

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“ESTUDIO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN LOS  
TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE  
OBTURACIÓN Y DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN PREMOLARES  
INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. TACNA, 2021”.**

**Tesis Presentada por:**

Carpio Venancio, Miriam Lucia

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

**Asesor:** Mg. Esp. Santos Pinto Tejada

**TACNA-PERÚ**

**2022**

## DEDICATORIA

*A Dios por su gran amor y compañía durante todo este tiempo de estudio universitario y por darme fuerzas para continuar a pesar de todas las pruebas que se presentaron.*

*A mis padres, por su amor y apoyo incondicional, y por ser un gran ejemplo para mi vida.*

*A mis hijos, por ser mi motor y motivo de luchar día a día y estar siempre conmigo acompañándome en todas mis luchas y siempre dándome ese amor puro y sincero.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco al Dr. Santos Pinto Tejada, mi asesor por todo el apoyo que me a brindado durante la realización de esta investigación.*

*A todos mis profesores universitarios que fueron parte de mi formación universitaria.*

*A los miembros del jurado Dra. Angela Aquize Díaz, Dra. Sugey Caljaro Chambí y Dra. Sandra Loaysa Ortiz por el tiempo invertido y las enseñanzas con las cuales me guiaron y me sirvieron en el desarrollo de mi tesis*

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único. **Material y métodos:** 40 piezas dentarias fueron preparadas con la técnica convencional y sistema rotatorio con limas Wave One Gold, para luego ser seleccionadas aleatoriamente utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento. Grupo 1: técnica de condensación lateral y cemento Endofill; Grupo 2: técnica de cono único y cemento Endofill; grupo 3: técnica de condensación lateral y cemento Adseal y grupo 4: técnica cono único y cemento Adseal. Obturados los conductos las piezas dentarias fueron sumergidas en azul de metileno al 2%, centrifugados a 3200ppr por 5 minutos, se diafanizaron y se midió la microfiltración a través del microscopio estereoscópico.

**Resultados:** Las medias en los grupos fueron G1:0.17mm±0.24, G2:0.08±0.24mm, G3:0.00mm, G4:0.18±0.38mm. El grupo 3 presento el menor grado de microfiltración apical. **Conclusiones:** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, sin embargo, el grupo de condensación lateral y cemento Adseal no presento microfiltración

**Palabras claves:** Microfiltración, Obturación de conducto radicular, Cemento sellador.

## SUMMARY

**Objective:** To compare apical microfiltration in root canal treatments using two filling techniques and two types of seal cement in lower premolars with single duct.

**Material and methods:** 40 teeth were prepared with the conventional technique and rotary system with Wave One Gold files, to then be randomly selected using two sealing techniques and two types of cement. Group 1: lateral condensation technique and Endofill cement; Group 2: single cone technique and Endofill cement; group 3: lateral condensation technique and Adseal cement and group 4: single cone technique and Adseal cement. Once the ducts were sealed, the teeth were immersed in 2% methylene blue, centrifuged at 3200ppr for 5 minutes, diaphanized and microfiltration was measured through the stereoscopic microscope. **Results:** The means in the groups were G1:0.17mm±0.24, G2:0.08±0.24mm, G3:0.00mm, G4:0.18±0.38mm. Group 3 had the lowest degree of apical microfiltration. **Conclusions:** No statistically significant differences were found between the groups, however, the lateral condensation and Adseal cement group did not present microfiltration

**Keywords:** Microfiltration, Root canal filling, Sealing cement.

## INDICE

1.1. Fundamentación del Problema .....	9
1.2. Formulación del Problema.....	10
1.3. Objetivo de la Investigación .....	10
1.3.1. Objetivo General .....	10
1.3.2. Objetivos Específicos .....	10
1.4. Justificación.....	11
1.5. Definición de términos.....	7
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	13
2.2. Marco Teórico .....	17
2.2.1. Microfiltración.....	17
2.2.2. Endodoncia.....	18
2.2.2.1. Preparación biomecánica .....	18
2.2.2.2. Obturación de conductos .....	20
2.2.2.3. Cementos: .....	23
2.2.3. Tinción con azul de metileno .....	24
2.2.4. Diafanización .....	24
2.2.5. Microscopio estereoscópico .....	25
2.2.5.1. Definición .....	25
2.2.5.2. Características .....	26
CAPÍTULO III .....	27
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES .....	27
3.1 Hipótesis .....	27
3.2 Operacionalización de las variables.....	27

CAPÍTULO IV .....	27
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
4.1    Diseño de la Investigación .....	28
4.1.1. Diseño .....	28
4.1.2. Tipo de investigación .....	28
4.2    Ámbito de estudio .....	29
4.3    Muestra y Unidad de Estudio .....	29
4.3.2    Criterios de exclusión .....	29
4.4    Procedimientos y métodos .....	30
4.4.2    Preparación del diente .....	30
4.4.3. Tinción .....	32
4.4.4. Diafanización .....	32
4.4.5. Medición .....	32
4.4    Instrumento de recolección de datos .....	33
CAPÍTULO V .....	34
PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	34
CAPÍTULO VI .....	34
6.1    Resultados .....	31
6.2    Discusión .....	37
6.3    Conclusiones .....	39
6.4    Recomendaciones .....	40
BIBLIOGRAFÍA .....	35
ANEXO .....	43

## INTRODUCCIÓN

La obtención de un sellado hermético en la obturación endodóntica es un objetivo deseado del tratamiento de conducto radicular. Se ha descrito que el 60% de los fracasos en el tratamiento endodóntico están relacionados con deficiencias en la obturación favoreciendo la presencia de microfiltración en la región apical, media y cervical del conducto radicular. La gutapercha ha sido aceptada como el estándar de oro para la obturación del conducto. Sin embargo, este material carece de adhesión dentro de la estructura interna del diente produciendo un sellado incompleto, para suplir esta falla se opta por realizar un sellado tridimensional utilizando el cemento para completar las irregularidades de esta interfase de la gutapercha.

Una de las primeras técnicas de obturación, fue la técnica de compactación lateral considerada también como la tradicional que consiste en el uso del cono principal y accesorios complementándose con la compresión vertical lateral, luego se propuso la técnica de obturación con el uso de un cono único que cumpliera con diámetros similares a la última lima utilizada en la preparación del conducto.

En el ámbito odontológico, existe una diversidad de materiales siendo aquellos cementos a base de óxido de zinc /eugenol los que poseen una actividad antimicrobiana además de biocompatibilidad, estabilidad dimensional y facilidad de trabajo, junto con un alto índice de radiopacidad. Por otro lado, existen los cementos resinosos con excelente biocompatibilidad, sellado hermético, no manchan los dientes, no son solubles en fluidos tisulares, con buena radiopacidad y presentan mejor fraguado pues no sufren contracción, lo que podría sugerir un sellado hermético evitando así la microfiltración.

El objetivo del presente estudio es comparar la microfiltración apical con dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Fundamentación del Problema

Históricamente se han utilizado distintas metodologías que pueden evaluar la microfiltración de los distintos materiales que se utilizan en el área de endodoncia. La importancia de tener un correcto sellado hermético es lo que determina el éxito del tratamiento cuya característica deben proporcionar los materiales endodónticos, así como las diversas técnicas de obturación que se debe emplear en un tratamiento de conducto. (1)

La función que cumple el material de obturación es proporcionar un correcto sellado, y que este sea tridimensional, el avance constante de nuevos productos en el área de odontología sugiere que estos sigan investigándose, siendo uno de ellos los selladores o cementos de obturación, cuyo objetivo también es tener o alcanzar un correcto enlace químico entre la dentina y el material del núcleo.

Lahor E. y cols señalan que existe una diversidad de grupos de estudios en los que se ha observado significativamente un menor porcentaje de microfiltración a nivel apical, donde influye tanto la técnica como el material de obturación. (2)

Pese a ello en muchas ocasiones se presenta un fracaso del tratamiento que suele ocasionar molestias por parte del paciente, quien padece de tanto signos y síntomas que catalogan al tratamiento como deficiente.

Tomando en cuenta la gran cantidad de cementos obturadores en el mercado odontológico es que el presente trabajo de investigación busca conocer y seleccionar un material que brinde éxito a nuestros tratamientos. Por lo que se propone evaluar la microfiltración apical de los tratamientos de conductos con dos tipos de cemento de obturación vs dos técnicas de obturación.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el grado de microfiltración apical en los tratamientos de conductos utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único?

## **1.3. Objetivo de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Comparar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Endofill en premolares inferiores con conducto único.
- Evaluar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Endofill en premolares inferiores con conducto único.
- Evaluar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Adseal en premolares inferiores con conducto único.
- Evaluar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Adseal en premolares inferiores con conducto único.

#### **1.4. Justificación**

Para que un tratamiento endodóntico sea exitoso no solo se debe a la calidad del tratamiento sino también a las diversas técnicas de obturación donde ambas actúan como un determinante para catalogar si un tratamiento fue exitoso o no, por lo que surge este proyecto de investigación que además de generar conocimiento a base de una información científica proporcionará una base de conocimiento para seleccionar el material obturador.

Esta investigación será factible una vez que el Comité de ética apruebe este proyecto de investigación, sigue con los principios éticos de investigación, respeta la salud y derechos de los individuos.

Se cuenta con el material bibliográfico, que se encuentra al acceso y disponibilidad en internet.

Se tiene la disponibilidad de la unidad de estudio y recursos económicos, además de la asesoría de un especialista que contribuirá con el desarrollo y ejecución de esta investigación.

La importancia de conseguir el éxito de un tratamiento endodóntico es lo que genera un interés al identificar un material o una técnica de obturación que proporcione un sellado tridimensional con ausencia de espacios a nivel apical que a posterior pueda generar alguna patología, además de incentivar nuevas investigaciones.

La relevancia se centra en contribuir a la parte académica y así promover el aprendizaje e indagación de nuevos productos, así como las bondades que ofrece.

Este proyecto cumple con las líneas de la Universidad cuyo objetivo es fomentar e incentivar investigaciones.

## 1.5. Definición de términos

- Microfiltración apical: Movimiento de fluidos, bacterias y sustancias que penetran el conducto radicular. (9)
- Cemento sellador: Material de obturación que sirve para rellenar las pequeñas discrepancias e irregularidades que puedan existir entre pared dentinaria y gutapercha. (14)
- Diafanización: Técnica utilizada para desmineralizar y aclarar la pieza dentaria por medio de diversas soluciones químicas. (16)
- Microscopio estereoscópico: Tipo de microscopio que permite la visualización de una imagen en 3 dimensiones. (17)

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

**Kulwant R, Prabhat M, Neeraj S, et al. In vitro Assessment of Apical Microleakage of Teeth Sealed with Three Different Root Canal Sealers: A Comparative Study. Open Journal of stomatology. 2021, 13.**

El objetivo del estudio fue evaluar la microfiltración apical utilizando 3 tipos de cementos obturadores en premolares mandibulares recién extraídos. Para ello se utilizaron 90 premolares mandibulares. El estudio se dividió en 3 grupos: Grupo A (Endofill), Grupo B (EndoREZ) y Grupo C (AH Plus). Para evaluar la microfiltración se barnizó las superficies de los dientes dejando la porción apical 2 mm libre y se procedió a sumergir en tinta india durante una semana a temperatura ambiente.

Se realizó la extracción del esmalte y fueron observados bajo microscopio para evaluar el alcance de la penetración del tinte. Se encontró que la penetración media del tinte apical entre especímenes del Grupo A, Grupo B y Grupo C fue de 0,86 mm, 0,39 mm y 0,03 mm. La penetración media del tinte apical fue más alta para el Grupo A y fue más baja para el Grupo C.(19)

**Fajardo Loaiza CK, Martini García I, Mena Silva PA, Guillén RE, Fajardo Loaiza CK, Martini García I, et al. Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: Biocerámico y resinoso en premolares unirradiculares preparadas con protaper, y obturadas con condensación lateral. Odontol Vital. diciembre de 2019;(31):37-44.**

El objetivo fue realizar una comparación entre la microfiltración apical en premolares que fueron obturados con cemento a base de resina epóxica y cemento cerámico. Para ello se utilizaron 40 piezas dentarias que se seleccionaron y agruparon en 2 grupos. Para la obturación del grupo A se utilizó el cemento biocerámico endosequence y el grupo B con cemento a base de resina epóxica AH-Plus. Para evaluar la microfiltración se sumergió en azul de metileno al 2% por 6 días. Luego se cortaron las piezas dentarias y

fueron evaluadas a través del estereomicroscopio. Obteniendo como resultado que para el grupo A se obtuvo una medida de 0.55mm y para el segundo grupo B fue de 1.2 mm, concluyendo que el cemento A tiene una menor microfiltración en comparación con el otro cemento.(3)

**Rahawi O, Ahmed M, Ismail S. Evaluation of Apical Microleakage of Endodontically Treated Teeth Sealed With Three Different Root Canal Sealers. Al-Rafidain Dent J. 2019;19.**

El objetivo del estudio fue determinar la microfiltración apical en dientes tratados endodónticamente utilizando 3 tipos de cementos y para ello se utilizaron 50 piezas dentarias, para la preparación biomecánica se utilizó el sistema ProTaper.

Se formaron 5 grupos siendo 2 grupos control y los demás fueron asignados de acuerdo al cemento obturador de la siguiente manera: Endofill, Tagadseal y AH Dentsply.

Luego de ser obturados se cubrió la superficie radicular con esmalte excepto la porción apical, para luego ser sumergidos en azul de metileno durante 7 días a una temperatura de 37°C.

Se analizaron utilizando el estereomicroscopio a un aumento de 10X, obteniéndose como resultados que el cemento AH plus tiene una mejor capacidad de sellado en comparación con el cemento Endofill y el Tagadseal. (8)

**Amanda B, Supratiwi E, Usman M. Comparison of Apical Leakage in Root Canal Obturation Using Bioceramic and Polydimethylsiloxane Sealer (In Vitro). Open Journal of stomatology. 2018;8:24-34.**

El objetivo de este estudio fue comparar la filtración apical entre el procedimiento de obturación con material biocerámico y polidimetilsiloxano. Para ello se utilizaron 36 premolares inferiores que fueron divididos en dos grupos siendo el grupo 1 obturado con cemento biocerámico y el grupo 2 obturado con cemento polidimetilsiloxano.

Las muestras fueron incubadas a 37°C por un lapso de 24 horas y sellados con 2 capas de esmalte de uñas excepto 2 mm del ápice, luego fueron sumergidos en tinta china por 7 días. Para transparentar la estructura dentaria se realizó la técnica de Robertson y se

evaluaron con el estereomicroscopio la filtración, obteniendo como resultado que el 55.6% de los dientes pertenecían al grupo 1 (cemento biocerámico) mientras que solo el 44.4% pertenecían al grupo 2 (cemento polidimetilsiloxano). (7)

**Rangel O, Luna C, Téllez H. Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único System B y condensación lateral clásica. Revista ADM. 2016, 73 (3): 127-132**

El objetivo fue realizar una comparación de la microfiltración apical con 3 sistemas de obturación siendo: compactación lateral, System B y cono único.

Donde se necesitaron 90 raíces, para la preparación biomecánica se usan ProTaper a un calibre F3, siendo obturados con los sistemas ya mencionados con anterioridad.

Luego fueron sumergidos en la solución de azul de metileno y centrifugados a 3200 rpm por un tiempo de 5 min., luego fueron diafanizados y evaluados en el microscopio estereoscópico a 12.5x para evaluar la porción apical. Obteniendo como resultado que no se encontraron diferencias significativas entre System B y la condensación lateral, estas técnicas presentaron una baja microfiltración apical en comparación con el de cono único en el que se utilizó como sellador óxido de zinc-eugenol. (6)

**Gutiérrez H , Maldonado L, Palomares P. Microfiltración apical en dientes obturados empleando la técnica de condensación lateral, cono único y nueva técnica propuesta. 2016; 19(1): 12-15**

El objetivo fue comparar 3 técnicas de obturación, para ello utilizaron 36 piezas dentarias las cuales fueron preparadas con sistema rotatorio MTWO, y se dividieron en 3 grupos los cuales fueron obturados con las técnicas de cono único, condensación lateral y la nueva técnica. Luego fueron barnizados las superficies del dientes excepto 4 mm de la porción apical, se procedió a sumergirlos en tinta china de ahí se procedió a la diafanización según Robertson y se procedió a la observación al microscopio estereoscópico.

Las medias en los tres grupos fueron: G1=  $0,17\pm 0,21$  mm, G2 =  $0,34\pm 0,49$  mm y G3 =  $0,14\pm 0,21$  mm. La nueva técnica propuesta presentó menor filtración apical, sin

embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tres técnicas de obturación. (20)

**Monardes Cortés H, Abarca Reveco J, Castro Hurtado P. Microfiltración Apical de Dos Cementos Selladores: Un Estudio in vitro. Int J Odontostomatol. diciembre de 2014;8(3):393-8.**

El objetivo del estudio fue comparar la filtración por medio de cementos Topseal y Tubliseal, donde se utilizaron 26 piezas dentarias unirradiculares en el que se utilizó el sistema Protaper y se obturaron con cemento Topseal y Tubliseal. Se utilizó un dispositivo de filtración bacteriana de doble cámara, que fueron sumergidos en un agar bilis de enterococcus faecalis y para determinar la filtración bacteriana se determinó por la turbidez en la cámara. Obteniéndose como resultado que las muestras obturadas con Topseal presentaron una alta filtración bacteriana representada por el 66.64% y 58.31% por Tubliseal. (4)

**Mora PMC, García-Rupaya CR. Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. Rev. Estomatológica Hered. 2008;18(1):9-9.**

En este estudio se tuvo como objetivo, comparar la microfiltración apical obtenida por medio de la evaluación a los cementos de obturación utilizando el Endofill, resina epóxica y trióxido de minerales. Para ello se utilizaron 165 piezas unirradiculares. Para evaluar la microfiltración las piezas fueron sumergidas en tinta china, luego descalcificadas y diafanizadas, para luego ser evaluadas mediante el estereomicroscopio. Como resultado se obtuvo que el Endofill tuvo mayor microfiltración. (5)

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Microfiltración**

#### **2.2.1.1. Definición**

La microfiltración apical es el proceso mediante el cual fluidos, bacterias y sustancias ingresan o penetran el conducto radicular de los dientes a causa de un mal sellado endodóntico, siendo esta una de las mayores causas de fracaso en endodoncia. (9)

#### **2.2.1.2. Causas**

Las causas pueden darse por la filtración de sustancias desde coronal o apical del conducto.

En 1956 Strindberg reportó la fuga apical como causa del fracaso. Ahí podemos mencionar el inadecuado sellado apical en endodoncia, la contaminación bacteriana apical de un conducto infectado, la contaminación con saliva o fluidos entre el material sellador y pared del canal radicular y la una inadecuada desinfección de los canales laterales y accesorios causando infección y fuga. (10)

#### **2.2.1.3. Medición**

La medición de la microfiltración apical se da por medio de la tinción lineal con azul de metileno en sentido ápico coronal. La tinción apical es medida en milímetros con la regla milimetrada digital del microscopio estereoscópico.

Brito W. hizo la validación de la ficha de recolección de datos donde evalúa la microfiltración por grados. (18)

1. Grado 1 corresponde a la medida comprendida entre los 0,00 mm donde no hay presencia de microfiltración apical.
2. Grado 2 corresponde a la medida comprendida entre los 0,01 mm – 1,00 mm de tinción lineal en sentido ápico coronal.
3. Grado 3 corresponde a la medida comprendida entre el 1,01 mm – 2,00 mm de tinción lineal en sentido ápico coronal.
4. Grado 4 corresponde a la medida comprendida entre los 2,01 mm a más milímetros de tinción lineal en sentido ápico coronal.

## 2.2.2. Endodoncia

### 2.2.2.1. Preparación biomecánica

La preparación biomecánica es un acto operatorio que tiene como objetivo extirpar la pulpa, restos pulpares o necróticos, para luego preparar el conducto dentario y así obtener una completa desinfección, conformación del conducto y fácil acceso para el material obturador.

#### A. Limas manuales:

##### -Escariador

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual cuyo movimiento es de manera circular.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción en el interior del conducto y realizar un cuarto de vuelta en sentido horario.

**Diseño:** Presenta una sección dispuestos de manera triangular, el cual posee un ángulo de corte agudo por ello dicha lámina es más afilada.

##### -Limas K

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual, la conformación del conducto se puede dar por acción cortante o por acción abrasiva.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción en el interior del conducto y realizar el movimiento en sentido contrario a las agujas del reloj.

**Diseño:** Su sección transversal es cuadrada.

##### -Hedstroem

**Concepto:** Instrumento que posee un vástago metálico y mango de plástico, operados de manera manual, la conformación del conducto se puede dar por medio de movimientos de ingreso y salida.

**Cinemática:** Para su funcionamiento se debe realizar una acción de inserción y salida en el interior del conducto.

**Diseño:** Su sección transversal es circular. (11)

**B. Limas del sistema rotatorio:**

**-Protaper**

**Concepto:** Es un instrumento que posee múltiples conicidad a lo largo.

**Cinemática:** Los dos puntos de contacto que posee al entrar en contacto con la pared dentinaria hacen que disminuya el efecto de atornillado.

**Diseño:** Su sección transversal es rectangular.

**-MTWO**

**Concepto:** Posee un sistema de rotación continua de níquel titanio.

**Cinemática:** Este tipo de sistema de rotación ofrece la preparación del conducto con movimientos de rotación alterna.

**Diseño:** Su diseño está destinado a la instrumentación de manera simultánea desde la primera lima que se usa.

**-K3**

**Concepto:** Posee tres planos radiales que permiten mantener centrada la lima en el interior del conducto.

**Cinemática:** Cuenta con 3 hojas de corte en un ángulo positivo, la punta es inactiva.

**Diseño:** Su ángulo es de manera helicoidal, en la porción inicial posee un segmento cortante en un ángulo de  $43^\circ$  mientras que en la punta el ángulo es de  $31^\circ$ .

**-Twisted file**

**Concepto:** Para este tipo de sistema de rotación la velocidad es más alta en 500 RPM.

**Cinemática:** Esta lima es más flexible con una resistencia, además de tener una alta eficiencia de corte.

**Diseño:** Posee un diseño de sección triangular y su estructura de alambre de NT está sometida a un proceso de calentamiento y enfriamiento creado por SybronEndo. (12)

### **C. Limas del sistema reciproc**

#### **-Limas reciproc**

**Concepto:** Para este tipo de sistema de rotación la recíproca con una velocidad de 300 RPM.

**Cinemática:** El movimiento consta de tracción combinado con rotaciones de cuarto de vuelta.

**Diseño:** Los movimientos son de tracción lineal.

#### **-Limas wave One Gold**

**Concepto:** Es una lima de conformación que utiliza las ventajas que ofrece la aleación Gold.

**Cinemática:** Este sistema reciprocante tiene un giro de 150° en contra en sentido antihorario y un giro de 30° en sentido horario. (12)

### **2.2.2.2.Obturación de conductos**

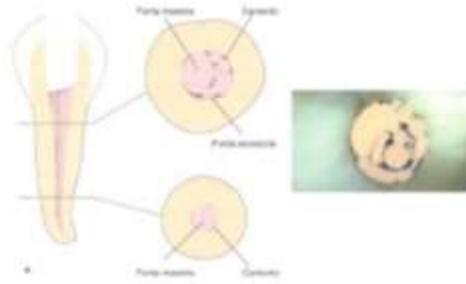
Esta etapa del tratamiento endodóntico es fundamental para el éxito de largo plazo en el conducto radicular, con el objetivo de llegar a tener una obturación completa sin espacios o filtraciones y para así prevenir la reinfección de los conductos que han sido limpiados y desinfectados.(13)

#### **A. Técnicas de obturación**

##### **-Técnica de condensación lateral**

Para esta técnica se utiliza un cono maestro recubierto con cemento sellador de acuerdo al calibre de tamaño final de la instrumentación y longitud del conducto. Para la compactación lateral se utilizan espaciadores y relleno de conos accesorios.

El conducto es obturado de tal manera que no entre más puntas accesorias aproximadas dejando un mínimo espacio de 2 a 3 mm dentro del conducto. Luego es retirado el exceso de gutapercha con un instrumento caliente. (13)(Fig.1)



**Figura 1:** Condensación lateral

**Fuente:** Giudice García A, Torres Navarro J. Obturación en endodoncia- nuevos sistemas de obturación: Revisión de literatura.

**-Técnica de obturación por Condensación vertical**

Esta técnica se propuso para obtener mejor adaptación de los materiales para una adecuada conformación del conducto ya que se podrían obturar las irregularidades, conductos laterales, ramificaciones e istmos. El cono debe ser de una conicidad inferior a la preparación del conducto para que el ajuste del cono de gutapercha se de en el tope apical. Esta técnica se basa en el calentamiento de la gutapercha y aplicación de condensadores de diferentes diámetros para que actúen en diferentes partes del conducto.

**-Técnica de obturación Termomecánica**

Un cono recubierto con sellador es colocado en el conducto radicular, es enganchado con un instrumento rotatorio que por fricción lo calienta, lo plastifica y lo compacta en el interior del conducto.

**-Técnica de obturación con cono único de gutapercha**

Esta técnica se oblitera completamente el conducto radicular, con la utilización de un cono único estandarizado de gutapercha y cemento sellador. Esta técnica está indicada en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mediales de molares inferiores, ya que su anatomía de estos conductos tiene una conicidad muy uniforme.

Diferentes autores mencionan que el uso de medios físicos (calor) o químicos (solvente) pueden proporcionar ventaja al cono único, ya que el

ablandamiento de la porción terminal de la gutapercha puede proporcionar una impresión del conducto a nivel apical. (13) (Fig.2)



**Figura 2:**Cono único

**Fuente:** Giudice García A, Torres Navarro J. Obturación en endodoncia- nuevos sistemas de obturación: Revisión de literatura.

## **B. Materiales de obturación**

### **-Gutapercha**

La gutapercha es un material semisólido más utilizado en el ámbito dental. Entra al campo gracias a Bowman en 1867. La gutapercha es un material proveniente del látex de un árbol sapotáceo.

La composición de la gutapercha está dada por óxido de zinc 60-75%, gutapercha (sustancia vegetal) 20%, sulfato de minerales y ceras / resinas 1.4%.

#### **Ventajas**

- Buena adaptación a las paredes del conducto radicular.
- Tiene buena tolerancia tisular-inerte.
- Insoluble en fluidos orgánicos.
- Es radiopaco.
- Actividad antimicrobiana.

#### **Desventajas:**

- Falta de adhesividad por lo que se necesita de un cemento sellador.
- La deformación vertical durante la obturación.

- El desplazamiento de la gutapercha por efecto de la condensación, llevando a una sobre obturación. (13)

### 2.2.2.3. Cementos selladores

#### **Definición**

Los cementos de obturación son esenciales para el éxito de un sellado tridimensional, en el cual también sirven para poder rellenar las pequeñas discrepancias o irregularidades que puedan existir en la pared dentinaria y gutapercha. Este material también actúa como lubricante para el pase correcto de la gutapercha durante la condensación de una obturación.

#### **Tipos de cemento**

##### - **Cementos a base de óxido de zinc**

Este tipo de cemento se endurece a través de un mecanismo de quelación.

Tiene características como plasticidad y el tiempo lento de fraguado, además de ofrecer un sellado apical ofrecen un prolongado tiempo para trabajar.

Tienen buenas características fisicoquímicas, como por ejemplo la impermeabilidad, adhesión y solubilidad.

##### - **Cementos a base de hidróxido de calcio**

Esta clase de cemento ofrece una gran biocompatibilidad además de ofrecer una acción antimicrobiana y acción antiinflamatoria.

Ofrece un proceso de formación de tejido óseo mineralizado y ayuda a realizar una reparación del tejido tisular.

##### - **Cementos a base de resina epóxica**

Este cemento tiene características que están hechos a base de una acción química de resinas que tiene la propiedad de ofrecer una buena adherencia a las paredes del conducto radicular.

Tiene una acción antibacteriana.

Ofrece propiedades biológicas y físicas.

Ofrece un grado menor de filtración marginal. (14)

### 2.2.3. Tinción con azul de metileno

#### A.-Definición:

Es un tipo de tinción que sirve para pigmentar y hacer más visibles algunas zonas para su análisis.

Esta tinción se utiliza en la técnica de Wright.

El efecto de la tinción se puede ver influenciada por el Ph de los colorantes que se utilice, así como de una solución amortiguadora.

#### B.-Proceso:

Se procede a colocar el azul de metileno en unos tubos de ensayo.

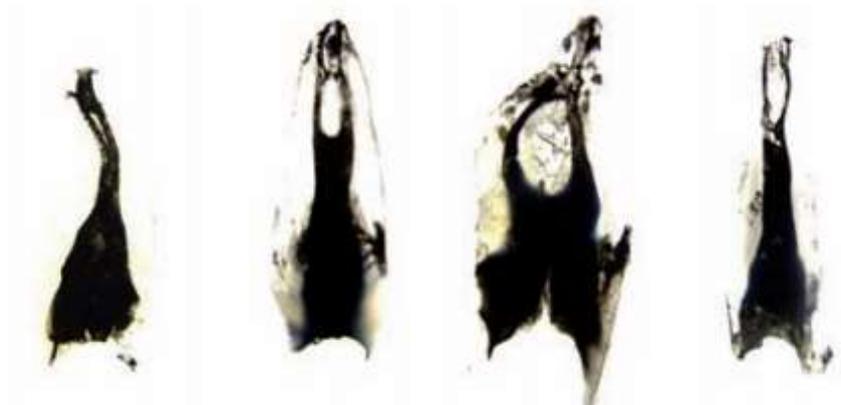
Las piezas dentarias serán sumergidas en los tubos de ensayo.

Se centrifugan por un tiempo estimado de 5 min a 3200 rpm. (15)

### 2.2.4. Diafanización

#### A.-Definición:

En esta investigación los dientes pasaran por el proceso de desmineralizar y aclarar las estructuras dentarias con la finalidad de visualizar el interior de la pieza dentaria y que esta sea transparente. (Fig.4)



**Figura 3:** Diafanización

**Fuente:** Moreano S. Técnica de Diafanización dental.

## **B.-Proceso**

Para llegar a ello, se debe pasar por 4 procesos siendo los siguientes:

- 1.-Se debe preparar y para ello se necesita acercar, emplazar y permeabilizar los conductos dentarios.
- 2.-Se debe descalcificar y para ello se debe remover la matriz orgánica de colágeno utilizando el ácido nítrico.
- 3.-Deshidratar que se obtiene por medio de remover los fluidos de fijación del tejido por medio de alcohol.
- 4.-Transparentar a través de la aplicación de un diluyente que reemplaza el deshidratante que permitirá que la pieza dentaria este transparente.

## **C.- Soluciones a utilizar durante el proceso:**

Se descalcificará con ácido nítrico al 5% por 2 días ,cambiando el liquido cada 8 horas y agitándolo manualmente 4 veces al día.

Se deshidratará con la solución de alcohol etílico al 60%,80% y 99.9%.

Terminado este proceso se almacenará en la solución de metil salicilato por dos horas. (16)

## **2.2.5. Microscopio estereoscópico digital**

### **2.2.5.1.Definición**

El microscopio digital desempeña un papel importante en el área de investigación científica y dentro de la educación. Nos permite obtener imágenes de muy buena resolución sin necesitar de una cámara adicional.

El microscopio digital generalmente se puede conectar a una computadora de escritorio o laptop, así usted puede ver las imágenes que produce y las puede guardar .



**Figura 4:** USB camera microscope PS-2343

**Fuente:** El microscopio digital. [Internet]. 2021.

#### **2.2.5.2. Características**

- La ampliación que proporciona puede ser de 1x a 80x (zoom óptico).
- Es un modelo moderno que tiene un soporte metálico.
- Cuenta con la tecnología de una cámara digital, las imágenes y videos son de alta calidad y te permite guardarlos.
- Cuenta con un software que te permite hacer uso de las funciones del microscopio digital.
- La fuente de luz es 4 luces LED blancas.

**Fuente:** El microscopio digital [Internet]. 2021.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1 Hipótesis

**H0:** El grado de microfiltración apical en los tratamientos de conducto con la técnica de obturación de cono único y el cemento Adseal es menor en premolares inferiores con conducto único.

**H1:** El grado de microfiltración apical en los tratamientos de conducto con la técnica de obturación de cono único y el cemento Adseal es mayor en premolares inferiores con conducto único.

#### 3.2 Operacionalización de las variables

Variables	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Microfiltración apical	Milímetros de tinción lineal	Grado 1: 0,00 Grado 2: 0,01 mm – 1,00 mm Grado 3: 1,01 mm. – 2,00 mm Grado 4: 2,01 mm. a más	Nominal
Técnica de Obturación	Condensación Lateral	Técnica Manual	Nominal
	Cono Único	Técnica Manual	
Cemento de obturación	Composición	Cemento Endofill	Nominal
		Cemento Adseal	

Fuente: Brito A. Nivel de Microfiltración apical, 2016. (18)

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Diseño de la Investigación

##### 4.1.1. Diseño

Se considera cuasi-experimental, ya que no se considera un grupo control.

Se cuenta con 2 grupos:

**Cemento Endofill:**

-10 premolares inferiores con conducto único en el que se realizara la obturación con la técnica de condensación lateral.

-10 premolares inferiores con conducto único en el que se realizara la obturación con la técnica de cono único.

**Cemento Adseal:**

-10 premolares inferiores con conducto único en el que se realizara la obturación con la técnica de condensación lateral.

-10 premolares inferiores con conducto único en el que se realizara la obturación con la técnica de cono único.

##### 4.1.2. Tipo de investigación

Se cumplen con los siguientes criterios:

- **Analítica:** Se considera así porque cuenta con las siguientes variables: Técnica de obturación y cemento obturador del conducto radicular, que serán comparadas utilizando la contrastación de hipótesis.
- **Experimental:** Porque se realizará una intervención en la unidad de estudio.
- **Prospectiva:** Porque esta investigación se realizará en el presente, sin embargo, los datos serán analizados después de transcurrido un determinado tiempo.
- **Transversal:** Porque la evaluación de la microfiltración se realizará solo una vez.

## **4.2 Ámbito de estudio**

Se realizó esta investigación en la Ciudad de Tacna en:

-Consultorio Privado.

-En el laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann"

## **4.3 Muestra y Unidad de Estudio**

La muestra se encuentra formada por 20 premolares inferiores para el grupo "Endofill" y 20 premolares inferiores para el grupo "Adseal".

El muestreo que elegimos es el no probabilístico intencional y ello se debe a que nosotros hemos seleccionado de manera intencional las piezas dentarias siendo estas asignadas en cada grupo.

La unidad de estudio está formada por las 40 piezas dentarias.

### **4.3.1 Criterios de inclusión**

- Premolares inferiores que no tengan caries, alteraciones en la superficie.
- Premolares inferiores que sean extraídos por tratamiento de ortodoncia.

### **4.3.2 Criterios de exclusión**

- Premolares inferiores que tengan 2 a más raíces y conductos.
- Premolares inferiores con cálculos.
- Premolares inferiores que tengan los conductos obliterados.

## 4.4 Procedimientos y métodos

### 4.4.1 Almacenamiento de los dientes

Las 40 piezas dentarias se almacenarán en suero fisiológico.

### 4.4.2 Preparación del diente

Se realizó el curetaje con curetas Gracey número 5 y 6 con la finalidad de que la superficie dentaria se encuentre limpia.

Las 40 piezas dentarias fueron divididas en dos grupos:

Primer grupo con cemento “Endofill” y el segundo grupo con cemento “Adseal” cada uno corresponde a 20 piezas dentarias de las cuales, 10 fueron obturadas con la técnica de condensación lateral y las otras 10 obturadas con cono único.

#### Procedimiento

##### **-Obturación lateral:**

**Apertura:** Para ello se necesitó una piedra diamantada redonda N° 04, se complementó con la eliminación del techo de la cámara pulpar y conformación de paredes con la fresa tipo Endo Z.

**Preparación biomecánica:** Se trabajó con las limas Hedstroem de acuerdo con la longitud de trabajo (#15, #20, #25, #30 y #35, #40).

**Irrigación:** Para ello se empleó la solución de hipoclorito de sodio al 5% y suero fisiológico entre cada preparación con la lima hasta llegar a la última lima de trabajo #40 la que conformará el tope apical.

**Secado:** Se emplearon conos de papel #40.

**Obturación:** Se utilizaron conos de gutapercha de la marca endomedic, previamente desinfectado con una gasa embebida en alcohol al 70% y secada, se realizó una marca en el cono de gutapercha para conservar la longitud de trabajo, se utilizó el cemento ENDOFILL/ADSEAL que será transportado con una lima para embeber el conducto, luego se procedió a colocar el cono de gutapercha en el interior del conducto, con el uso de un espaciador se realizó movimientos laterales para que el cono accesorio pueda ingresar este mecanismo se realizó hasta que el conducto se

encuentre lleno, cortando el excedente de la gutapercha con un instrumento previamente calentado y con un instrumento frío se empleará una fuerza de compactación en sentido vertical.

**-Cono único**

**Apertura:** Para ello se necesitó una piedra diamantada redonda N° 04, se complementó con la eliminación del techo de la cámara pulpar y conformación de paredes con la fresa tipo Endo Z.

**Preparación Biomecánica:** Con la lima WaveOne Gold se realizó movimientos de ingreso y salida también conocido como movimiento de picoteo, hasta llegar a longitud de trabajo.

**Irrigación:** Se empleo hipoclorito de sodio al 5% y suero fisiológico.

**Secado:** Con conos de papel # 0.25

**Obturación:** Se uso conos de gutapercha previamente desinfectados y secados, se utilizó el cemento ENDOFILL/ADSEAL que será transportado al conducto por medio de una lima para embeber el conducto, luego se procedió a colocar el cono de gutapercha en el interior del conducto y se eliminó el excedente de la gutapercha con un instrumento previamente calentado.

#### **4.4.3. Tinción**

Una vez que las piezas dentarias fueron endodonciadas se procedió a barnizar con dos capas de esmalte transparente, a excepción del tercio apical (3mm), se realizó dos aplicaciones con un tiempo de una hora entre cada aplicación. En la porción coronal se selló con cera con la finalidad de ofrecer un sellado hermético.

Luego fueron sumergidos en tubos de ensayo con la solución de azul de metileno al 2%, centrifugados por un tiempo estimado de 5 min a 3200 rpm y se mantuvieron en inmersión pasiva por 72 horas a 37C°.

#### **4.4.4. Diafanización**

Con la técnica de Robertson modificada se transparentizó la pieza dentaria. Previo a ello se retiró el esmalte transparente con ayuda de un bisturí y acetona.

Se descalcificó con ácido nítrico al 5%, renovando cada 8 horas y agitando manualmente cada 4 veces por día, durante dos días. La descalcificación se evaluó con la perforación de una aguja a nivel coronal y con la flexibilidad de la pieza.

Se deshidrató con la solución de alcohol etílico al 60%, 80% y alcohol etílico ACS al 99.9% (fermont). Primero pasaron 12 horas en alcohol al 60%, luego 6 horas en alcohol al 80% y finalmente 3 horas en alcohol al 99.9%.

Para la transparentización se dejaron sumergidos en la solución de salicilato de metilo por 2 horas.

#### **4.4.5. Medición**

Luego de su almacenamiento se analizaron con el uso de microscopio Digital (USB camera microscope PS-2343) en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann"

Cuya herramienta nos permite visualizar una imagen en 3 dimensiones de la zona a evaluar que deseamos en esta investigación.

#### **4.4 Instrumento de recolección de datos**

Se optó por el uso de una ficha de recolección de datos validado por Brito W.(18) donde se anotaron los resultados identificados una vez visualizados en el microscopio estereoscópico. (Anexo 1)

Se tomó la medida obtenida en milímetros de tinción lineal con azul de metileno en sentidoápico coronal.

- Grado 1: 0,00 mm
- Grado 2: 0,01 mm – 1,00 mm
- Grado 3: 1,01 mm – 2, 00 mm
- Grado 4: 2,01 mm a más

## **CAPÍTULO V**

### **PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS**

Se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 25 para realizar el análisis estadístico. Se estableció un nivel de significancia del 5% ( $\alpha=0.05$ ), para comparar la microfiltración entre los grupos se usó la prueba de kruskal-wallis , adicionalmente los datos recolectados fueron presentados en tablas de frecuencia que permitan la comparación entre los grupos de estudio.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS

#### 6.1. Objetivos específicos

##### Primer objetivo específico

**Tabla 1** Análisis descriptivo de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Endofill.

Mínimo	0.00 mm
Máximo	0.66 mm
Media	0.17 mm
Desv. Desviación	0.24 mm

**Interpretación:** En la tabla 1 podemos observar que utilizando la técnica de obturación de condensación lateral en conjunto con el cemento Endofill la media de microfiltración en los dientes premolares inferiores con conducto único fue 0.17( $\pm$ 0.24) mm.

**Tabla 2** Frecuencia de grado de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Endofill.

Grado	Porcentaje
Grado 1	60.0%
Grado 2	40.0%
Grado 3	0.0%
Grado 4	0.0%

**Interpretación:** En la tabla 2 podemos observar que en los dientes premolares inferiores con conducto único tratados a través de la técnica de obturación de condensación lateral en conjunto con el cemento Endofill el grado 1 de

microfiltración fue el predominante estando presente en el 60.0% de los casos, mientras el grado 2 correspondió al 40.0% restante.

### Segundo objetivo específico

**Tabla 3** Análisis descriptivo de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Endofill.

Mínimo	0.00 mm
Máximo	0.75 mm
Media	0.08 mm
Desv. Desviación	0.24 mm

**Interpretación:** En la tabla 3 podemos observar que utilizando la técnica de obturación de cono único en conjunto con el cemento Endofill la media de microfiltración en los dientes premolares inferiores con conducto único fue 0.08( $\pm$ 0.24) mm.

**Tabla 4** Frecuencia de grado de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Endofill.

Grado	Porcentaje
Grado 1	90.0%
Grado 2	10.0%
Grado 3	0.0%
Grado 4	0.0%

**Interpretación:** En la tabla 4 podemos observar que en los dientes premolares inferiores con conducto único tratados a través de la técnica de obturación de cono único en conjunto con el cemento Endofill el grado 1 de microfiltración fue el predominante estando presente en el 90.0% de los casos, mientras el grado 2 correspondió al 10.0% restante.

### Tercer objetivo específico

**Tabla 5** Análisis descriptivo de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Adseal.

Mínimo	0.00 mm
Máximo	0.00 mm
Media	0.00 mm
Desv. Desviación	0.00 mm

**Interpretación:** En la tabla 5 podemos observar que utilizando la técnica de obturación de condensación lateral en conjunto con el cemento Adseal la media de microfiltración en los dientes premolares inferiores con conducto único fue 0.00( $\pm$ 0.00) mm.

**Tabla 6** Frecuencia de grado de microfiltración en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Adseal.

Grado	Porcentaje
Grado 1	100.0%
Grado 2	0.0%
Grado 3	0.0%
Grado 4	0.0%

**Interpretación:** En la tabla 6 podemos observar que en los dientes premolares inferiores con conducto único tratados a través de la técnica de obturación de condensación lateral en conjunto con el cemento Adseal el grado 1 de microfiltración fue el predominante estando presente en el 100.0% de los casos.

#### Cuarto objetivo específico

**Tabla 7** Análisis descriptivo de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Adseal.

Mínimo	0.00 mm
Máximo	0.97 mm
Media	0.18 mm
Desv. Desviación	0.38 mm

**Interpretación:** En la tabla 7 podemos observar que utilizando la técnica de obturación de cono único en conjunto con el cemento Adseal la media de microfiltración en los dientes premolares inferiores con conducto único fue 0.18( $\pm$ 0.38) mm.

**Tabla 8** Frecuencia de grado de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con la técnica de obturación de cono único y el cemento Adseal.

Grado	Porcentaje
Grado 1	80.0%
Grado 2	20.0%
Grado 3	0.0%
Grado 4	0.0%

**Interpretación:** En la tabla 8 podemos observar que en los dientes premolares inferiores con conducto único tratados a través de la técnica de obturación de cono unico en conjunto con el cemento Adseal el grado 1 de microfiltración fue el predominante estando presente en el 80.0% de los casos, mientras que el grado 2 correspondió al 20.0%.

## 6.2. Objetivo General

Comparación de microfiltración apical en los tratamientos de conductos con dos tipos de técnicas y dos tipos de cementos.

H de Kruskal-Wallis	5.074
gl	3
Sig. asin.	0.166

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tipo de tratamiento

**Interpretación:** En la tabla 9 podemos observar que cuando comparamos la microfiltración apical en los dientes premolares inferiores con conducto único de las cuatro modalidades propuestas (Condensación lateral y cemento endofill, cono único y cemento endofill, condensación lateral y cemento adseal, cono único y cemento adseal) mediante la prueba estadística Kruskal-Wallis obtuvimos un valor  $>0.05$ , por lo tanto se puede concluir que no existe diferencia entre los grupos de tratamiento aplicados.

## DISCUSIÓN

En esta investigación se encontró que al utilizar la técnica de obturación de condensación lateral en conjunto con el cemento Endofill la media de microfiltración fue 0.17 mm, mientras que para la técnica de obturación de cono único y el cemento Endofill la media de microfiltración fue 0.08 mm, comparando con el estudio de Rangel O.(6) y Gutiérrez H.(20) donde sus muestras fueron 90 y 36 premolares a diferencia al de nosotros que fue 40 premolares, encontrando como resultado que la media de microfiltración usando la técnica de condensación lateral y cemento Endofill fue 0,24mm(6) y 0,17mm(20) y para la técnica de cono único y cemento Endofill fue 0,58mm(6) y 0,34mm(20), los resultados difieren de nuestra investigación ya que a ellos muestran que la técnica de condensación lateral tiene menor microfiltración apical, sin embargo no existe diferencias significativas entre los grupos mencionados.

Por otro lado Kulwant R.(19) evaluó la microfiltración con 3 diferentes selladores de conducto radicular y tuvo como resultado que la media de microfiltración en piezas obturadas con cemento a base de Oxido de zinc/Eugenol fue 0.86mm, y las piezas dentarias obturadas con Resina epóxica(AH plus) fue 0.03mm, donde el cemento a base de resina epóxica (AH plus) tuvo menor microfiltración apical. Resultado parecido al comparar con el nuestro, donde las piezas obturadas con cemento a base de oxido de zin /Eugenol (Endofill) fueron 0.25mm y las obturadas con cemento a base de resina epóxica (Adseal) fue 0,18mm, donde el cemento a base de Resina epóxica tiene menor microfiltración apical sin embargo tenemos que recordar que ambas investigaciones usan diferentes técnicas de obturación.

Rahawi O (8) se asemeja a nuestros resultados ya que tuvo como resultado que la media de microfiltración en el cemento a base de resina epóxica (AH plus) fue 0,20mm y para el cemento Endofill fue 1,22mm, donde el cemento a base de resina epóxica presento una mejor capacidad de sellado al igual que nuestros resultados mencionados.

Como se puede observar diversos investigadores han comparado distintas técnicas y distintos cementos obturadores los cuales no todos fueron similares a nuestra investigación ya que nosotros quisimos comparar la microfiltración apical con dos tipos de técnica de obturación y dos tipos de cementos, en la que concluimos que no existe diferencia entre los grupos de tratamientos aplicados, sin embargo, el grado de microfiltración apical en los tratamientos de conducto con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento Adseal fue menor

en premolares inferiores con conducto único, lo que nos hace sugerir realizar más investigaciones que continúen con esta línea ya que serán enriquecedoras y nos permitirán seleccionar mejor así el tipo de cemento obturador dentro de nuestros tratamientos de endodoncia.

## CONCLUSIONES

1. Al comparar la microfiltración apical en los tratamientos de conductos con dos tipos de técnica de obturación y dos tipos de cementos en premolares inferiores con conducto único se encontró que no existe diferencia significativa entre los grupos de tratamiento aplicados.
2. La técnica de obturación de condensación lateral con el cemento Endofill en premolares inferiores con conducto único presento la media de microfiltración de  $0.17(\pm 0.24)$  mm y del total de los conductos evaluados el 40% presento microfiltración apical.
3. La técnica de obturación de cono único con el cemento Endofill en premolares inferiores con conducto único presento la media de microfiltración de  $0.08(\pm 0.24)$  mm y del total de los conductos evaluados el 10% presento microfiltración apical
4. La técnica de obturación de condensación lateral con el cemento Adseal en premolares inferiores con conducto único presento la media de microfiltración de  $0.00(\pm 0.00)$  mm y del total de los conductos evaluados ninguno presento microfiltración.
5. La técnica de obturación de cono único con el cemento Adseal en premolares inferiores con conducto único presento la media de microfiltración de  $0.18(\pm 0.38)$  mm y del total de conductos evaluados el 20% presento microfiltración.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios que comparen la microfiltración apical del cemento Adseal con otros cementos de última generación y otros tipos de técnicas de obturación.
- Se recomienda realizar estudios que comparen el cemento Endofill con otros cementos a base de resina y evaluar así la microfiltración a nivel apical.
- Se recomienda realizar estudios similares en otras piezas dentarias como los 1ros molares superior e inferiores.
- Se recomienda realizar el mismo estudio con mayor cantidad de piezas dentarias para obtener resultados más precisos.
- Se recomienda utilizar la técnica de diafanización de Robertson modificada para la evaluación de la microfiltración apical en piezas dentarias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jafari F, Jafari S. Importance and methodologies of endodontic microleakage studies: A systematic review. *J Clin Exp Dent*. junio de 2017;9(6):e812-9.
2. Lahor E, Miranda J, Brunet L. In vitro study of the apical microleakage with resilon root canal filling using different final endodontic irrigants. *J Clin Exp Dent*. 2015;7:212-7.
3. Fajardo Loaiza CK, Martini García I, Mena Silva PA, Guillén Guillén RE, Fajardo Loaiza CK, Martini García I, et al. Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: biocerámico y resinoso en premolares unirradiculares preparadas con protaper, y obturadas con condensación lateral. *Odontol Vital*. diciembre de 2019;(31):37-44.
4. Monardes Cortés H, Abarca Reveco J, Castro Hurtado P. Microfiltración Apical de Dos Cementos Selladores: Un Estudio in vitro. *Int J Odontostomatol*. diciembre de 2014;8(3):393-8.
5. Mora PMC, García-Rupaya CR. Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. *Rev Estomatológica Hered*. 2008;18(1):9-9.
6. Rangel O, Luna C, Téllez H. Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único System B y condensación lateral clásica. *Revista ADM*. 132 de 127d. C.;3.
7. Amanda B, Supratiwi E, Usman M. Comparison of Apical Leakage in Root Canal Obturation Using Bioceramic and Polydimethylsiloxane Sealer (In Vitro). *Open Journal of stomatology*. 2018;8:24-34.
8. Rahawi O, Ahmed M, Ismail S. Evaluation of Apical Microleakage of Endodontically Treated Teeth Sealed With Three Different Root Canal Sealers. *Al-Rafidain Dent J*. 2019;19.

9. Fernandez N, Pineda M, Ampuero J, Burga J. Microfiltración Apical. Odontología San Marquina [Internet]. 2000 [citado 22 de febrero de 2021];1. Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/1998\\_n2/microfiltracion.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/1998_n2/microfiltracion.htm)
10. Torres S, Hidalgo P. Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: Estudio In vitro. Revista ADM [Internet]. 2018 [citado 22 de febrero de 2021];20. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/24>
11. Soares I, Goldberg F. Endodoncia, técnicas y fundamentos. Médica Panamericana. 2002.
12. Moradas Estrada M, Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia: ¿qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado? Av En Odontoestomatol. agosto de 2017;33(4):151-60.
13. Giudice García A, Torres Navarro J. Obturación en endodoncia- nuevos sistemas de obturación:revisión de literatura. Rev Estomatológica Herediana. 2011;3:166-74.
14. Gomez P. Cementos Selladores En Endodoncia. UstaSalud [Internet]. 2004 [citado 17 de enero de 2021];3. Disponible en: [http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD\\_ODONTOLOGIA/article/view/1881](http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1881)
15. López L, Hernández M. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Rev Invest. 2014;3:10-8.
16. Moreano S. Técnica de diafanización dental. Rev Acad Invest. 2019;3:724-41.
17. El microscopio estereoscópico. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.mundomicroscopio.com/microscopio-estereoscopico/>
18. Arévalo Brito WA. Evaluación comparativa in vitro del nivel de microfiltración apical de conductos radiculares obturados con cementos a base de hidróxido de calcio (Sealapex) y resina epóxica (TopSeal), en dientes unirradiculares mediante la Técnica de Obturación Tagger Modificada. [Tesis]. universidad católica de cuenca; 2016.

19. Kulwant R, Prabhat M, In vitro Assessment of Apical Microleakage of Teeth Sealed with Three Different Root Canal Sealers: A Comparative Study. Open Journal of stomatology. 2021, 13.
20. Gutiérrez H , Maldonado L, Palomares P. Microfiltración apical en dientes obturados empleando la técnica de condensación lateral, como único y nueva técnica propuesta. 2016; 19(1): 12-15

# ANEXOS



## ANEXO 2



---

### CONSTANCIA

Por medio de este presente se hace constar que el proyecto de tesis **"ESTUDIO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN LOS TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. TACNA, 2021"**. Fue ejecutado por el Bachiller de la Escuela de Odontología de la Universidad Privada de Tacna, Miriam Lucía Carpio Venancio, en las instalaciones del Centro Odontológico Stetic Dent bajo la supervisión del especialista en Endodoncia Santos Francisco Pinto Tejada.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Dr. Santos F. Pinto Tejada.

Esp. Cariología y Endodoncia COP 13496

Gerente general del Centro Odontológico Stetic Dent

---

Av. San Martín 389 Esquina 2do piso

Steticdent.spa@gmail.com/ Steticdent@gmail.com

## ANEXO 3



Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" – Tacna  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

Escuela Profesional de: Biología-Microbiología, Física Aplicada y Matemática



### CONSTANCIA

Se hace constar que el Bachiller de la Escuela de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna Señorita Miriam Lucía Carpio Venancio con **código de matrícula N° 2012-042833** realizó la parte experimental de su tesis titulada "ESTUDIO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN LOS TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. TACNA. 2021". Con fecha de octubre a noviembre del 2021.

La presente se extiende a petición de la interesada para los fines que el estime al segundo día del mes de diciembre del 2021.

Atentamente

Biólogo - Microbiólogo  
Especialista del laboratorio de Microbiología  
Edwin Denis Obando Velarde  
*Edwin Denis Obando Velarde*  
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO

---

Ciudad Universitaria Av. Miraflores s/n  
Apartado 316 Teléfono:052-583000 Anexo: 2102 - Fax: 2101

## ANEXO 4

### FOTOGRAFIAS DE PROCEDIMIENTO

1. Muestras extraídas (premolares inferiores) en suero fisiológico.



2. Limpieza de la muestra con cureta Gracey 5/6.



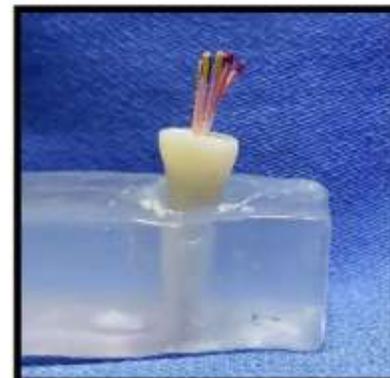
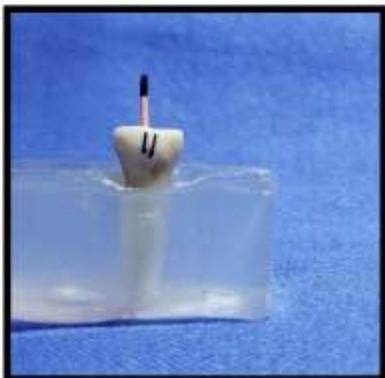
3. Estandarización de las muestras.



4. Instrumental y materiales para el tratamiento endodóntico.



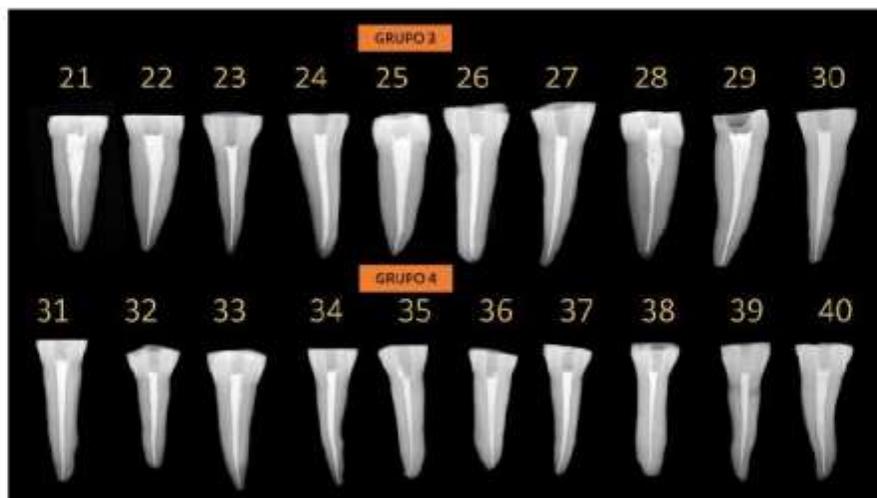
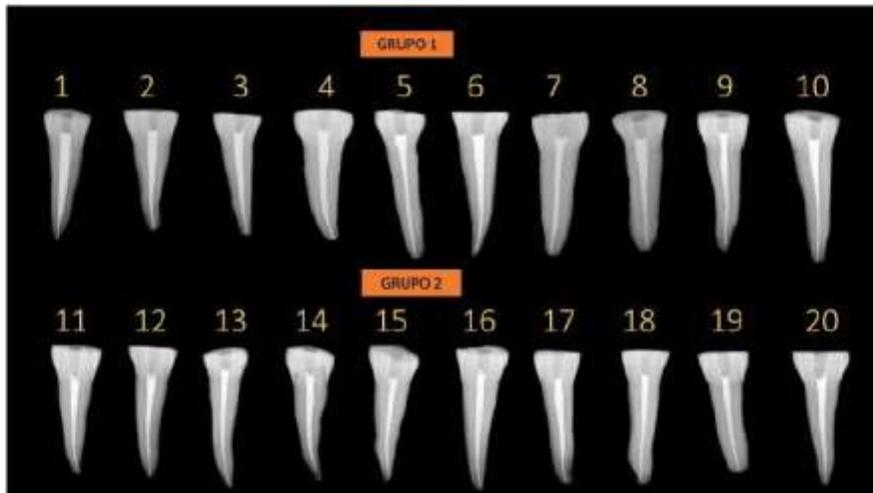
5. Apertura e instrumentación hasta la lima 40. Obturación con la técnica de condensación lateral.



6. Preparación biomecánica con limas wave one gold . Obturación con la técnica de cono único.



7. Radiografías de las obturaciones



8. Se sello con cera la porción coronal para evitar filtración



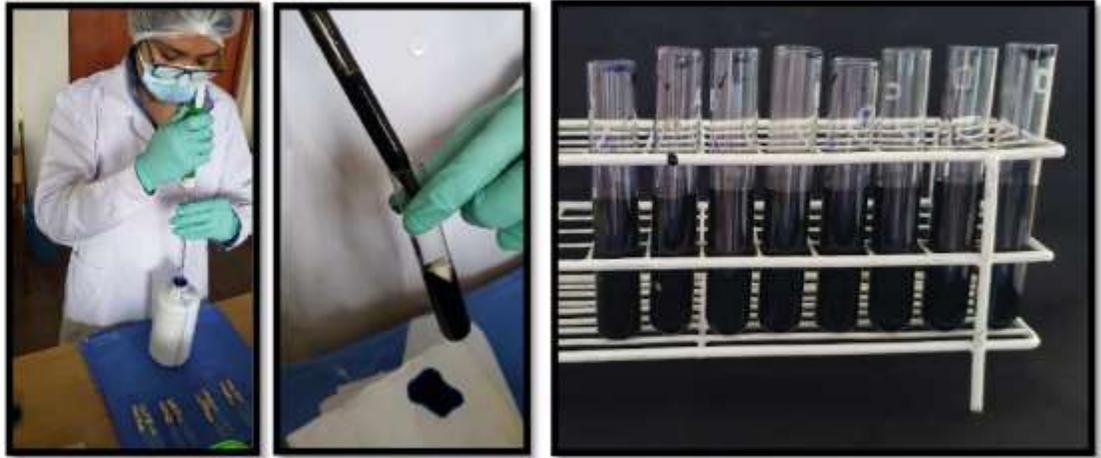
9. Se barnizo las muestras ,excepto 3mm del ápice .



10. Preparación del azul de metileno al 2%



11. Muestras sumergidas en tubos de ensayo (azul de metileno) y centrifugadas por 5 min a 3200 rpm.



12. Se dejó las muestras sumergidas en inmersión pasiva por 72 horas a 37°C.



13. Lavado en agua corriente



14. Materiales para realizar la diafanización de las piezas.



15. Conversión del ácido nítrico del 60% al 5%



16. Descalcificación usando ácido nítrico.



17. Se renovó cada 8 horas el ácido nítrico y se agitó manualmente 4 veces al día, por 2 días. Pieza descalcificada (perforación con aguja, flexible)



18. Enjuague de las piezas en agua corriente. Se sumergió en agua corriente por 1 hora.



19. Deshidratación de piezas con alcohol al 60%.



20. Deshidratación de piezas con alcohol al 80%.



21. Deshidratación de piezas con alcohol al 99.9%



22. Transparentización con salicilato de metilo al 80%.



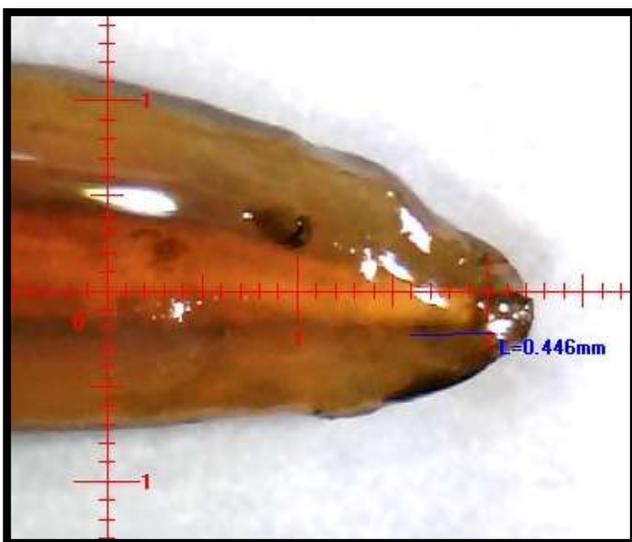
23. Fotografías con microscopio digital (USB camera microscope PS-2343)

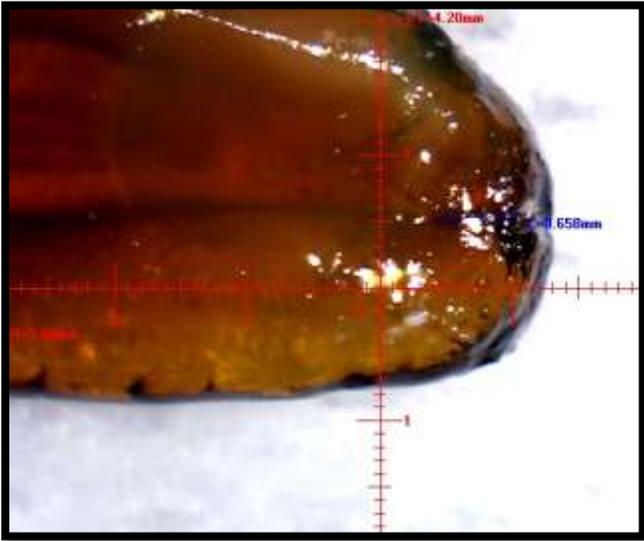
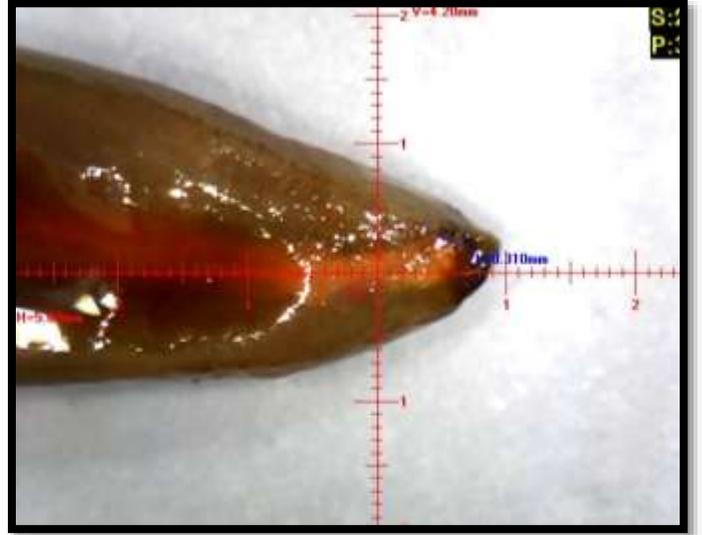


ANEXO 5

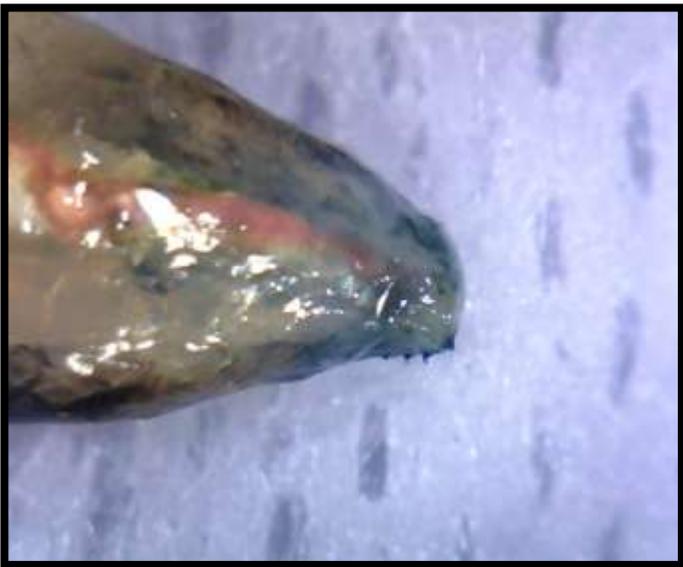
FOTOGRAFÍAS MICROSCÓPICAS

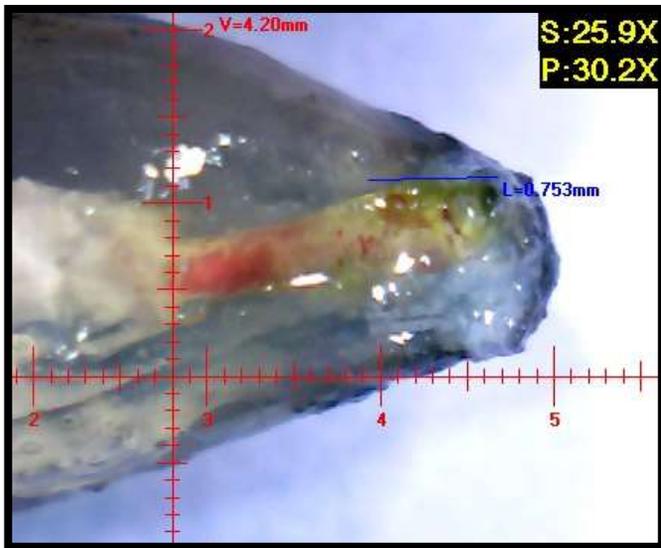
TÉCNICA DE OBTURACIÓN CONDENSACIÓN LATERAL Y CEMENTO  
ENDOFILL.





TECNICA DE ONTURACION CONO UNICO Y CEMENTO ENDOFILL





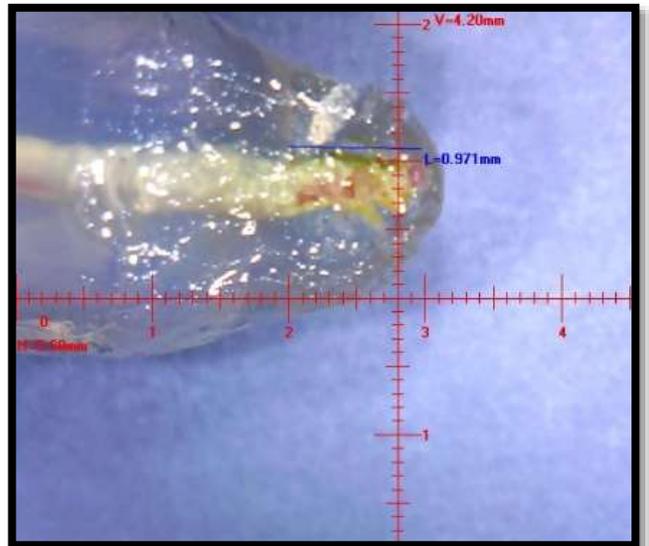
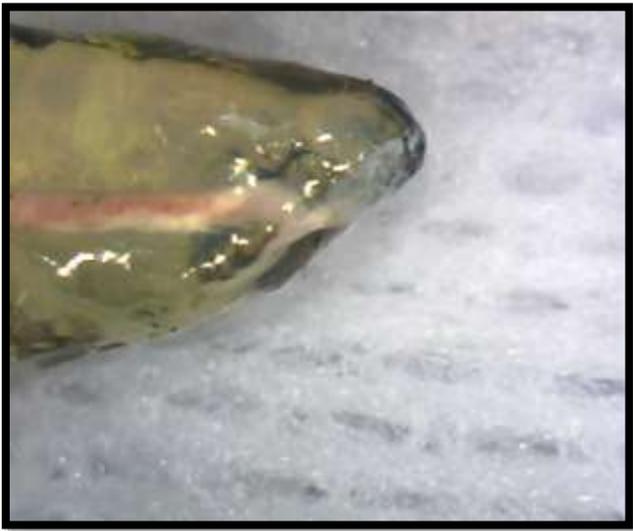
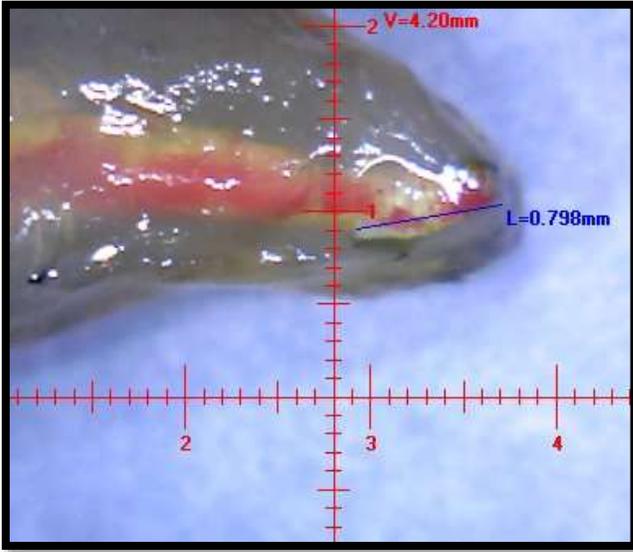
TECNICA DE OBTURACION CONDENSACION LATERAL Y CEMENTO ADSEAL





TÉCNICA DE OBTURACIÓN CONO ÚNICO Y CEMENTO ADSEAL





## ANEXO 6

### REGISTRO DE RESULTADOS EN LA FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ESTUDIO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN LOS TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. TACNA, 2021

N° de diente	Técnica de obturación		Cemento sellador		Micro filtración mm	Grado de microfiltración			
	Cond. Lateral	Cono único	Endofill	Adseal		Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1	X		X		0.27mm		X		
2	X		X		0	X			
3	X		X		0,446mm		X		
4	X		X		0	X			
5	X		X		0	X			
6	X		X		0.310mm		X		
7	X		X		0.658mm		X		
8	X		X		0	X			
9	X		X		0	X			
10	X		X		0	X			
11		X	X		0	X			
12		X	X		0	X			
13		X	X		0	X			
14		X	X		0	X			
15		X	X		0	X			
16		X	X		0	X			
17		X	X		0.753mm		X		
18		X	X		0	X			
19		X	X		0	X			
20		X	X		0	X			

Grado 1:

0,00

Grado 2:

0,01 mm – 1,00 mm

Grado 3:

1,01 mm. – 2,00 mm

Grado 4:

2,01 mm. a más

ESTUDIO IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN LOS TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN PREMOLARES INFERIORES CON CONDUCTO ÚNICO. TACNA, 2021

N° de diente	Técnica de obturación		Cemento sellador		Micro filtración mm	Grado de microfiltración			
	Cond. Lateral	Cono único	Endofill	Adseal		Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
21	X			X	0	X			
22	X			X	0	X			
23	X			X	0	X			
24	X			X	0	X			
25	X			X	0	X			
26	X			X	0	X			
27	X			X	0	X			
28	X			X	0	X			
29	X			X	0	X			
30	X			X	0	X			
31		X		X	0	X			
32		X		X	0	X			
33		X		X	0	X			
34		X		X	0	X			
35		X		X	0.798mm		X		
36		X		X	0	X			
37		X		X	0	X			
38		X		X	0	X			
39		X		X	0	X			
40		X		X	0.971mm		X		

Grado 1:

0,00

Grado 2:

0,01 mm – 1,00 mm

Grado 3:

1,01 mm. – 2,00 mm

Grado 4:

2,01 mm. a más

Fuente: Brito A. Nivel de Microfiltración apical ,2016.