

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



**“MICROFILTRACIÓN APICAL DE DOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS  
UTILIZADOS PARA OBTURACIÓN RETRÓGRADA: BIODENTINE Y  
MTA – ESTUDIO *IN VITRO*. TACNA, 2021.”**

*Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista*

**AUTOR**

Kattia Stephanie Llerena Zvietcovich (0000-0003-0375-7060)

**ASESOR**

Mag. Sandra Loayza Ortiz (0000-0002-1638-7778)

**TACNA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

*A Dios en primer lugar, que con su infinita gracia me guio por este largo camino, cuidando cada paso que doy y dándome las fuerzas necesarias siempre.*

*A mis padres, por su amor y apoyo incondicional durante toda mi vida y por darme siempre su voto de fe para cumplir todas las metas que me eh planteado.*

*A mis abuelos, que estuvieron al pendiente de cada paso que daba, aunque a la distancia, siempre supieron cómo hacerse presentes para darme todo su amor y llenarme de palabras de aliento durante este largo camino.*

*A toda mi familia, por creer en mí, por ser el pilar de los éxitos en mi vida, por tomarse el tiempo de escucharme siempre y aunque con una simple llamada me hacían saber que estarían siempre para mí.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Gracias al Señor de los Miagros por bendecirme cada día y darme la oportunidad de poder enorgullecer a mi familia, por guiarme y cuidarme durante toda mi etapa universitaria.*

*A mis padres Kattia y Edwing, por ser el soporte de mi vida, por impulsarme siempre a conseguir más de los objetivos propuestos, por su amor incondicional y por nunca dejarme caer ante las adversidades.*

*A mi asesora Mag. Sandra Ximena Loayza Ortiz por su asesoría, su constante apoyo, por sus consejos y preocupación en la realización de esta Tesis.*

*A mis amigas, Jackeline y Erika, por su amistad durante todos estos años de vida universitaria, por no dejarme caer en las situaciones difíciles, por escucharme y aconsejarme siempre, son las hermanas que la vida me dio.*

*A mis docentes que con cada enseñanza han marcado un hecho importante en mi vida, gracias por la paciencia y los consejos dados.*

*Gracias a la vida por permitirme enorgullecer a mis padres con este triunfo y gracias a todas las personas que aportaron un granito de arena a este proyecto y creyeron siempre en mí, sin ustedes nada de esto habría sido posible.*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO I.....	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1    Fundamentación del Problema .....	12
1.2    Formulación del Problema .....	13
1.3    Objetivo de la Investigación.....	14
1.3.1    Objetivo General .....	14
1.3.2    Objetivos Específicos.....	14
1.4    Justificación.....	14
CAPÍTULO II .....	16
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1    Antecedentes de la Investigación .....	16
2.2    Marco Teórico .....	21
2.2.1    Endodoncia.....	21
2.2.2    Cementos endodónticos .....	31
CAPÍTULO III.....	39
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....	39
3.1    Hipótesis.....	39
3.2    Operacionalización de las variables .....	39
CAPÍTULO IV.....	40
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
4.1    Diseño de la investigación.....	40
4.1.1    Diseño .....	40
4.1.2    Tipo de investigación.....	40
4.2    Ámbito de estudio .....	41
4.3    Muestra y Unidad de Estudio .....	41
4.3.1    Criterios de inclusión .....	41
4.3.2    Criterios de exclusión.....	42
4.4    Procedimientos y métodos.....	42

4.5	Instrumento de recolección de datos .....	53
4.5.1	Instrumento de recolección .....	53
4.5.2	Instrumentos mecánicos .....	53
4.5.3	Materiales e insumos.....	53
	CAPÍTULO V .....	55
	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	55
	CAPÍTULO VI.....	56
	ASPECTOS ÉTICOS.....	56
	CAPÍTULO VII .....	57
	RESULTADOS.....	57
	CAPÍTULO VIII .....	64
	DISCUSIÓN .....	64
	CAPÍTULO IX.....	67
	CONCLUSIONES .....	67
	CAPÍTULO X .....	68
	RECOMENDACIONES .....	68
	CAPÍTULO XI.....	69
	BIBLIOGRAFÍA .....	69
	CAPÍTULO XII .....	73
	ANEXOS .....	73

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar si existen diferencias en cuanto al grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizada en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine. **Material y Método:** El presente estudio corresponde a un diseño experimental, analítico, longitudinal y prospectivo. Para la parte experimental se utilizaron 45 premolares inferiores o superiores de raíz única, que fueron divididos en 3 grupos de manera aleatoria; cada grupo consta de 15 piezas. Se empezó tomando radiografías para poder confirmar los criterios de inclusión, que tuviera un canal único, sin curvaturas apicales severas (mayor a 9°) o calcificaciones, luego se procedió a realizar una limpieza para eliminar cualquier resto de tejido presente y se seccionó la corona utilizando un disco de diamante #2 (Jota, Suiza), las muestras se estandarizaron a 15mm, se realizó la preparación biomecánica utilizando la técnica Step Back y se trabajó hasta la lima K #45 (limas K-File, segunda serie. Dentisply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), se obturó con conos de gutapercha mediante condensación lateral y vertical y se dejó reposar en contenedores herméticos con gasas humedecidas durante 24 horas, pasado esto se realizó una restauración con resina. Se seccionaron 3mm del ápice radicular con una fresa troncocónica y una angulación de 90°, se utilizó una punta de ultrasonido P1T quirúrgico (Helse, Brasil) para retirar 3mm de gutapercha de la parte apical. Los grupos se trabajaron de la siguiente manera, Grupo 1, Biodentine (Septodont, Francia); Grupo 2, MTA (Angelus, Brasil); Grupo control, Amalgama (Admis, SDI). Se almacenaron las muestras en una incubadora a 37° por 7 días, pasado este tiempo se sumergieron las muestras en azul de metileno al 1% (BIODISC, Perú) durante 8 horas y se evaluó la microfiltración con un estereomicroscopio. Los datos fueron analizados con las pruebas estadísticas de normalidad Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk y las pruebas no paramétricas Krusal Wallis y Chi-Cuadrado

**Resultados:** Los valores obtenidos dieron como resultados que el grupo 1 (Biodentine) presentó un valor mínimo de 0mm y un valor máximo de 1.879mm, con una media de 0.346mm con una DE de 0.635mm, el grupo 2 (MTA) tuvo un valor mínimo de 0mm y un valor máximo de 4.427mm , con una media de 1.428mm

con una DE de 1.437y el grupo control (Amalgama) dio un valor mínimo de 0mm y un valor máximo de 2.212mm, con una media de 0.641mm con una DE de 0.744mm. **Conclusiones:** El cemento Biodentine mostró una mejor capacidad de sellado a nivel apical, seguido por la Amalgama y en menor grado el MTA.

**Palabras clave:** Biodentine, MTA, Amalgama, microfiltración, obturación retrógrada, apicectomía.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate whether there are differences in the degree of apical microleakage in retrograde fillings made in single root premolars with MTA and Biodentine. **Material and Method:** This study corresponds to an experimental, analytical, longitudinal and prospective design. For the experimental part, 45 single root lower or upper premolars were used, which were randomly divided into 3 groups; each group consists of 15 pieces. X-rays were started to confirm the inclusion criteria, that it had a single canal, without severe apical curvatures (greater than 9°) or calcifications, then a cleaning was carried out to eliminate any remaining tissue present and the crown was sectioned. using a #2 diamond disc (Jota, Switzerland) and the samples were standardized at 15mm, the biomechanical preparation was performed using the Step Back technique and working up to the #45 K-file (K-File files, second series. Dentisply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland), it was filled with gutta-percha cones by lateral and vertical condensation and left to rest in airtight containers with moistened gauze for 24 hours, after which a resin restoration was performed. 3mm of the root apex were sectioned with a frustoconical bur and an angle of 90°, a surgical P1T ultrasound tip (Helse, Brasil) was used to remove 3mm of gutta-percha from the apical part. The groups worked as follows, Group 1, Biodentine (Septodont, France); Group 2, MTA (Angelus, Brasil); Control group, Amalgam (Admis, SDI). The samples were stored in an incubator at 37° for 7, after this time the samples were immersed in 1% methylene blue (BIODISC, Peru) for 8 hours and microleakage was evaluated. with a stereomicroscope. The data were analyzed with the Kolmogórov-Smirnov and Shapiro-Wilk statistical tests of normality and the non-parametric Krusal Wallis and Chi-Square tests. **Results:** The values obtained showed that group 1 (Biodentine) presented a minimum value of 0mm and a value of maximum of 1.879mm, with a mean of 0.346mm with a SD of 0.635mm, group 2 (MTA) had a minimum value of 0mm and a maximum value of 4.427mm, with a mean of 1.428mm with a SD of 1.437y the control group (Amalgam) gave a minimum value of 0mm and a maximum value of 2.212mm, with a mean of 0.641mm with a SD of



0.744mm. **Conclusions:** Biodentine cement showed a better sealing capacity at the apical level, followed by Amalgam and to a lesser extent MTA.

**Keywords:** Biodentine, MTA, Amalgam, microleakage, retrograde filling, apicoectomy.

## INTRODUCCIÓN

Existen muchos estudios que buscan comprobar que realizar una correcta obturación es considerada una parte fundamental para garantizar el éxito o el fracaso de un tratamiento endodóntico, es por esto que los especialistas muestran una gran preocupación sobre el sellado que otorgan los materiales que son utilizados para realizar las obturaciones.

Si el tratamiento endodóntico fracasa, la primera opción es realizar un retratamiento, sin embargo para poder ser realizado la pieza debe de cumplir con ciertos requisitos, otra opción a considerar es realizar una microcirugía apical como es la apicectomía. En la antigüedad, la apicectomía no era muy realizada ya que era sumamente complicada y se necesitaba de un profesional especialista que se encargue de ello, hoy con los avances en la tecnología odontológica se han implementado nuevos dispositivos que facilitan realizar el trabajo para el profesional, y que además, aumenta el éxito sobre los tratamientos, tales como el uso del microscopio, nuevas técnicas de cirugía y mejores materiales para obturación e instrumentos para un acceso directo al tercio apical.

Lo que se busca con realizar la apicectomía es crear un espacio hermético que impida el ingreso de microorganismos y exudados de los tejidos perirradiculares que van a infectar la pieza y evitar así tener que realizar una extracción dental.

La presente investigación se realizó con la finalidad de poder evaluar cual es el grado de microfiltración que presentan dos cementos utilizados en obturación retrograda, comparando el Biodentine (Septodont - Francia) y MTA (Angelus – Brasil), de estos dos cementos se va a evaluar el nivel de sellado marginal que se presenta a nivel apical de la pieza dentaria, evitando que ingresen bacterias, con esto también el profesional podrá elegir cuál de los dos cementos otorga mayor facilidad de manipulación y mejores beneficios para el éxito del tratamiento.

Como base de esta investigación se utilizará un grupo control de piezas con obturación retrógrada de amalgama, este material era utilizado para estos procedimientos y se dejó de trabajar en el año 2015, año en el que ingresaron nuevos cementos como los que vamos a utilizar en este estudio.

Los cementos utilizados para obturación retrógrada son un tema permanente de debate en busca del mejor material, en la actualidad se vienen realizando muchas investigaciones que ayudan a comprobar la eficacia de los nuevos materiales introducidos al mercado.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Fundamentación del Problema

El principal objetivo al realizar un tratamiento endodóntico es poder lograr un sellado que sea a prueba de microorganismos y los diferentes fluidos a nivel apical.

Martha Pineda demostró que la fase de obturación está muy relacionada con el éxito o fracaso del tratamiento, aproximadamente el 58.66% de los fracasos ocurren debido a que existe una obturación incompleta y la existencia de microfiltración a causa de un sellado deficiente. (1)

Los conductos que no tienen un sellado adecuado van a motivar la secreción de trasudado que, por la difusión hacia el conducto, va a originar mayor microfiltración apical y esto nos llevará a pensar en algún tipo de tratamiento para poder solucionarlo; la microcirugía apical o apicectomía es considerada uno de los tratamientos más eficientes para evitar la extracción de la pieza afectada.

La microfiltración es definida como el paso de las bacterias, fluidos y diferentes sustancias hacia el conducto radicular, esto se puede deber a una deficiente adaptación de los materiales de obturación, solubilidad del cemento sellador o la contracción del relleno radicular. (2)

La cirugía periapical tiene como propósito lograr el sellado de todas las vías de salida de los conductos y eliminar tanto las bacterias como los bioproductos que puedan contaminar los tejidos perirradiculares. Este tipo de microcirugías se realizan para eliminar la porción radicular en la cual el

conducto no ha podido conservar su desinfección o para poder sellar la raíz por vía apical cuando no existe una correcta obturación. (3)

Para nosotros poder evitar los fracasos endodónticos, debemos de considerar tres puntos importantes, realizar un diagnóstico adecuado, conformar bien el conducto con una buena preparación biomecánica y la correcta elección del material obturador y su completa obturación.

En la actualidad existe una gran variedad de materiales obturadores, el MTA es el más empleado, ya que cuenta con características óptimas como biocompatibilidad y buen sellado, contiene un pH aproximado de 12,5. (4)

El Biodentine surge como modificación del MTA, es un material bioactivo que fue introducido por Septodont en el año 2011, sus características son similares, pero cuenta en su composición con silicato de calcio, es denominado como un “material de reemplazo de la dentina” (4)

En vista de que existe una amplia variedad en materiales de obturación, se decide realizar este estudio para poder evidenciar cual es el grado de microfiltración a nivel apical entre dos cementos utilizados para obturación retrógrada: el MTA y Biodentine, esto nos permite comparar y tener en cuenta sus propiedades para así poder hacer la correcta elección en los diferentes casos.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Existen diferencias en el grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizadas en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine?

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

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar si existen diferencias significativas en cuanto al grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizada en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el grado de microfiltración a nivel apical en premolares unirradiculares obturados con MTA mediante obturación retrógrada.
- Evaluar el grado de microfiltración a nivel apical en premolares unirradiculares obturados con Biodentine mediante obturación retrógrada.
- Comparar el grado de microfiltración apical a dos cementos endodónticos utilizados en obturación retrógrada: MTA y Biodentine contra piezas con obturación retrógrada de Amalgama en premolares unirradiculares.

### **1.4 Justificación**

En búsqueda de obtener el cemento ideal, se han ido planteando y creando nuevos materiales que sean compatibles con los tejidos perirradiculares, tales como: MTA y Biodentine.

Se justifica realizar la investigación por lo siguiente:

Este proyecto de investigación nos va a permitir dar a conocer nuevas alternativas sobre materiales a base de silicato de calcio para realizar la obturación retrograda.

Desarrollar este proyecto de investigación es factible, ya que los cementos mencionados se pueden conseguir en el país y de igual manera los materiales necesarios para realizar el estudio son accesibles.

El estudio se encuentra dentro de las líneas de investigación de la Universidad Privada de Tacna, (innovación tecnológica y biomateriales dentales) buscando promover la innovación conceptual, de servicios de salud y procesos formativos.

Este proyecto de investigación es de importancia científica porque se va a definir la capacidad de sellado que presentan estos dos biomateriales que son accesibles en el mercado nacional.

Evaluar el grado de microfiltración a nivel apical es un estudio reciente, por lo que no existe mucha información a nivel nacional sobre este enfoque, el estudio nos va a permitir otorgar más alternativas sobre la utilización de estos biomateriales durante el desarrollo de la práctica clínica.

Este proyecto tiene un interés y una motivación personal porque buscamos otorgar nuevos aportes sobre conceptos teóricos y prácticos de los materiales en el tema propuesto.

Entre las limitaciones de la investigación se encuentran: Los segundos premolares superiores e inferiores y primeros premolares inferiores fueron recolectados en distintos consultorios de la ciudad de Tacna, por lo tanto se desconoce el sexo y la edad de los pacientes, tampoco se consideró si la pieza dental es de lado derecho o izquierdo, ya que el objetivo de esta investigación es evaluar el grado de microfiltración a nivel apical en premolares unirradiculares, y estas variables se consideraron irrelevantes para el proyecto.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

**Manisha N., et. al. “Spectrophotometric analysis evaluating apical microleakage in retrograde filling using GIC, MTA and Biodentine: an in-vitro study”, 2020. Estados Unidos (5)**

Compararon la microfiltración apical de tres cementos de obturación en cavidades retrógradas preparadas con dos fresas diferentes. Se utilizaron 80 premolares de raíz única, se les realizó tratamiento de conducto y se reseccionaron 3mm del extremo apical con un disco de diamante. Los premolares fueron separados de manera aleatoria en 4 grupos y cada grupo contenía 2 subgrupos (fresa redonda de carburo y fresa redonda de tungsteno), Grupo 1: (A)Control positivo y (B)negativo. Grupo 2: GIC. Grupo 3: MTA, Grupo 4: Biodentine. Después se aplicó una capa de esmalte de uñas dejando 3mm en el extremo apical, a excepción del grupo de control negativo, se sumergieron los dientes en azul de metileno al 2% durante 3 días y luego en ácido nítrico al 65% por 3 días más para eliminar el color. Los resultados se obtuvieron a base de un espectrofotómetro, nos demostró que existe una diferencia significativa entre el GIC y el MTA ( $p = 0.0001$ ) y entre el GIC y el Biodentine ( $p = 0.0001$ ), sin embargo no se observó gran diferencia entre MTA y Biodentine ( $p = 0.127$ ) con fresa de carburo y ( $p = 0.496$ ) con fresa de diamante. Finalmente se concluyó que el MTA y el Biodentine tiene menor grado de microfiltración frente al GIC.

**Doris S. M. et. al. “Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares”, Perú. 2020 (4)**

Evaluaron la capacidad de sellado de dos materiales, el silicato tricálcico (Biodentine) y el agregado de trióxido mineral (MTA) utilizados para obturación retrógrada en dientes permanentes unirradiculares. Se utilizaron



38 dientes permanentes unirradiculares que tenían un cierre apical completo, estos fueron divididos de manera aleatoria en dos grupos experimentales (n = 15): Grupo 1: MTA, Grupo 2: Biodentine, también se utilizaron controles positivos y negativos. Para realizar el tratamiento de conductos se utiliza el sistema rotatorio Mtwo y para la obturación se utiliza el sistema termoplástico de onda continua (Beefill), para el sellado se utiliza cemento tipo Grossman. La apicectomía se realiza en el extremo apical, se preparan las cavidades retro apicales y se obturan con MTA y Biodentine a cada grupo. Ambos grupos se sumergen en tinta china y se realiza la transparentación, la filtración apical se analiza mediante el Estéreo Microscopio. Para analizar los datos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. En los resultados se observan que hay mayor frecuencia de filtración apical en dientes obturados con MTA (68,8%) comparado con las piezas obturadas con Biodentine (31,2%), por lo tanto, se considera que el Biodentine tiene una mejor capacidad de sellado que el MTA al ser utilizados en obturación retrógrada.

**Vinicio L. C., Isadora G., Paola M. S., Viviana H. M., Raquel G. G. “Microfiltración apical entre tres cementos utilizados en obturación retrógrada”, Perú. 2019 (6)**

Evaluaron grado de microfiltración apical de tres cementos en obturación retrograda, para ello se utilizaron 45 piezas unirradiculares que fueron estandarizadas a 16mm de longitud, se instrumentaron con el sistema Pro Taper F3 y accesorios Denstply #A y #B; se realiza un corte apical de 3mm y se desobtura con ultrasonido (Satelec Acteon) con una punta s12/70D, las muestras fueron divididas en 3 grupos para obturar de manera retrógrada con distintos cementos de obturación cada uno. Todas las muestras se incubaron a 37°C durante 3 días; se utilizó esmalte de uñas para cubrir la parte radicular dejando 2mm en el extremo apical y se sumergen en azul de metileno al 1% por 48 horas, fueron lavadas y con ayuda de un disco de diamante #2 se realiza un corte longitudinal para poder analizarlo con

Estéreo Microscopio y con ayuda de un micrómetro se obtienen los valores para cada grupo. La valoración nos indica que, en cuanto a la filtración el MTA presenta un 14,57%, seguido del Biodentine con 22.69% y el IRM presenta un valor mayor con un 62.74%. entonces se concluye que el MTA presenta un mejor sellado entre los tres cementos.

**Ramos D.M.F. et. al. “Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en obturaciones retrógradas entre cementos dentales: MTA Repair Hp y Biodentine”, Colombia. 2018 (7)**

Compararon el grado de microfiltración bacteriana a nivel del tercio apical del conducto radicular mediante la obturación retrógrada con dos cementos endodónticos: MTA Repair Hp (Angelus) y Biodentine (Septodont), para ello se utilizaron 22 dientes unirradiculares (entre incisivos centrales superiores y laterales) que fueron instrumentados con limas manuales K File (Dentsply / Maillefer). Los dientes fueron divididos de manera aleatoria en 4 grupos, el grupo A contaba con 10 dientes obturados con MTA Repair Hp, el grupo B contaba con 10 dientes obturados con Biodentine, el grupo C fue un control positivo y el grupo D fue un control negativo. Las muestras fueron sumergidas en tinta china y fotografiadas. Los resultados mostraron que en cuanto a la longitud de filtración las muestras preparadas con Biodentine (0,182mm) tienen mayor filtración a nivel del tercio apical y las muestras obturadas con MTA Repair Hp (0,071mm) tienen mayor nivel de filtración en el tercio medio y apical; sin embargo en el Biodentine existió microfiltración en 7 muestras de 10 y en el MTA en 9 muestras de 10, por lo que se concluye que el Biodentine tiene un menor grado de microfiltración frente al MTA Repair Hp.

**Daniel S. H. F. et. al. “Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado”, México. 2016 (8)**

Evaluaron la capacidad del Biodentine sobre la microfiltración a nivel apical. Se utilizaron 60 piezas unirradiculares, la preparación de los conductos se realizó con el sistema Protaper en la técnica de cono único, la desobturación apical se realizó con un ultrasonido. Las muestras fueron divididas en 3 grupos. Grupo 1: Biodentine. Grupo 2: MTA gris. Grupos 3: control. Los resultados demostraron que no existe una diferencia importante entre ambos materiales, el Biodentine presenta un grado de microfiltración de 0,204um y el MTA un grado de microfiltración de 0,310um; la mayor diferencia fue en el grado de dificultad de la manipulación y estadísticamente no hay diferencia significativa entre los grupos.

**Shahjad P. “Comparative Evaluation of Sealing Ability of Root End Filling Materials: An In – Vitro Study”, 2015. India (9)**

Compararon y evaluaron cuál de los cementos presentaba mejor capacidad de sellado, estos cementos fueron: GIC, IRM, MTA Angelus y Biodentine. Se utilizaron 80 piezas unirradiculares libres de caries, fueron instrumentadas con el sistema Protaper y obturadas. Se realizó la resección apical y se preparó la cavidad para obturación retrógrada. Los dientes fueron separados en 4 grupos de manera aleatoria, Grupo 1: GIC, Grupo 2: IRM, Grupo 3: MTA, Grupo 4: Biodentine. Los datos se analizaron mediante el test de ANOVA, esto demostró que el Biodentine (1,00um) tiene una mejor capacidad de sellado seguido del MTA (1,14um), en menor cantidad el GIC (2,3um) y por último el IRM (4,55um) demostró tener menor capacidad de sellado.

**María Eugenia C. T. “Comparación de microfiltración ápico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares”, Ecuador. 2015 (10)**

Comparó el grado de microfiltración ápico-coronal entre el Biodentine y el MTA a través del Estéreo Microscopio Digital. Se utilizaron 32 piezas unirradiculares y se dividieron en 2 grupos, 16mm fue la longitud promedio

de cada pieza. La instrumentación se realizó con lima #40 del sistema rotatorio Reciproc y con irrigación de hipoclorito de sodio al 5,25%. Posterior a eso realizaron la obturación con gutapercha termo plastificada y se reseccionó 3mm de la parte apical, se utilizó una punta ultrasónica para la preparación del ápice y se obturó con MTA y Biodentine. Se incubaron en una solución salina por 7 días a 37°C, se cubrió con cera amarilla la parte apical y se sumergieron las piezas en Rodamina + Suero fisiológico, se esperó entre 3 a 6 horas para evaluar el grado de microfiltración. Con los resultados se observó que luego de 3 horas de inmersión el Biodentine tuvo una eficacia mayor del 18,85% comparado con el MTA. Luego de 6 horas de inmersión el Biodentine tiene una microfiltración de 2,176um y el MTA tiene un valor de 2,686um. Se concluye que mientras mayor sea el tiempo de inmersión de las muestras, la diferencia que hay en la resistencia a la microfiltración de los cementos aumenta, demostrando que el Biodentine tiene una mayor resistencia a la microfiltración que el MTA luego de 3 y 6 horas, esto es porque el Biodentine tiene mejores propiedades de sellado a lo largo del tiempo.

**Pacheco A. S. et. all. “Evaluación de la microfiltración marginal en materiales de obturación retrógrada: MTA, amalgama y ionómero de vidrio, en raíces con apicectomía recta, in vitro”, Chile. 2008 (11)**

Realizaron un estudio experimental para evaluar el grado de microfiltración entre 3 materiales utilizados en obturación retrograda sobre piezas con raíces rectas. Utilizaron 68 piezas, se les eliminó la corona dental y realizaron endodoncia en cada una de ellas, la instrumentación la realizaron con limas K hasta la lima #45 y se obturaron con la técnica de condensación lateral. La apicectomía se realizó hasta 3mm. Se dividieron en 3 grupos de 20 piezas cada uno, GRUPO 1: Amalgama, GRUPO 2: Ionómero de vidrio, GRUPO 3: MTA, y se usaron dos grupos para control, GRUPO 4: Control positivo y GRUPO 5: Control negativo. Se aplicó esmalte transparente y se llevaron las muestras en envases con azul de metileno al 1%, posterior a eso

se sometieron las muestras a un proceso de termociclado y luego de 72 horas se obtuvieron los resultados mediante un microscopio óptico. Los resultados demostraron que el mayor grado de microfiltración lo obtuvo el grupo 1 (amalgama) con 9,377mm, seguido del grupo 2 (ionómero de vidrio) con 3,816mm y en menor grado el grupo 3 (MTA) con 0,841mm.

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Endodoncia**

La endodoncia es definida como el conjunto de conocimientos que constituyen una rama dentro del grupo de ciencias de salud, su objetivo principal es estudiar la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares. (12)

La endodoncia comprende desde realizar un correcto diagnóstico diferencial para poder lograr que el tratamiento se dirija de manera adecuada, ya sea que exista el dolor proveniente de la parte pulpar o periapical. La odontología en la actualidad busca conservar la pieza en la cavidad bucal, es por eso que la endodoncia es una alternativa para poder tratar los conductos de manera que se evite la extracción de la pieza.

#### **2.2.1.1 Técnicas de obturación en endodoncia:**

Existen diferentes maneras para poder realizar la obturación en un tratamiento de endodoncia, es muy importante elegir el adecuado para poder evitar que se produzca un fracaso endodóntico, lo que se busca con una correcta obturación es lograr un sellado hermético de los conductos radiculares sin sobrepasar y lastimar el periodonto. Entre las técnicas podemos encontrar:

**a) Técnica de condensación lateral en frío:**

Esta técnica se propuso en 1914, era una técnica sencilla en la cual se podía controlar de una muy buena manera el límite apical, al ser una de las primeras técnicas se le considero una “técnica patrón”, de la cual surgieron nuevas técnicas.

**b) Técnica de condensación vertical de gutapercha caliente:**

Fue diseñada por Schilder, quien propuso que se reemplace la técnica de gutapercha fría por utilizar un cono único como base de la obturación de conductos. La primera fase se le conoce como Down pack, en donde se realiza la obturación al tercio apical en sentido corono-apical. (12)

Se coloca un cono principal dentro del conducto y este es seccionado con un instrumento caliente y empaquetado de manera vertical con ayuda del condensador, se van agregando conos de menor diámetro hasta poder lograr el completo llenado del conducto, respetando su anatomía.

**c) Técnica de condensación vertical de onda continua:**

Le técnica la diseño y trabajo Buchanan, basándose sobre la técnica de Schilder. Para poder ejecutar esta técnica se utiliza un transportador de calor con unas puntas flexibles de diferentes conicidades, este aparato calentará la gutapercha a  $200^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  para poder ser introducida en el conducto. Para este sistema se utilizan conos no estandarizados en fase alfa. (12)

### **2.2.1.2 Fracaso endodóntico**

Para poder considerar que un tratamiento endodóntico resultó exitoso se deben de tener en cuenta muchos cuidados y realizar diferentes técnicas de maneras minuciosa y precisa, tales como realizar un correcto diagnóstico, esto nos ayudará para poder imaginar desde un inicio el plan de tratamiento para el paciente, no se debe de romper la cadena de asepsia en ningún momento, la preparación biomecánica debe de ser realizada de acuerdo a la morfología dentaria y realizar una correcta obturación del sistema de canales radiculares.

Aunque existen muchos avances en la tecnología para la endodoncia, aún siguen ocurriendo muchos fracasos endodónticos, estos pueden estar relacionados a diferentes factores, microbianos, morfológicos o técnicos. Hay que tener en cuenta que la primera opción ante un fracaso endodóntico es el retratamiento, sin embargo este no siempre va a ser factible. (13)

Para poder hablar de fracaso endodóntico de manera apropiada, tenemos en cuenta la presencia de un proceso periapical en un plazo de 4 años, esto puede ser comprobado mediante una radiografía periapical a la pieza tratada como un monitoreo de rutina o si es que presentara algún signo o síntoma clínico dentro del tiempo antes mencionado. (13)

El éxito del tratamiento endodóntico que se realizan en dientes permanentes va a depender de muchos factores, uno de los más importantes es la restauración definitiva que se realiza de manera inmediata luego de haber terminado la endodoncia, también debemos de considerar la cantidad de raíces que tiene

la pieza, el tamaño de la lesión presente y cuan habilidoso sea el profesional al momento de realizar la preparación biomecánica con su posterior obturación para lograr un correcto sellado. (14)

### **2.2.1.3 Microfiltración**

La microfiltración es definida como el paso de bacterias, toxinas y fluidos orales hacia el interior de la pieza dentaria, los conductos radiculares se deben de mantener permeables y libre de infecciones.

Algunas de las causas principales que van a provocar que exista microfiltración son los cambios de temperatura, la contracción del material, el desgaste con el paso del tiempo y la mala obturación por parte del profesional. (15)

Para que un material restaurador, ya sea temporal o definitivo, sea aceptado para su distribución en el mercado debe de cumplir con la característica principal de proporcionar un sellado total que garantice la permeabilidad del interior de la pieza dentaria.

Los tratamientos de endodoncia son largos y se realizan en varias citas, cuando aún no se terminó el procedimiento, se coloca un material temporal como recubrimiento para el acceso cameral, existen una gran variedad de materiales temporales con diferentes componentes y formas de endurecimiento, es por eso que se han realizado diversos estudios para poder encontrar el “material ideal” que pueda proporcionar un buen sellado que evite que existan microfiltraciones.(15)



#### **2.2.1.4 Cirugía endodóntica**

Cuando se realizan tratamientos odontológicos siempre habrá la posibilidad de que se presenten complicaciones, en el caso de tratamientos endodónticos las complicaciones pueden ocurrir principalmente por una iatrogenia del profesional o por ausencia de una restauración definitiva. (16) Pero gracias a todos los avances, si ocurre una complicación no es necesario la extracción de la pieza dentaria, si no se pueden recurrir a diferentes procedimientos quirúrgicos para poder completar y lograr un resultado favorable.

Se estableció un protocolo para los profesionales que deciden realizar una cirugía endodóntica, este consiste en(17):

- 1°. Realizar la incisión, esto permite un acceso directo al tercio apical de la pieza afectada.
- 2°. Curetaje, para poder eliminar todo el tejido infectado.
- 3°. Corte de la parte apical, se realiza un corte limpio perpendicular al eje longitudinal radicular.
- 4°. Obturación retrógrada, se utilizan materiales biocompatibles creados para formar un tampón.
- 5°. Sutura de la incisión.

En la última década se han ido creando diferentes instrumentos que van a facilitar el trabajo del profesional, además de aumentar la tasa de éxito de los tratamientos, tales como el uso del microscopio, nuevas técnicas de cirugía, mejores materiales para obturación e instrumentos para un acceso directo al tercio apical.(17)

Uno de los procedimientos quirúrgicos es la cirugía periapical, este tipo de cirugías agrupan diferentes técnicas de

microcirugías para trabajar en el tercio apical de las piezas que han sufrido un fracaso endodóntico y que necesitan de otro tipo de procedimientos para lograr el éxito del tratamiento.

#### **2.2.1.4.1 Apicectomía**

Este procedimiento va a consistir en realizar la extirpación del extremo apical radicular de una pieza dentaria cuando existen patologías apicales y que no se pueden tratar con procedimientos endodónticos convencionales.(18)

Luego de que ocurre un fracaso en el tratamiento de endodoncia, la apicectomía se debe considerar como última opción, la primera opción a considerar sería realizar un retratamiento, pero para poder realizarlo la pieza debe de cumplir con ciertos requisitos.

La apicectomía se realizar con la resección de 2-3mm del extremo apical radicular, esto va a ser determinado por el largo de la raíz ya que no debemos de sobrepasar el tercio apical.(19)

Luego de realizar la apicectomía se debe realizar un sellado que sea hermético e impida el paso de cualquier tipo de bacterias, el sellado se volvió indispensable desde el año 1771 y fue Jhon Hunter, de nacionalidad británica, quien en su libro *“Treatise on the natural history of teeth”* explicó el tratamiento retrógrado y señaló todas las dificultades que ocurrieron al realizar este

tratamiento sobre las piezas antrales y los ápices que se encontraban cerca del canal radicular.(20)

**a) Indicaciones: (21)**

- Cuando ocurre un fracaso endodóntico durante el tratamiento convencional.
- No hay posibilidad de realizar un retratamiento luego del fracaso endodóntico.
- Si fuera necesario realizar una biopsia sobre la lesión.

**b) Contraindicaciones:(22)**

- Pacientes con enfermedades sistémicas no controladas: Diabetes, hipertensión severa, etc.
- Pacientes con problemas hematológicos no controlados
- Pacientes pediátricos

**Contraindicaciones locales:**

- Piezas dentales con ápice muy cercano al seno maxilar.
- Piezas que no tienen proporción corona-raíz
- Apertura limitada de la cavidad bucal que no permite una visualización del campo completa.
- Piezas con bolsas periodontales o abscesos.
- Piezas con poca cantidad de encía adherida.

### **2.2.1.5 Retropreparación el tercio apical radicular:**

El objetivo de realizar una retropreparación es crear un sellado apical hermético y evitar que se produzca la contaminación con cualquier microorganismo, se debe preparar de manera correcta para permitir que el material obturador quede de manera adecuada dentro de la preparación, si esto ocurre se puede evitar ocasionar lesiones en las estructuras adyacentes del tercio apical radicular.

Lo que se busca es realizar una cavidad clase I a lo largo del eje longitudinal de la pieza que tenga una profundidad de 3mm.(23)

En el pasado, este tratamiento se realizaba tan solo a la parte del ápice ya que tenía una gran complejidad porque la cabeza de la pieza de mano era demasiado grande como para entrar directamente y poder lograr una cavidad clase I adecuada, pero esto cambió con el avance de la tecnología, se introdujo el microscopio, los micro instrumentos, las puntas de ultrasonido y diferentes materiales de obturación que sean biocompatibles.(24)

#### **2.2.1.5.1 Técnicas de retropreparación:**

Existen diferentes técnicas para realizar la retropreparación, pero se agruparon en dos grandes grupos: Retropreparación moderna y convencional. Las técnicas se basan de acuerdo al tipo de anatomía radicular de la pieza y cual sea la destreza que tiene el profesional.

**a) Técnica convencional:**

En esta técnica se utilizan fresas redondas pequeñas, se va a realizar una cavidad clase I dirigiéndose al eje axial radicular de manera perpendicular y se busca un ángulo de 30-45°, luego se utiliza una fresa cono invertido #33 o #34 para proporcionar la retención al material de obturación. Por el uso de fresas es que se han registrado una gran cantidad de inconvenientes, que se deben al uso inapropiado del instrumental, un campo de visibilidad limitado, entre otros. Esta técnica solo la realizaban unos pocos profesionales que contaban con la habilidad necesaria y era muy limitado por los instrumentos utilizados. (23)

**b) Técnica moderna:**

Con el paso del tiempo y los avances tecnológicos se implementaron como instrumentos esenciales el microscopio, las puntas de ultrasonido y el ultrasonido, los micro instrumentos, el láser y los materiales biocompatibles.(23)

**b.1) Preparación con ultrasonido:**

Desde hace 15 años las puntas de ultrasonido para microcirugía están disponibles en el mercado y están son utilizadas con el ultrasonido, realizar esta técnica en el tratamiento tiene ciertas ventajas como que es un proceso menos invasivo, nos permite un mejor acceso al área de trabajo, es una técnica más conservadora y la preparación es más

paralela a la parte radicular, lo que va a mejorar la retención del material obturador. En cuanto a sus desventajas se observa que produce microfracturas en el tercio apical radicular durante el procedimiento, pero existen otros estudios que afirman que las microfracturas no son provocadas por el uso de ultrasonido.(23)

En 1990 Khabbaz y colaboradores pusieron en práctica por primera vez el uso de la técnica con ultrasonido y desde entonces esta técnica se volvió esencial en la microcirugía endodóntica, con la combinación de esta técnica y las puntas ultrasónicas se han demostrado mejores resultados en el tratamiento y menor cantidad de riesgo de provocar una perforación. (23)

#### **2.2.1.6 Obturación retrógrada:**

Una vez que se realizó la apicectomía en forma de una cavidad clase I con 3mm de profundidad, se debe de rellenar dicha cavidad con un material obturador que sea biocompatible y se pueda aplicar de forma retrógrada, con esto se busca lograr que la cavidad sea sellada de manera hermética y evitar que se filtren bacterias dentro del conducto radicular. Para que la obturación retrograda sea correcta, la cavidad debe de proporcionar buena retención, por lo que es posible realizar un bisel que esté inclinado em sentido vestibulo lingual, si se hace mesio distal se puede producir una filtración a través de los canales de la dentina que está expuesta.(25)

## 2.2.2 Cementos endodónticos

### 2.2.2.6 Materiales para la obturación retrógrada:

Para poder sellar la comunicación que existe entre los tejidos de la cavidad oral y el conducto radicular se utilizan diferentes materiales como la amalgama, el oro, cementos a base de óxido de zinc y eugenol, cementos zinquenólicos, ionómeros de vidrio, gutaperchas, cementos a base de silicato, etc. Por muchos años el material a elección para realizar la obturación retrógrada era la amalgama, pero presentaba mucha citotoxicidad y ángulos de filtración.(9)

Los materiales que se utilicen para realizar la obturación retrógrada tienen que cumplir con algunos requerimientos (Tabla 1) en base a estas propiedades se han ido creando nuevos y mejores materiales, uno de los cementos más utilizados es el Agregado Trióxido Mineral (MTA) que presenta buena compatibilidad con los tejidos y proporciona un sellado hermético en la preparación retrógrada, otro material es el Silicato Tricálcico (Biodentine), que deriva de la composición del MTA, sus características son similares pero presenta mejores propiedades mecánicas

**Tabla 1: Requisitos del cemento según Grossman**

• Resistencia a la microfiltración
• Impermeable a la humedad
• Biocompatible con tejidos perirradiculares y dentales.
• Permitir la regeneración de cemento en el tercio apical.
• No tener gran cantidad de contracción con el paso del tiempo.
• Bacteriostático.

• Radiopacidad diferente a la dentina.
• No provocar pigmentación en los tejidos circundantes.
• Fácil manipulación.
• Facilidad de remoción, si fuera necesario.

Fuente: Grossman, 1963. (26)

#### **2.2.2.6.1 Agregado Trióxido mineral (MTA):**

Monsef, Torabinejad y Lee fueron los primeros en describir el Agregado de Trióxido Mineral en el año 1993, posteriormente en 1998 la Administración Americana de Alimentos (FDA) registró y aprobó al MTA para ser utilizado como un material para sellado apical, es en 1999 que el material sale al mercado bajo el nombre de “ProRoot MTA (Dentsply)” pero en el año 2002 se empezó a comercializar en color blanco con su misma composición. (27)

Originalmente este material se desarrolló con la finalidad de sellar la comunicación entre el periodonto y los conductos, pero viendo sus excelentes propiedades se propuso su uso para material de obturación retrógrada.

##### **a. Composición del MTA:**

Su composición se basa en el cemento Portland (28):

- Silicato tricálcico + Aluminato tricálcico + Silicato dicálcico + Aluminato férrico tetracálcico: 75%
- Óxido de bismuto: 20%
- Sulfato de calcio dihidratado: 44%



**b. Valor de pH:**

Tiene un pH similar al del hidróxido de calcio, cuando se realiza la mezcla el pH va a ser de 10,2 y 3 horas después logra estar estable con un valor de 12,52, este último valor es lo que permite que el cemento forme tejido duro.

**c. Radiopacidad:**

Los materiales que se utilizan en la obturación tienen que ser radiopacos, esto permite que se evalúe la obturación. Según la Organización Internacional para la Estandarización, los cementos deben presentar una opacidad de 3mm de aluminio o mayor en cuanto a la obturación de los conductos, el MTA Angelus tiene una Radiopacidad desde 6.4mm – 7.17mm de aluminio.

**d. Tiempo de endurecimiento:**

El tiempo que se necesita para obtener menor contracción del material es entre 3-4 horas. El fabricante indica que para mejorar el endurecimiento se debe colocar un algodón húmedo encima del MTA.

**e. Solubilidad:**

El material obturador se encuentra en contacto directo con los fluidos del tejido perirradicular hasta el momento que se cubra el material con el cemento dentinario o tejido fibroso, es por eso

que el MTA es ideal, ya que presenta una baja solubilidad.

**f. Sellado marginal:**

El sellado se puede medir con diferentes técnicas como la cantidad de bacterias presentes, la cantidad de tinte que penetre y la filtración de fluidos.

**g. Biocompatibilidad:**

Si lo comparamos con otros materiales, el MTA es más compatible histológicamente, lo que genera una mejor respuesta del huésped. El MTA va a estimular la formación de cemento alrededor de la zona aplicada.

**h. Presentación y manipulación:**

El MTA Angelus viene un polvo y unas pipetas de agua estéril, se debe de mezclar el polvo con el líquido en una proporción de 3 a 1 utilizando una espátula de plástico o de metal sobre una superficie adecuada como una platina de vidrio, la consistencia que se busca lograr es pastosa y luego se lleva a la cavidad con una espátula o con un porta amalgama, para finalizar se utiliza una torunda de algodón húmeda para compactarlo.(29)

**i. Ventajas del MTA:**

- Promueve la producción de cemento perirradicular, esto sella las perforaciones y lesiones de furca.
- Promueve la formación de una barrera dentinaria cuando se utiliza el cemento sobre la pulpa.
- Puede ser utilizado en zonas húmedas sin que sus propiedades se modifiquen, algunos otros materiales necesitan que el campo se encuentre completamente seco.
- Tiene micropartículas que permite que el material se adhiera de manera adecuada.

**j. Desventajas del MTA:**

- Es costoso en comparación con otros materiales.
- Tiende a decolorar la pieza tratada.
- Su tiempo de fraguado es largo.
- Se puede deshidratar en un ambiente seco.
- Tiene gran dificultad para ser eliminado, si se requiere, luego de que fragua.

**k. Indicaciones clínicas:**

Su principal indicación es como material obturador de endodoncia en procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos, como recubrimiento pulpar directo, en apexificaciones y apicoformaciones, promueve la apicogénesis, como sellador de lesiones de furca, en pulpotomías y pulpectomías cuando no existe

agenesia en la pieza permanente y como material en retro obturaciones.

#### **2.2.2.6.2 Biodentine:**

Es un cemento a base de silicato de calcio, fue diseñado para reemplazar la dentina en caso de caries amplias y en 2009 Septodont lo puso en el mercado para su comercialización. Con el paso del tiempo su uso se fue ampliando y en la actualidad se utiliza para corregir perforaciones, apexificaciones y como un material para retro obturación. (8)

##### **a. Composición:**

La parte sólida, el polvo, está compuesto por (28):

- Silicato tricálcico, va a regular el fraguado
- Carbonato de calcio, como relleno
- Dióxido de zirconio, para la opacidad

El vehículo está compuesto por (28):

- Cloruro de calcio dihidratado, como acelerador
- Polímero hidrosoluble, para reducir la viscosidad.

##### **b. Tiempo de fraguado:**

Su tiempo de fraguado es de 10 – 12 min, esto se debe al tamaño de partículas que tiene y mientras mayor sea la superficie, el tiempo de fraguado se acorta, también tiene mucho que ver el cloruro de calcio que contiene el líquido. (30)

**c. Resistencia mecánica:**

El día en que se aplica el Biodentine, tiene una resistencia mecánica de 131.5 Mpa y con el paso del tiempo aumenta hasta 300 Mpa luego del primer mes y es aquí donde se detiene. Su resistencia mecánica es similar al de la dentina con 297 Mpa. (28)

**d. Biocompatibilidad:**

El Biodentine ayuda a la formación de dentina reparadora, además no es tóxico o irritante, su biocompatibilidad es muy similar al MTA, contiene baja solubilidad y dureza y tiene un buen sellado frente a la microfiltración.

**e. Actividad antibacteriana:**

El Biodentine tiene un pH alcalino de 12,5 – 12,85, que es parecido al hidróxido de calcio, y esto provoca que se inactive de manera irreversible y reversible la actividad microbiana, pero depende también de la cantidad de tiempo que haya estado en contacto con las bacterias. (31)

**f. Presentación y manipulación:**

El Biodentine viene en presentación de 5 cápsulas que contienen el polvo y 15 pipetas que contienen el líquido. Se abre una capsula y se le agrega 5 gotas del líquido, se cierra la capsula y se coloca en el amalgamador para realizar la mezcla durante 30 s. con una

velocidad de 4000 – 4200 oscilaciones por minuto, se retira del amalgamador y se abre la capsula para obtener la mezcla y colocarlo sobre la cavidad de la pieza a tratar. (28)

**g. Ventajas:**

- Tiene características similares a la dentina
- Su manipulación es fácil
- Tiene un tiempo de fraguado adecuado para poder manipularlo.
- Es estable dimensionalmente

**h. Indicaciones clínicas:**

En un inicio fue indicado para ser utilizado como base cavitaria, pero pasado el tiempo se encontró más aplicaciones para el Biodentine, como ser un recubrimiento pulpar directo, para reparar perforaciones, sobre pulpotomías en piezas posteriores temporales, para apexificaciones y como material de obturación retrógrada sobre apicectomías.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1 Hipótesis

**H0:** No existe diferencia significativa sobre el grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizadas en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine.

**H1:** Existe diferencia significativa en el grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizadas en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine.

#### 3.2 Operacionalización de las variables

Variables	Indicador	Valor Final	Escala	Tipo de variable
Material bioactivo	-----	MTA	-----	Nominal
		Biodentine	-----	Nominal
		Amalgama (grupo control)	-----	Nominal
Microfiltración apical	Clasificación del grado de microfiltración apical según Dra. Patricia de la Cruz (32)	Estereomicroscopio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado I: 0 mm</li> <li>- Grado II: 0,1mm – 1mm</li> <li>- Grado III: 1,1mm – 2mm</li> <li>- Grado IV: mayor a 2mm</li> </ul>	Categórica Ordinal

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Diseño de la investigación

##### 4.1.1 Diseño

Esta investigación es de diseño Experimental, ya que se utilizaron piezas dentales, premolares unirradiculares extraídos, que para ser analizadas se dividieron en 2 grupos de estudio y un grupo de control positivo, por lo que se considera a esta investigación experimental.

##### 4.1.2 Tipo de investigación

Las investigaciones deben de cumplir cuatro criterios, según la intervención, según el número de variables, según el número de mediciones y según la planificación de las mediciones. Por lo tanto, esta investigación se clasificó en:

- **Experimental:** Para realizar la investigación se utilizaron muestras que fueron premolares unirradiculares extraídos, esto es intencional y se dirige al tema de la investigación.
- **Analítico:** La investigación tiene 2 variables, 1 fija con 3 subgrupos (los cementos utilizados para retrobturación y el grupo control) y 1 aleatoria (el grado de microfiltración), con esto se pueden realizar comparaciones y buscar semejanzas y diferencias con las hipótesis planteadas.
- **Prospectiva:** Los datos sobre la capacidad de sellado y el grado de microfiltración serán obtenidos luego de realizar el procedimiento.



## 4.2 **Ámbito de estudio**

Los procedimientos experimentales para poder evaluar el grado de microfiltración se realizaron en el laboratorio de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna y de igual manera los exámenes radiográficos se realizarán en el área de radiología de la clínica odontológica de la Universidad Privada de Tacna, que se encuentra ubicado en la Av. Jorge Basadre s/n – Capanique, en el distrito de Pocollay, Tacna.

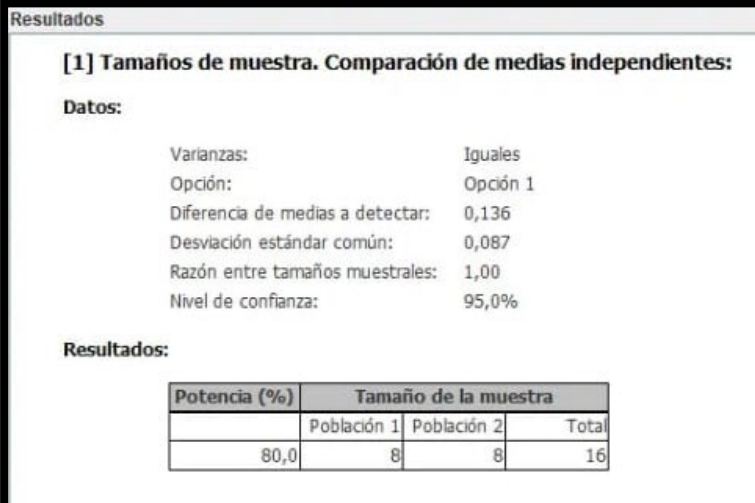
## 4.3 **Muestra y Unidad de Estudio**

Para realizar una estimación del tamaño de la muestra se utilizó el software Epidat versión 4.2 (Servicio de Epidemiología de la dirección Xeral de Salud Pública del ministerio de Salud y Organización Panamericana de Salud (OPS-OMS)) mediante el método de análisis de comparación de muestras (muestras independientes). Las unidades de estudio mínima son de 8 piezas por grupo con un total de 16 piezas como muestra, pero en este estudio se va a trabajar con un total de 45 dientes premolares unirradiculares (superiores e inferiores) divididos en 2 grupos de 15 piezas cada uno y 1 grupo de control positivo de 15 piezas.

**Figura 1: Resultado de la muestra en Epidat 2.4**

### 4.3.1 **Criterios de inclusión**

- Dientes premolares unirradiculares.



**Resultados**

**[1] Tamaños de muestra. Comparación de medias independientes:**

**Datos:**

Varianzas: Iguales  
Opción: Opción 1  
Diferencia de medias a detectar: 0,136  
Desviación estándar común: 0,087  
Razón entre tamaños muestrales: 1,00  
Nivel de confianza: 95,0%

**Resultados:**

Potencia (%)	Tamaño de la muestra		
	Población 1	Población 2	Total
80,0	8	8	16

- Dientes premolares permanentes sanos, extraídos por tratamientos ortodónticos.
- Dientes premolares sin restauraciones a nivel o cerca de la línea amelocementaria.
- Dientes premolares sin lesiones en la superficie radicular y sin caries presentes a nivel radicular.
- Dientes premolares frescos, con un tiempo de extracción no mayor a 6 meses y que se encuentren en solución (agua destilada, hipoclorito de sodio).

#### **4.3.2 Criterios de exclusión**

- Dientes premolares con fracturas.
- Dientes premolares con previo tratamiento de conductos.
- Dientes premolares temporales con ápice abierto.
- Dientes extraídos y dejados expuestos al ambiente, provocando desecación y fragilidad.

#### **4.4 Procedimientos y métodos**

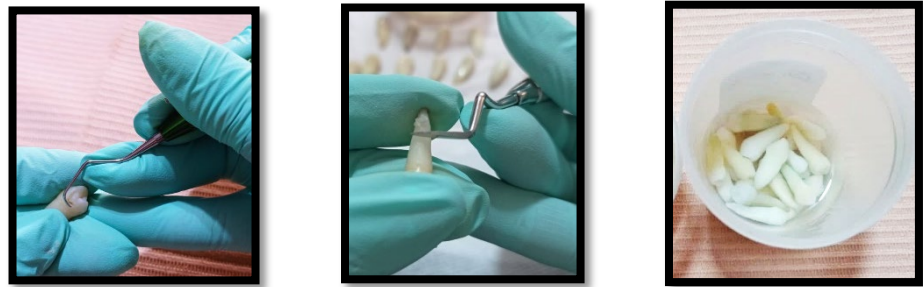
##### **➤ Solicitud de permisos:**

Se realizó un documento dirigido hacia la directora de escuela, la doctora Nelly Kuong, solicitando el permiso para hacer uso de las instalaciones del área de radiografía y del laboratorio, de igual manera se solicitó el permiso al decano, el doctor Patricio Cruz Méndez para poder hacer uso del laboratorio de FACSA; en todos los casos se asistió bajo supervisión del asesor. (Anexo 01)

##### **➤ Almacenamiento de las muestras:**

Una vez que se realizó la recolección de las piezas dentarias en los diferentes centros y consultorios odontológicos de la ciudad de Tacna en el año 2021, fueron limpiadas retirando cualquier resto de tejido blando que se encuentren en la superficie utilizando una cureta

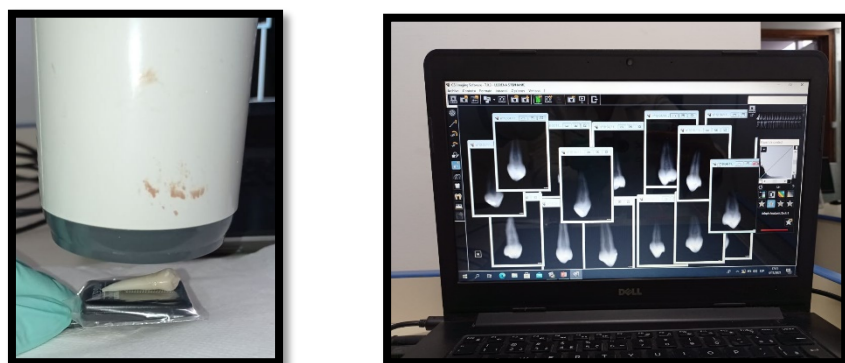
periodontal Gracey 7-8 (Medesy. Italia) y además se utilizó un bisturí Orban #1/2 (Hu-Friedy, Estados Unidos), se lavaron las piezas con agua destilada a chorro y se almacenaron las muestras en contenedores estériles llenos de suero fisiológico (figura 1), refrigerando hasta el momento de su uso.



**Figura 1:** Limpieza y almacenamiento de las muestras en suero fisiológicos.

➤ **Radiografías de diagnóstico:**

Antes de empezar a preparar las muestras, se tomaron radiografías de diagnóstico a cada pieza dentaria para descartar que las piezas presenten canales múltiples, calcificaciones o curvaturas apicales severas (mayor a 9°). Se utilizaron radiografías digitales mediante el sistema RVG 6200 (Carestream, Estados Unidos) (Figura 2).

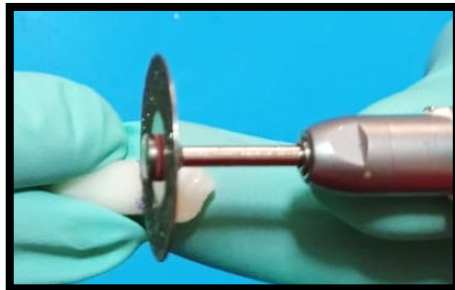


**Figura 2:** Toma de radiografías con sistema RVG

➤ **Confección de muestras:**

Se realizó un corte a nivel amelocementario para seccionar la corona dental, para ello se utilizó un disco de diamante #2 (Jota, Suiza) y las muestras se estandarizaron a 15mm. (Figura 3-a)

Se tomó la conductometría restando 1 mm a la medida real (medida maestra) utilizando limas K #10 (limas K-File, serie especial, Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza), luego se preparó el conducto realizando la técnica de preparación Step Back, para ello se utilizaron limas K (limas K-File, primera serie, Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza) y abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5%, la preparación del conducto se trabajó hasta la lima K #45 (limas K-File, segunda serie, Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza) (Figura 3-b) y la limpieza final se realizó con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA (Maquira, Brasil)) al 17% por tres minutos para la remoción del barrillo dentinario, por último se lavaron los conductos con agua destilada para eliminar restos de EDTA y fueron secados con conos de papel #45 (Spident, primera serie, Corea).



a) Eliminación de las coronas

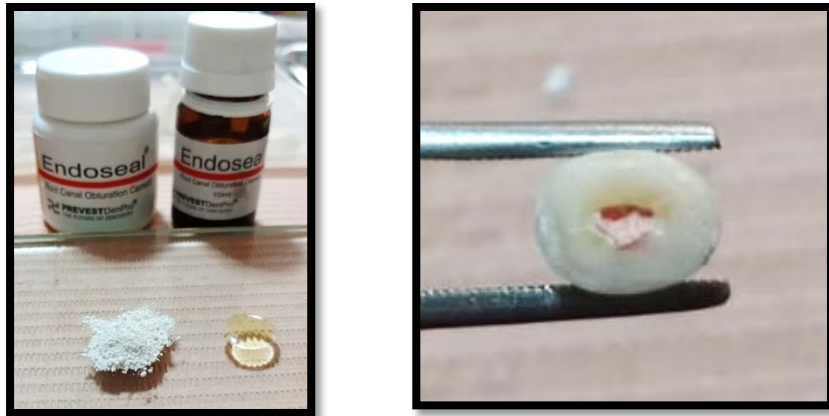


b) PBM lima #45

**Figura 3:** Estandarización de las muestras

La obturación se realizó con conos de gutapercha (Spident, primera y segunda serie, Corea), utilizando la técnica de condensación lateral con espaciadores digitales (Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza), se eliminaron los excesos de gutapercha calentando el instrumento y se realizó condensación vertical para obtener una mejor compactación y

un buen sellado, además se utilizó el cemento obturador Endoseal (Prevest DenPro, USA). (Figura 4)



**Figura 4:** Obturación con gutapercha de los conductos

Las muestras fueron colocadas en un contenedor hermético con el 100% de humedad, utilizando gasas húmedas, durante 24 horas.

Pasadas las 24 horas las muestras fueron selladas con resina (Master fill A2, Biodinámica, Brasil) como una obturación coronal. (Figura 5)



**Figura 5:** Restauración coronal con resina

➤ **Apicectomía de las muestras:**

Se reseccionó 3mm del ápice radicular de cada pieza utilizando una fresa troncocónica #699 con una angulación de 90° (sin bisel) y se utilizó bastante refrigeración con suero fisiológico. (Figura 6-a)

Para realizar la cavidad se utilizó una punta de ultrasonido PIT quirúrgico (Helse, Brasil) con un conector N para el ultrasonido (NSK, Chiyoda, Tokio) que ingresó 3mm, para ser controlada la profundidad se utilizó un tope de goma. (Figura 6-b)



a) Resección apical



b) Eliminación apical de gutapercha

**Figura 6:** Apicectomía de las muestras

➤ **División de los grupos:**

Las muestras fueron divididas de manera aleatoria e identificadas con un marcador permanente (Figura 7), se formaron 2 grupos de estudio de acuerdo al material utilizado. Grupo I, Biodentine (Septodont, Francia). Grupo II, MTA (Angelus, Brasil) y un Grupo de control positivo, Amalgama (Admix, SDI); cada grupo consta de 15 piezas. (Tabla 2)

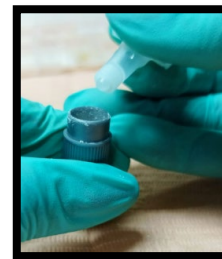


**Figura 7:** División de las muestras

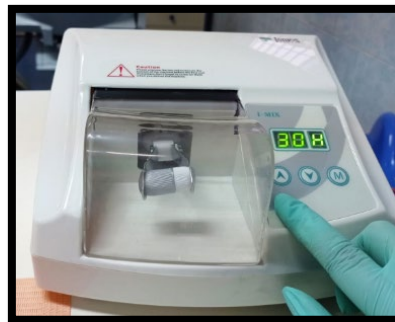
El grupo I (Biodentine (Septodont, Francia)) se preparó según las instrucciones del fabricante (Figura 8-a), se colocaron 5 gotas dentro de la cápsula con el polvo (Figura 8-b) y una vez cerrado fue llevado al amalgamador para poder realizar la mezcla durante 30 s. con una velocidad de 4000 – 4200 oscilaciones por minuto hasta conseguir una consistencia adecuada (Figura 8-c), posteriormente se colocó el material en un vaso dappen de vidrio para poder ser utilizado en la parte apical como material de obturación retrógrada (Figura 8-d).



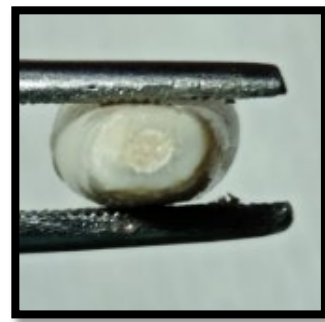
a) Campo de trabajo



b) Dispensado de material



c) Mezcla en amalgamador



d) Obturación retrógrada

**Figura 8:** Obturación retrógrada con Biodentine

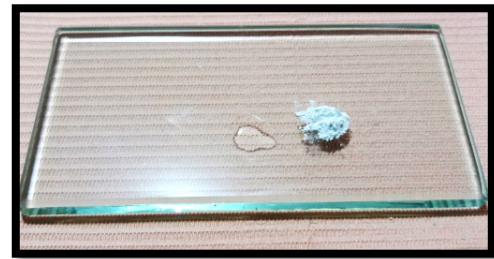
El grupo II (MTA ángelus (Brasil)) fue preparado según nos indica el fabricante (Figura 9-a), se mezcló el polvo con el líquido en una proporción de 3 a 1 (Figura 9-b) utilizando una espátula de plástico o de metal sobre una platina de vidrio (Figura 9-c) y con ayuda de una porta



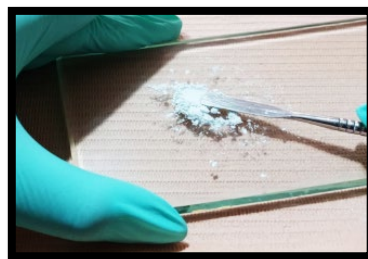
amalgama se pudo llevar a la parte apical como un material de obturación retrógrada (Figura 9-d).



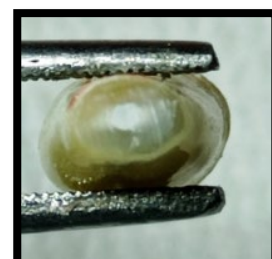
a) Campo de trabajo



b) Dispensado de material



c) Mezcla del material



d) Obturación retrógrada

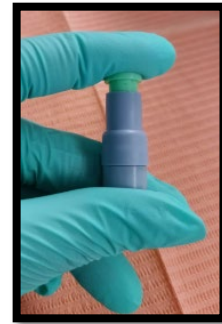
**Figura 9:** Obturación retrógrada con MTA

El grupo control (Amalgama (Admix, SDI)) fue preparado de acuerdo a las indicaciones del fabricante (Figura 10-a), este tipo de amalgama viene en una capsula en donde se encuentran separados, mediante una pequeña lámina, el mercurio y la limadura (plata, cobre y estaño) (Figura 10-b). Con los dedos se presiona la parte superior y se rompe esta lámina para provocar que ambos espacios se unan y fue llevada al amalgamador a una velocidad media durante 10 segundos (Figura 10-c), se retiró del amalgamador y se abrió la capsula, esta mezcla se colocó en un mortero y con ayuda del porta amalgama fue llevado a la parte apical para ser usado como material de obturación retrograda (Figura 10-d).





a) Campo de trabajo



b) Dispensado de material



c) Mezcla del material



d) Obturación retrógrada

**Figura 10:** Obturación retrógrada con Amalgama

**Tabla 2: División de grupos de estudio**

<b>Grupo</b>	<b>Material</b>	<b># de muestras</b>
<i>Grupo I</i>	Biodentine	15
<i>Grupo II</i>	MTA ángelus	15
<i>Grupo control</i>	Amalgama	15
<i>TOTAL</i>		45

➤ **Manipulación de las muestras:**

Las muestras fueron almacenadas en contenedores herméticos de plástico, lleno de suero fisiológico, posteriormente se trasladaron hacia una incubadora a una temperatura de 37°C por 7 días para lograr

simular las condiciones de la cavidad oral y conseguir un completo fraguado de los cementos estudiados (Figura 11 a-b).



a) Almacenamiento en incubadora



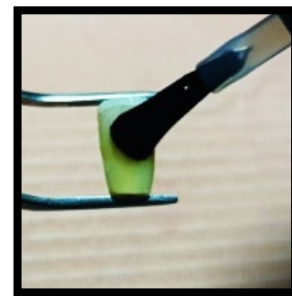
b) Temperatura de cav. Oral

**Figura 11:** Almacenamiento de muestras en incubadora

Se utilizaron 2 capas de barniz de uñas transparente (Admiss, México) (Figura 12-a) sobre toda la superficie radicular, dejando libre 2mm del ápice para poder realizar el proceso de microfiltración apical (Figura 12-b).



a) Barniz de uñas transparente



b) Muestra con 2mm de barniz

**Figura 12:** Sellado de superficie de las muestras de trabajo

Las muestras fueron sumergidas en azul de metileno al 1% (BIODISC, Perú) durante 48 horas (Figura 13-a) y posteriormente se lavaron con abundante agua potable y se secaron con papel de cocina absorbente (Figura 13-b).



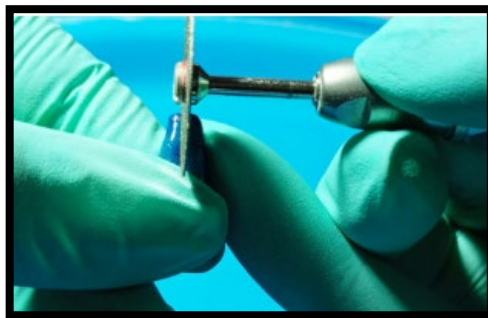
a) Almacenamiento en azul de metileno



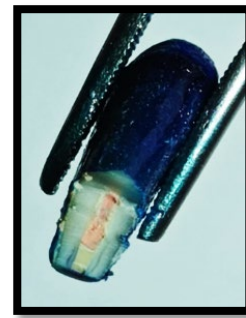
b) Secado de las muestras

**Figura 13:** Proceso de microfiltración

Se realizó un corte en sentido vestibulo-lingual al medio de la preparación con un disco de diamante #2 (Jota, Suecia) bajo abundante refrigeración (Figura 14-a, 14-b).



a) Disco de diamante #2



b) Corte del disco

**Figura 14:** Corte en sentido vestibulo lingual de la parte apical

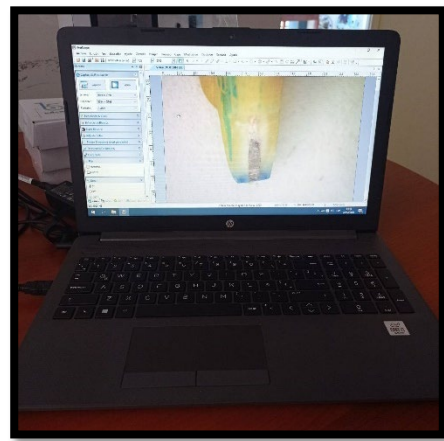
➤ **Recolección de datos:**

Se llevaron las muestras bajo un estereomicroscopio (Amscope, China) (Figura 15-a) con un aumento de 50X y un objetivo micrométrico para ser fotografiados de manera digital (Figura 15-b). Se transfirieron las imágenes a una computadora portátil y la penetración del azul de metileno (BIODISC, Perú) fue medido mediante el software ImageToll (UTHSCSA ImageToll, es un programa gratuito de análisis y procesamiento de imágenes que se aplica en Windows 9x, Windows

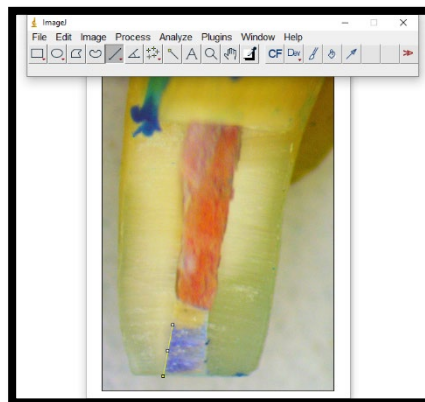
ME y Windows NT. Este programa puede visualizar, editar, procesar, analizar, comprimir y guardar imágenes en escala de grises y en color. ImageToll puede escribir y leer más de 22 formatos de archivos comunes (BMP, JPEG, GIF, etc.) las funciones para el análisis incluían las dimensiones de distancia, ángulo, perímetro y área, además de las mediciones en escala de grises como puntos, líneas y pareas de histograma con estadísticas, todo esto será reportado en micrómetros). La microfiltración fue medida a nivel de los bordes apicales en “mm” (Figura 15-c). Las mediciones y cualquier observación se realizaron bajo supervisión del investigador principal y el asesor del proyecto.



a) Estereomicroscopio Amscope



b) Fotografiado de las muestras



c) Registro de las muestras en programa ImageJ

**Figura 15:** Registro del grado de microfiltración

## **4.5 Instrumento de recolección de datos**

### **4.5.1 Instrumento de recolección**

- Ficha de recolección de datos: Documento para el registro de los resultados sobre los datos obtenidos en cada grupo de los cementos utilizados evaluando la microfiltración a nivel apical. (Anexo 01)

### **4.5.2 Instrumentos mecánicos**

- Estereomicroscopio (Amscope, China)
- Aparato radiográfico
- Computadora
- Unidad dental
- Pieza de mano (Nsk, Japón)
- Micromotor (Nsk, Japón)

### **4.5.3 Materiales e insumos**

#### **4.5.3.1 Insumos**

- Condensadores (Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza)
- Atacadores de 1,5 de diámetro (Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza)
- Disco flexible diamantado (Jota, Suiza)
- Espátula para cemento doble extremo (KDM, Brasil)
- Fresa diamantada cilíndrica #2094
- Fresa de fisura #699
- Lámpara de luz halógena (Woodpecker, USA)
- Pinceles
- Platina de vidrio
- Recipientes herméticos
- Regla milimetrada
- Serie de limas K (primera y segunda serie) (Dentsply, Maillefer, Ballaigues Suiza)

- Trípode

#### **4.5.3.2 Materiales**

- 45 piezas premolares unirradiculares
- Ácido ortofosfórico al 37% Ataque Gel (Biodinámica, Brasil)
- Adhesivo Prime & Bond 2.1 (Dentsply, Ballaigues Suiza)
- Cemento Biodentine (Septodont, Francia)
- Cemento MTA (Angelus, Brasil)
- Amalgama (Admix, SDI)
- Cemento obturador Endoseal (Prevest DenPro, USA)
- Suero fisiológico
- Tintura: Azul de metileno al 1% (BIODISC, Perú)
- Conos de gutapercha (primera y segunda serie) (Spident, primera y segunda serie, Corea)
- Conos de papel (primera y segunda serie) (Spident, primera y segunda serie, Corea)
- Gasas
- Jeringa de irrigación (5ml de sol)
- Resina A2 (3M Espe, Perú)

## **CAPÍTULO V**

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

Los datos fueron analizados y procesados en el programa SPSS versión 22.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para realizar la distribución de variables y datos recolectados se utilizó la prueba estadística Shapiro-Wilk, la prueba paramétrica Anova y la prueba no paramétrica Chi-cuadrado para comparar dos muestras independientes.

Para la prueba de normalidad se utilizaron las pruebas estadísticas Kolmogórov-Smirnov(a) que nos permite evaluar la existencia de una diferencia significativa en el grado de microfiltración entre los dos grupos.

Los valores obtenidos sobre la microfiltración son obtenidos en una escala ordinal y para ello se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis que nos permitirá comparar el nivel del grado de filtración en ambos grupos de manera independiente.

El nivel de significancia utilizado es de 5%.

## **CAPÍTULO VI**

### **ASPECTOS ÉTICOS**

Se solicitó firmar un consentimiento informado a los diferentes Odontólogos de los centros de salud, en donde nos otorgaron el permiso para poder hacer uso de las piezas extraídas, por motivos protésicos. Este documento fue realizado por el investigador principal de este estudio y revisado por el asesor principal. (Anexo 03)

Una vez que el proyecto fue aprobado por los docentes del curso, este pasó por el comité de ética de la Universidad Privada de Tacna, el cual otorgó el pase de aprobación para poder empezar a ejecutar el proyecto de investigación.

No existe conflicto de intereses entre el investigador principal ni la casa de estudios.



## CAPÍTULO VII

### RESULTADOS

#### Capacidad de sellado marginal

Se procesaron 45 muestras, dientes premolares unirradiculares superiores e inferiores extraídos por motivos ortodónticos en los diferentes consultorios de la ciudad de Tacna, divididos de manera aleatoria en 3 grupos (n=15).

A continuación, se presentan los análisis estadísticos sobre la capacidad de sellado marginal de los dos tipos de cementos utilizados por obturación retrógrada.

#### Tabla descriptiva en respuesta al tercer objetivo específico

**TABLA 7.1. Estadísticos descriptivos de la capacidad de microfiltración a nivel apical expresado en milímetros de los cementos: Biodentine y MTA, como grupo control Amalgama.**

<b>Microfiltración apical de cementos endodónticos</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
MTA	15	0.00	4.427	1.428	1.437
Biodentine	15	0.00	1.879	0.346	0.635
Amalgama (Grupo Control)	15	0.00	2.212	0.641	0.744

Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

En la tabla descriptiva 7.1 se puede apreciar los valores de los diferentes cementos, donde el MTA tiene un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 4.427, la media corresponde a 1.428 con DE 1.437, eso evidencia un mayor grado de filtración a nivel apical comparado con los otros dos cementos utilizados mediante obturación retrógrada. Por otro lado tenemos al Biodentine, en donde el valor mínimo corresponde a 0 y el valor máximo es de 1.879, la media corresponde a 0.346 con DE 0.635, lo que nos indica que existe una menor microfiltración a nivel apical.

Los dientes que fueron obturados con amalgama, considerados como grupo control, tienen un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 2.212, la media corresponde a

0.641 con DE 0.744, por lo tanto podemos observar que existe un ligero grado de microfiltración a nivel si es comparado con el MTA que tiene un rango de variación elevado de 4.427 y por otro lado el Biodentine presenta un rango de variación bajo con un 1.879.

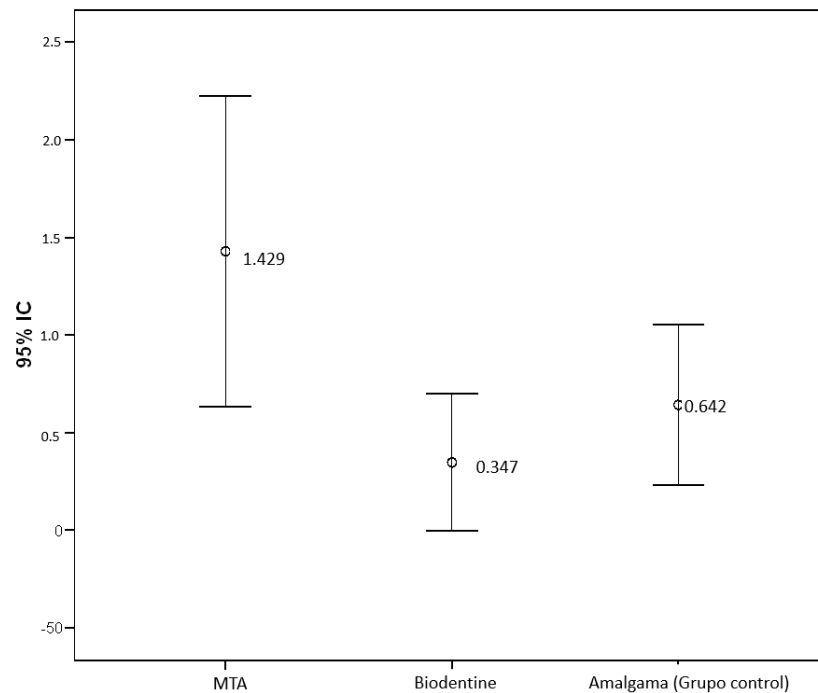
Para determinar con exactitud si las diferencias que han sido observadas en la tabla 7.1 son estadísticamente significativas se realiza la prueba paramétrica ANOVA.

**TABLA 7.2. Análisis de varianza de las mediciones de microfiltración, según los tres cementos utilizados por obturación retrógrada.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.*
Inter-grupos	93808.380	2	46904.190	4.653	.015
Intra-grupos	423336.589	42	10079.443		
Total	517144.969	44			

\* Significativo  $p \leq 0.05$

**FIGURA 7.1: Grafico de barras de error de la capacidad de sellado marginal de los materiales bioactivos.**



### **Interpretación:**

En la Figura 7.1, se observan las barras de error comparativas entre los tres materiales bioactivos analizados. El MTA presenta mayor microfiltración promedio (1.429mm.) indicando una que tiene menor capacidad de sellado marginal comparado con Amalgama (0.642mm.) y con Biodentine (0.347 mm).

Las unidades experimentales utilizadas para este proyecto (premolares unirradiculares) para cada uno de los tres diferentes tratamientos (cementos endodónticos) es pequeño (n=15), es por eso que es necesario evaluar si la variable microfiltración (en mm) tiene una distribución normal y si es que hay existencia en la homogeneidad de varianzas en los tres tratamientos.

Para probar la normalidad de la variable microfiltración se utilizaron las pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov(a) y Shapiro Wilk.

### **Tabla en respuesta a la hipótesis nula**

**TABLA 7.3. Análisis de varianza de las mediciones de microfiltración, según los tres cementos utilizados por obturación retrógrada.**

	Kolmogórov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Biodentine	0.343	14	0	0.567	14	0
MTA	0.261	14	0.011	0.802	14	0.005
Amalgama (Grupo Control)	0.249	14	0.019	0.853	14	0.025

### **Interpretación:**

Para comprobar si hay existencia del criterio de normalidad nos vamos a guiar del valor sig. (valor p), si este es  $< 0.05$  se cumpliría con el criterio de normalidad, caso contrario no se cumple este criterio. En base a estas pruebas queda demostrado que

no se cumple con el criterio de normalidad en ninguno de los tres elementos bioactivos.

Al no cumplirse con el criterio de normalidad con los materiales bioactivos utilizados se rechaza la hipótesis nula, por lo cual se realizan las pruebas no paramétrica Kruskal Wallis que nos permitirá evaluar el rango y como una prueba de contraste la prueba no paramétrica Chi-Cuadrado para evaluar si existe diferencias significativas entre las variables.

#### **Tabla en respuesta al objetivo general**

**TABLA 7.4. Valoración de los rangos según las mediciones de microfiltración en los tres cementos utilizados por obturación retrógrada.**

<b>Kruskal Wallis</b>			
	<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>
Grado de Filtración	MTA	15	0.302
	Biodentine	15	0.168
	Amalgama (Grupo Control)	15	0.219
	Total	45	

#### **Interpretación:**

Mediante la prueba de Rangos de Kruskal-Wallis se demostró el rango promedio de los cementos muestreados, donde el valor promedio para MTA corresponde a 0.302, el Valor de Biodentine corresponde a 0.168 y el valor del Amalgama a 0.219. Demostrando así que el grado de filtración más alto lo presentan las muestras del grupo del MTA, seguido por el Amalgama y por último demostrando menor grado de microfiltración se encuentran las muestras del grupo de Biodentine.

**TABLA 7.5. Prueba de contraste con las mediciones de microfiltración en los tres cementos utilizados por obturación retrógrada. Chi-Cuadrado**

	Valor
Chi-cuadrado	8.325
Gl	2
Sig. asintót.	0.016

**Nivel de significancia o confianza:** 95 % (0.95)

**Error:** 5 % (0.05)

**Interpretación:**

La prueba no paramétrica Chi-Cuadrado confirma si es que existe diferencia entre los rangos analizados con la prueba Krukal Wallis, esto solo ocurre cuando el valor sig. Asintót. < 0.05.

En este proyecto la prueba Chi-Cuadrado nos demuestra un valor sig. Asintót. de 0.016, confirmándonos así la existencia de una diferencia significativa entre el MTA con un valor alto de filtración, seguido por el Amalgama y finalmente con menor grado el Biodentine.

**TABLA 7.6. Prueba de comparaciones múltiples con las mediciones de microfiltración en los tres cementos utilizados por obturación retrógrada.**

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite superior	Límite inferior
MTA	Biodentine	108.16527(*)	36.65959	<b>0.014</b>	19.1010	197.2295
	Amalgama (Grupo Control)	78.70060	36.65959	0.093	-10.3636	167.7648
Biodentine	MTA	-108.16527(*)	36.65959	<b>0.014</b>	-197.2295	-19.1010
	Amalgama (Grupo Control)	-29.46467	36.65959	0.703	-118.5289	59.5996
	MTA	-78.70060	36.65959	0.093	-167.7648	10.3636

Amalgama (Grupo Control)	Biodentine	29.46467	36.65959	0.703	-59.5996	118.5289
--------------------------------	------------	----------	----------	-------	----------	----------

\* La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

### Interpretación:

Al haber rechazado la hipótesis nula, se decide realizar una prueba de comparaciones múltiples, utilizando el test HSD Turkey.

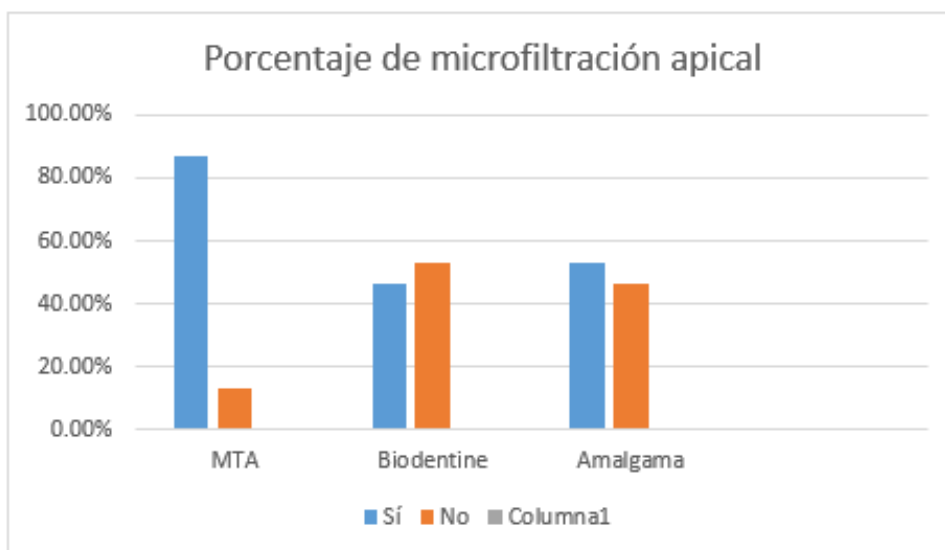
Estadísticamente según el valor sig. se puede demostrar que entre el MTA y el Biodentine existe diferencia significativa (0.014), sin embargo si se compara el MTA con la Amalgama no existe diferencia significativa (0.093) y por último, entre el Biodentine y la Amalgama tampoco se demuestra una diferencia significativa (0.703).

### Tabla en respuesta al primer y segundo objetivo específico

**TABLA 7.7. Distribución porcentual de la muestra según la presencia de filtración apical**

MATERIAL	MICROFILTRACIÓN	
	SÍ	NO
MTA	86.66%	13.33%
BIODENTINE	46.66%	53.33%
AMALGAMA	53.33%	46.66%

**FIGURA 7.2: Grafico de barras del porcentaje de microfiltración apical**



**Interpretación:**

De acuerdo a las muestras analizadas por cada grupo (n = 15) se puede observar que el MTA presenta un mayor porcentaje de muestras con microfiltración apical (86.66%), seguido por la Amalgama que presenta menor cantidad de piezas con microfiltración apical (53.33%) y por último el grupo de piezas obturadas con Biodentine demuestra el menor porcentaje de muestras con microfiltración a nivel apical (46.66%).

## CAPÍTULO VIII

### DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se buscó realizar un estudio comparativo para poder evaluar la capacidad de sellado marginal a nivel apical en obturación retrógrada de los cementos dentales Biodentine y MTA, utilizando como grupo control a la Amalgama que fue considerada hasta el año 2015 como un material ideal para realizar obturaciones retrógradas, en dientes premolares unirradiculares extraídos. El fin de realizar el presente estudio fue porque el sellado a nivel apical es considerado uno de los pilares fundamentales para lograr un correcto tratamiento, ya que evita la microfiltración de fluido tisular al interior del conducto, evitando la propagación, reproducción y colonización de las bacterias; con la información proporcionada en este estudio se busca que los profesionales tengan un panorama más amplio y así reducir el porcentaje de tratamientos que terminan en fracasos endodónticos.

Cuando se desarrolló esta investigación *in vitro* se encontró que, al evaluar la capacidad de sellado marginal a nivel apical, el Biodentine presentó una mayor capacidad de sellado donde la media de microfiltración fue de 0.346mm con muy poca diferencia respecto a la Amalgama donde la media fue de 0.641mm, y en el grupo obturado con MTA se observó una diferencia significativa con una media de 1.428mm y una microfiltración promedio más elevada ( $1.429 \pm 0.95$  mm), resultados similares al estudio realizado por Salcedo Moncada *et. al.* (2020), en donde el grupo obturado con MTA tiene una incidencia de microfiltración en el 68.8% de sus muestras, mientras que el grupo obturado con Biodentine tiene una incidencia del 31.2% y por lo tanto concluye que el Biodentine tuvo una menor microfiltración que el MTA, con una diferencia estadísticamente significativa al 95% ( $p < 0,034$ ) (33).

Correa y Castrillón (2015) concluyen que mientras mayor sea el tiempo de inmersión en la tinta, la diferencia sobre el sellado marginal en las muestras aumenta, siendo así que consideran que luego de 3 horas de inmersión, el



Biodentine tiene un mejor sellado marginal en un 18.5% comparado al MTA, y luego de 6 horas de inmersión demostró que el Biodentine tiene mayor eficacia comparado al MTA en un 19% (10), resultados que coinciden con los demostrados en nuestro proyecto de investigación, donde el Biodentine muestra una mejor eficacia en cuanto al sellado marginal, con una diferencia significativa de  $p = 0.014$ , si lo comparamos con el MTA.

Los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo de investigación, nos sugieren que tanto el Biodentine como el MTA son buenas opciones de relleno mediante obturación retrógrada, Manisha *et. al* (2020) concluyen que no existe diferencia significativa entre el MTA y el Biodentine ( $p = 0.127$ ), sin embargo según la densidad óptica el Biodentine es el que muestra un mejor sellado (5); resultados que difieren con nuestro trabajo, ya que nosotros consideramos que si existe una diferencia significativa en el sellado entre el Biodentine y el MTA (0.014) pero no hay diferencia significativa comparado con el Amalgama (0.093), sin embargo en ambos trabajos coincidimos con que el Biodentine otorga mejores capacidades de sellado que el MTA.

En el caso de Ramos *et. al* (2018) concluyen que el grupo de especímenes preparados con MTA (Repair Hp) muestra una mayor penetración de la tinta a nivel del tercio medio y apical ( $p = 0.071$ ) respecto al grupo del Biodentine que demuestra una tendencia a presentar pequeñas microfiltraciones ( $p = 0.182$ ) (7), pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas; nosotros diferimos a estas conclusiones, consideramos en nuestro proyecto, que el Biodentine tiene un rendimiento más considerable como material de reparación de microfisuras, mientras que el MTA tiene menor fuerza de adhesión en la dentina radicular.

En el estudio realizado por Silva-Herzog *et. al* (2016) utilizan dos grupos experimentales, uno con Biodentine y otro con MTA Gris Angelus, el grupo del Biodentine tiene una media de 0.204ul y el grupo del MTA presenta una media de 0.310ul, por lo que concluyen que existen resultados favorables para ambos

ofreciendo un buen grado de sellado marginal y no se encuentran diferencias significativas entre uno y otro ( $p = 0.256$ ), más si existen diferencias respecto a su manipulación, tiempo de trabajo y porosidad (8), resultados que difieren con nuestro trabajo en donde encontramos diferencias significativas entre el Biodentine y el MTA (0.014).

Los materiales bioactivos que tienen como base silicato de calcio tienden a liberar una gran cantidad de iones de calcio e iones de hidroxilo, lo cual ofrece grandes ventajas como una mayor capacidad antimicrobiana y buena remineralización, hasta el año 2015 la Amalgama fue considerada como el material de elección para realizar obturaciones retrógradas ya que ofrecía un mayor sellado hermético respecto a otros materiales, en este proyecto de investigación se usó como base la Amalgama por lo antes mencionado, concluyendo que el Biodentine presenta un menor porcentaje de microfiltración (46.66%), seguido por la Amalgama (53.33%) y en mayor grado el MTA (86.66%). Autores como De la Cruz (2019) concluyen en sus estudios que no existe un cemento que proporcione un sellado hermético total, siempre existirá un ligero grado de microfiltración (32), otros autores como Kaur *et. al* (2017) realizó un estudio para evaluar la biocompatibilidad y el nivel de citotoxicidad en los biomateriales endodónticos MTA y Biodentine, concluyendo que ninguno de los dos materiales estudiados presentaba citotoxicidad y que el Biodentine resultó ligeramente superior al MTA en cuanto a la microfiltración apical (34), resultados con los que coincidimos en nuestro proyecto de investigación, demostrando que el Biodentine tiene una mejor capacidad de sellado a nivel apical que el MTA y confirmando que la Amalgama fue retirada en su uso por el ligero grado de citotoxicidad y tinción que demostraba en los tratamientos realizados, siendo reemplazada por materiales nuevos como lo son los materiales a base de silicato de calcio que ofrece buenas propiedades ya antes mencionadas.

## **CAPÍTULO IX**

### **CONCLUSIONES**

1. Se concluye que existe diferencias significativas entre el Biodentine y el MTA (0.014), el cemento Biodentine mostró tener una mejor capacidad de sellado apical en obturaciones retrógradas de dientes unirradiculares que el cemento MTA.
2. Los materiales utilizados para este proyecto de investigación fueron materiales bioactivos a base de silicato de calcio para poder evaluar su grado de microfiltración a nivel apical, por lo tanto su capacidad de sellado; de los dos cementos estudiados, el MTA demostró que tiene un porcentaje mayor en cuanto a microfiltración (86.66%), demostrando que su capacidad de sellado es menor que el Biodentine y la Amalgama.
3. El cemento Biodentine ofrece mejores capacidades de sellado respecto a los dos cementos estudiados (46.66%), por lo cual consideramos que este puede convertirse en un material ideal para poder realizar con éxito los tratamientos con obturación retrógrada.
4. El grupo control obturado con Amalgama, demostró tener un bajo porcentaje de microfiltración (53.33%) el cual si comparamos con el Biodentine y MTA podemos encontrar que en ambos casos no existe diferencias significativas (Biodentine/Amalgama = 0.703) (MTA/Amalgama = 0.093), por lo cual concluimos que la Amalgama aún se debe de considerar como un referente de método comparativo.

## **CAPÍTULO X**

### **RECOMENDACIONES**

1. El presente trabajo de investigación se realizó con el fin de proporcionar nueva información que permita al profesional tener una mejor elección para sus tratamientos, recomendamos que se realicen más estudios comparativos en cuanto a la microfiltración entre los cementos a base de silicato de calcio, con el fin de crear una línea de investigación que en el futuro permita tener alternativas de materiales para su uso.
  
2. Se sugiere realizar investigaciones comparativas de estos cementos a base de silicato de calcio, Biodentine y MTA, con los nuevos cementos que se vienen introduciendo en el mercado.
  
3. Si bien es cierto que hasta el día de hoy no se ha encontrado un material que otorgue un sellado hermético completo, poco a poco se están encontrando materiales que cada vez demuestran menor grado de microfiltración, es por eso que se exhorta a los estudiantes a seguir investigando, realizando diferentes estudios experimentales teniendo en cuenta los protocolos ya establecidos.
  
4. Aunque el uso de la Amalgama como material de obturación retrógrada ha cesado, consideramos que se debe de seguir utilizando como un referente para los nuevos materiales que entren en el mercado, desde el punto de vista de la microfiltración apical.

## CAPÍTULO XI

### BIBLIOGRAFÍA

1. Pineda MME. Evaluación del sellado apical de la técnica condensación lateral con sellador a base de Ionomero de vidrio. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 30 de diciembre de 2002 [citado 9 de abril de 2021];1(10):23-8. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/3633>
2. Guerra PJA, Tebelio CO, Coste RJ, Gonzales CS, Montiel PM. Análisis causal del grado de efectividad de los tratamientos pulporradiculares según criterios y estándares actuales. *Rev Cienc Médicas Pinar Río* [Internet]. 25 de diciembre de 2013 [citado 9 de abril de 2021];17(6):140-52. Disponible en: <http://www.revcompinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/1173>
3. Llamosa HE, Hernández RM. Cirugía en Endodoncia: la apicectomía. Presentación de dos casos clínicos. *Rev. Endodoncia Vol09 Num2. México. Jun2014.pdf* [Internet]. [citado 9 de abril de 2021]. Disponible en: <https://amecee.org/wp-content/uploads/2019/06/EndodonciaVol09Num2Jun2014.pdf#page=22>
4. Salcedo MD, Pineda MM, Watanabe VM, Ventocilla HM, Astupinaro CP, Terán CL, et. al. Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares. *Rev Científica Odontológica* [Internet]. 25 de agosto de 2020 [citado 9 de abril de 2021];8(2):e020-e020. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/697>
5. Nepal M, Shubham S, Tripathi R, Khadka J, Kunwar D, Gautam V, et. al. Spectrophotometric analysis evaluating apical microleakage in retrograde filling using GIC, MTA and biodentine: an in-vitro study. *BMC Oral Health* [Internet]. 3 de febrero de 2020 [citado 16 de abril de 2021];20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6998061/>
6. Legarda CVV, Martini GI, Mena SP, Hidalgo MV, Guillén GR. Microfiltración apical entre tres cementos utilizados en obturación retrógrada. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 28 de febrero de 2019 [citado 9 de abril de 2021];22(1):27-31. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15840>
7. Ramos DMF, Cárdenas S, Arias SD, Cruz QS. In vitro comparative study of apical microfiltration in retrograde fillings between dental cements: MTA Repair Hp and Biodentine. *Rev Salud Uninorte* [Internet]. diciembre de 2018 [citado 16 de abril de 2021];34(3):633-40. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-55522018000300633&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-55522018000300633&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
8. Herzog FDS, Rodríguez OFF, Gonzáles MLA, Dávila PC, Torres MF, López AA. Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte. *Rev ADM.* :7 [Internet]. Diciembre de 2016 [citado 16 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od162d.pdf>

9. Pathak S. Comparative Evaluation of Sealing Ability of Root End Filling Materials: An In-Vitro Study. *Rev Int J Dent Med Res* [Internet]. Febrero de 2015 [citado 16 de abril de 2021];1(5):5. Disponible en: <http://www.ijohmr.com/upload/Comparative%20Evaluation%20of%20Sealing%20Ability%20of%20Root%20End%20Filling%20Materials.pdf>
10. Correa TME, Castrillón SN. Comparación de microfiltración apico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. *OdontoInvestigación* [Internet]. 3 de enero de 2015 [citado 9 de abril de 2021];1(1). Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/90>
11. Pacheco AS, Monardes CH. Evaluacion de la microfiltracion marginal en materiales de obturacion retrograda: mta, amalgama y vidrio ionomero, en raices con apicectomia recta, in vitro. [Internet] [Thesis]. Universidad de Talca (Chile). Escuela de Odontologia; 2008 [citado 16 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/6370>
12. Canalda SC, Brau AE. Técnicas clínicas y bases científicas. 4ta Edición. [Internet] Estados Unidos. Elsevier Health Sciences, 2019. [citado el 16 de agosto de 2021];510 p. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/endodoncia/canalda-sahli/978-84-9113-304-9>
13. Pico CJ, Vera SF, Barreiro MN, Santos ZT. Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento endodontico: Revisión de Literatura. *Rev San Gregor* [Internet]. 1 de noviembre de 2018 [citado 16 de abril de 2021];1(24):6-15. Disponible en: <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/722>
14. Ochoa L, Moreno S, Piarpuzán D, Rodríguez P, Herrera A, Moreno S. Evaluation of success and/or failure of endodontic. *Rev Estomatológica* [Internet]. octubre de 2017 [citado 21 de abril de 2021]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877915/3-rios-determin-biocompat-materiales.pdf>
15. Meneses GJP, Loayza AE. Microbial Leakage of Enterococcus Faecalis of Temporary Restorative Materials in Endodontic Treatment. *Odovtos - Int J Dent Sci* [Internet]. 15 de julio de 2015 [citado 30 de abril de 2021];(16):125. Disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/20332>
16. Chapa HA, Vargas SB, Rodríguez DI, Flores TJ. Causas de retratamiento endodontal. *Rev Mex Estomatol* [Internet]. 1 de enero de 2017 [citado 13 de mayo de 2021];3(2):3-14. Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/74>
17. Martínez CM, Tinajero MC, Rosales C, Uribe QE. Evaluación de la citotoxicidad de tres cementos selladores endodóncicos utilizados en cirugía periapical: estudio in vitro. *Rev Odontológica Mexicana* [Internet]. marzo de 2017. [citado 13 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1870199X17300071?token=86A08A33B56A5F01F20043E935945320D051EF3E602ED9870319276EB45B54BF892AC743981A4D6F9F88DE7E013F8F9F&originRegion=us-east-1&originCreation=20210514011438>
18. Gómez CV, Giner DJ, Maniegas LL, Gaíte BJJ, Castro BA, Ruiza CJ, et. al. Apicectomía quirúrgica: propuesta de un protocolo basado en la evidencia. *Rev Esp*

- Cir Oral Maxilofac [Internet]. abril de 2011 [citado 13 de mayo de 2021];33(2):61-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130055811700120>
19. Hofmann SME, Carrillo VAG, García BJ, Magaña MD, Zamora IS, Gaitán CLA. Curetaje apical y obturación retrógrada sin apicectomía: Presentación de un caso clínico. Rev Odontológica Mex [Internet]. marzo de 2015 [citado 18 de mayo de 2021];19(1):48-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1870-199X2015000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-199X2015000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
20. Milanés SY, Espinosa MN, Téllez VY, Reyes BY. Amputación radicular como complemento del tratamiento endodóntico. Presentación de un caso. MULTIMED [Internet]. 6 de junio de 2017 [citado 18 de mayo de 2021];21(2):130-40. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/497>
21. Consejo de dentistas. Protocolo clínico en cirugía apical. Org colegial de dentistas de España [Internet]. abril de 2019. [citado 18 de mayo de 2021]. Disponible en: [http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/19\\_cirugia\\_apical\\_01.pdf](http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/19_cirugia_apical_01.pdf)
22. Santiago SJ. Cirugía en endodoncia. UNAM [Internet]. agosto de 2013 [citado 18 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas16Cirugia/genprocontraindicaciones.html>
23. Joya GE, Fernández GR. Preparación Químico-mecánica del Tercio Apical en microcirugía endodóntica. [Internet] abril de 2018 [citado 18 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v31n1/0120-971X-ceso-31-01-22.pdf>
24. Syngcuk K, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. J Endod [Internet]. julio de 2006 [citado 7 de mayo de 2021];32(7):601-23. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239905001858>
25. Gay EC, Berini AL. Odontología Tratado De Cirugia Bucal Tomo I Cosme Gay Escoda. [Internet] España: Ediciones Ergon; 2015 [citado 18 de mayo de 2021]; Disponible en: [https://www.academia.edu/42069148/Odontologia\\_Tratado\\_De\\_Cirugia\\_Bucal\\_Tomo\\_I\\_Cosme\\_Gay\\_Escoda](https://www.academia.edu/42069148/Odontologia_Tratado_De_Cirugia_Bucal_Tomo_I_Cosme_Gay_Escoda)
26. Abarca AC, Lemus MM, Núñez EF, Pacheco CL, Tobar TJ. Evaluación de las propiedades de los conos de gutapercha y cementos selladores utilizados en la obturación de conductos radiculares. Investigación documental. [Internet]. febrero de 2004 [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7933/1/17100223.pdf>
27. Andía PI. Eficacia in vitro de la pasta mineral trióxido agregado (MTA) y del cemento Portland Puzolánico (CPP) en el crecimiento de *Candida albicans*. [Internet]. febrero de 2014 [citado 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3286/64.2497.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Giani A, Cedrés C. Avances en protección pulpar directa con materiales bioactivos. [Internet]. julio de 2017 [citado 27 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ao/v14n1/2393-6304-ao-14-01-00004.pdf>

29. Claus CM, Pérez AR, Antoranz PA. MTA como material de sellado en cirugía endodóntica: puesta al día. [Internet] agosto de 2017 [citado 28 de mayo de 2021]:5. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-165678>
30. Kaup M, Heinrich DC, Schäfer E, Dammaschke T. Shear bond strength of Biodentine, ProRoot MTA, glass ionomer cement and composite resin on human dentine ex vivo. *Head Face Med* [Internet]. 19 de abril de 2015 [citado 27 de mayo de 2021];11(1):14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13005-015-0071-z>
31. Rodríguez GG, Álvarez LIM, García BJ, Arias HS, Más SM. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual. *Rev Arch Méd Camagüey* [Internet]. junio de 2005 [citado 27 de mayo de 2021];9(3):143-52. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v9n3/amc160305.pdf>
32. De La Cruz PL. Estudio comparativo de microfiltración apical y calidad de obturación de tres cementos endodónticos en dientes unirradiculares: Estudio in vitro. *Rev. Univ. Odontol. Dominicana* [Internet] diciembre de 2019 [citado 24 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://revistacientificauod.files.wordpress.com/2020/01/04-2.pdf>
33. Salcedo-Moncada DE, Pineda-Mejía M, Velásquez RW, Huasupoma MV, Capristan PA, Casafranca LT, et al. Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares. *Rev Científica Odontológica*. 25 de agosto de 2020;8(2):e020-e020.
34. Kaur M, Singh H, Dhillon JS, Batra M, Saini M. MTA versus Biodentine: Review of Literature with a Comparative Analysis. *J Clin Diagn Res JCDR*. agosto de 2017;11(8):ZG01-5.



## CAPÍTULO XII

### ANEXOS

#### Anexo 01: Solicitud para hacer uso de las instalaciones de la Clínica Odontológica de la UPT

**Información Solicitante**

<b>Tipo Usuario</b>	<b>Nombre Remitente</b>	<b>Email</b>	<b>Celular</b>
Estudiante	LLERENA ZVIETCOVICH, Kattia Stephanie	[REDACTED]	[REDACTED]

**Escuela Profesional / Especialidad**

Escuela Profesional de Odontología

**Información Trámite**

<b>Destinatario</b>	<b>Tipo Trámite</b>
Decanato de la Facultad de Cs. De la Salud	Otros trámites

**Asunto**

Permiso para hacer uso de las instalaciones de la clínica Odontológica de la UPT

**Documentos Adjuntos**

Título	Estado	Documento
Constancia de aprobación por el Comité de Ética en Investigación	Completado	<a href="#">Descargar</a>

**Contenido de Trámite**

Solicito me permitan hacer uso de las instalaciones de la Clínica Odontológica de la Universidad el día VIERNES 03-11-2021, a horas de 3:30 pm, para poder ejecutar mi proyecto de tesis, en esta parte del proyecto se necesita hacer uso del ultrasonido para poder retirar parte de la gutapercha por apical, mi persona cuenta con la punta de ultrasonido necesaria para el procedimiento (punta P17). La asistencia sería junto a mi asesora la Dra. Sandra Loayza Ortiz como responsable.

**Flujo del Trámite Virtual**

Orden	Remitente	Destinatario	Fecha Envío	Estado
1	LLERENA ZVIETCOVICH, Kattia Stephanie	Mesa de Partes	29/11/2021	Enviado

**Anexo 02: Instrumento de recolección de datos, prueba de microfiltración**

N° de pieza	Cemento				Grupo control	
	MTA		Biodentine		Amalgama	
	Microfiltración en mm	Grado de microfiltración (I, II, III, IV)	Microfiltración en mm	Grado de microfiltración (I, II, III, IV)	Microfiltración en mm	Grado de microfiltración (I, II, III, IV)
1	3.56	IV	0.30	II	0.69	II
2	0.42	II	1.87	III	0.79	II
3	0.61	II	0	I	0	I
4	0.93	II	0.22	II	0	I
5	0	I	0	I	1.35	III
6	1.57	III	0	I	0	I
7	0.68	II	1.86	III	1.59	III
8	0	I	0	I	0	I
9	0.34	II	0	I	0	I
10	2.21	IV	0.39	II	0	I
11	3.74	IV	0.18	II	1.56	III
12	4.42	IV	0	I	2.21	IV
13	1.78	III	0.36	II	4.80	IV
14	0.50	II	0	I	0.93	II
15	0.63	II	0	I	0	I

### Anexo 03: CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

<b>Título del estudio</b>	“MICROFILTRACIÓN APICAL DE DOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS UTILIZADOS PARA OBTURACIÓN RETRÓGRADA: BIODENTINE Y MTA – ESTUDIO IN VITRO. TACNA, 2021”.
<b>Investigador principal</b>	Kattia Stephanie Llerena Zvietcovich
<b>Asesor</b>	Dra. Esp. Sandra Loayza Ortiz

#### **Objetivo y propósito del estudio:**

Estimado participante, el presente estudio tiene por objetivo evaluar si existen diferencias en cuanto al grado de microfiltración apical en obturaciones retrógradas realizada en premolares unirradiculares con MTA y Biodentine. Este estudio se desarrolla como parte de los requisitos para la obtención del título profesional de Odontología y es desarrollado bajo la dirección de la *Dra. Esp. Sandra Loayza Ortiz, docente adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud* de la Universidad Privada de Tacna.

El propósito de la investigación es demostrar cuál de los dos cementos (Biodentine y MTA) otorgan la mayor eficacia en cuanto a la poca o nula presencia de microfiltración si son utilizados como obturación retrógrada luego de realizada una apicectomía.

#### **Procedimientos:**

Si usted está de acuerdo con participar de este estudio, los procedimientos que requieren de su colaboración son los siguientes:

1. Donar dientes premolares unirradiculares que han sido extraídos por necesidad de tratamientos de ortodoncia.

#### **Riesgos:**

No existe ningún riesgo al aceptar la participación en este estudio, ya que las piezas donadas son divididas de manera aleatoria y por tanto pasan a ser anónimas.

#### **Costo por participación y compensación económica:**

Su participación en este estudio no deriva en gastos o costos relacionados. Igualmente, por su participación no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole distinta a los beneficios previamente explicados.

#### **Confidencialidad:**

El investigador principal y el asesor guardarán la información obtenida de su participación en este estudio. Es necesario mencionar que su participación será debidamente codificada y en ningún caso se registrarán con nombre. Si los resultados de este estudio se llegaran a publicar en una revista, no se mostrará ninguna información que permita su identificación como participante del estudio.

.....  
Firma