

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**T E S I S**

**Comparación de la obturación de ramificaciones apicales  
utilizando NaOCl calentado y a temperatura ambiente en premolares  
inferiores, Cerro de Pasco - 2024**

**Para optar el título profesional de:  
Cirujano Dentista**

**Autora:**

**Bach. Sanyory Kimberly SANCHO ARTICA**

**Asesor:**

**Mg. Franco Alfonso MEJÍA VERÁSTEGUI**

**Cerro de Pasco - Perú – 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**T E S I S**

**Comparación de la obturación de ramificaciones apicales  
utilizando NaOCl calentado y a temperatura ambiente en premolares  
inferiores, Cerro de Pasco - 2024**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Sergio Michel ESTRELLA CHACCHA**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Elsa INCHE ARCE**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Ricardo Wagner CABEZAS NIEVES**  
**MIEMBRO**



---

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 012-2025 DUI-FO/UNDAC**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**SANCHO ARTICA, Sanyory Kimberly**

Escuela de Formación Profesional

**ODONTOLOGÍA**

Tipo de trabajo:

**Tesis**

Título del trabajo:

**“COMPARACIÓN DE LA OBTURACIÓN DE RAMIFICACIONES APICALES UTILIZANDO NaOCl CALENTADO Y A TEMPERATURA AMBIENTE EN PREMOLARES INFERIORES, CERRO DE PASCO - 2024”**

Asesor:

**Mg. MEJÍA VERÁSTEGUI, Franco Alfonso**

Índice de Similitud: **16%**

Calificativo

**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 12 de octubre del 2025.



Firmado digitalmente por LOPEZ  
PAGAN Eduardo FAU 20154605046  
soft  
firmado: Soy el autor del documento  
Fecha: 12.10.2025 01:34:16 -05:00

## **DEDICATORIA**

A mí madre Rosalía Artica, por su amor, apoyo, motivación y compresión que me brindo los mejores ánimos de continuar esforzándome en esta etapa.

A mi padre Freddy Sancho que siempre me apoya con la mejor intención para poder lograr mi carrera.

A mis abuelos Feliciana Rivera y Eugenio Artica por su amor incondicional que me guiaron con los mejores consejos y sus apachasos cada vez que lo necesitaba durante toda mi vida.

A mi hermana Sayumi Sancho por sus lecciones y el soporte moral que siempre me dio, así no desistí de ante cualquier adversidad o caídas.

A mi persona especial, mi enamorado, por acompañarme en mis momentos más difíciles y apoyarme en todo este trayecto para lograr esta meta.

A mi familia y seres queridos, que siempre me animaron a seguir adelante

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios, por bendecirme y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante en toda mi travesía de esta maravillosa carrera.

Agradecer a mis padres por los consejos, paciencia y apoyo incondicional que siempre me han brindado, a quienes les debo todo en esta vida.

Agradecer a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, mi alma mater, por haberme proporcionado mi formación profesional, que a partir de este momento representaré con orgullo.

Agradecer A mi asesor, CD. Mg. MEJIA VERASTEGUI, Franco Alfonso, por guiarme e impulsarme a realizar esta investigación.

Agradecer a mis docentes, maestros y todas aquellas personas que en algún momento formaron parte de mí aprendizaje académico, científico y humanístico; gracias por sus consejos y conocimientos transmitidos durante todos estos largos años.

## **RESUMEN**

Introducción: El estudio tuvo como objetivo comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaCl calentado y NaCl a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco – 2024.

Metodología: This was a basic research study with a descriptive comparative design, in which 30 teeth were divided into two groups (15 experimental at 50°C, 15 at room temperature). Irrigation at different temperatures was applied to the experimental and control groups, and finally, apical branching filling was observed in both groups.

Resultados: Con una probabilidad de error de P-valor=0.000108 (0.0108%<5%) Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores.

Conclusión: La temperatura elevada del irrigante influye favorablemente en la presencia de material obturador en las ramificaciones apicales.

**Palabras clave:** temperatura del irrigante, obturación, ramificaciones apicales.

## **ABSTRACT**

Introduction: The study aimed to compare the obturation of apical ramifications using heated NaCl and NaCl at room temperature in lower premolars, Cerro de Pasco - 2024.

Methodology: This was an basic study with a descriptive comparative design, in which 30 teeth were divided into two groups (15 experimental at 50°C, 15 at room temperature). Irrigation at different temperatures was applied to the experimental and control groups, and finally, apical branching filling was observed in both groups.

Results: With a probability of error of P-value=0.000108 (0.0108%<5%) there is a significant difference when comparing the obturation of apical ramifications using heated NaOCl and NaOCl at room temperature in lower premolars.

Conclusion: High irrigant temperature favorably influences the presence of obturation material in apical ramifications.

Key words: Irrigant temperature, obturation, apical ramifications,

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico tiene como objetivo principal la eliminación efectiva de los microorganismos presentes en el sistema de conductos radiculares, tarea que representa un desafío debido a la complejidad anatómica de dicho sistema. La preparación biomecánica debe garantizar una limpieza y desinfección exhaustiva, mientras que la obturación requiere ser tridimensional, abarcando no solo el conducto principal, sino también las ramificaciones apicales, con el fin de evitar futuras infiltraciones bacterianas. En este contexto, el uso de selladores capaces de penetrar en las irregularidades del conducto radicular resulta esencial para lograr un sellado hermético.

Dentro de las estrategias que potencian la limpieza del sistema de conductos, la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) se ha consolidado como una práctica común gracias a su capacidad antimicrobiana y disolvente de tejido orgánico. Diversos estudios han evidenciado que el calentamiento del NaOCl, ya sea intraoral o extraoral, mejora significativamente sus propiedades desinfectantes, incrementando su eficacia clínica. No obstante, aún se desconoce con claridad si esta técnica también contribuye a mejorar la calidad de la obturación de las ramificaciones apicales.

Dado este vacío en la literatura científica, el presente estudio tiene como finalidad comparar la efectividad de la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores empleando NaOCl a temperatura ambiente y calentado, en un contexto clínico específico en Cerro de Pasco durante el año 2024. Con ello, se busca aportar evidencia que permita optimizar los protocolos de irrigación y obturación en endodoncia, fortaleciendo así los resultados clínicos y el pronóstico a largo plazo de los tratamientos realizados.

La investigación se presenta en cuatro capítulos; el Capítulo I se describe la identificación del problema de investigación, los objetivos, la justificación y la limitación del estudio de investigación. En el Capítulo II se describe el marco teórico, los antecedentes, las bases teóricas, la hipótesis, las variables y su operacionalización de

estas respectivamente; en el Capítulo III presentamos la metodología de la investigación; finalmente en el Capítulo IV presentamos los resultados, la discusión y las conclusiones.

El Autor

## **ÍNDICE**

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

### **CAPITULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la Investigación.....	3
1.3.	Formulación de problema .....	4
1.3.1.	Problema general .....	4
1.3.2.	Problemas específicos .....	4
1.4.	Formulación de Objetivos .....	5
1.4.1.	Objetivo general.....	5
1.4.2.	Objetivos específicos .....	5
1.5.	Justificación de la investigación .....	5
1.6.	Limitaciones de la Investigación .....	6

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEORICO**

2.1.	Antecedentes de estudio .....	7
2.1.1.	Antecedentes internacionales .....	7
2.2.	Bases teóricas – científicas.....	20
2.3.	Definición de términos básicos .....	30
2.4.	Formulación de la hipótesis .....	31
2.4.1.	Hipótesis general.....	31
2.5.	Identificación de variables.....	31

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	31
---	----

### CAPITULO III

#### METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación .....	32
3.2. Nivel de investigación .....	32
3.3. Métodos de investigación .....	32
3.4. Diseño de investigación .....	32
3.5. Población y muestra .....	33
3.5.1. Población.....	33
3.5.2. Muestra .....	33
3.6. Técnicas de instrumentos de recolección de datos .....	34
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los istrumentos de investigación .....	35
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	35
3.9. Tratamiento estadístico.....	35
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	36

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	37
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	38
4.3. Prueba de hipótesis .....	43
4.4. Discusión de resultados.....	46

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> NaOCl Calentado a 50°C y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	38
<b>Tabla 2</b> La obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024.....	39
<b>Tabla 3</b> NaOCl a Temperatura Ambiente y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	40
<b>Tabla 4</b> NaOCL a temperatura de 50 °C y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	41
<b>Tabla 5.</b> NaOCl (Temperatura Ambiente y a temperatura de 50 °C) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024.....	42
<b>Tabla 6</b> Ramificaciones Apicales utilizando NaOCl Calentado y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores, Cerro De Pasco-2024 .....	44

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1</b> NaOCl Calentado a 50°C y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	39
<b>Figura 2.</b> La obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024.....	40
<b>Figura 3</b> NaOCl a Temperatura Ambiente y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	41
<b>Figura 4.</b> NaOCL a temperatura de 50 °C y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024 .....	42
<b>Figura 5</b> NaOCl (Temperatura Ambiente y a temperatura de 50 °C) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024.....	43

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Durante el tratamiento de endodoncia se sabe que el éxito depende de la reducción y eliminación de microorganismos de los sistemas de conductos radiculares, considerando la complejidad de la anatomía del conducto radicular(1). Por lo tanto, la preparación biomecánica requiere una buena limpieza y desinfección de sistema conductos y más adelante la obturación debe ser óptima para evitar la infiltración bacteriana posterior al tratamiento (2). En ese sentido será necesario obturar todas las complejidades anatómicas del sistema de conductos y no solamente el conducto principal, en ese sentido, es importante reiterar que será importante la obturación tridimensional inclusive de las ramificaciones apicales a fin de cortar cualquier posibilidad de comunicación de los sistemas de conductos hacia el periodonto.

Para ello, el sellador no sólo debe llenar los huecos entre el material del núcleo y la pared del conducto radicular, sino que también debe llenar las irregularidades menores en la superficie del conducto radicular preparado para hacer un cierre hermético a los fluidos (3). Para este fin se utilizan cementos con diferentes tipos de contenido que deben de tener características de fluidez a fin de que ingrese en los túbulos dentinarios y otras irregularidades como las

ramificaciones. Por ese motivo resulta fundamental limpiar estos espacios para que el cemento pueda ingresar y cumplir con su objetivo.

Con respecto al tema en cuestión se ha estudiado ampliamente sobre la estrategia para limpiar el contenido de estos conductos radiculares, siendo una de ellas, el calentamiento del NaOCl como irrigante, teniendo en cuenta que la irrigación endodóntica facilita el desbridamiento y la desinfección de los espacios presentados del conducto radicular siendo esencial para el éxito. El NaOCl es el irrigante más utilizado por su capacidad para disolver el tejido pulpar y por su acción antibacteriana, y esto se potencia con el aumento de temperatura, lo cual incrementaba su efecto como disolvente tisular, el calentamiento del NaOCl mejora las propiedades desinfectantes y de desbridamiento debido a un aumento en el flujo de irrigación y la velocidad de reacción, los aumentos de temperatura del irrigante se logran precalentando el irrigante extraoral o intraoral o calentando el NaOCl dentro del canal utilizando un equipo ultrasónico (4) .

Sin embargo, un aspecto que aún no se conoce, al calentar el NaOCl es, si esta estrategia clínica podría mejorar la obturación de sistema de conductos (ramificaciones apicales) a fin de conseguir el sellado hermético tridimensional.

Estudios como el de Yared G(5), han referido que el calentamiento intracanal de NaOCl fue más eficaz para matar bacterias y eliminar tejido pulpar que la irrigación convencional y la agitación sónica o ultrasónica pasiva de NaOCl. Por lo tanto, concluye que el calentamiento del NaOCl tiene el capacidad de ser utilizado como complemento a la irrigación del conducto radicular para aumentar la reducción bacteriana en comparación con las técnicas de irrigación convencionales. La agitación de NaOCl seguida de calentamiento intraconducto de la solución parece ser muy prometedora para eliminar bacterias y tejido de los conductos radiculares infectados. En esa misma línea, en el estudio como el de Shruthi(1) han referido que la estrategia del calentamiento será clave para

complementar la limpieza de los conductos, también se observó que el efecto del calor acelera el potencial del NaOCl de baja concentración mejorando su penetración tubular. De acuerdo, con Landolo (6) menciona que el NaOCl precalentado (calentamiento extraoral) se estabiliza en segundos a la temperatura corporal incluso evidencia que tiene mayor actividad antibacteriana, mayor capacidad para disolver el tejido orgánico y menor viscosidad.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación es de comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y a temperatura ambiente, siendo un aspecto muy importante para mejorar los pronósticos de nuestros tratamientos de endodoncia. Lo cual servirá para que la comunidad odontológica en general pueda tener el fundamento necesario para utilizar esta estrategia para conseguir mejores resultados durante la obturación del sistema de conductos radiculares.

En ese sentido se plantea la siguiente interrogante. ¿Cómo es la comparación de la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco-2024?

## **1.2. Delimitación de la Investigación**

### **Delimitación espacial**

Esta investigación se desarrollará en la Clínica Particular, Distrito de Yanacancha, provincia de Pasco, Departamento de Pasco.

### **Delimitación temporal**

El desarrollo de esta investigación se realizará durante los meses de agosto 2024 a diciembre 2024.

### **Delimitación metodológica**

Se utilizará instrumentos que permitan la recolección de datos sobre la obturación de las ramificaciones apicales, los cuales serán procesados para dar

respuesta a los objetivos planteados en el trabajo de investigación, siendo un estudio de observación y utilizando como instrumento una lista de cotejo.

### **Delimitación social**

Los tratamientos endodónticos no quirúrgicos y quirúrgicos tienen una alta tasa de éxito en el tratamiento y prevención de la periodontitis apical cuando se llevan a cabo de acuerdo con los principios clínicos estándar y aceptados (7), sin embargo, todavía hay una mínima taza de fracasos que se mantiene presente, esta podría deberse a fallas durante la obturación, sin que esta consiga el sellado hermético que permita la obturación tridimensional del sistema de conductos para prevenir una futura reinfección, teniendo como algunas causas, como conductos mal obturados, no obturados, ramificaciones apicales pasadas por alto(8) esta investigación tiene como finalidad comparar la obturación según la temperatura del NaOCl, para obtener una alternativa de mejor calidad. Es necesario un desbridamiento químico mecánico exhaustivo debido a la compleja anatomía del conducto. Por el contrario, sin una irrigación adecuada, pueden acumularse restos en el conducto radicular, lo que interferiría con la obturación.

### **1.3. Formulación de problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo es la comparación de la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco-2024?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cómo es la obturación del sistema de conductos al utilizar el NaOCl durante la irrigación a temperatura ambiente?
- b. ¿Cómo es la obturación del sistema de conductos al utilizar el NaOCl durante la irrigación calentado intracanalmente?
- c. ¿Cómo es la comparación de la obturación del sistema de conductos al utilizar el NaOCl durante la irrigación a temperatura

ambiente y calentado intracanalmente?

#### **1.4. Formulación de objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco-2024.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Evaluar la obturación del sistema de conductos al utilizar el NaOCl durante la irrigación a temperatura ambiente.
- b. Identificar si las ramificaciones apicales serán obturadas completamente por el cemento sellador.
- c. Analizar las ramificaciones apicales de los dientes donde se utilizó el NaOCl calentado serán obturadas completamente en comparación de las ramificaciones apicales de los dientes donde se utilizó el NaOCl a temperatura ambiente donde la obturación es incompleta.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

- Estudios preexistentes han evidenciado que el irrigante NaOCl seguida de calentamiento intraconducto de la solución parece ser muy prometedora para eliminar a profundidad el tejido pulpar y bacterias de los conductos radiculares infectados (5), teniendo en cuenta que con la preparación biomecánica no se llega a eliminar completo el contenido pulpar vivo o necrótico por espacios anatómicos complejos, en vista que los instrumentos no tocan la totalidad de paredes (9), en ese sentido la irrigación es fundamental para complementar la limpieza química del contenido pulpar del sistema de conductos.
- La investigación contribuirá a proporcionar una mayor cantidad de evidencia a fin de que los protocolos para una obturación hermética y de

calidad garanticen el éxito del tratamiento y por lo tanto, tengan mayor sustento en la evidencia científica.

- El presente estudio beneficiará fundamentalmente a profesionales del campo clínico de nuestro medio, el país y el mundo, al momento de protocolizar sus tratamientos, en este caso con respecto a las estrategias para mejorar la obturación del conducto, fundamentalmente a nivel apical en la zona de ramificaciones.

#### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

- Los gastos de bienes y servicios y otros serán cubiertos con recursos propios, al respecto, debemos mencionar que esto podría influir en mi función como investigador.
- La recolección de las piezas dentarias podría ser otra limitación que podría afectar el desarrollo de la investigación.
- La no existencia de laboratorios especializados para conservación adecuada de las unidades de análisis.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En su investigación Barakat R, (10) Efecto de la temperatura y concentración de NaOCl sobre la resistencia a la fractura de la dentina radicular,2024; publicada en el BMC Oral Health; se trazó como objetivo constatar el efecto de NaOCl utilizado a diferentes temperaturas y concentraciones sobre resistencia a la compresión de la dentina radicular.

METODOS: seleccionaron 62 raíces humanas unirradiculares rectas de tamaño y longitud comparables y se dividieron en 6 grupos de 12 piezas, grupo (A) control con canales no preparados, grupo (B) fue irrigado con NaOCl al 1% a temperatura ambiente, grupo (C) con NaOCl al 1% calentado a 70°C, grupo (D) con NaOCl al 5,25% a temperatura ambiente, grupo (E) con NaOCl al 5,35% calentado a 70°C. grupo (F) con solución salina. Las raíces fueron fraccionadas con discos de 2mm de espesor que se sometieron a pruebas de compresión utilizando maquina de pruebas universal. Se realizo un análisis de los datos empleando el método de ANOVA de una vía y pruebas post hoc de tukey. Obteniendo una significancia en  $p \leq 0.05$ . Resultados: se analizaron 255 discos en total. Teniendo como grupo control que presento mayor resistencia a la

compresión ( $p=0,0112$ ). Sin embargo, esto no defirió significativamente del 1% de NaOCl calentado ( $p = 0,259$ ) o no calentado ( $p = 0,548$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de dientes instrumentados. Conclusión: la irrigación con NaOCl a diferentes concentraciones y temperaturas durante la preparación del conducto radicular no afectó la resistencia a la compresión de la dentina radicular. Relevancia clínica: Este estudio demuestra que el uso de NaOCl como irrigante del conducto radicular no está asociado con una disminución clínicamente relevante de la resistencia a la compresión radicular, especialmente en comparación con la solución salina. Este antecedente permitió conceptualizar en el marco teórico de nuestra investigación.

En su investigación Ahmad Ali I, (2) Evaluación de la eficacia de diferentes técnicas de activación técnicas de activación del irrigante para y la apertura de los conductos dentinarios: A estudio microscópico electrónico de barrido, 2023; publicada en Department of Endodontic and Operative Dentistry, se trazó como objetivo evaluar la apertura de los conductos dentinarios con microscopía electrónica de barrido(MEB) usan diferentes técnicas de activación de irrigantes como activación por calentamiento intraconducto, activación sónica y activación ultrasónica. A lo largo de la longitud de las paredes de los conductos radiculares en los tercios coronal, medio y apical, para ello el Método: consistió en 36 premolares de un solo conducto, que se dividieron aleatoriamente en 3 grupos de 12 piezas: GRUPO 1, activación por calor dentro de los conductos radiculares, GRUPO 2, incluyó la activación sónica, GRUPO 3, incluyó activación ultrasónica. Cortándose para estandarizar la longitud de trabajo en 18 mm y luego se prepararon ProTaper Next hasta el tamaño x2. Además, el irrigante se activó para cada grupo por separado, y los dientes se extrajeron y prepararon para SEM. Se tomaron tres imágenes para cada muestra (es decir, tercio coronal, tercio medio y tercio apical) con un aumento de  $\times 2000$ . Los datos se analizaron

utilizando la prueba U de MannWhitney. Resultados: Al estudiar la eliminación de la capa de barrillo dentinario y la apertura del conducto dentinario con aumentos de  $\times 2.00$  ampliación, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el tercio coronal y medio entre los tres grupos estudiados grupo. Sin embargo, sí encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tercio apical, donde el grupo de activación ultrasónica fue el mejor, seguido del grupo de activación sónica y el grupo de activación por calor. Conclusiones: Todos los métodos de activación fueron efectivos para remover la capa de barrillo dentinario y abrir los conductos dentinarios, con la ventaja de la activación ultrasónica en el resto de los grupos. La activación con irrigador por calentamiento intraconducto demostró ser similar a la efectividad de la activación sónica y cercana a la activación ultrasónica. Este antecedente nos permitió elegir el método de la cantidad de muestras para nuestra investigación, por otro lado, también en la conceptualización para nuestro marco teórico.

En su investigación Jain S, et al, (11) Comparación de la dentina tubular Penetración Intracanal calentado y precalentado de Hipoclorito de sodio a través de diferentes técnicas de agitación, 2023; publicada en JOE, con el propósito analizar y comparar las capacidades de penetración de diferentes aplicaciones de NaOCl, además de evaluar los efectos de diferentes estrategias de agitación para mejorar la limpieza del conducto radicular. Método: tuvo como muestra 168 premolares inferiores unirradiculares, agrupándolos en 8 grupos. Los 2 modos de aplicación de NaOCl al 5% evaluados fueron calentamiento y precalentamiento intraconducto, y estrategias de agitación, añadieron agitaciones dinámicas ultrasónicas, sónicas y manuales. Las muestras se seccionaron y se observaron a un aumento de 1000 bajo un microscopio electrónico de barrido. Resultados: La prueba de análisis de varianza mostró una diferencia estadísticamente significativa entre los diversos grupos de agitación ( $P <.05$ ). La prueba post hoc de Tukey confirmó que el NaOCl

precalentado con agitación ultrasónica, el calentamiento NaOCl intracanal por agitación sónica y la agitación dinámica manual tienen resultados residuales significativamente altas de 1,4 y 5, en el tercio apical del conducto radicular. Conclusión: los resultados muestran que la combinación de NaOCl en el conducto radicular y agitación ultrasónica es un método eficaz para reducir los residuos en el sistema de conductos radiculares. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar el método la aplicación y la agitación al optimizar el NaOCl como irrigante intracanal en el tratamiento de endodoncia. Este antecedente permitió la recopilación de información para aplicarse en la discusión y planteamiento de problema.

En su investigación Shurthi S, (1) Efecto del irrigante de hipoclorito de sodio calentado sobre la estructura Cambios y microdureza de la dentina radicular: Un estudio in vitro, 2023; publicada en The Journal of Contemporary Dental Practice, se trazó como objetivo evaluar el efecto combinado del hipoclorito de sodio en diversas concentraciones y temperaturas sobre la microdureza de la dentina radicular junto con sus cambios estructurales superficiales utilizando un espectrómetro FTIR. Métodos: se utilizó premolares inferiores los cuales fueron limpiados y moldeados con limas rotatorias de oro protaper F3, posteriormente fueron sometidos en 5 grupos: grupo I: solución salina neutra como control negativo, grupo II: solución de NaOCl al 3 %, grupo III: solución de NaOCl al 5 %, grupo IV: solución de NaOCl calentada intraconducto al 3 % y grupo V: solución de NaOCl calentada intraconducto al 5 %. A continuación, se realizó la microdureza de la dentina radicular a 100  $\mu\text{m}$  y 300  $\mu\text{m}$  del lumen del conducto y el análisis espectroscópico de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR). Resultados: Los resultados mostraron que el grupo de hipoclorito de sodio calentado intraconducto redujo la microdureza de la dentina radicular a 300  $\mu\text{m}$  en comparación con su contraparte no calentada. No se observaron diferencias en los valores de microdureza entre los

grupos de hipoclorito de sodio calentado al 3 % intraconducto y a temperatura ambiente a 100 µm. Conclusión: Por tanto, considerando que el nivel de alteración de los cambios físicos y estructurales de la dentina radicular con o sin calentamiento es insignificante, las soluciones de hipoclorito de sodio de baja concentración calentadas intraconducto podrían utilizarse como una alternativa al hipoclorito de sodio de alta concentración. Este antecedente permitió poder contextualizar en el presente estudio.

En su investigación de Landolo, (12) Efecto de diferentes protocolos de irrigación final sobre la disolución del tejido pulpar a partir de un modelo de istmo, 2021; publicada en Aust Endod J, tuvo como objetivo evaluar la disolución del tejido pulpar en el istmo del premolar superior biradicular utilizando diferentes protocolos de irrigación definitiva. Método: luego de preparar el conducto radicular, se restableció la superficie del diente a una posición donde se pudiera observar el istmo de la pulpa, se introdujo 1 mg de tejido pulpar en istmo, que se cubrió con un porta objeto. Se probaron los 6 grupos: resaltando lo más lo significativo se realizó primero un calentamiento, posteriormente de una activación sónica; luego calentamiento, seguido de una activación ultrasónica. Se tomaron fotografías del istmo a 30°C antes y después de cada experimento, y se registró el área del tejido pulpar. Resultados: el análisis estadístico se realizó mediante las pruebas de Kruskal Wallis y MannWhitney ( $P<0.05$ ). El grupo de la jeringa y aguja mostro valores más bajos de disolución del tejido pulpar después del procedimiento de irrigación subsónica. El aumento en la disolución del tejido pulpar fue notable cuando se aplicó calentamiento seguido de activación sónica o ultrasónica. Este antecedente permitió la conceptualización de la investigación.

En su investigación Damade Y, (13) Eficacia del desbridamiento del conducto radicular con hipoclorito de sodio calentado junto con agitación ultrasónica pasiva: un estudio ex vivo, 2020; publicado en J Dent Res Dent

Clin Dent Prospects, fue analizar la eficacia del desbridamiento endodóntico empleando diferentes regímenes de irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl), tanto con y sin agitación ultrasónica, seguido de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), utilizando microscopía electrónica de barrido (SEM) tras la aplicación de un sistema de instrumentación rotatoria. Métodos: se seleccionaron 50 premolares inferiores divididos en 5 grupos de 10, para instrumentación del conducto radicular con sistema rotatorio ProTaper Universal F3. Los conductos radiculares fueron tratados con NaOCl calentado intraconducto (100°C) o NaOCl precalentado (55°C), seguido de agitación ultrasónica y tratamiento con EDTA. Se utilizaron como controles muestras irrigadas con solución salina mediante irrigación con aguja convencional. La eficacia del desbridamiento fue analizada por SEM. Se utilizó una escala de cinco puntos para evaluar la presencia de residuos en cada segmento del conducto (coronal, medio y apical). Los resultados se analizaron mediante ANOVA de una vía y pruebas de post hoc de Tukey ( $P<0.05$ ). Resultado: Los grupos experimentales exhibieron menos residuos en comparación con el grupo CNI con solución salina ( $P<0,05$ ). El número de residuos se redujo significativamente en el grupo tratado con calentamiento intracanal con NaOCl en comparación con el calentamiento extraoral. La agitación ultrasónica mejoró aún más la eficacia de limpieza del conducto radicular del NaOCl. En conclusión, el calentamiento intracanal con NaOCl con o sin agitación ultrasónica seguido de EDTA parece ser un método prometedor para eliminar los residuos del sistema de conductos radiculares. Este antecedente permitió contextualizar y para la adaptación en la discusión en el presente estudio.

En su investigación Yared G, (5) Capacidad antibacteriana del sodio Hipoclorito calentado en los canales de Dientes infectados: un estudio invitro, 2020; publicada ENDODONTIST, PRIVATE PRACTICE, se trazó como objetivo comparar la capacidad de desinfección de varios tipos de irrigación con

NaOCl, con y sin agitación sónica y ultrasónica, así como con y sin calentamiento intracanal de NaOCl. Los conductos de los premolares inferiores extraídos fueron preparados, esterilizados e infectados con *E. faecalis* durante 28 días. Luego, los conductos fueron asignados a ocho grupos de 10 dientes según el protocolo de irrigación con NaOCl. Grupo CONV: irrigación convencional con jeringa y aguja; Grupo END: agitación sónica de NaOCl con EndoActivator; Grupo EDD: agitación sónica de NaOCl con EDDY; Grupo PUI: agitación ultrasónica pasiva de NaOCl; Grupo H: calentamiento intraconducto de NaOCl; Grupos ENDH, EDDH y PUIH: agitación de NaOCl con EndoActivator, EDDY y ultrasonido pasivo, respectivamente, seguido de calentamiento intraconducto de NaOCl. Los conductos fueron mostrados antes (S1) y después (S2) de realizar los diferentes protocolos de irrigación, se contaron las unidades formadoras de colonias y se calculó el porcentaje de reducción de bacterias para cada grupo. Resultados: El número de bacterias disminuyó significativamente para los diferentes protocolos ( $p < 0,001$ ). Los grupos con calentamiento intraconducto con NaOCl redujeron las bacterias significativamente más que los otros grupos ( $p < 0,001$ ). Cinco muestras S2 en el grupo H estaban libres de bacterias. Todas las muestras S2 en los grupos con agitación sónica y ultrasónica con NaOCl seguida de calentamiento con NaOCl estaban libres de bacterias. Calentar NaOCl fue más eficaz para matar bacterias que la irrigación convencional y la agitación sónica o ultrasónica pasiva de NaOCl. Conclusión: El uso de calentamiento intracanal con NaOCl puede mejorar la reducción bacteriana, a diferencia de los métodos de irrigación convencionales que dependen de la agitación sónica y ultrasónica. La eliminación de bacterias de los conductos radiculares infectados es muy eficaz cuando se agita NaOCl y la solución se calienta en el sistema de conductos radiculares infectados. Este antecedente permitió contextualizar, discusión en el presente estudio.

En su investigación Kafantari N, (14) Efecto del hipoclorito sódico calentado en las propiedades viscoelásticas de la dentina evaluadas mediante análisis mecánico dinámico, 2019; publicada en JOE \_ Volume 45, Number 9, se trazó como objetivo analizar mediante el análisis mecánico dinámico como la inmersión de barras de dentina estandarizadas en soluciones de NaOCl al 5% a 60°C y 80°C afecta las propiedades vio elásticas de las barras de la dentina.

Métodos: Se utilizaron 18 dientes intactos para producir 99 barras de dentina de dimensiones estándar (12 X 1 X 2 mm) y se asignaron en 6 grupos ( $n = 15$  cada uno) para su inmersión en (1) solución salina a 26°C, (2) solución salina a 60°C, (3) solución salina a 80°C, (4) NaOCl a 26°C, (5) NaOCl a 60°C, y (6) NaOCl a 80°C. Las barras se probaron individualmente mediante análisis mecánicos dinámicos al inicio y después de cada 10 minutos de inmersión en el medio de prueba, hasta 40 minutos. Los efectos de los medios, la temperatura, la duración de la exposición y la relación de aspecto de las barras sobre el módulo de almacenamiento y tan delta se investigaron mediante ecuaciones de estimación generalizadas. Resultados: Hubo una interacción significativa entre el medio de ensayo y la duración de la inmersión ( $P, .05$ ). El módulo de almacenamiento de las probetas sumergidas en NaOCl a 60°C u 80°C disminuyó significativamente ( $P, .0001$ ) con el tiempo de exposición, pero los cambios en otros grupos fueron mínimos e insignificantes. El tan delta de las muestras sumergidas en solución salina a 80°C ( $P, 0,05$ ), NaOCl a 60°C ( $P, 0,05$ ) u 80°C ( $P, 0,0001$ ) aumentó significativamente con el tiempo de exposición, pero el cambio en NaOCl a 26°C fue mínimo. Otros grupos mostraron cambios insignificantes. Conclusiones: El NaOCl a 60°C u 80°C redujo significativamente el comportamiento elástico, pero aumentó la histéresis de la dentina bajo carga cíclica. Este antecedente permitió a conceptualizar la investigación.

En su investigación Saeidi A, (15)Comparación del sellado apical obtenido con los selladores Adseal, Proseal y AH26 en la obturación de

conductos radiculares con técnica de compactación lateral, 2023; publicada en Dent Res J, se trazó como objetivo sellar el conducto en tridimensionalmente para evitar la microfiltración, la reentrada y la proliferación de microorganismos en el sistema del conducto radicular. Por otro lado, el tratamiento del conducto radicular eventualmente falla debido a la microfiltración. Una característica crucial de los selladores endodónticos es su capacidad de sellado. Este estudio in vitro tuvo comparar la calidad de los selladores apicales obtenidos por tres selladores endodóntico. Materiales y métodos: Este estudio experimental in vitro evaluó 48 incisivos maxilares unicanales extraídos. Se eliminaron los residuos de tejido duro y blando y los dientes se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5,25% para su desinfección. Los dientes se decoronaron en la unión amelocementaria con un disco de diamante de manera que quedaran 10 mm de longitud radicular. La permeabilidad del conducto se aseguró utilizando una lima K n.º 10. Luego, los conductos se instrumentaron con el sistema rotatorio ProTaper. Los conductos se dividieron aleatoriamente en tres grupos experimentales para la aplicación de selladores Adseal, Proseal y AH26, y grupos de control positivo y negativo. Los selladores se aplicaron en los conductos utilizando la técnica de compactación lateral. Luego, las superficies radiculares externas se recubrieron con dos capas de esmalte de uñas, excepto los 3 mm apicales. Se utilizó la prueba de Tukey para comparar la microfiltración entre los grupos experimental y de control. Se aplicó la prueba de KruskalWallis para comparar la microfiltración de los grupos experimentales ( $P < 0,05$ ). Resultados: La cantidad de microfiltración en los conductos obturados con los selladores Adseal, Proseal y AH26 con técnica de compactación lateral fue de  $2,33 \pm 0,64$ ,  $2,2 \pm 0,81$  y  $2,22 \pm 0,71$   $\mu\text{m}$ , respectivamente. No se observaron diferencias significativas entre los tres selladores con respecto a la microfiltración ( $P = 0,84$ ). Sin embargo, la cantidad de microfiltración en los grupos de selladores fue significativamente menor que en el grupo de control ( $P$

< 0,001). Conclusión: La aplicación de Adseal, Proseal y AH26 tuvo la misma eficacia para lograr un sellado apical óptimo en el relleno de conductos radiculares con técnica de compactación lateral. La aplicación de selladores produjo un sellado apical significativamente superior en comparación con el grupo de control. Este antecedente permitió la conceptualización de la obturación de la investigación.

En su investigación Landolo A,(6) Limpieza 3D, una técnica perfeccionada: evaluación del perfil térmico del NaOCl calentado, 2017; publicada en sociedad italiana de endodoncia, se trazó como objetivo evaluar la temperatura real del hipoclorito de sodio cuando se calienta dentro del conducto radicular utilizando dos técnicas de calentamiento. Metodología: Se seleccionaron cuatro segundos premolares inferiores para este estudio. Se utilizaron cinco temporales tipo K para cada diente. Cada diente equipado con termopares se montó con resina Duralay en un tubo de aluminio, y se utilizó un calentador termocontrolado equipado con un bloque de aluminio para controlar y mantener la temperatura del entorno dental a 37 8C. Se calentó hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5% de acuerdo con dos métodos: calentamiento extraoral utilizando una tetera y calentamiento intraconducto utilizando el Sistema B. y el análisis de temperatura se realizó a través del software SmartView (Fluke Corporation, Everett, WA, EE. UU.). Se realizó un análisis de varianza a través del software OriginLab Pro7 (Northampton, MA, EE. UU.) con una significancia de 0,05 usando el método de Bonferroni para comparar los datos de temperatura. esta investigación permitió la contextualización del calentamiento del irrigante en este estudio. Resultados: Los resultados mostraron que el NaOCl precalentado (calentamiento extraoral) se estabiliza en segundos a la temperatura corporal. Si bien fue posible obtener temperaturas más altas durante un tiempo más prolongado, utilizando la técnica de calentamiento intraconducto. Conclusiones: Las ventajas del NaOCl calentado son numerosas. Por ejemplo, mayor actividad

antibacteriana, mayor capacidad para disolver el tejido orgánico y menor viscosidad. El estudio actual demostró que la tecnología de calentamiento intraconducto fue capaz de lograr mejores resultados.

En su investigación Giardino L, (16) Influencia de la temperatura en la actividad antibacteriana del hipoclorito de sodio, 2016; publicada en revista odontológica brasileña, se trazó como objetivo comparar la actividad antimicrobiana de NaOCl al 5,25 %, Hypoclean y Chlor-Xtra a 20 °C y 45 °C en dentina radicular bovina. 160 tubos de dentina condicionados en incisivos de bovinos, se infectaron durante 21 días con Enterococcus faecalis. Las muestras se dividieron en los siguientes grupos: 1. NaOCl al 5,25 %, 20 °C; 2. Hypoclean a 20 °C; 3. Chlor-Xtra a 20 °C; 4. NaOCl al 5,25 %, 45 °C; 5. Hypoclean a 45 °C; 6. Chlor-Xtra 45 °C; 7. control positivo; 8. control negativo. Se recogieron virutas de dentina con fresas redondas en caldo Brain Heart Infusion (BHI). Se hizo una sumatoria de unidades formadoras de colonias 8UFC) después del cultivo. Se utilizaron estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mediana), pruebas de Shapiro-Wilk, ANOVA y pruebas de Tukey para el análisis se determinó un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . En todos los grupos experimentales, las UFC fueron mínimas después del tratamiento (día 0) y los resultados obtenidos fueron significativamente diferentes entre sí en cualquier período ( $p<0,05$ ). Despues del tratamiento, Hypoclean y Chlor-Xtra mostraron los niveles de UFC más bajos a 20 °C y 45 °C, mientras que NaOCl al 5,25% mostró los niveles de UFC más altos a ambas temperaturas. El número de UFC aumentó significativamente con el tiempo en cada grupo ( $p <0,05$ ). A 45 °C, Hypoclean y Chlor-Xtra tenían una actividad antibacteriana significativamente mayor a otras soluciones probadas. Este antecedente se utilizó para generalizar la función de temperatura del irrigante en la ejecución de este estudio.

En su investigación Dumitriu D, (17) Efectos de la temperatura y la concentración de hipoclorito en la velocidad de disolución del colágeno, 2015;

publicada en JOE, se trazó como objetivo fue medir la influencia de la temperatura sobre la velocidad de disolución del colágeno en diferentes concentraciones de NaOCl. Métodos: se sumergieron 23 muestras de matrices de colágeno reticulado y 20 muestras de matrices de colágeno no reticulado en una solución agitada de NaOCl 1%–5% (m/v) a 20C–35C, se utilizó un aparato de laboratorio personalizado. Para describir cómo la temperatura y la concentración de hipoclorito afectan la disolución del colágeno, se utilizaron los tiempos necesarios para que cada muestra se disuelva completamente. Resultancias: Tanto la temperatura como la concentración de hipoclorito de sodio mostraron una correlación positiva entre la velocidad de disolución y el grado de disolución.

Se obtuvo la misma velocidad de disolución para hipoclorito de sodio al 5% a 20C, solución al 4% a 20,8C, solución al 3% a 23,5C, solución al 2% a 26,9C y solución al 1% a 36C. Conclusiones: Es importante considerar los efectos significativos que se producen al variar las temperaturas y concentraciones de irrigantes al utilizar protocolos de tratamiento con hipoclorito de sodio, el cual es el irrigante preferido para los conductos radiculares. Se necesitan más estudios para determinar cuál es la concentración y temperatura ideal de la solución de hipoclorito. Este antecedente nos ayudó a conceptualizar las propiedades y el efecto de la temperatura del NaOCl en este estudio.

En su investigación Stojicic S(18), Disolución de tejidos por hipoclorito de sodio: efecto de Concentración, temperatura, agitación y surfactante, 2010; publicada en JOE, se trazó como objetivo evaluar y comparar los efectos de la concentración, la temperatura y la agitación en la capacidad de disolución del NaOCl en los tejidos. Por otro lado, se llevó a cabo una comparación entre un producto de hipoclorito y un agente tensioactivo añadido con soluciones de hipoclorito convencionales. Métodos: se examinaron tres tipos de soluciones de hipoclorito de sodio de dos fabricantes en concentraciones de 1%, 2%, 4% y

5,8% a temperatura ambiente, 37°C y 45°C. Se llevaron a cabo pruebas tanto con agitación como sin ella, utilizando energía ultrasónica, sónica y pipeteo. Se emplearon controles con agua destilada y esterilizada. Durante un lapso de cinco minutos, se incorporaron fragmentos de músculo de vaca (68,3 mg) a 10 mL de todas las soluciones. La agitación se llevó a cabo en muestras específicas durante uno, dos o cuatro intervalos de 15 segundos por minuto. Antes de ser tratadas, se pesaron las muestras de tejido y luego se volvieron a pesar posteriormente, para finalmente determinar el porcentaje de pérdida de peso. Se llevó a cabo la medición del ángulo de contacto en la dentina utilizando tres soluciones con concentraciones del 1% y 5,8%. Resultados: La disminución de peso (eliminación) del tejido se incrementó de forma casi lineal a medida que aumentaba la concentración de hipoclorito de sodio. La eficacia del hipoclorito de sodio mejoró considerablemente debido a las temperaturas más altas y la agitación. La agitación tuvo un impacto más fuerte en la disolución del tejido en comparación con la temperatura; la disolución del tejido fue más rápida cuando la agitación fue constante. El compuesto de hipoclorito con surfactante añadido mostró el menor ángulo de contacto con la dentina y demostró ser más efectivo en la disolución del tejido en todos los escenarios experimentales. Este antecedente se utilizó para conceptualizar las características en la disolución del tejido con el NaOCl, en este estudio.

En su investigación Sirtes G (19), Los efectos de la temperatura sobre el hipoclorito de sodio Estabilidad a corto plazo, capacidad de disolución de pulpa y Eficacia antimicrobiana, 2005; publicada en el JOE, se trazó como objetivo probar algunos efectos del precalentamiento de soluciones de NaOCl utilizando un dispositivo de calentamiento de jeringas disponible comercialmente. Se midieron las temperaturas de la solución de irrigación en jeringas de 10 ml. La estabilidad de soluciones de NaOCl al 5,25, 2,62 y 1% durante 60 min a 20, 45 y 60 °C se evaluó utilizando titulación de yodo/tiosulfato.

La capacidad de disolución de tejido pulpar humano de una solución de NaOCl al 1% se midió a las últimas temperaturas y se comparó con los valores correspondientes con una solución al 5,25% a 20 °C. La eficacia letal de soluciones de NaOCl diluidas contra incubaciones de 48 h de ATCC 29212 se comparó a 45 °C y 20 °C. Utilizando el dispositivo de calentamiento, una solución a 2 °C alcanzó 45 °C y 60 °C en 7 y 20 min, respectivamente. Enterococo faecalis Cus, las soluciones se mantuvieron estables durante el período de observación. La solución de NaOCl al 1 % a 45 °C disolvió los tejidos pulpar con la misma eficacia que la solución al 5,25 % a 20 °C, mientras que la solución al 60 °C/1 % fue significativamente más eficaz ( $p < 0,05$ ). Se observó un aumento de 100 veces en la eficacia de eliminación entre las soluciones de NaOCl correspondientes a 20 °C y 45 °C. Este antecedente permitió el método para la ejecución del calentamiento de la investigación.

## 2.2. **Bases teóricas – científicas**

### **Obturación de ramificaciones apicales**

El último obstáculo en el tratamiento de endodoncia es lograr un sellado hermético, entre los conductos radiculares, lo cual se requiere en una obturación (20).

Al mismo tiempo, la obturación del conducto radicular permite evitar la reinfección y la presencia de microorganismos dentro del conducto, y así obtener un ambiente biológicamente adecuado, lograr un sellado hermético tridimensional apical y la cicatrización de los tejidos (21). Se llevará a cabo si conseguimos eliminar tejido pulpar de las ramificaciones apicales y sellar los espacios existentes de las paredes del conducto radicular juntamente con la gutapercha incluyendo las irregularidades que se encuentran presentes en su interior. Lo cual consideramos que la obturación completa de toda la raíz y ramificaciones apicales es crucial, para evitar el pasaje de fluidos y microorganismos(22). Lo más importante es conseguir un sellado hermético, en

los espacios donde fue ocupado por la pulpa incluyendo las ramificaciones apicales, insertando un material compatible (23), estableciendo una barrera desde el orificio coronal del conducto hasta el agujero apical en la unión de cemento dentina para promover un sellado estable y tridimensional (24) para evitar la colonización de microorganismos orales y la reinfección de los tejidos periapicales, (25) teniendo en cuenta que la obturación debe de cubrir el espacio del conducto hasta la longitud de trabajo siendo un componente crítico del tratamiento del conducto radicular para sellar y aislar los tejidos periapicales de la biopelícula y los irritantes que quedan después del modelado y la limpieza y para eliminar la posibilidad de fugas posteriores(26). Por este motivo se debe evitar la microfiltración en el tratamiento de endodoncia, teniendo en cuenta que después de la limpieza, desinfección y la extirpación del tejido, se procede a realizar un rellenable eficaz del conducto radicular manteniendo el entorno necesario libre de microorganismos y la microfiltración posterior al tratamiento.

(27)

#### **Técnicas de obturación Cono único**

Tiene un rango de utilidad mayor ya que suele ser más fácil de implementar en nuestros tratamientos, es considerado menos sensible a las variaciones del operador, requiere de bajo costo y corto tiempo de operación. Es una técnica de gutapercha fría con un diámetro similar al último instrumento que alcanza el ápice. Sin embargo, esta técnica demanda una mayor cantidad de sellador y por lo tanto, la fluidez y otras propiedades fisicoquímicas del sellador juegan un papel esencial en el éxito del tratamiento endodóntico (28). La desventaja de esta técnica es la formación de espacios por una adaptación imperfecta de un cono maestro al tercio medio y coronal de un conducto de forma irregular. La técnica de cono único presenta un riesgo importante de formación de vacíos por una adaptación imperfecta de un cono único maestro al tercio medio y coronal de un conducto de forma irregular (29). Por otro lado, se requiere

más sellador y un mayor espesor en comparación con otros métodos de obturación, esto puede conducir a un aumento en la contracción (30). Resaltando que nos aporta menos tiempo clínico y brindando una adaptación a la pared del conducto, basándose en conos de núcleo equivalentes al tamaño y conicidad a las limas de instrumentación (31), cuando se utiliza esta técnica se brinda mayor confianza en un sellador con propiedades físicas y químicas adecuadas, para fluir y llenar las interfaces entre el cono y la dentina con el fin de proporcionar un sellado hermético. (32)

### **Onda continua**

Puede lograr un relleno más homogéneo del conducto radicular en comparación con otras técnicas, especialmente en conductos radiculares con desviaciones anatómicas. Favorece evitando microfiltración apical debido a la plastificación y condensación de la punta maestra de gutapercha en el segmento apical del conducto.(33) Utiliza instrumentos personalizados específicos que permiten que un portador de calor ablande la masa del núcleo de gutapercha. Con el portador de calor moviéndose apicalmente, la gutapercha se fuerza lateralmente para eliminar las irregularidades del conducto.(31)

### **Técnica híbrida**

Consiste en colocar una punta maestra gutapercha en la preparación apical del conducto radicular y sellando el espacio restante del conducto radicular utilizando un portador recubierto con gutapercha caliente, puede ser fácil de administrar y ventajosa, especialmente en relación con conductos radiculares grandes e irregulares.(34) Esta técnica es bastante difundida, pero no es fácilmente aceptada, principalmente por los estudiantes, debido a que su ejecución no es fácil y por los posibles accidentes y complicaciones al realizar esta técnica(35)

### **Espiral lento**

Memarpour et al. (35) mencionaron que esta técnica de espiral de lento es más influyente y sencilla, permitiendo que las limas lleven la pasta de manera uniforme a lo largo de los conductos estrechos y curvos (36). Durante la obturación con una espiral lento accionada por motor, se debe mantener una lima apical más pequeña en dos tamaños con respecto a la última lima maestra a 1 mm de la longitud de trabajo para reducir el riesgo de fractura del instrumento y proporcionar suficiente espacio para que la espiral lento gire en un conducto radicular estrecho(37), relacionándose con la reducción de la “sensación” del operador y el desplazamiento del tope de goma durante el procedimiento de llenado, lo que da como resultado el sobrellenado.

### **Tipos de cementos sellador**

Se han planteado varios materiales y técnicas para obtener un sellado apical hermético en el sistema de conductos radiculares. Los materiales reemplazaran a la pulpa se deberán llenar completamente el espacio del conducto radicular (38), para así lograr un sellado apical, siendo una característica más importante de los materiales de relleno (25), en efecto proporcionara un sellado hermético desde el orificio coronal del canal hasta el agujero apical en la unión cemento-dentinaria. (39) Los selladores endodónticos se aplican para evitar fugas del exudado periapical, en las regiones no llenadas del diente (38) Se han propuesto varios materiales y métodos para crear un sellado apical hermético en el sistema de conductos radiculares. Los materiales de relleno de raíces llenar completamente el espacio del conducto radicular. Los cementos selladores endodónticos se pueden clasificar según su composición química en cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol, hidróxido de calcio, ionómero de vidrio, cementos resinosos, silicona y biocerámicos.

### **Cementos resinosos**

Es el más utilizado ya que destaca gracias a su adecuado tiempo de trabajo, buena radiopacidad, bajo cambio dimensional, baja solubilidad y fluidez, lo que reduce la microfiltración marginal y favorece la fuerza de unión del material de relleno a la dentina radicular(40) en comparación a otros materiales de sellado estos generan mejores resultados al evaluar el sellado apical, para el éxito de nuestro tratamiento.

### **Propiedades de los cementos resinosos**

**AH26:** es el sellador a base de resina epoxi con una capacidad de sellado excelente(41). Las propiedades óptimas de este sellador incluyen propiedades antimicrobianas favorables, adhesión, tiempo de trabajo prolongado, fácil mezcla, radiopacidad y capacidad de sellado óptima, mientras que sus desventajas incluyen riesgo de decoloración de los dientes, insolubilidad relativa en solventes, toxicidad relativa del material sin mezclar y solubilidad parcial en fluidos orales. Este sellador tiene 4-5 h de trabajo tiempo y 24–48 h de tiempo de fraguado.(41)

**Adseal:** es un sellador a base de resina que se suministra en dos tubos separados. Se prepara mezclando fosfato de bismuto y óxido de zinc con polímero de vinilo.(42) Adseal es un sellador endodóntico permanente con un precio razonable. Es termocurable y tiene una biocompatibilidad óptima. Se puede mezclar fácilmente tiene una radiopacidad óptima y no se disuelve en los fluidos tisulares. Su tiempo de trabajo es de 23 min. Su tiempo de fraguado es de 45 min y su espesor de película es 33  $\mu\text{m}$ .(43) Este sellador tiene una radiopacidad y capacidad de sellado óptimas, es insoluble en fluidos tisulares y No causa decoloración de los dientes.(43)

**Proseal:** es un sellador a base de resina de uso común, que es popular en el mercado iraní debido a su precio razonable. Tiene baja contracción y radiopacidad y flujos óptimos. Proseal contiene hidróxido de calcio, que aumenta

su pH. El alto valor de pH de este sellador es muy importante para su propiedad desinfectante. El alto pH de este sellador puede neutralizar los ácidos secretados por los osteoclastos y degradar la membrana bacteriana y su estructura proteica. Sin embargo, debe mezclarse con cuidado Su tiempo de trabajo es de 1 h y su tiempo de fraguado es de 7 h.(44)

### **Ramificaciones apicales**

La presencia de ramificaciones contienen tejido conectivo y vasos sanguíneos, con vías las cuales las bacterias o el conducto radicular necrótico podrían llegar al ligamento periodontal y causar enfermedad, las ramificaciones proporcionan poca contribución, si es que la hay, a la función pulpar, excepto a las ramificaciones ubicadas en los 1-2 mm apicales del conducto (45) encontramos a lo largo de la raíz con mayor frecuencia en la porción apical (1) son comunicaciones del conducto radicular con los ligamentos periodontales permitiendo el paso de bacterias e irritantes de un sitio a otro, estableciendo las llamadas lesiones periodontales endodónticas. Se puede decir que los conductos laterales y las ramificaciones apicales son difíciles de alcanzar, limpiar, desinfectar y llenar durante el tratamiento (45). Dado que estas ramas representan áreas de difícil acceso para los instrumentos endodónticos y las soluciones antimicrobianas, es posible que estas áreas permitan el mantenimiento de sitios de infección que pueden causar la aparición o perpetuación de lesiones perirradiculares, lo que resulta en el fracaso del tratamiento endodóntico. (46)

### **Temperatura del NaOCl**

El aumento de la concentración y de temperatura de soluciones de NaOCl, se puede lograr una desinfección más rápida y mayor del conducto. (2) El NaOCl es de mejor en función a sus propiedades antimicrobiana y de disolución de tejidos, por ello el aumento de la concentración y de soluciones NaOCl, se puede lograr una desinfección más rápida. (1) El calentamiento de

NaOCl a menudo disminuye su viscosidad, lo que permite una mayor penetración, disolución y propiedades de desinfección. (47)

### Irrigación

La eliminación de microorganismos del sistema de conducto radicular es esencial para el éxito de endodoncia. Esto se logra a través del desbridamiento quimicomecánico, es imposible dar forma y limpiar el conducto radicular completo debido a su anatomía del conducto radicular, la preparación biomecánica no elimina por completo el tejido pulpar dejando intactas las aletas del conducto, istmos, ramificaciones, albergando restos de tejido y microrganismos, lo que impide un sellado hermético.(48) Por lo tanto, la irrigación es una parte esencial del desbridamiento del conducto radicular porque permite una limpieza juntamente con la preparación mecánica del conducto radicular.

Como es necesario resaltar la solución irrigadora permite la eliminación bacteriana como por otro lado facilita la remoción de tejido necróticos y otros existentes en el conducto radicular. (49).

Una parte importante del tratamiento del conducto radicular es la irrigación, ya que elimina tejido que se encuentre en los conductos. Los instrumentos no funcionan correctamente porque no hay lubricación en los conductos secos. Para ello se utiliza el irrigante ya que entran en contacto con la sustancia, liberan desechos, tejido pulpar y gérmenes de las paredes dentinarias irregulares, actuando como un disolvente de tejido necrótico. Ayuda en la eliminación de desechos de conductos auxiliares, laterales y ramificaciones donde los instrumentos no pueden acceder. La mayoría de ellos son germicidas, aunque pueden ser antibacterianos. Por lo tanto, para mejorar la limpieza del conducto radicular y la eliminación del biofilm, las soluciones de irrigación deben tener los mínimos efectos negativos posibles.

Se utilizan para lubricar y tener un amplio efecto antibacteriano contra una variedad de especies establecidas en el biofilm, además de desactivar las

endotoxinas bacterianas en el conducto radicular. Permiten que el irrigante fluya físicamente a través del conducto radicular.

Para evaluar su eficacia, se utilizaron irrigantes con medicamentos antibacterianos como hipoclorito de sodio (NaOCl), gluconato de clorhexidina (CHX), EDTA y una combinación de doxiciclina (49).

#### **Calentamiento del irrigante:**

Calentar NaOCl aumentó su efectividad como solvente tisular independientemente de su concentración; esta acción, sin embargo, también fue influenciada por la concentración de la solución (50). Prueba de calor, suele realizarse con líquido caliente, material de parada temporal calentado o dispositivos electrónicos diseñados específicamente para administrar calor a una temperatura determinada. (51).

Se calienta a 40–49 °C colocando un obturador generador de calor y aplicando ciclos de calor de 5–10 s (10). El calentamiento del irrigante 21°C y 37 °C se hallaron que a mayor temperatura, una concentración menor era suficiente para una capacidad de disolución de colágeno comparable.

#### **Técnicas de calentamiento:**

**Agitación dinámica manual:** es un método económico y simple de activación de la solución que implica la inclusión constante de un cono de gutapercha bien ajustado en el ápice de un conducto preparado. La irrigación dinámica manual utiliza la técnica de presión positiva y se realiza mediante jeringas.(4)

**Ultrasonido:** es un método eficaz para reducir los residuos en el sistema de conductos radiculares, utilizan principios de microflujo acústico y cavitación para oscilar la frecuencia (4) La energía ultrasónica se ha utilizado junto con la solución de NaOCl para crear un efecto sinérgico, aumentando la eficacia de la actividad de disolución de NaOCl. Dentro de la activación sónica los sistemas más utilizados son el EndoActivator® y el EDDY®. Estos aparatos presentan un

rango de vibración más bajo (entre 6 y 8 KHz) que el que presentan los sistemas de activación ultrasónica, por eso su uso debe ser más prolongado, en torno a 3 minutos. Además, el movimiento que realizan sus puntas es exclusivamente longitudinal. Para realizar la activación ultrasónica se utiliza un dispositivo de ultrasonidos con una pieza de mano en la que se coloca una lima ultrasónica, la activación ultrasónica se divide en irrigación ultrasónica (UI), irrigación ultrasónica pasiva (PUI) e irrigación ultrasónica continua (CUI).(54)

**Equipo de onda continua de calor:** En la segunda, la irrigación ultrasónica continua (CUI), se entrega y se activa simultáneamente el irrigante lo que permite disminuir el tiempo de preparación si se compara con la irrigación ultrasónica pasiva, esta técnica permite aumentar el volumen total de irrigante utilizado y disminuir el tiempo de irrigación, es fácil de utilizar, pero puede producir la extrusión periapical del NaOCl(54)

Además, en la irrigación ultrasónica pasiva existen dos métodos de dispersar el irrigante, en el primero, se deposita el irrigante en el conducto de forma continua y simultáneamente se activa; en el segundo el irrigante se deposita en el interior del conducto de forma intermitente, consiste en colocar el irrigante en el interior del conducto radicular e ir renovándolo después de cada ciclo de activación ultrasónica. Este método es el que utilizan la mayoría de los autores; recomiendan irrigar cada conducto durante 1 minuto dividido en tres ciclos de activación de entre 10 y 20 segundos cada ciclo realizando recambios del irrigante entre ellos, de esta forma se puede: controlar la cantidad de irrigante que llega a la zona apical del conducto, porque se controla la profundidad a la que se introduce la punta de la aguja, y controlar el volumen total de irrigante utilizado. Una de las puntas ultrasónicas más utilizadas es la punta IrriSafeTM (Satelec,Acteon®).(54).

**Calentador biberón:** Los calienta biberones son uno de los posibles medios para calentar las soluciones de irrigación en la práctica clínica.

En nuestro estudio se ha precalentado el NaOCl de forma precisa utilizando un caliente-biberones programado a 37°C y se ha verificado dicha temperatura con un termómetro portátil infrarrojo de alta precisión (Optris® MS) quienes en sus estudios afirman que el caliente-biberones es un dispositivo fácil de utilizar, seguro y fiable para calentar el irrigante y mantenerlo a una temperatura constante(54).

### **Temperatura ambiente del irrigante**

El NaOCl destaca que el 2,5%-NaOCl-20min a temperatura ambiente mostró los mayores valores de reducción de biovolumen y efecto antibacteriano. Estos resultados refuerzan la afirmación de que la capacidad de disolución del NaOCl es directamente proporcional a la concentración y al tiempo de exposición. (52) Aun así, periodos de tiempo de 15, 20 y 30 min parecen ser insuficientes para disolver completamente el tejido y matar las bacterias. (55) Además, se observó que la disolución de 1%-NaOCl-37°C durante 5 y 20 min no fue diferente a la de 2,5%-NaOCl-22°C en los mismos tiempos de exposición, lo que podría sugerir vagamente que calentar una concentración menor de NaOCl a temperatura corporal mejoró su capacidad para disolver la materia orgánica, pero es muy importante tomar estos resultados con cautela.

### **Disolución de la pulpa**

El éxito del tratamiento de conducto depende de un desbridamiento químico- mecánica exhaustiva del tejido pulpar, fragmentos de dentina y microorganismos infecciosos. Los agentes de irrigación mejoran el desbridamiento mecánico al eliminar los desechos, disolver el tejido y desinfectar el sistema de conductos radiculares. El desbridamiento químico es necesario para dientes con anatomía compleja, como ramificaciones u otras irregularidades que los instrumentos pueden pasar por alto.(56).

El NaOCl es un solvente orgánico eficiente que causa la degeneración, lo cual reduce la tensión superficial de la solución. (56).

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **Calentamiento del irrigante**

Calentar NaOCl aumentó su efectividad como solvente tisular independientemente de su concentración; esta acción, sin embargo, también fue influenciada por la concentración de la solución (50). Prueba de calor, suele realizarse con líquido caliente, material de parada temporal calentado o dispositivos electrónicos diseñados específicamente para administrar calor a una temperatura determinada.(51)

### **Ramificaciones apicales**

Las ramificaciones laterales y apicales del conducto radicular principal se forman después de que se desarrolle una fragmentación localizada de la vaina radicular epitelial, dejando un pequeño hueco, o cuando persisten vasos sanguíneos que van desde el saco dental a través de la papila dental. La dentinogénesis no se produce en esta zona específica, dando lugar a un conducto que contiene pequeños vasos sanguíneos y, en ocasiones, nervios. (57)

### **Temperatura ambiente**

Estos resultados refuerzan la afirmación de que la capacidad de disolución del NaOCl es directamente proporcional a la concentración y al tiempo de exposición. (51) Parecen ser insuficientes para disolver completamente el tejido y matar las bacterias.(54)

### **Disolución de la pulpa**

Es aquella capacidad de la solución para disolver los tejidos de manera complementaria, se espera de un irrigante endodóntico porque cualquier remanente de pulpa que quede en el sistema de conductos radiculares puede ser responsable del fracaso del tratamiento del conducto radicular.(58).

## 2.4. Formulación de la hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores.

## 2.5. Identificación de variables

Variable independiente: Temperatura del NaOCl

Variable dependiente: Obturación de ramificaciones.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	VALOR	ESCALA DE MEDICION
<u>Variable independiente</u> Temperatura del NaOCl	Es una magnitud que mide el nivel térmico (59)	Cuantitativa	Grado centígrado	1: temperatura ambiente 2: temperatura de 50 ° C	
<u>Variable dependiente</u> Obturación de ramificaciones	Será aquella obturación donde el material de obturación ingresará a las ramificaciones apicales.	Cualitativa	Obturación	SI NO	Nominal

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Por su finalidad: Básica,

Según su alcance temporal: transversal

Según su naturaleza: cuantitativa

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel es comparativo ya que el objetivo principal es comparar la obturación de ramificaciones apicales entre dos grupos: uno que utiliza NaCl calentado y otro que utiliza NaCl a temperatura ambiente.

#### **3.3. Métodos de investigación**

Se empleó el método científico considerando el planteamiento de la investigación, el marco teórico, deducción de secuencias particulares y conclusiones; finalmente el método estadístico que consistió en trabajar datos recopilados en la muestra de estudio.

#### **3.4. Diseño de investigación**

Corresponde al diseño descriptivo comparativo, según vara (60) este diseño tiene como objetivo lograr la identificación de diferencias o semejanzas con respecto a la aparición de un evento en dos o más grupos. En este caso la variable obturación de ramificaciones en dos grupos (los dientes irrigados con

hipoclorito a temperatura ambiente y los dientes irrigados con hipoclorito calentado intracanalmente).

Esquema:

M1    01

M2    02

≈

**O1    =    O2**

≠

Donde:

**M1** : Grupo de dientes irrigados con NaOCl a temperatura ambiente

**M2** : Grupo de dientes irrigados con NaOCl calentados intracanalmente.

**O1** : Observación de la muestra (obturación de ramificaciones apicales)

**O2** : Observación de la muestra (obturación de ramificaciones apicales)

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

Estará constituida por dientes monoradiculares extraídos por fines ortodónticos.

#### 3.5.2. Muestra

Estará constituida por 30 dientes extraídos de una sola raíz por fines ortodónticos, los cuales serán divididos en dos grupos, el primero con 15 dientes que en los cuales se utilizará el irrigante a temperatura ambiente y el segundo con 15 dientes en los cuales se utilizará el irrigante calentado intracanalmente, todos estos dientes tendrían que:

- Haber completado su desarrollo radicular.
- Tener un solo conducto.
- Tener un conducto recto.
- No haber recibido ningún procedimiento de endodoncia dentro de ella.

- No tener calcificaciones dentro del conducto.

### **3.6. Técnicas de instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se utilizará será la observación a fin de realizar un registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías (33). y el instrumento será una ficha de registro, esta ficha será validada y también se realizará la confiabilidad necesaria con una prueba piloto, La recolección de datos será recopilada en estas fichas en el cual se registrarán como se da el fenómeno de la disolución del tejido pulpar al utilizar el hipoclorito a diferentes temperaturas. Todos los datos serán codificados para luego pasar al procesamiento de datos. Para la validación este instrumento una vez elaborado será sometido a juicio de expertos, quienes serán seleccionados considerando a profesionales con el grado de doctor o maestro en Odontología o afines y de preferencia especialistas en endodoncia, a fin de que ellos puedan opinar respecto a la pertinencia de los ítems de la ficha de registro.

Pieza Dentaria	Obturación de ramificaciones	
	Si	No
001		
002		
003		
004		
005		
006		
007		
008		
030		

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

**Validación:** Se realizó la validación del instrumento por juicio expertos (3 profesionales). fueron profesionales con el grado de Maestría, Doctor y expertos en el tema; con porcentajes de 98%, 97%, y 97% haciendo un promedio de 97% de la validación del cuestionario de investigación.

**Confiabilidad:** **Confiabilidad:** la confiabilidad del instrumento tipo ficha de registro con un alfa de Cronbach= 0.860 valor que indica un nivel adecuado de confiabilidad del instrumento.

#### **Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,860	2

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

En la presente investigación, los datos recolectados fueron procesados y organizados en tablas y cuadros utilizando el programa Excel. Posteriormente, se empleó el software estadístico SPSS versión 26 para calcular las prevalencias correspondientes, conforme a los objetivos del estudio.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Para el análisis estadístico, se aplicó una prueba de normalidad con el propósito de determinar si los datos seguían una distribución normal, lo cual permitiría seleccionar entre una prueba paramétrica o no paramétrica. Según los resultados obtenidos, los datos no presentaron una distribución normal, por lo que se optó por una prueba no paramétrica, específicamente la prueba de Chi cuadrado de independencia, utilizando el software estadístico SPSS versión 26. Esta prueba se empleó para contrastar la hipótesis planteada, en el marco de un estudio correlacional, considerando un nivel de significancia de 0.05.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

No corresponde la supervisión a la Comisión Institucional de Ética de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en el presente estudio, debido a que es un estudio in vitro donde no se utilizan personas, animales u otros, considerando las normas establecidas en nuestra institución.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

Para la realización del trabajo de campo se adquirió 30 dientes premolares inferiores mono radiculares de un solo conducto.

Preparada la cavidad de acceso, se medió la longitud de trabajo con una lima K-File#10 (MANI, INC. Japón) quitando 1 mm de la longitud cuando la punta de la lima está fuera y se ve desde el foramen apical. La preparación del conducto radicular se realizó con una lima RC blue 40.06 (D-Perfect) accionada por un motor de endodoncia (X-Smart Plus, Dentsply Maillefer) ajustado en modo reciproc blue, siempre fue necesario comprobar la permeabilidad apical con una lima N° 10. La irrigación se realizó durante la instrumentación con 5 ml de NaOCl al 5,25% y 5 ml de agua destilada. La capa de barrillo se eliminó entonces con el método sugerido por Yamada et al. En la primera etapa de hipoclorito de sodio, en la segunda etapa de EDTA y en la tercera etapa se utilizó de nuevo hipoclorito de sodio, aquí se utilizó una técnica diferente de irrigación final para cada grupo de estudio: en los 15 dientes del grupo G1 la irrigación final se realizó utilizando el hipoclorito de sodio al 5% a temperatura ambiente, seguido de PUI, en el grupo G2 la irrigación final se realizó utilizando hipoclorito de sodio al 5% calentado intracanalmente mediante un transportador de calor,

seguido de PUI y finalmente se irrigó con solución salina normal para eliminar el hipoclorito de sodio. A continuación, los canales radiculares de los dientes se secaron completamente con un cono de papel (Meta, Corea). En esta fase, los dientes se obturaron mediante la técnica de cono único con el cemento sellador Neosealer Flow. Al final, se evaluó la obturación del canal mediante radiografía para observar la obturación de las ramificaciones apicales.

Las muestras se observaron radiográficamente mediante radiografía digital.

Un solo operador especialista en endodoncia realizó todos los procedimientos, el calentamiento se realizó con un dispositivo EQ-V PACK de manera intracanal a 5mm de la longitud de trabajo. A continuación, se realizó la obturación del conducto radicular insertando el cono de gutapercha de conicidad 06 a la WL.

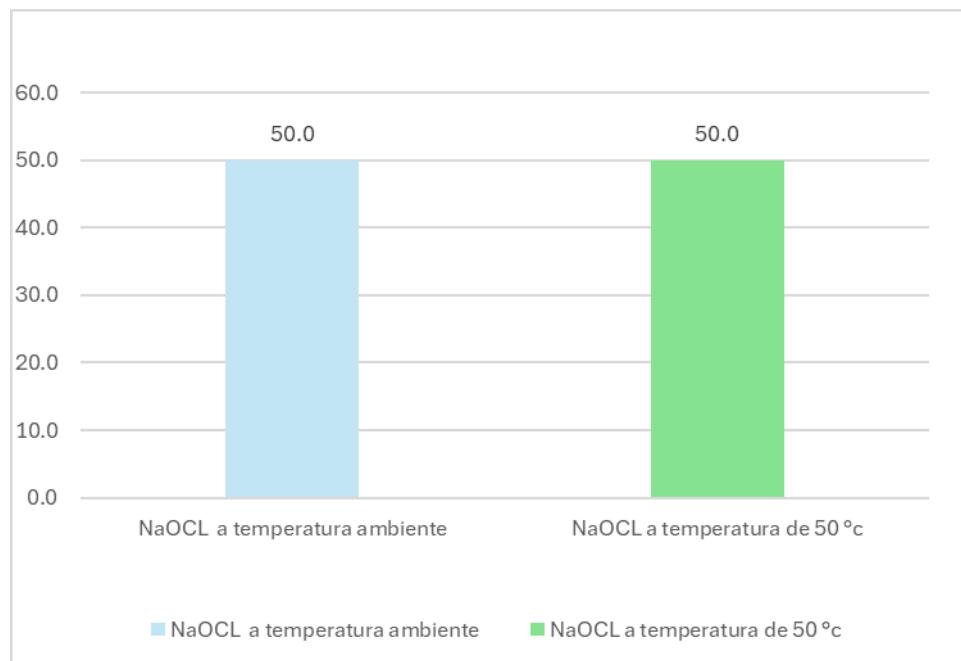
#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

**Tabla 1 NaOCl Calentado a 50°C y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024**

Hipoclorito de Sodio	Frecuencia	Porcentaje
NaOCL a temperatura ambiente	15	50.0
NaOCL a temperatura de 50 °C	15	50.0
Total	30	100.0

Fuente: Ficha de registro

**Figura 1** NaOCl Calentado a 50°C y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024



#### Interpretación:

De acuerdo al hipoclorito de sodio se obtuvo que el 50%(15) tuvieron un hipoclorito de sodio calentado a 50 °C y el otro 50% (15) se realizo hipoclorito de sodio a temperatura ambiente en Cerro de Pasco en todos los dientes premolares existentes.

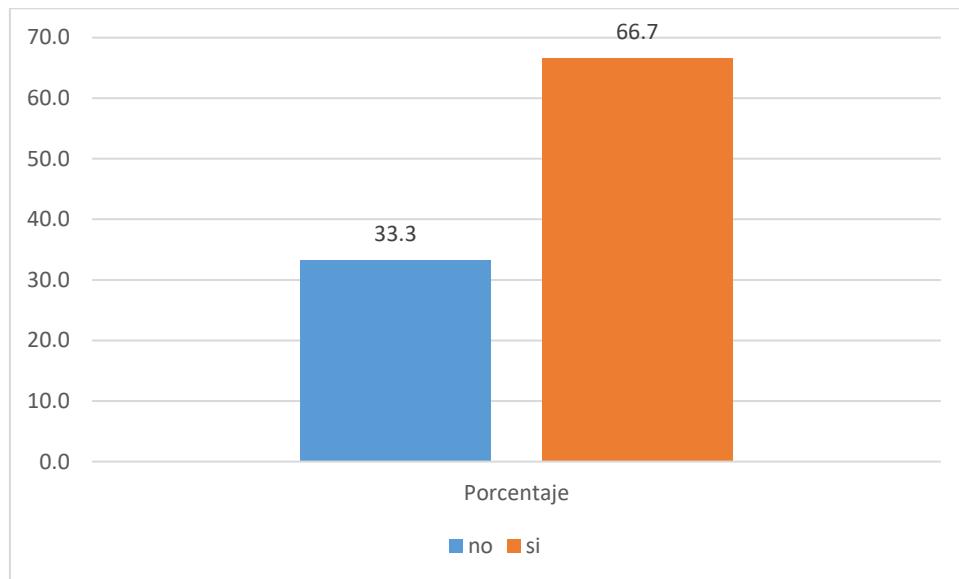
**Tabla 2** La obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores.  
Cerro De Pasco-2024

Obturación de ramificaciones apicales	Frecuencia	Porcentaje
No	10	33.3
Si	20	66.7
Total	30	100.0

Fuente: Ficha de registro

**Figura 2.** La obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores.

Cerro De Pasco-2024



**Interpretación:**

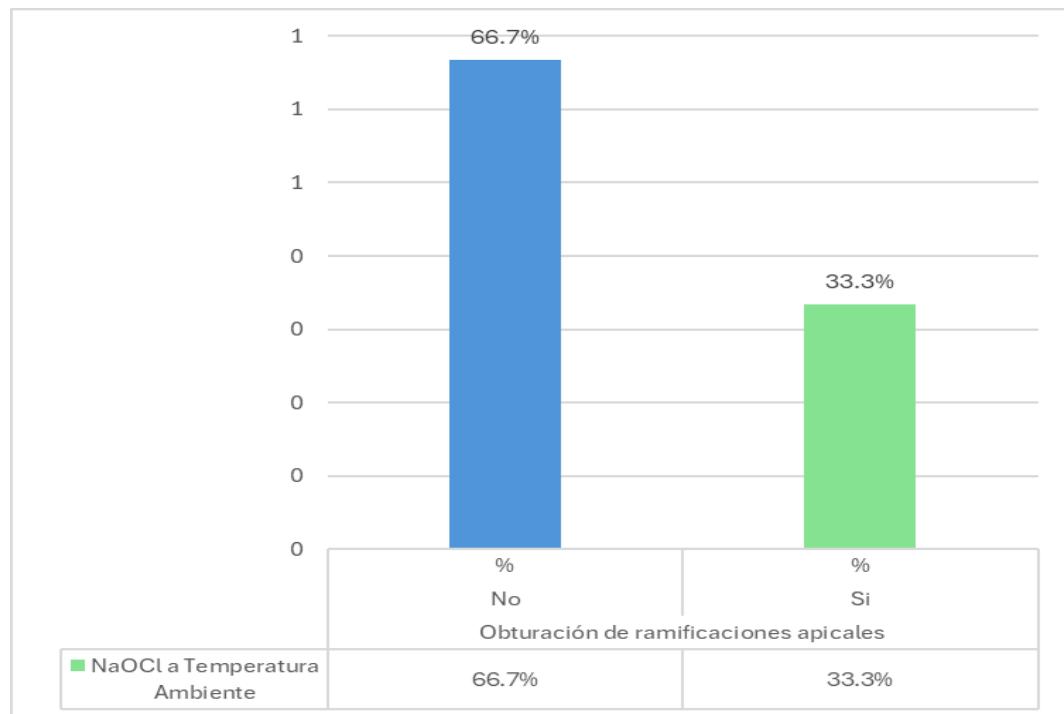
En Cerro de Pasco según los resultados sobre la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores se observó de las 30 piezas dentarias el 33,3%(10) no presentó obturación en las ramificaciones apicales y el 66,7% si presentó ramificaciones apicales en la obturación de estas piezas dentarias.

**Tabla 3** NaOCl a Temperatura Ambiente y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024

Hipoclorito de Sodio	Obturación de ramificaciones apicales						Total
	No		Si				
	F	%	F	%	F	%	
NaOCl a Temperatura Ambiente	10	66.7%	5	33.3%	15	100.0%	

Fuente: Ficha de registro

**Figura 3 NaOCl a Temperatura Ambiente y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024**



#### **Interpretación:**

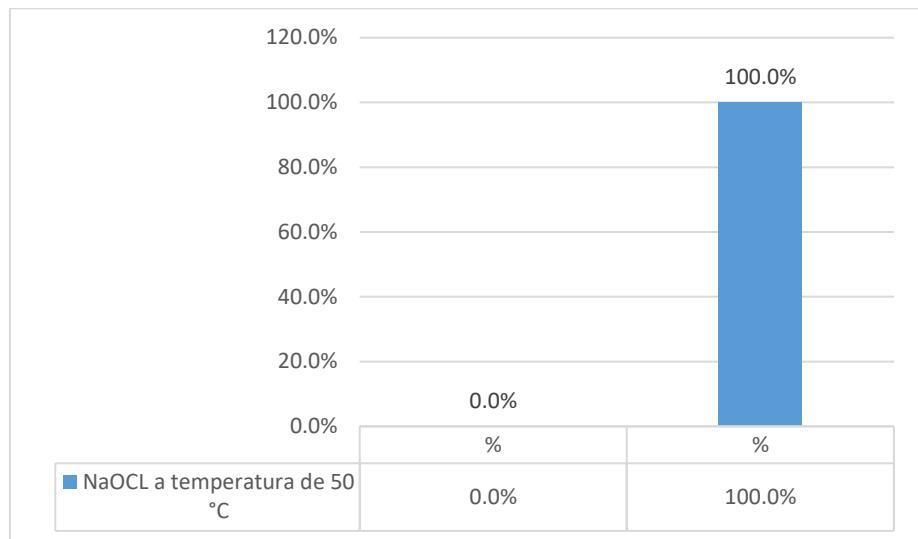
En Cerro de Pasco según los resultados sobre el hipoclorito de sodio a temperatura ambiente y con obturación de las ramificaciones se encontró que; el 66,7% (10) no presentó obturaciones de ramificaciones apicales con NaOCl a Temperatura Ambiente; y un 33,3%(5) si presentaron obturación en las ramificaciones apicales.

**Tabla 4 NaOCL a temperatura de 50 °C y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024**

Hipoclorito de Sodio	Obturación de ramificaciones apicales						Total
	No		Si				
	F	%	F	%	F	%	
NaOCL a temperatura de 50 °C	0	0.0%	15	100.0%	15	100.0%	100.0%

Fuente: Ficha de registro

**Figura 4.** NaOCL a temperatura de 50 °C y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024



#### Interpretación:

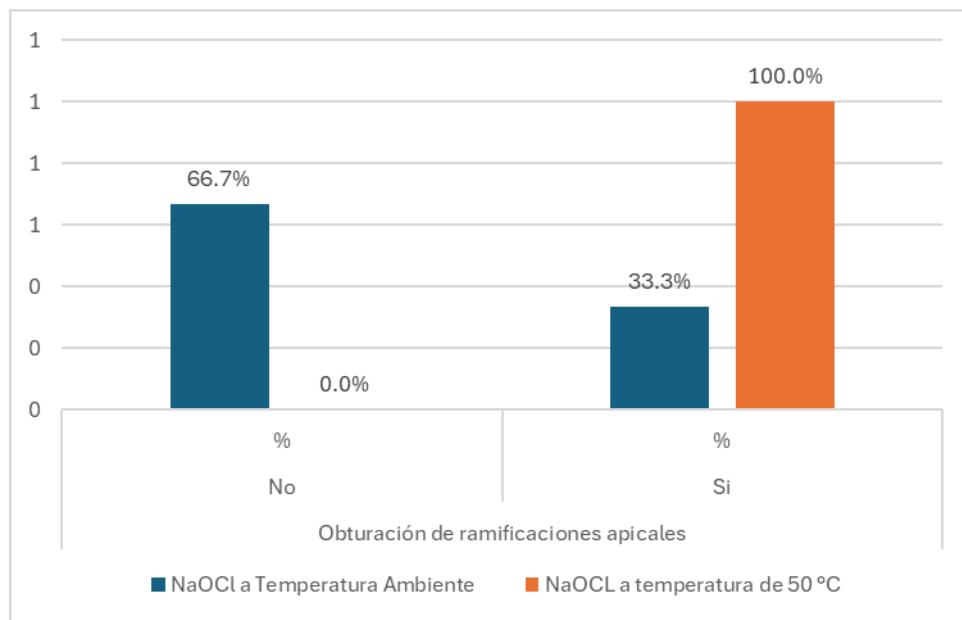
En Cerro de Pasco según los resultados sobre el hipoclorito de sodio a temperatura de 50 °C y la obturación de las ramificaciones apicales se encontró que; el 100% (15) si hubo obturación de ramificaciones apicales en todos los casos.

**Tabla 5.** NaOCl (Temperatura Ambiente y a temperatura de 50 °C) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024.

Hipoclorito de Sodio	Obturación de ramificaciones apicales						Total
	No		Si				
	F	%	F	%	F	%	
NaOCl a Temperatura Ambiente	10	66.7%	5	33.3%	15	100.0%	
NaOCL a temperatura de 50 °C	0	0.0%	15	100.0%	15	100.0%	
Total	10	33.3%	20	66.7%	30	100.0%	

Fuente: Ficha de registro

**Figura 5 NaOCl (Temperatura Ambiente y a temperatura de 50 °C) y la obturación de ramificaciones apicales en premolares inferiores. Cerro De Pasco-2024**



#### **Interpretación:**

En Cerro de Pasco según los resultados sobre el hipoclorito de sodio a Temperatura Ambiente y a temperatura de 50 °C con la obturación de las ramificaciones apicales se encontró que; el 66,7% (10) no presentó obturaciones de ramificaciones apicales con el hipoclorito de sodio a Temperatura Ambiente y fue de 0% hipoclorito de sodio a temperatura de 50 °C; y un 33,3%(5) si presentaron obturación en las ramificaciones apicales con el hipoclorito de sodio a Temperatura Ambiente y un 100% (15) presentaron obturación de las ramificaciones apicales con hipoclorito de sodio a temperatura de 50 °C.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

**Ha:** Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores

**H0:** No existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores

**Tabla 6 Ramificaciones Apicales utilizando NaOCl Calentado y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores, Cerro De Pasco-2024**

PIEZAS DENTARIAS	Hipoclorito de Sodio			
	NaOCl a Temperatura Ambiente		NaOCL a temperatura de 50 °C	
	Obturación de ramificaciones apicales(SI)	Obturación de ramificaciones apicales(NO)	Obturación de ramificaciones apicales(SI)	Obturación de ramificaciones apicales(NO)
1		X	X	
2		X	X	
3		X	X	
4 X			X	
5 X			X	
6 X			X	
7		X	X	
8		X	X	
9		X	X	
10		X	X	
11		X	X	
12 X			X	
13 X			X	
14		X	X	
15		X	X	

Fuente: Ficha de registro

### Prueba De Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Hipoclorito de Sodio	,638	30	,000
Obturacion de ramificaciones	,597	30	,000

**Interpretacion:** Como las muestras observadas son menos de 30 se realiza la prueba de Shapiro- Wilk en la cual según los valores de significancia

se observa que no hay distribución normal en nuestras muestras ya que estas presentan un p- valor= 0.000.

Por lo cual se realizó una prueba no paramétrica de chi cuadrada para hallar la relación entre las variables para poder probar nuestra prueba de hipótesis

Con un nivel de significancia de 0.05 y nivel de confianza al 95%

#### **Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,000 <sup>a</sup>	1	0,000108		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	12,150	1	,000		
Razón de verosimilitud	19,095	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				0,000200	0,000100
Asociación lineal por lineal	14,500	1	,000		
N de casos válidos	30				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Según la chi-cuadrada tenemos que con una probabilidad de error de P- valor=0.000108 (0.0108%<5%) Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores.

Si fuera una tabla de 2X2 del mismo modo tendríamos que optar por una prueba de Fisher la cual tendríamos que con una probabilidad de error de P- valor=0.0002 (0.02%<5%) Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores.

### **Conclusión estadística.**

1. Se rechaza la  $H_0$ , y se acepta la  $H_a$  teniendo que Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores

#### **4.4. Discusión de resultados**

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran una diferencia estadísticamente significativa en la obturación de ramificaciones apicales entre los grupos irrigados con hipoclorito de sodio (NaOCl) calentado a 50 °C y aquellos tratados a temperatura ambiente ( $p = 0.000108$ ). En el grupo experimental, todas las piezas dentales (100 %) presentaron presencia de material obturador en las ramificaciones apicales, a diferencia del grupo control donde solo se logró en el 33.3 %. Este hallazgo sugiere que el incremento de temperatura del irrigante influye positivamente en la capacidad del sellador para penetrar en las zonas anatómicamente complejas del sistema de conductos.

Estos resultados coinciden con los estudios previos de Yared G. (5), quien demostró que el NaOCl calentado intracanalmente es más eficaz para eliminar bacterias y tejido pulpar que la irrigación convencional, e incluso que la agitación ultrasónica y sónica. Asimismo, Jain S. et al. (11) encontraron que el calentamiento intracanal mejora significativamente la penetración del irrigante en los túbulos dentinarios, especialmente cuando se combina con técnicas de activación como la agitación ultrasónica.

Por otro lado, Landolo A. (6) y Damade Y. (13) reportaron que el calentamiento del NaOCl reduce su viscosidad, incrementa su capacidad disolvente y mejora la limpieza del sistema de conductos radiculares, efectos que facilitan una obturación más eficiente y tridimensional, incluyendo las ramificaciones apicales. Este mecanismo es respaldado por Sirtes G. (19), quien observó que soluciones de NaOCl calentadas presentan una mayor capacidad

de disolución de tejidos y actividad antimicrobiana en comparación con las soluciones a temperatura ambiente.

A nivel clínico, estos hallazgos son relevantes debido a que la obturación tridimensional del sistema de conductos es clave para prevenir la reinfección y lograr el éxito del tratamiento endodóntico. Como se ha señalado en investigaciones previas, las ramificaciones apicales representan zonas de difícil acceso para los instrumentos y la irrigación convencional, por lo que el uso de estrategias complementarias, como el calentamiento del irrigante, puede mejorar significativamente los resultados terapéuticos (1,13,19).

En resumen, el presente estudio respalda el uso del NaOCl calentado como una alternativa eficaz para mejorar la obturación de ramificaciones apicales. Estos resultados aportan evidencia adicional para la implementación de esta técnica como parte de los protocolos clínicos en tratamientos de endodoncia, especialmente en piezas con anatomía radicular compleja.

## **CONCLUSIONES**

1. Si existe diferencias significativas al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores (p-valor= 0.0108%), Cerro de Pasco-2024.
2. El sistema de conductos al utilizar el NaOCl durante la irrigación a temperatura ambiente fue de 66,7% (10) no presentó obturaciones de ramificaciones apicales y un 33,3% (5) si presentaron obturación en las ramificaciones apicales.
3. El sistema de conductos al utilizar el NaOCl a temperatura de 50 °C y la obturación de las ramificaciones apicales fue del 100% (15) en todos los casos.
4. Al comparar ambos irrigantes obtuvimos que fue mejor cuando utilizamos el NaOCl a temperatura de 50 °C en un 100% a diferencia del NaOCl durante la irrigación a temperatura ambiente fue de un 33,3% con respecto a la obturación de ramificaciones apicales, siendo ello que si calentamos NaOCl a temperatura de 50 °C mejora la presencia de obturación de las ramificaciones apicales

## **RECOMENDACIONES**

- A la Universidad publicar los resultados del presente estudio.
- A la comunidad odontológica incluir en sus protocolos clínicos el calentamiento del irrigante durante el tratamiento para una mejor obturación en las diferentes ramificaciones de conductos.
- Realizar estudios a fin de determinar la temperatura óptima para la limpieza sin que esta genere efectos negativos en el sustrato dentinario y lograr una obturación optima en los diferentes conductos radiculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shruthi ST, Kalaiselvam R, Balaji L. Effect of Heated Sodium Hypochlorite Irrigant on Structural Changes and Microhardness of Radicular Dentin: An In Vitro Study. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2023;24(3):176– 80.
2. Ahmad Ali I, Layous K, Alzoubi H. Evaluating the Effectiveness of Different Irrigant Activation Techniques in Removing the Smear Layer and Opening the Dentinal Canals: A Scanning Electron Microscopic Study. *Cureus.* 2023 Jan 19.
3. Siqueira JF, Favieri A, Gahyva SMM, Moraes SR, Lima KC, Lopes HP. Antimicrobial Activity and Flow Rate of Newer and Established Root Canal Sealers. *J Endod.* 2000 May 1;26(5):274–7.
4. Jain S, Patni PM, Jain P, Raghuvanshi S, Pandey SH, Tripathi S, et al. Comparison of Dentinal Tubular Penetration of Intracanal Heated and Preheated Sodium Hypochlorite Through Different Agitation Techniques. *J Endod.* 2023 Jun 1;49(6):686–91.
5. Yared G, Al Asmar Ramli G. Antibacterial Ability of Sodium Hypochlorite Heated in the Canals of Infected Teeth: An Ex Vivo Study. *Cureus.* 2020 Feb 13.
6. Landolo A, Simeone M, Orefice S, Rengo S. Detersione 3D, una tecnica perfezionata: valutazione dei profili termici dell'NaOCl riscaldato. *G Ital Endod.* 2017 Jun 1;31(1):58–61.
7. Karamifar K, Tondari A, Saghiri MA. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. *Eur Endod J [Internet].* 2020 [cited 2024 Oct 6];5(2):54–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32766513/>
8. Chapa Hernández A, Andrea Vargas Salinas B, Rodríguez Delgado I, Jaime Flores Treviño J. Causas de retratamiento endodontal. Cause of endodontic recall. Artículo original. *Revista Mexicana de Estomatología [Internet].* 2016;3(2). Available from: <http://remexesto.com>.
9. Metzger Z, Solomonov M, Kfir A. The role of mechanical instrumentation in the

- cleaning of root canals. *Endod Topics* [Internet]. 2013 Sep 1 [cited 2021 May17];29(1):87–109. Available from:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/etp.12048>
10. Barakat RM, Almohareb RA, Alsuwaidan M, Faqehi E, Alaidarous E, Alqahtani FN. Effect of sodium hypochlorite temperature and concentration on the fracture resistance of root dentin. *BMC Oral Health*. 2024 Dec 1;24(1).
  11. Jain S, Patni PM, Jain P, Raghuvanshi S, Pandey SH, Tripathi S, et al. Comparison of Dentinal Tubular Penetration of Intracanal Heated and Preheated Sodium Hypochlorite Through Different Agitation Techniques. *J Endod*. 2023 Jun 1;49(6):686–91.
  12. Iandolo A, Amato M, Abdellatif D, Barbosa AFA, Pantaleo G, Blasi A, et al. Effect of different final irrigation protocols on pulp tissue dissolution from an isthmus model. *Australian Endodontic Journal*. 2021 Dec 1;47(3):538–43.
  13. Damade Y, Kabir R, Gaddalay S, Deshpande S, Gite S, Bambale S, et al. Root canal debridement efficacy of heated sodium hypochlorite in conjunction with passive ultrasonic agitation: An ex vivo study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2020 Sep 1;14(4):235–8.
  14. Kafantari N, Gulabivala K, Georgiou G, Knowles J, Sk †, Ng YL. Effect of Heated Sodium Hypochlorite on the Viscoelastic Properties of Dentin Evaluated Using Dynamic Mechanical Analysis [Internet]. Vol. 45. 2019. Available from: <https://www.endoruddle.com/blogs/show/15/heating-sodiumhypochlorite-peer>
  15. Saeidi A, Hajipour R, Mahmoudi E, Feizi F, Khafri S. Comparison of the apical seal obtained by Adseal, Proseal, and AH26 sealers in root canal obturation with lateral compaction technique [Internet]. Vol. 1, *Dental Research Journal*. 2023. Available from: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480)
  16. Giardino L, Mohammadi Z, Beltrami R, Poggio C, Estrela C, Generali L. Influence of temperature on the antibacterial activity of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2016 Jan 1;27(1):32–6.

17. Dumitriu D, Dobre T. Effects of temperature and hypochlorite concentration on the rate of collagen dissolution. *J Endod*. 2015 Jun 1;41(6):903–6.
18. Stojicic S, Zivkovic S, Qian W, Zhang H, Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: Effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod*. 2010;36(9):1558–62.
19. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The Effects of Temperature on Sodium Hypochlorite Short-Term Stability, Pulp Dissolution Capacity, and Antimicrobial Efficacy. Vol. 31, Basic Research-Technology JOE. 2005.
20. Mahajan A, Kaur NP, Ayoub K. Monoblocks in root canals. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2021 Jul 31;31:113–21.
21. Eraso-Martínez N, Muñoz-Bolaños I. Muñoz-Bolaños I. La obturación endodóntica, una visión general. Vol. 8, Revista Nacional de Odontología. 2012.
22. Savadkouhi ST, Bakhtiar H, Ardestani SE. In vitro and ex vivo microbial leakage assessment in endodontics: A literature review. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2024 Oct 12];6(6):509–16. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28032041>.
23. Estrela C, Holland R, de Araújo Estrela CR, Alencar AHG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Characterization of successful root canal treatment. *Braz Dent J*. 2014;25(1):3–11.
24. Tomson RME, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. *Br Dent J*. 2014 Mar 21;216(6):315–22.
25. Mozayeni MA, Dianat O, Azadnia S, Alam M, Momenkhani S. Comparison of Apical Microlleakage of Canals Filled with Resilon/Epiphany, Thermafil/Adseal and Gutta Percha/Adseal Introduction. Vol. 31, Journal of Dental School. 2013.
26. Sánchez-Lara Y, Tajonar RG, Sánchez-Mendieta KP, Martínez-Martínez RE, Domínguez-Pérez RA. Periapical Healing of Endodontically Treated Teeth Filled Only in the Apical Third: A Randomized Controlled Trial. *Eur Endod J* [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 14];3(1):24. Available from: /pmc/articles/PMC7024723/

27. Lanker F, Menon P. Original Research Comparison of three bioceramic sealers in terms of dentinal sealing ability in the root canal. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* [Vol [Internet]. 2020; Available from: [www.jamdsr.com](http://www.jamdsr.com)
28. Girelli CFM, Lacerda MFLS, Lemos CAA, Amaral MR, Lima CO, Silveira FF, et al. The thermoplastic techniques or single-cone technique on the quality of root canal filling with tricalcium silicate-based sealer: An integrative review. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2024 Oct 18];14(7):e566. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9328491/>
29. Weis M V, Parashos P, Messer HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration.
30. Samiei M, Aghazadeh • Mohammad, Farhadi • Farrokh, Shahveghar N, Torab A, Seyyed Mahdi •, et al. Sealing Efficacy of Single-cone Obturation Technique with MTA and CEM Cement: An in Vitro Bacterial Leakage Study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* [Internet]. 2014 [cited 2024 Oct 17];8(2):77. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4120909/>
31. Alghamdi NS, Alamoudi RA, Baba SM, Mattoo K, Abu Hawi RH, Ali WN, et al. A Scanning Electron Microscopy Study Comparing 3 Obturation Techniques to Seal Dentin to Root Canal Bioceramic Sealer in 30 Freshly Extracted Mandibular Second Premolars. *Med Sci Monit* [Internet]. 2023 [cited 2024 Oct 17];29:e940599-1. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10214875/>
32. Deniz Sungur D, Moinzadeh AT, Wesselink PR, Çalt Tarhan S, Özok AR. Sealing efficacy of a single-cone root filling after post space preparation. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2024 Oct 17];20(5):1071. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4873541/>
33. Silveira FF, Soares JA, Nunes E, Mordente VLM. Negative influence of continuous wave technique on apical sealing of the root canal system with Resilon. *J Oral Sci* [Internet]. 2007 [cited 2024 Oct 18];49(2):121–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17634724/>

34. Moeller L, Wenzel A, Wegge-Larsen AM, Ding M, Kirkevang LL. Quality of root fillings performed with two root filling techniques. An in vitro study using micro-CT. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2012 May [cited 2024 Oct 17];71(3–4):689. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3667639/>
35. Farias AB, Pereira KF, Beraldo DZ, Yoshinari FM, Arashiro FN, Zafalon EJ. EFFICACY OF THREE THERMOPLASTIC OBTURATION TECHNIQUES IN FILLING OVAL-SHAPED ROOT CANALS. Vol. 29, *Acta Odontol. Latinoam.* 2016.
36. Arduim A da S, Gonçalves DP, Casagrande L, Lenzi TL. Is lentulospiral the best option for root canal filling of endodontically treated primary teeth? A systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2024 Oct 19];22(4):537–45. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-021-00615-4>
37. Yadav BUD, Varma BR, Kumar SJ, Kumaran P, Xavier AM, Venugopal M, et al. Volumetric Analysis of Hand and Rotary Instrumentation, Root Canal Filling Techniques, and Obturation Materials in Primary Teeth Using Spiral CT. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2024;25(3):250–9.
38. Saeidi A, Hajipour R, Mahmoudi E, Feizi F, Khafri S. Comparison of the apical seal obtained by Adseal, Proseal, and AH26 sealers in root canal obturation with lateral compaction technique [Internet]. Vol. 1, *Dental Research Journal*. 2023. Available from: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1480)
39. Tomson RME, Polycarpou N, Tomson PL. Contemporary obturation of the root canal system. *British Dental Journal* 2014;216:6 [Internet]. 2014 Mar 21 [cited 2024 Oct 14];216(6):315–22. Available from: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2014.205>
40. Caetano PHB, Assis HC de, Teodosio LM, Bertolini GR, Roperto R, Sousa- Neto MD, et al. Effect of Carbodiimide (EDC) on the Bond Strength Longevity of Epoxy Resin-based Endodontic Sealer to Root Dentin: An In- Vitro Study. *J Adhes Dent* [Internet].

- 2023                  Apr                  25;25(1):117–24.                  Available                  from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37191673>
41. Kashi Vishwanathan P, Muliyar S, Chavan P, Reddy M, Praveen T, Reddy K, et al. Comparative Evaluation of the Fracture Resistance of Teeth prepared with Rotary System, filled with single Cone Gutta-percha Comparative Evaluation of the Fracture Resistance of Teeth prepared with Rotary System, filled with single Cone Gutta-percha and Laterally Condensed with Zinc Oxide Eugenol and Resin based (AH26) Sealers to that of Resilon.
42. Taşdemir T, Yesilyurt C, Yıldırım T, Er K. Evaluation of the radiopacity of new root canal paste/sealers by digital radiography. *J Endod* [Internet]. 2008 Nov [cited 2024 Oct 19];34(11):1388–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18928854/>
43. Ahuja L, Jasuja P, Verma KG, Juneja S, Mathur A, Walia R, et al. A Comparative Evaluation of Sealing Ability of New MTA Based Sealers with Conventional Resin Based Sealer: An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2024 Oct 19];10(7):ZC76.                  Available                  from:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5020213/>
44. Silva EJNL, Rosa TP, Herrera DR, Jacinto RC, Gomes BPFA, Zaia AA. Evaluation of cytotoxicity and physicochemical properties of calcium silicate-based endodontic sealer MTA fillapex. *J Endod* [Internet]. 2013 Feb 1 [cited 2024 Oct 19];39(2):274–7. Available from: <http://www.jendodon.com/article/S0099239912006127/fulltext>
45. Ricucci D, Siqueira JF. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. Vol. 36, *Journal of Endodontics*. 2010. p. 1–15.
46. De Sousa BC, De Almeida Gomes F, Ferreira CM, De Albuquerque DS. Filling lateral canals: Influence of calcium hydroxide paste as a root canal dressing. *Indian Journal of Dental Research* [Internet]. 2013 Sep [cited 2024 Oct 18];24(5):528–32. Available from:  
[https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2013/24050/filling\\_lateral\\_canals](https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2013/24050/filling_lateral_canals)

- influence\_of\_calcium.3.aspx.
47. Iandolo A, Amato M, Dagna A, Poggio C, Abdellatif D, Franco V, et al. Intracanal heating of sodium hypochlorite: Scanning electron microscope evaluation of root canal walls. *Journal of Conservative Dentistry*. 2018 Sep 1;21(5):569–73.
  48. Gu L sha, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. Vol. 35, *Journal of Endodontics*. 2009. p. 791–804.
  49. Ali A, Bhosale A, Pawar S, Kakti A, Bichpuriya A, Agwan MA. Current Trends in Root Canal Irrigation. *Cureus* [Internet]. 2022 May 9 [cited 2024 Oct 14];14(5). Available from: [/pmc/articles/PMC9184175/](https://pmc/articles/PMC9184175/)
  50. Rossi-Fedele G, De Figueiredo JAP. Use of a bottle warmer to increase 4% sodium hypochlorite tissue dissolution ability on bovine pulp. *Australian Endodontic Journal* [Internet]. 2008 Apr 1 [cited 2024 Oct 20];34(1):39–42. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1747-4477.2007.00110.x>
  51. Eleazer PD, Glickman GN, Scott JD, Mcclanahan B, Terry MS, Webb D, et al. Special Committee on Cracked Tooth Initiative (2015) Special Committee to Develop Position Statement on Maxillary Sinusitis of Endodontic Etiology (2018).
  52. Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MAH, Cavenago BC, Villas-Boas MH, Graeff MS, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. *J Endod* [Internet]. 2011 Aug [cited 2024 Oct 20];37(8):1134–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21763908/>
  53. Cunningham WT, Balekjian AY. Effect of temperature on collagen- dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1980 [cited 2024 Oct 20];49(2):175–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6928291/>
  54. De Odontología F, Cámera M, Director R, Barbero EG. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID TESIS DOCTORAL Estudio in vitro de la efectividad de las distintas técnicas de irrigación en la eliminación del enterococcus faecalis

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA PRESENTADA POR. 2016.

55. Retamozo B, Shabahang S, Johnson N, Aprecio RM, Torabinejad M. Minimum contact time and concentration of sodium hypochlorite required to eliminate *Enterococcus faecalis*. *J Endod* [Internet]. 2010 Mar [cited 2024 Oct 20];36(3):520–3 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20171375/>
56. Kandaswamy D, Venkateshbabu N. Root canal irrigants. *J Conserv Dent* [Internet]. 2010 [cited 2024 Oct 14];13(4):256. Available from:/pmc/articles/PMC3010032/
57. Ricucci D, Siqueira JF. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod* [Internet]. 2010 Jan [cited 2024 Oct 21];36(1):1–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20003929/>
58. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich H, Kellaway R, Macfarlane R, Lewis D, et al. Dissolution of porcine incisor pulps in sodium hypochlorite solutions of varying compositions and concentrations. *Aust Dent J* [Internet]. 2006 [cited 2024 Oct 21];51(3):245–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17037892/>
59. Real Academia Nacional de Medicina: Buscador [Internet]. [cited 2024 Oct 30]. Available from: [https://dtme.ranm.es/buscador.aspx?NIVEL\\_BUS=3&LEMA\\_BUS=temperatura](https://dtme.ranm.es/buscador.aspx?NIVEL_BUS=3&LEMA_BUS=temperatura)
60. Vara Aristedes. 7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea- inicial-hasta-la-sustentación.

## **ANEXOS**

## Instrumento de Recolección de Datos

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA  
LISTA DE COTEJO

**Criterio:** Se considera ramificación obturada si dentro de estas el cemento sellador a ingresado durante el proceso de obturación.

PIEZAS DENTARIAS <b>Grupo:</b>	OBTURACION DE RAMIFICACIONES APICALES	
	SI	NO
01		
02		
03		
04		
05		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANALISIS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Realizado la confiabilidad del instrumento tipo ficha de recolección de datos con un alfa de crombach= 0.860 en cual esta en el rango de que es confiable nuestra ficha de registro en una prueba piloto de 6 muestras.

## Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.860	2

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	CESAR CHUQUILLANQUI SALAS
Grado académico	DOCTOR EN ODONTOLOGIA
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Cargo que desempeña	DOCENTE
Instrumento de evaluación	FICHA DE REGISTRO
Autor del instrumento	Bach. SANCHÓ ARTICA, Sanyory Kimberly
Titulo de la investigación	"COMPARACIÓN DE LA OBTURACIÓN DE RAMIFICACIONES APICALES UTILIZANDO NAOCL CALENTADO Y A TEMPERATURA AMBIENTE EN PREMOLARES INFERIORES, CERRO DE PASCO-2024"

### II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					97 %
2.OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					98 %
3.ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					98%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					96 %
5.SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					96 %
6.INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					97 %
7.CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					98 %
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					98 %
9.METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					96 %
10. PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					96 %

PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 97 %

Adaptado por: (Olano A, 2003).

DÍO DE VALORACION: 97 % Puntaje: *Excelente*

DE APPLICABILIDAD: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]  
mento se puede aplicar, con un resultado de 97%. Tal como está elaborado dentro de las variables de

El ítem corresponde al concepto teórico

El ítem es apropiado para responder lo  
el problema  
entiende sin dificultad alguna el enunciado  
conciso, exacto y directo **Suficiencia**: se dice  
ando los ítems planteados son suficientes  
dimensión

Lima, agosto del 2024



----- Dr. Cesar F. Chuquillanqui Salas  
PROFESOR PRINCIPAL  
Firma del Experto Informante.

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	RICARDO WAGNER CABEZAS NIEVES
Grado académico	MAESTRO EN ODONTOLOGÍA
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Cargo que desempeña	DOCENTE
Instrumento de evaluación	FICHA DE REGISTRO
Autor del instrumento	Bach. SANCHO ARTICA, Sanyory Kimberly
Título de la investigación	"COMPARACIÓN DE LA OBTURACIÓN DE RAMIFICACIONES APICALES UTILIZANDO NAOCL CALENTADO Y A TEMPERATURA AMBIENTE EN PREMOLARES INFERIORES, CERRO DE PASCO-2024"

### II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1.CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					98 %
2.OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					99 %
3.ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					99%
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					99 %
5.SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					98 %
6.INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					98 %
7.CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					98 %
8.COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					98 %
9.METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					99 %
10. PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					99 %
PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 98 %						

Adaptado por: (Olano A, 2003).

MEDIO DE VALORACION: 98 % Puntaje: *Excelente*

IÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

trumento se puede aplicar, con un resultado de 98%. Tal como está elaborado dentro de las variables de io.

Lima, agosto del 2024

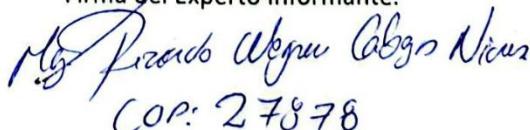
ia: El ítem corresponde al concepto teórico

ia: El ítem es apropiado para responder lo en el problema

Se entiende sin dificultad alguna el enunciado s conciso, exacto y directo **Suficiencia**: se dice cuando los ítems planteados son suficientes la dimensión



-----  
Firma del Experto Informante.



COP: 27878

## FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Evaluador	PAREDES INOCENTE DOLLY LUZ
Grado académico	MAESTRA EN SALUD PÚBLICA Y COMUNITARIA
Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Cargo que desempeña	DOCENTE
Instrumento de evaluación	FICHA DE REGISTRO
Autor del instrumento	Bach. SANCHO ARTICA, Sanyory Kimberly
Título de la investigación	"COMPARACIÓN DE LA OBTURACIÓN DE RAMIFICACIONES APICALES UTILIZANDO NAACL CALENTADO Y A TEMPERATURA AMBIENTE EN PREMOLARES INFERIORES, CERRO DE PASCO-2024"

### II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Deficiente (1) Regular (2) Buena (3) Muy Buena (4) Excelente (5)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Todos los ítems están bien formulados					97 %
2. OBJETIVIDAD	Los ítems están expresados con capacidad observable					96%
3. ACTUALIDAD	El instrumento evidencia está acorde con el conocimiento					96%
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables					96 %
5. SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia de cantidad y calidad					96 %
6. INTENCIONALIDAD	Los ítems son bastante adecuados para la valoración de los aspectos del contenido					97 %
7. CONSISTENCIA	Los ítems están basados en aspectos científicos y teóricos					96 %
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre las dimensiones y los indicadores					96 %
9. METODOLOGIA	La estrategia corresponde al objetivo de la investigación					96 %
10. PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y es adecuado					96 %

PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 97 %

Adaptado por: (Olano A, 2003).

III. PROMEDIO DE VALORACION: 97 % Puntaje: Excelente

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

El instrumento *se puede aplicar*, con un resultado de 97%. Tal como está elaborado dentro de las variables de estudio.

Lima, agosto del 2024

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Coherencia: El ítem es apropiado para responder lo planteado en el problema

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante. COP: 12746



Jr. Diputación 91 San Juan Yanacancha

## CONSTANCIA

El Gerente General del Centro Dental "BETHEL" que suscribe:

### HACE CONSTAR

Que la Sra. SANCHO ARTICA, Sanyory Kimberly, ha realizado la ejecución del proyecto de investigación titulado: "**Comparación de la obturación de Ramificaciones Apicales utilizando NaOCl Calentado y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores, Cerro de pasco - 2024**" en los ambientes del consultorio Dental "BETHEL" en el periodo de tiempo de mayo a junio del 2025.

Se entrega la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que vea conveniente.

Cerro de Pasco, 18 de junio del 2025

  
Mag. C.D David Carhuamaca Suarez  
C.O.P. 32812

---

David Carhuamaca Suarez  
Gerente General  
DNI: 45754608  
COP: 32812

**Comparación de la obturación de Ramificaciones Apicales utilizando NaOCl Calentado y a Temperatura Ambiente en premolares inferiores, Cerro De Pasco-2024**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Tipo:</b>	<b>Técnica</b>
¿Cómo es la comparación de la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco-2024?	Comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores, Cerro de Pasco-2024	Existe diferencia significativa al comparar la obturación de ramificaciones apicales utilizando NaOCl calentado y el NaOCl a temperatura ambiente en premolares inferiores.	Temperatura del NaOCl	Por su finalidad: Básica, Según su alcance temporal: transversal Según su naturaleza: cuantitativa	Observación

## Panel Fotográfico

