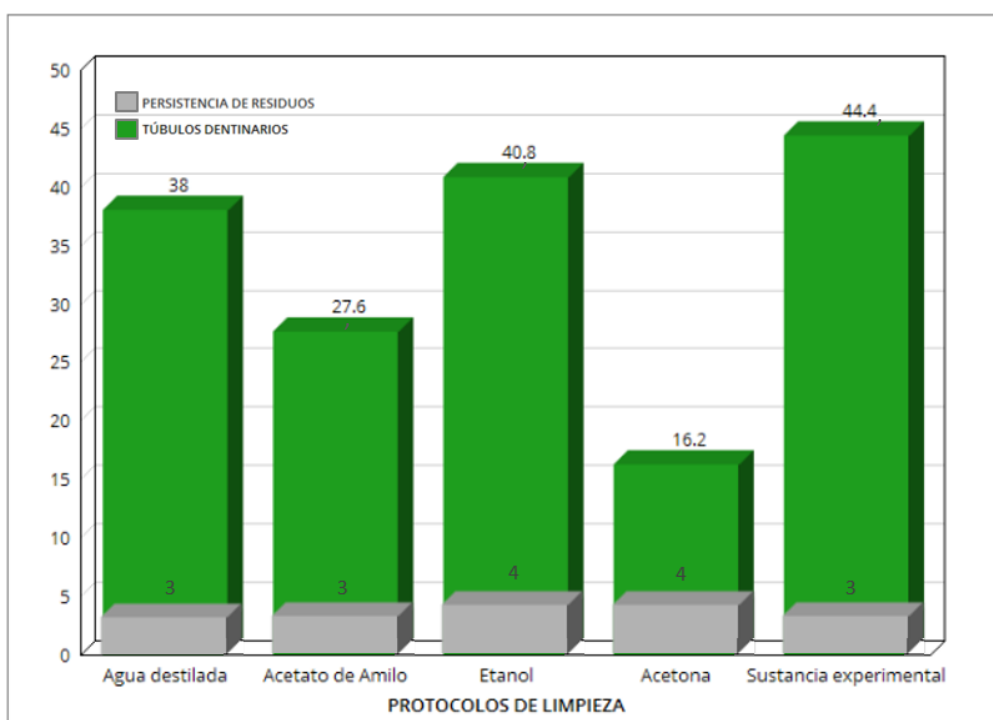
Protocolos de limpieza		AD	AA	ET	AC	EXP
	Promedio	38,00 ^{ab}	27,60 ^{bc}	40,80 ^a	16,20 ^c	44,40 ^a
<i>Conteo de túbulos dentinarios</i>	DE	, 2.55 ,	, 4.88 ,	, 3.11 ,	, 3.03 ,	, 4.77 ,
	IC	36.42-39.58	24.58-30.62	38.87-42.73	14.32-18.08	41.44-47.36
	Mediana	3	3	4	4	3
<i>Persistencia de residuos</i>	min-max	, 2-4 ,	, 3-4 ,	, 3-4 ,	, 3-4 ,	, 3-4 ,
	1Q-3Q	3.0-4.0	3.0-4.0	3.0-4.0	4.0-4.0	3.0-4.0

^{ab} Diferentes letras minúsculas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). DE, desviación estándar; IC, intervalo de confianza; min, valor mínimo; max, valor máximo; 1Q y 3Q, primer y tercer cuartil. AD, agua destilada (control); AA, acetate de amilo; ET, etanol; AC, acetona; EXP, solución experimental.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de la aplicación de la ficha de recolección de datos

GRÁFICO N° 1

GRÁFICA DE BARRAS DE LA PERSISTENCIA DE RESIDUOS EN LA DENTINA Y CONTEO DE TÚBULOS DENTINARIOS INTRARRADICULARES



Interpretación:

En el gráfico se observa que la persistencia de residuos al usar la sustancia experimental, el agua destilada y el etanol como protocolo de limpieza fue de 25 a 50% sobre la superficie dentinaria; y en caso de el etanol y la acetona fue de un 0 a 25%.

En cuanto a el promedio de túbulos dentinarios abiertos después de la aplicación de los diferentes protocolos fue de 38 con el agua estilada, 27,6 con el acetato de amilo, 40,8 con el etanol, 16,2 con la acetona y 44,4 con la sustancia experimental.

TABLA N° 2

**TEST ESTADÍSTICO DE ANOVA APLICADO PARA EL CONTEO DE
TÚBULOS DENTINARIOS**

ANOVA de Un Factor (Welch)

	F	gl1	gl2	p
Túbulos dentinarios	49,6	4	9,86	<,001

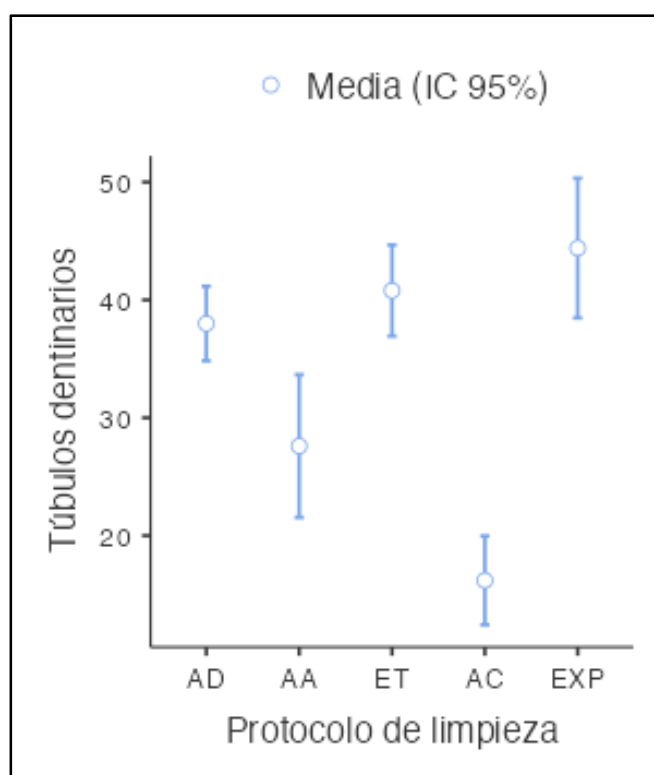
Fuente: Elaboración propia, datos tomados de la aplicación de la ficha de recolección de datos

Interpretación:

En la tabla se observa que al realizar la prueba F de Anova de un solo factor si existe una diferencia significativa en el número de túbulos abiertos después de la aplicación de las diferentes sustancias usadas como protocolo de limpieza.

GRÁFICO N° 2

GRÁFICA DE BARRAS DE LA PERSISTENCIA DE RESIDUOS EN LA DENTINA Y CONTEO DE TÚBULOS DENTINARIOS INTRARRADICULARES



Interpretación:

En el gráfico se observa una diferencia significativa de los túbulos abiertos observados después de los protocolos de limpieza aplicados entre la acetona y la sustancia experimental, siendo esta última la que mejores resultados tuvo.

TABLA N° 3

**POST-HOC DE TUKEY PARA EL CONTEO DE TÚBULOS
DENTINARIOS**

		AD	AA	ET	AC	EXP
AD	Diferencia de medias	—	10,4	-2,80	21,8	-6,40
	valor p	—	0,003	0,770	<,001	0,095
AA	Diferencia de medias		—	-13,20	11,4	-16,80
	valor p		—	<,001	0,001	<,001
ET	Diferencia de medias			—	24,6	-3,60
	valor p			—	<,001	0,574
AC	Diferencia de medias				—	-28,20
	valor p				—	<,001
EXP	Diferencia de medias					—
	valor p					—

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de la aplicación de la ficha de recolección de datos

Interpretación:

En la tabla se observa que al realizar la prueba de Post-Hoc de Tukey existe una diferencia significativa en el promedio de túbulos dentinarios abiertos al aplicar la acetona como protocolo de limpieza en comparación solución experimental y al etanol.

TABLA N° 4

**TEST ESTADÍSTICO NO PARAMÉTRICO DE KRUSKAL-WALLIS
PARA LA PRECIPITACIÓN DE RESÍDUOS**

Kruskal-Wallis			
	χ^2	gl	p
Residuos	2,74	4	0,602

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de la aplicación de la ficha de recolección de datos

Interpretación:

En la tabla enfocado en la persistencia de residuos del cemento endodóntico biocerámico donde se usó el test estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis para la precipitación de residuos se obtuvo un valor de 0,602 lo que indica que no hay una diferencia significativa en la persistencia de residuos después de la aplicación de los diferentes protocolos de limpieza

4.2. DISCUSIÓN

Los estudios experimentales son considerados muy importantes dentro del campo de la investigación ya que permiten la evaluación de diferentes materiales. La ventaja de estos estudios es que permite valorar la utilidad de una intervención y aportar más evidencia causal.

No existen investigaciones acerca del uso de la solución experimental propuesta. Ante de la necesidad de encontrar una alternativa más confiable como protocolo de limpieza después del tratamiento de endodoncia y mejorar así la fuerza de adhesión del perno de fibra de vidrio a la dentina intrarradicular se ha realizado esta investigación.

Los resultados mostraron que los protocolos que utilizaron etanol (ET) y solución experimental (EXP) generaron un mayor número de túbulos dentinarios abiertos, lo que indica su eficacia en la limpieza de las estructuras dentales ($p < 0,05$). Sin embargo, es importante señalar que estos protocolos no mostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con el protocolo de control, que utilizó agua destilada ($p > 0,05$), sugiriendo que, aunque efectivos, no superan a este último en términos de resultados.

En contraste, los protocolos que emplearon acetato de amilo (AA) y acetona (AC) se asociaron con la menor cantidad de túbulos dentinarios abiertos ($p < 0,05$). A pesar de este resultado negativo, el protocolo que utilizó acetato de amilo (AA) no presentó diferencias estadísticamente significativas al ser comparado con el control con agua destilada ($p > 0,05$), lo que indica que, aunque tuvo un mal desempeño, su efectividad no fue inferior a la del protocolo control.

Adicionalmente, en un análisis cualitativo enfocado en la persistencia de residuos del cemento endodóntico biocerámico, se encontró

que, a pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas entre los distintos protocolos de limpieza aplicados ($p > 0,05$), se notó una mayor persistencia de residuos en el protocolo que utilizó acetona (AC).

Los resultados guardan relación con Barros (2024), el cual señala que el etanol y la solución experimental propuesta a base de acetato de amilo, acetona y etanol al 95% tienen un buen resultado en cuanto a la incidencia de residuos en la dentina intrarradicular. Zabonini (2022) el afirma que la combinación a base de acetato de amilo, acetona y etanol puede ser un buen protocolo de limpieza de cemento endodóntico. Oliveira (2021) y Devroey, (2020) mostraron que el etanol al 70% puede ser considerado como un buen protocolo de limpieza para eliminar los residuos de los selladores a base de eugenol en la superficie de la dentina, en comparación a la acetona.

Otros estudios mostraron resultados diferentes como Manzoli (2022), quien señala que usar el xilol como protocolo de limpieza produce una menor persistencia de residuos en la dentina y una capa híbrida más gruesa, independientemente de la aplicación del ácido ortofosfórico. Barros (2022) cuyos resultados indicaron que el etanol presentó una mayor presencia de residuos en comparación al acetato de amilo y xilol ($p < 0,05$). Belizario (2022) el cual mostró que una solución con 5% de ácido bórico y 1% de ácido cítrico en su composición puede ser un excelente irrigante para limpiar el espacio posterior de las raíces.

No se encontró estudios nacionales ni internacionales los cuales empleen variables iguales, por lo cual este trabajo de investigación es novedoso e importante para que nos permita profundizar en el tema acerca de la efectividad de los diferentes protocolos de limpieza y contribuir en las investigaciones relacionadas con las enfermedades de la cavidad bucal.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La persistencia de residuos después la aplicación de los diferentes protocolos de limpieza no tiene diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, en el número promedio de túbulos dentinarios los cuales se relacionan con una mejor limpieza, el etanol y la solución experimental obtuvieron mejores resultados.

SEGUNDA

La persistencia de residuos después de la aplicación de la solución experimental mostró un 25% a 50% del área de dentina intertubular sin residuos, y en cuanto al número promedio de túbulos dentinarios mostró 44 túbulos abiertos.

TERCERA

La persistencia de residuos después de la aplicación del agua destilada mostró un 25% a 50% del área de dentina intertubular sin residuos, y en cuanto al número promedio de túbulos dentinarios mostró 38 túbulos abiertos.

CUARTA

La persistencia de residuos después de la aplicación del etanol mostró un 0% a 25% del área de dentina intertubular sin residuos, y en cuanto al número promedio de túbulos dentinarios mostró 40.8 túbulos abiertos.

QUINTA

La persistencia de residuos después de la aplicación de la acetona mostró un 0% a 25% del área de dentina intertubular sin residuos, y en cuanto al número promedio de túbulos dentinarios mostró 16.24 túbulos abiertos.

SEXTA

La persistencia de residuos después de la aplicación del acetato de amilo mostró un 25% a 50% del área de dentina intertubular sin residuos, y en cuanto al número promedio de túbulos dentinarios mostró 27.60 túbulos abiertos.

RECOMENDACIONES

1. Continuar estudios experimentales que permitan evaluar la persistencia de residuos en la dentina después de diferentes protocolos de limpieza para encontrar una solución ideal para usar como protocolo.
2. La universidad Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann optimice el acceso a sus Equipos de Microscopia Electrónico de barrido, de tal forma que los investigadores sean capaces de hacer uso de ellas para aumentar la producción científica de nuestra casa de estudios.
3. Promover la creación de un laboratorio para pruebas de materiales odontológicos.
4. Incentivar la participación de tesis en el Fondo Concursable Financiamiento de Proyectos de Investigación, Desarrollo Experimental e Innovación (I+D+I)
5. Poder realizar estudios en donde se evalúe el efecto de las soluciones usadas como protocolo de limpieza en la gutapercha restante a nivel apical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barros A, Raimundo AP, Otto FG; et al. "Influencia del uso de una solución mixta de cantidades iguales de acetato de amilo, acetona y etanol en la limpieza de residuos de selladores endodónticos y en la fuerza de unión del sistema de post-cementación de fibra: una investigación de laboratorio". *The Open Dentistry Journal*. 2024;18.doi: 10.2174/0118742106279970240225220456
2. Zaniboni J, et al. "Efectos de limpieza y microestructurales del acetato de amilo en la dentina de la cámara pulpar impregnada con sellador endodóntico a base de resina epoxi". *J Esthet Restor Dent*. 2022 ; 34 (8) : 1282-1289 . doi: 10.1111/jerd.12966
3. Manzoli T, Zaniboni J, Besegato J, Guiotti F, Dantas A, Kuga M. Efectos de unión de los protocolos de limpieza y momento del grabado ácido en dentina impregnada con sellador endodóntico. *Restaurador Dent Endod*. 2022 abril;47(2):e21. <https://doi.org/10.5395/rde.2022.47.e21>
4. Fucong T, et al. "Efectos de la limpieza de la superficie de la dentina sobre la adhesión de un adhesivo de autograbado a la dentina contaminada con sellador del conducto radicular". *Journal of Dentistry*, 2021, Volumen 112. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103766>.
5. Zaniboni J, et al. Impacto de los protocolos de limpieza para eliminar residuos de selladores endodónticos en la interfaz adhesiva: unión con sistemas adhesivos universales . *J Esthet Restor Dent* . 2022 ; 34 (7) : 1077-1084 . doi: 10.1111/jerd.12924
6. De Oliveira E, Cecchin D, Miyagaki DC, de Moura ALC, Disarz A, Souza M. Efecto de diferentes protocolos de eliminación de eugenol sobre la

- fuerza de unión entre el poste de fibra y la dentina radicular. *Aust Endod J.* 2019 Aug;45(2):177-183. doi: 10.1111/aej.12304.
7. Badra H, Ghonimy F. Efecto del protocolo de limpieza del espacio posterior sobre la resistencia de la unidad del poste de fibra compuesta: un estudio invitro. *Revista dental canadiense Ahram* , 2024; 3(1): 16-26. doi: 10.21608/acdj.2024.242476.1010
 8. Belizario L, et al. Efecto de diferentes irrigantes sobre la interfaz adhesiva e influencia sobre la fuerza de expulsión de los postes de fibra. *Oper Dent* 1 de septiembre de 2022; 47 (5): E211-E221. doi: <https://doi.org/10.2341/21-038-L>
 9. Kuga M, et al. Persistencia de residuos de cemento resinoso en dentina tratada con diferentes protocolos de eliminación química. *Microscopía. Res. Tech.*, 75: 982-985. <https://doi.org/10.1002/jemt.22023>
 10. Devroey S. La eficacia de diferentes protocolos de limpieza para la cavidad de acceso contaminada con sellador. *Clin Oral Invest* 24 , 4101–4107 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03283-8>
 11. Kuga M, et al. Persistencia de residuos de selladores a base de epoxi en dentina Tratado con diferentes protocolos de eliminación química. *SCA*, 35: 17-21. <https://doi.org/10.1002/sca.21030>
 12. Da Silva T, et al. La fuerza de unión del material de obturación a la dentina está influenciada positivamente por la agitación de las soluciones de irrigación final endodónticas. *Iran Endod J.* 2024;19(2):112-119. doi: 10.22037/iej.v19i2.43108
 13. Zaniboni J, et al. Formación de capa híbrida y fuerza de unión a la dentina impregnada con sellador endodóntico después de protocolos de limpieza..

Journal of Conservative Dentistry 24(2):p 179-183, marzo-abril de 2021. | DOI: 10.4103/jcd.jcd_14_21

14. Hai-Ling Z, et al. Fuerza de unión microtensil a la dentina contaminada con sellador después de usar diferentes protocolos de limpieza. *Journal of Dental Sciences*, 17(1):p 122-127, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.05.016>.
15. Orlando A, et al. Efecto de los disolventes de gutapercha sobre la resistencia de la unión posterior de la fibra de vidrio a la dentina del conducto radicular, *Journal of Oral Science*, 2014, 56 (2), páginas 105-112. <https://doi.org/10.2334/josnusd.56.105>
16. Roberts S, et al. La eficacia de diferentes protocolos de eliminación de selladores en la adhesión de adhesivos de autograbado a la dentina contaminada con AH Plus. *Journal of Endodontics*, 35(4):p: 563-567. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.01.001>.
17. Fucong T, et al. Efectos de la limpieza de la superficie de la dentina sobre la adhesión de un adhesivo de autograbado a la dentina contaminada con sellador del conducto radicular. *Journal of Dentistry*, 112(1). 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103766>.
18. Kuga M, et al. Persistence of epoxy-based sealer residues in dentin treated with different chemical removal protocols, *Scanning*. 35 (2013) 17-21.
19. Katritzky A, et al. Quantitative correlation of physical and chemical properties with chemical structure: utility for prediction, *Chem Rev*. 110 (2010) 5714-5789.
20. Gonçalves G, et al. Effect of cleaning protocols on bond strength of etch-and-rinse adhesive system to dentin, *J Conserv Dent*. 21 (2018) 602-606

21. Jordão K, et al. Effect of the time-point of acid etching on the persistence of sealer residues after using different, *Braz Oral Res.* 30 (2016) e133.
22. Sanz J, et al. Cytocompatibility and bioactive potential of AH Plus Bioceramic Sealer: An in vitro study. *Int Endod J.* 2022 Oct;55(10):1066-1080. doi: 10.1111/iej.13805. Epub 2022 Aug 11. PMID: 35950780; PMCID: PMC9541143.
23. Soares I, et al. Influence of endodontic sealers with different chemical compositions on bond strength of the resin cement/glass fiber post junction to root dentin. *Clin Oral Investig.* 2020 Oct;24(10):3417-3423. doi: 10.1007/s00784-020-03212-9.
24. Schwartz R, et al. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root channel system-the promise and the problems: a review, *J Endod.* 32 (2006) 1125-1134.
25. Abuhaimeed T, et al. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. *Biomed Res Int.* 2017;2017:1930360. doi: 10.1155/2017/1930360.
26. Gonçalves L, et al. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod.* 2016 Apr;42(4):527-32. doi: 10.1016/j.joen.2015.12.021.
27. Susila A, et al. Can natural irrigants replace sodium hypochlorite? A systematic review. *Clin Oral Investig.* 2023 May;27(5):1831-1849. doi: 10.1007/s00784-023-04913-7.
28. Tonini R, et al. Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Front Oral Health.* 2022 Jan

31;3:838043. doi: 10.3389/froh.2022.838043.

29. Giopatto N, et al. Dolor postoperatorio tras utilizar hipoclorito de sodio y clorhexidina como soluciones de irrigación en endodoncia: Revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos aleatorizados. *Indian Journal of Dental Research* 31(5):p 774-781, septiembre-octubre de 2020. | DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_294_19
30. Demenech L, et al. Postoperative Pain after Endodontic Treatment under Irrigation with 8.25% Sodium Hypochlorite and Other Solutions: A Randomized Clinical Trial, *Journal of Endodontics*, 47(5)p: 696-704. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.004>.
31. Kasidid R, et al. Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite in Root Canal Disinfection: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials, *Journal of Endodontics*, 46(8)p:1032-1041. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.05.002>.
32. Borgo S, et al. The Influence of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine on Postoperative Pain in Necrotic Teeth: A Systematic Review. *Eur Endod J*. 2020 Dec;5(3):177-185. doi: 10.14744/ej.2020.94830. PMID: 33353925; PMCID: PMC7881388.
33. Tonini R, et al. Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Front Oral Health*. 2022 Jan 31;3:838043. doi: 10.3389/froh.2022.838043.
34. Karaođlan F. Outcome of single- versus two-visit root canal retreatment in teeth with periapical lesions: A randomized clinical trial. *Int Endod J*. 2022 Aug;55(8):833-843. doi: 10.1111/iej.13758.41.
35. Sampieri H. *Metodología De La Investigación*. 6ta ed México D.F.: McGraw

Hill, 2014.

ANEXO 1

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cuál es la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con diferentes protocolos de limpieza - UNJBG Tacna 2024?</p> <p>2. PROBLEMA ESPECIFICOS</p> <p>a) ¿Cuál es el efecto de la solución experimental, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?</p> <p>b) ¿Cuál es el efecto del</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la persistencia de residuos de cemento endodóntico Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con diferentes protocolos de limpieza - UNJBG Tacna 2024</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Evaluar el efecto de la solución experimental, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.</p>	<p>1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA</p> <p>La persistencia de residuos de cemento Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con la sustancia experimental en comparación a otros protocolos de limpieza, es menor.</p> <p>2. HIPÓTESIS NULA</p> <p>La persistencia de residuos de cemento Biocerámico en la dentina intrarradicular tratada con la sustancia experimental en comparación a otros protocolos de limpieza, es menor.</p>	<p>1. VARIABLE CUANTITATIVA</p> <p>Protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico</p> <p>Dimensiones</p> <p>Protocolos de limpieza para la remoción de cemento endodóntico Biocerámico, en la dentina intrarradicular</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • ADCo (agua destilada.) • ExSo (solución experimental) • 95Et (etanol) • Acet (acetona) • AcAm (acetato de amilo) 	<p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Experimental</p> <p>DISEÑO DE ESTUDIO</p> <p>Prospectiva, transversal y comparativa</p> <p>ENFOQUE DE LA INVESTIGACION</p> <p>Cuantitativa</p> <p>NIVEL DE LA INVESTIGACION</p> <p>Aplicativa</p> <p>AMBITO DEL ESTUDIO</p> <p>Dientes bovinos</p> <p>POBLACIÓN</p> <p>50 dientes bovinos</p>

<p>agua destilada, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?</p> <p>c) ¿Cuál es el efecto del etanol, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?</p> <p>d) ¿Cuál el efecto de la acetona, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?</p> <p>e) ¿Cuál es el efecto del acetato de amilo, como protocolo de limpieza para la remoción de</p>	<p>b) Evaluar el efecto del agua destilada, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.</p> <p>c) Evaluar el efecto del etanol, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.</p> <p>d) Evaluar el efecto de la acetona, como protocolo de limpieza para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.</p> <p>e) Evaluar el efecto del acetato de amilo, como protocolo de limpieza</p>		<p>2. VARIABLE DEPENDENTE Persistencia de residuos</p> <p>Dimensiones Evaluación de la persistencia de residuos después de la aplicación de los diferentes protocolos de limpieza Microscopía Electrónica de Barrido, se evaluará mediante SEM (DSM 940; Carl Zeiss, Oberkochen, BW, Alemania).</p> <p>Valoración 0= No hay residuos en la superficie dentinaria 1= Entre el 75% y el 100% del área de</p>	<p>TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS Técnica de observación indirecta a través de microscopio electrónico de barrido</p> <p>INSTRUMENTO Ficha de recolección de datos (Anexo 2)</p>
---	--	--	---	---

<p>cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular?</p>	<p>para la remoción de cemento endodónico Biocerámico sobre la morfología dentinaria del conducto radicular.</p>		<p>dentina intertubular sin residuos</p> <p>2= Entre el 50% y el 75% del área de dentinaintertubular sin residuos</p> <p>3= Entre el 25% y el 50% del área de dentina intertubular sin residuos</p> <p>4=Entre el 0% al 25% del área de dentina intertubular sin residuos</p>	
--	--	--	---	--

ANEXO 2

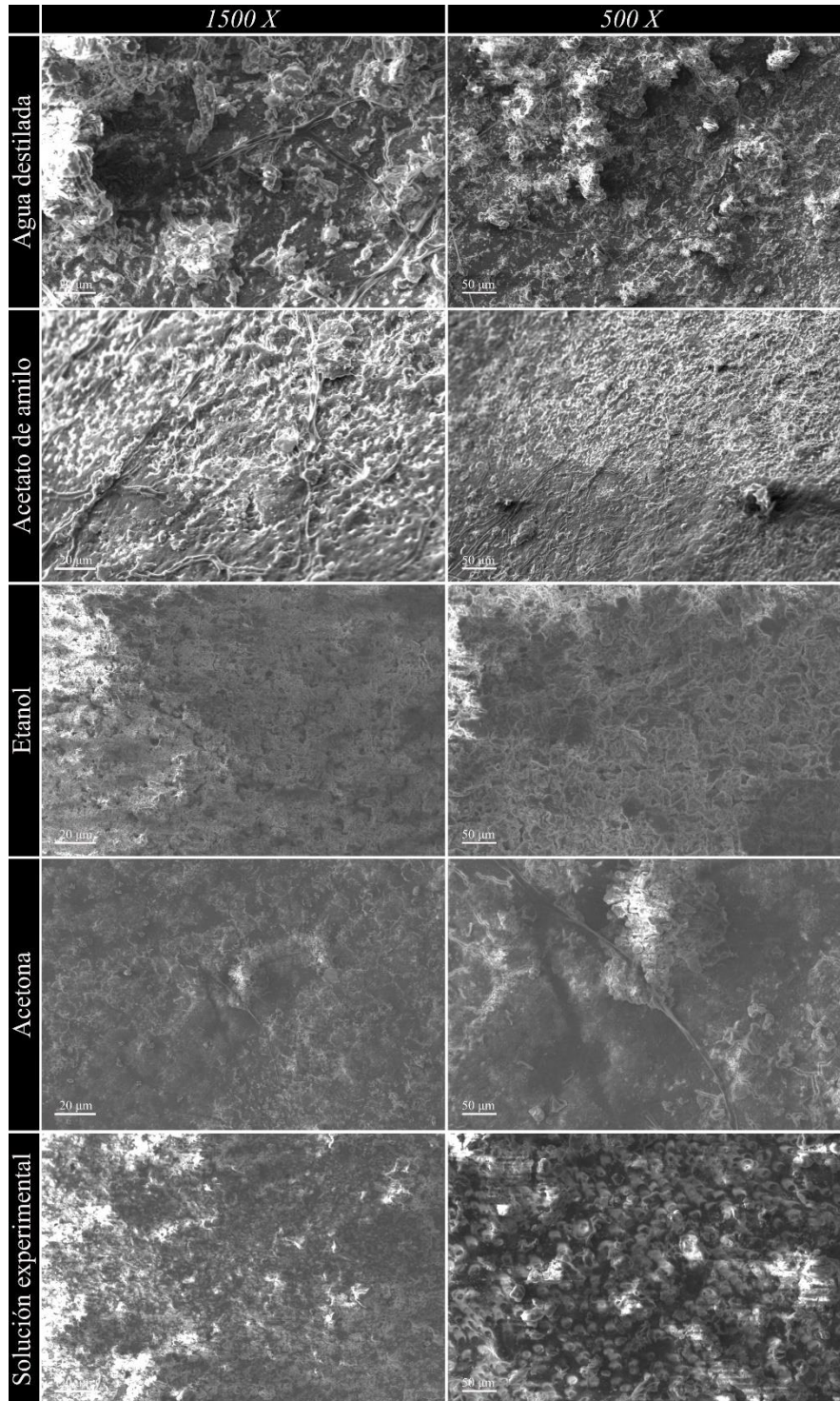
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	ESPECIMEN			
SOLUCIÓN EXPERIMENTAL COMO PROTOCOLO DE LIMPIEZA	E1		E6	
	E2		E7	
	E3		E8	
	E4		E9	
	E5		E10	
AGUA DESTILADA COMO PROTOCOLO DE LIMPIEZA	E1		E6	
	E2		E7	
	E3		E8	
	E4		E9	
	E5		E10	
ETANOL COMO PROTOCOLO DE LIMPIEZA	E1		E6	
	E2		E7	
	E3		E8	
	E4		E9	
	E5		E10	
ACETONA COMO PROTOCOLO DE LIMPIEZA	E1		E6	
	E2		E7	
	E3		E8	
	E4		E9	
	E5		E10	
ACETATO DE AMILO COMO PROTOCOLO DE LIMPIEZA	E1		E6	
	E2		E7	
	E3		E8	
	E4		E9	
	E5		E10	

- Donde E significa espécimen (A cada grupo de 10 dientes de bovino se le aplicará un protocolo de limpieza, para la remoción de cemento endodóntico, diferente.)
- En cada recuadro se pondrá el número correspondiente a la persistencia de residuos usando la Clasificación propuesta por Belizáriet al.(2022) [8], donde la puntuación 0 implica que no hay residuos en la superficie de la dentina, la puntuación 1 indica entre el 75% y el 100% del área de dentina intertubular sin residuos, la puntuación 2 indica entre el 50% y el 75% del área de dentina intertubular sin residuos, la puntuación 3 indicando entre el 25% y el 50% del área de dentina intertubular sin residuos, y la puntuación 4 refiriéndose del 0% al 25% del área de dentina intertubular sin residuos

ANEXO 3

VISTA DE SUPERFICIE DENTINARIA DESDE MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO







ANEXO 4

MATRIZ DE DATOS

Conteo de túbulos dentinarios					
esp	AD	AA	ET	AC	EXP
1	37	19	43	18	45
2	36	30	44	16	50
3	40	28	37	19	48
4	39	27	42	19	46
5	41	26	38	14	44
6	36	29	43	13	38
7	38	30	42	17	44
8	38	29	40	13	42
9	35	29	39	17	43
10	40	31	41	15	42

Persistencia de residuos del cemento					
esp	AD	AA	ET	AC	EXP
1	3	3	4	4	4
2	4	4	4	4	3
3	2	3	3	4	3
4	3	4	4	3	3
5	4	3	3	4	4
6	2	3	4	4	3
7	4	4	3	4	3
8	3	4	4	4	4
9	3	3	3	4	3
10	4	3	4	3	4

 n_dientes	 protc	 per	 tub_abi
1	agua destil...	0% al 25%...	37
2	agua destil...	25% al 50...	36
3	agua destil...	25% al 50...	40
4	agua destil...	25% al 50...	39
5	agua destil...	0% al 25%...	41
6	agua destil...	25% al 50...	36
7	agua destil...	25% al 50...	38
8	agua destil...	0% al 25%...	38
9	agua destil...	25% al 50...	35
10	agua destil...	0% al 25%...	40
11	acetato de ...	25% al 50...	19
12	acetato de ...	0% al 25%...	30
13	acetato de ...	25% al 50...	28
14	acetato de ...	0% al 25%...	27
15	acetato de ...	25% al 50...	26
16	acetato de ...	25% al 50...	29
17	acetato de ...	0% al 25%...	30
18	acetato de ...	0% al 25%...	29
19	acetato de ...	25% al 50...	29
20	acetato de ...	25% al 50...	31
21	etanol	0% al 25%...	43
22	etanol	0% al 25%...	44
23	etanol	25% al 50...	37
24	etanol	0% al 25%...	42
25	etanol	25% al 50...	38

26	etanol	0% al 25%...	43
27	etanol	25% al 50...	42
28	etanol	0% al 25%...	40
29	etanol	25% al 50...	39
30	etanol	0% al 25%...	41
31	acetona	0% al 25%...	18
32	acetona	0% al 25%...	16
33	acetona	0% al 25%...	19
34	acetona	25% al 50...	19
35	acetona	0% al 25%...	14
36	acetona	0% al 25%...	13
37	acetona	0% al 25%...	17
38	acetona	0% al 25%...	13
39	acetona	0% al 25%...	17
40	acetona	25% al 50...	15
41	solución e...	0% al 25%...	45
42	solución e...	25% al 50...	50
43	solución e...	25% al 50...	48
44	solución e...	25% al 50...	46
45	solución e...	0% al 25%...	44
46	solución e...	25% al 50...	38
47	solución e...	25% al 50...	44
48	solución e...	0% al 25%...	42
49	solución e...	25% al 50...	43
50	solución e...	0% al 25%...	42

ANEXO 5

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuelas Profesionales de: Obstetricia, Enfermería, Medicina Humana, Odontología,
Farmacia y Bioquímica

RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 13012-2024-FACS-UNJBG
Tacna, 12 de julio de 2024

VISTO:

El Oficio N° 301-2024-ESOD/FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología, solicita designación de Asesor para el Proyecto de tesis presentado por el(la) Bach. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE:

CONSIDERANDO:

Que, se deberá tener presente que, en el Reglamento de Grados y Títulos de la UNJBG, aprobado mediante la R.R. N° 12401-2023-UNJBG, (11.12.2023), en el *Capítulo VI del asesor de Tesis, Art. 14° - Previa carta de conformidad del asesor, el o los interesados solicitarán al Director de la Escuela profesional de aprobación del proyecto de tesis, el mismo que se otorgará mediante Resolución de Facultad, teniendo un período máximo de un (01) año para la ejecución de la tesis;*

Que, el(la) BACH. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE, de la Escuela Profesional de Odontología solicita se le asigne Asesor para el proyecto de tesis;

Que, mediante el Oficio N° 301-2024-ESOD/FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología, solicitando designación de Asesor para el proyecto de tesis titulado: PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO BIOCERÁMICO EN LA DENTINA INTRARRADICULAR TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS DE LIMPIEZA - UNJBG TACNA 2024, presentado por el(la) Bach. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE designando al MGR. JAIME BARCENA TACO como asesor;

Que, teniendo opinión favorable de su Asesor se procede a dar continuidad de trámite;


De conformidad con el Art. 70° numeral 70.2 de la Ley Universitaria N° 30220, Art. 169 inc) b. del Estatuto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y en uso de las atribuciones conferidas a la Sra. Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud;

SE RESUELVE:

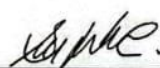
ART. 1°: Oficializar la Designación como Asesor al MGR. JAIME BARCENA TACO, para el Proyecto de Tesis titulado: PERSISTENCIA DE RESIDUOS DE CEMENTO ENDODÓNTICO BIOCERÁMICO EN LA DENTINA INTRARRADICULAR TRATADA CON DIFERENTES PROTOCOLOS DE LIMPIEZA - UNJBG TACNA 2024, presentado por el(la) BACH. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE, de la Escuela Profesional de Odontología.

ART. 2°: Autorizar la ejecución de Proyecto de Tesis presentado por el(la) BACH. IVANA DANIELA MAMANI COLQUE, de la Escuela Profesional de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Regístrese, comuníquese y archívese.


Dra. Myriam Pilco Velásquez
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DISTR. ESOD., Interesado., arch.


Vanessa Varleth Valle Cohaila
SECRETARIA ACADÉMICA ADMINISTRATIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

VVC/tr.-

Av. Miraflores s/n Ciudad Universitaria - Central Telefónica 583000 Anexo 2226 Casilla Postal 316.

ANEXO 6

**RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE PROYECTO “EFECTO DE UNA
SUBSTANCIA EXPERIMENTAL MULTIFUNCIONAL EN LA
REMOCIÓN DE CEMENTO ENDODÓNTICO DEL CONDUCTO
RADICULAR, Y SU INFLUENCIA EN LA INTERFAZ ADHESIVA”**



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

CIUDAD UNIVERSITARIA AV. MIRAFLORES 501 - CASILLA 310 - TELÉFONO: 080000 ANEXOS 2020-2023 - email: sege@unjbg.edu.pe



RESOLUCIÓN RECTORAL Nº 13121-2024-UNJBG

Tacna, 13 de mayo de 2024

VISTOS:

El Oficio Nº 336-2024-VIIN-UNJBG, Informe Nº 0522-2024-ININ-VIIN/UNJBG, Oficio Nº 0787-2024-OPEP/UNJBG, Informe Nº 883-2024-UPP-OPEP/UNJBG, Oficio Nº 251-2024-ININ-VIIN-UNJBG, Oficio Nº 002-2024-JBT/ESEMRC-ESOD-UNJBG, copia Acta de Sesión Extraordinaria Nº 001-2024-ESEMERCECR-UNJBG, copia Acta de Visita de Monitoreo Nº 019-2024, Resolución Consejo Universitario Nº 20391, Resolución Rectoral Nº 11622-2023-UNJBG, sobre modificación del Plan Operativo del Proyecto de Investigación denominado "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva";

CONSIDERANDO:

Que, con Resolución Rectoral Nº 9155-2021-UNJBG, se oficializa los resultados del Fondo Concursable Financiamiento de Proyectos de Investigación, Desarrollo Experimental e Innovación (I+D+I) financiados con fondos del Canon, Sobrecanon y Regalías Mineras - 2021-I, declarando como ganadores entre otros el Proyecto de Investigación denominado "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", cuyo responsable es el Dr. Jaime Barcena Taco. Asimismo, se aprueba el Presupuesto asignado para la ejecución del proyecto en mención contenido en el Anexo Nº 01, así como el Plan Operativo que contiene: Información General del Proyecto, Programación Técnica por Actividades, Programación Técnica por Hitos, Programación Financiera por Partida de Gastos, Resumen del Presupuesto, Resultados Esperados y Funciones del Equipo de Investigación, contenidos en el Anexo Nº 04;

Que, mediante Resolución Rectoral Nº 10513-2022-UNJBG, se modifica la vigencia del Proyecto de Investigación Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", siendo su Investigador principal el Dr. Jaime Barcena Taco, debiendo figurar en lo sucesivo de acuerdo al Plan Operativo Información General del Proyecto;

Que, a través de la Resolución Rectoral Nº 11622-2023-UNJBG, en su Artículo Primero se autoriza la ampliación del periodo de ejecución del Proyecto de Investigación: "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", cuyo responsable es el Dr. Jaime Barcena Taco, del 21 de abril al 21 de octubre de 2023. Y en su Artículo Segundo se aprueba la modificación de su Plan Operativo que comprende: Plan Operativo Información General de Proyecto, Programación Técnica por Actividades, Programación Técnica por Hitos, Programación Financiera por Partidas de Gasto y Programación Financiera por Partida Presupuestal;

Que, con Resolución Consejo Universitario Nº 20391-2024-UNJBG, se aprueba, vía regularización, la ampliación excepcional de plazo para culminación de procesos de adquisición de bienes y contratación de servicios en tránsito y cierre del Proyecto de Investigación antes citado, desde el 22 de octubre de 2023 al 21 de octubre de 2024, sujeta a las condiciones y sanciones en caso de incumplimiento, según se detalle en la mencionada resolución;

Que, mediante Resolución Rectoral Nº 13070-2024-UNJBG, se modifica, el Grado Académico del Investigador Principal, Jaime Barcena Taco, del Proyecto de Investigación "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", en las Resoluciones Rectorales Nº 9155-2021, 10513,10549-2022, 11622-2023-UNJBG y Resolución Consejo Universitario Nº 20391-2024-UNJBG, debiendo considerarse correctas y válidas como Magíster (Mgr.).





Continua Resolución Rectoral N° 13121-2024-UNJBG

Que, el Vicerrector de Investigación, remite la documentación del Visto, mediante el cual da a conocer que el Mgr. Jaime Barcena Taco, Investigador Principal del Proyecto de Investigación denominado "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", solicita la modificación a su Plan Operativo que comprende: Plan Operativo Información General de Proyecto, Programación Técnica por Actividades, Programación Técnica por Hitos, Programación Financiera por Partidas de Gasto, Programación Financiera por Partida Presupuestal, Funciones del Equipo de Investigación y Resultados Esperados, para lo cual remite la documentación respectiva. Asimismo, remite el Informe N° 0337-2024-ININ-VIIN/UNJBG, el mismo que da conocer que el Instituto de Investigación atendiendo lo señalado por el Investigador Principal del proyecto de investigación antes citado, emite opinión favorable, conforme al numeral 7.5 de la Directiva N° 035-2023-VIIN/UNJBG, Directiva para presentación, aprobación, ejecución, seguimiento, monitoreo y finalización de proyectos de investigación financiados con fondos de canon, sobrecanon y regalías mineras;

Que, la Jefa de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto eleva el Informe N° 883-2024-UPP-OPEP/UNJBG, en atención al requerimiento del Instituto de Investigación sobre modificación del Plan Operativo del Proyecto de Investigación "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", señala que desde el punto de vista presupuestal dicha modificación no genera incremento respecto al presupuesto total aprobado, en tal sentido procede a visar los formatos correspondiente, para la emisión del acto resolutorio correspondiente;

Que, en virtud a lo expuesto la Autoridad mediante el Proveído N° 4121-2024-REDO, dispone la emisión de la Resolución correspondiente, para los fines a que diere lugar, y;

De conformidad con el Art. 62° numeral 62.2 de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, Art. 153° Inc. d) del Estatuto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y en uso de las atribuciones conferidas al señor Rector;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar, la modificación del Plan Operativo del Proyecto de Investigación denominado "Efecto de una sustancia experimental multifuncional en la remoción de cemento endodóntico del conducto radicular, y su influencia en la interfaz adhesiva", cuyo investigador principal es el Mgr. Jaime Barcena Taco, que comprende: Plan Operativo Información General de Proyecto, Programación Técnica por Actividades, Programación Técnica por Hitos, Programación Financiera por Partidas de Gasto, Programación Financiera por Partida Presupuestal, Funciones del Equipo de Investigación y Resultados Esperados, los mismos que forman parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Dejar sin efecto toda disposición y/o Resolución que se oponga a la presente.

Regístrese, comuníquese y archívese.



DR. JAVIER LOZANO MARREROS
RECTOR



DR. JORGE LUIS LOZANO CERVERA
SECRETARIO GENERAL

ANEXO 7
ICONOGRAFÍA



Figura 01 y 02: Dientes de bovino después de ser seccionados con una medida de trabajo de 15mm, desde el ápice a cervical.

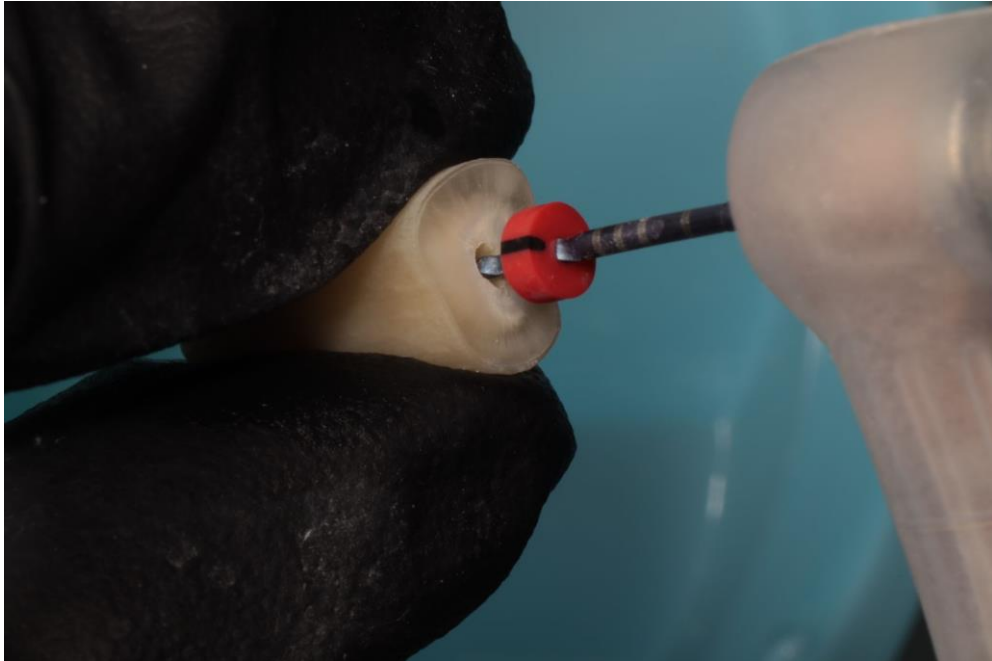


Figura 03 y 04: Preparación de dientes de bovino con sistema rotatorio y limas Protaper Universal.

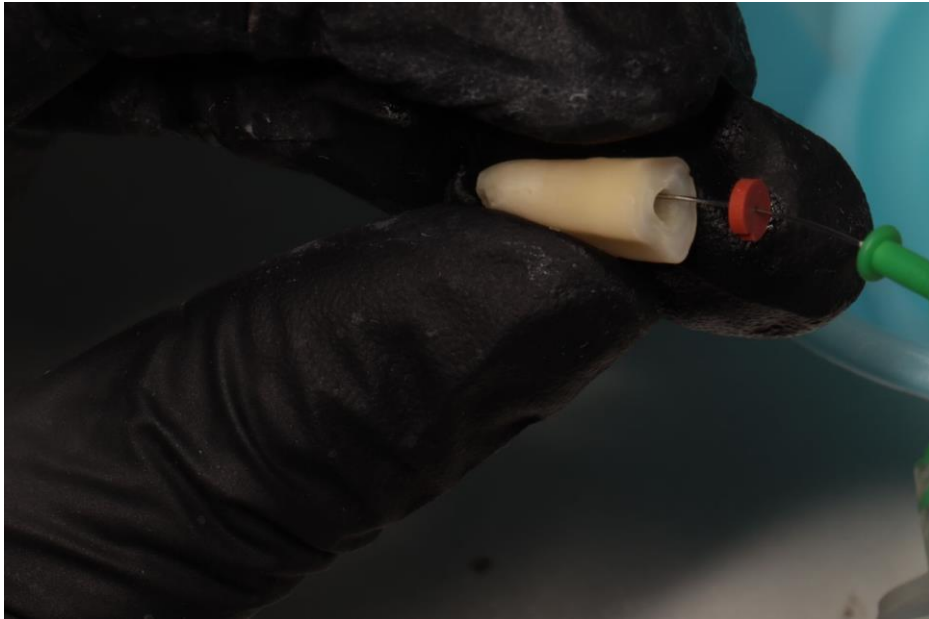


Figura 05: Preparación de dientes con lima de menor calibre para conseguir permeabilidad apical



Figura 06: Irrigación con hipoclorito de sodio.