



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN
APICAL EN CONDUCTOS UNIRRADICULARES DE
SEGUNDAS PREMOLARES INFERIORES OBTURADOS
CON CEMENTO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y A BASE
DE SILICONA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR

BACHILLER: HUAROCC YEPEZ ELIZABETH JUSTA

Asesor:

Mg. CD. Esp. Miguel Ángel Zúñiga Ramos

LIMA, PERÚ

2017

A Dios, por dirigir mi camino y darme la fortaleza de seguir adelante día a día

A mis padres Richard y Lilia, por apoyarme incondicionalmente en el transcurso de mi carrera

A mi hermana Karoline y mis papitos Marcelino y Justa, por el apoyo incondicional que me brindan siempre

AGRADECIMIENTO

al Dr. Miguel Ángel Zúñiga por las orientaciones, motivación y paciencia para el desarrollo de este trabajo de investigación

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito evaluar in vitro la microfiltración apical en conductos unirradiculares de segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman) y a base de silicona (Roeko seal). Para este estudio se recolectaron 30 premolares monorradiculares inferiores a las cuales se les seccionó la corona para estandarizar las raíces para luego realizarle el tratamiento de conductos. Las muestras fueron divididas en dos grupos: Grupo A conformado por 15 premolares monorradiculares obturados con cemento a base de óxido de zinc y el Grupo B conformado por 15 premolares monorradiculares obturados con cemento a base de silicona. Los dos grupos fueron barnizados con esmalte de uñas, respetando los 0.5 a 1mm del ápice radicular para el ingreso de la tinta china. Cada grupo se colocó en un frasco de vidrio donde se sumergió la tinta china por 72 horas, luego se realizó el proceso de difanización. Para la evaluación de la microfiltración las muestras se llevaron al laboratorio de tecnología médica de la Universidad Alas Peruanas, donde se colocaron en una placa Petri con una hoja milimetrada para observarlo en el estereoscopio óptico. El Grupo A obturado con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman) presentó una incidencia de 16,7% ausencia de microfiltración, mientras que el Grupo B obturado con cemento a base de silicona (Roeko seal) presentó una incidencia de 0% ausencia de microfiltración, concluyendo que si existen diferencias significativas en cuanto a los valores presentados.

Palabras claves: Microfiltración; endodoncia; cemento a base de óxido de zinc; cemento a base de silicona.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate in vitro the apical microstraining in unirradicular ducts of second premolars, which were sealed with zinc oxide (Grossman type) and silicone based (Roeko seal) cement. For this study, 30 inferior monoradicular premolars were collected, to which the crown was cut to standardize the roots and then to perform the root canal treatment. The samples were divided into two groups: Group A consisting of 15 monoradicular premolars sealed with zinc oxide cement and Group B composed of 15 monoradicular premolars sealed with silicone cement. The two groups were varnished with nail polish, respecting 0.5 to 1mm of the root apex for the entrance of the Chinese ink. Each group was placed in a glass jar where the Chinese ink was immersed for 72 hours, then the transparent process was performed. For the evaluation of the microstraining the samples were taken to the laboratory of medical technology of the University Alas Peruanas, where they were placed in a petri dish with a millimeter sheet to observe it in the optical stereoscope. Group A sealed with zinc oxide cement (Grossman type) presented an incidence of 16.7% absence of microstraining, while Group B sealed with silicone cement (Roeko seal) presented an incidence of 0% absence of microstraining, concluding that if there are significant differences in the values presented.

Key words: microstraining; root canal; zinc oxide based cement; silicone based cement.

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTO | |
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| ÍNDICE | |
| ÍNDICE DE TABLAS | |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| | |
| 1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática | 12 |
| 1.2. Formulación del problema | 13 |
| 1.2.1. Problemas secundarios | 13 |
| 1.3. Objetivos de investigación | 13 |
| 1.3.1. Objetivos principal | 13 |
| 1.3.2. Objetivos secundarios | 14 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 14 |
| 1.4.1. Importancia de la investigación | 15 |
| 1.4.2. Viabilidad de la investigación | 15 |
| 1.5. Limitaciones del estudio | 15 |
| | |
| 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 17 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 17 |
| 2.2. Bases Teóricas | 24 |
| 2.2.1. Morfología del diente | 24 |
| 2.2.1.1. Primera premolar inferior | 24 |
| 2.2.1.2. Segunda premolar inferior | 24 |
| 2.2.2. Preparación biomecánica | 25 |
| 2.2.2.1. Objetivos biológicos | 25 |
| 2.2.2.2. Objetivos mecánicos | 25 |
| 2.2.3. Conductometría | 26 |
| 2.2.3.1. Límite corona | 26 |
| 2.2.3.2. Límite apical | 26 |
| 2.2.4. Obturación de los conductos radiculares | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.4.1. Objetivos de la obturación | 28 |
| 2.2.4.2. Condiciones para poder obturar los conductos radiculares | 28 |
| 2.2.5. Técnicas de obturación | 28 |
| 2.2.5.1. Condensación lateral | 29 |
| 2.2.6. Materiales de obturación | 29 |
| 2.2.7. Requisitos de material de obturación | 30 |
| 2.2.7.1. Propiedades técnicas | 30 |
| 2.2.7.2. Propiedades biológicas | 30 |
| 2.2.7.3. Propiedades de manipulación | 31 |
| 2.2.8. Gutapercha | 31 |
| 2.2.9. Cementos selladores | 32 |
| 2.2.9.1. Requisitos de un cemento ideal | 32 |
| 2.2.9.2. Tipos de cementos selladores | 33 |
| 2.2.9.2.1. Cemento sellador a base de óxido de zinc | 33 |
| 2.2.9.2.2. Cemento sellador a base de silicona | 34 |
| 2.2.9.2.2.1. Cemento Roeko seal | 34 |
| 2.2.10. Microfiltración apical | 35 |
| 2.2.11. Método de evaluación | 36 |
| 2.2.11.1. Por capilaridad | 36 |
| 2.2.11.2. Por la difusión | 36 |
| 2.2.12. Tinta china | 36 |
| 2.3. Definición de términos básicos | 37 |
| | |
| 3. CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN | 39 |
| 3.1. Formulación de hipótesis principal y derivada | 39 |
| 3.2. Variables | 39 |
| 3.3. Operacionalización de variables | 40 |
| | |
| 4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA | 41 |
| 4.1. Diseño metodológico | 41 |
| 4.2. Diseño muestral | 41 |
| 4.3. Técnica de recolección de datos | 43 |
| 4.4. Técnica de procesamiento de información | 45 |
| 4.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de información | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN | 47 |
| 5.1. Análisis de tablas y gráficos | 47 |
| 5.2. Análisis de pruebas estadísticas no paramétricas | 51 |
| 5.3. Comprobación de hipótesis | 52 |
| DISCUSIÓN | 53 |
| CONCLUSIONES | 54 |
| RECOMENDACIONES | 55 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN | |
| ANEXOS | |
| ANEXO 1: Matriz de consistencia | |
| ANEXO 2: Juicio de expertos | |
| ANEXO 3: Tabla de cotejo | |
| ANEXO 4: Carta de presentación | |
| ANEXO 5: Constancia del estudio | |
| ANEXO 6: Certificado de análisis de dilución | |
| ANEXO 7: Fotos del estudio | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1: Grado de microfiltración apical de segundas premolares inferiores obturados con cemento sellador | 47 |
| Tabla 2: Frecuencia del grado de microfiltración apical en segundas premolares inferiores obturados con cemento sellador (tipo Grossman y Roeko seal). | 49 |
| Tabla 3: Comparación de microfiltración apical usando los cementos tipo Grossman y Roeko seal | 51 |
| Tabla 4: Comparación del grado de microfiltración apical | 52 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|--|------|
| Gráfico 1: Grado de microfiltración apical | 48 |
| Gráfico 2: Frecuencia del grado de microfiltración apical | 50 |

INTRODUCCIÓN

La endodoncia es la rama de la odontología que abarca el conocimiento de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares.¹ El fin del tratamiento de conductos es devolver al diente su normalidad clínica, así como su función en ausencia de signos y síntomas patológicos. Un tratamiento endodóncico exitoso requiere de la obturación completa de los conductos radiculares con materiales no irritantes ya que la mayoría de los fracasos del tratamiento se deben a un incorrecto sellado que produce microfiltración. Por ello, es necesario utilizar materiales y técnicas de obturación que sean capaces de producir una buena barrera hermética entre los sistemas de conductos y los tejidos perirradiculares. En el mercado peruano es posible encontrar una gran variedad de cementos selladores con distintos compuestos y distintas técnicas de obturación. El cemento sellador más usado es el Grossman, a base de óxido de zinc. Este cumple con algunas de las propiedades ideales de cemento obturador. En la actualidad, han surgido los cementos selladores a base de silicona y se han convertido en una buena opción debido a que presenta propiedades ideales como material de obturación, por su gran biocompatibilidad, tolerancia con los tejidos perirradiculares, no causa irritación y es fácil de manipular. Con los avances tecnológicos, siguen apareciendo materiales de obturación donde se valoran nuevas alternativas que eviten en lo posible la microfiltración, tanto a nivel apical como a nivel coronal. Por lo tanto, el presente estudio se realizó con el fin de comparar in vitro la microfiltración apical en conductos unirradiculares obturados con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman) y cemento a base de silicona (Roeko seal).

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La obturación endodóncica tiene como propósito sellar el sistema de conductos radiculares, y requiere la eliminación completa de las entradas de filtración desde la cavidad bucal o los tejidos perirradiculares. Los avances de la tecnología señalan que para el éxito del tratamiento de conductos radiculares es necesario una base de conocimientos más profundos sobre diagnóstico, morfología y anatomía dental, planificación del tratamiento endodóncico, manejo y dominio de conceptos de desbridamiento y desinfección de los conductos, y de técnicas de obturación que garanticen un sellado hermético de los conductos radiculares para su futura restauración coronaria. El mayor porcentaje de los fracasos endodóncicos se debe a que no existe un buen sellado hermético de las paredes del conducto radicular, provocando así la penetración de secreciones del periápice hacia el interior del conducto. El sellado hermético de los conductos radiculares se logra con una adecuada técnica de condensación, durante la cual se debe utilizar un cemento sellador eficaz para dicha tarea. La microfiltración consiste en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular, lo que se debe a una deficiencia en la adaptación de los materiales o a la contracción del relleno radicular durante el proceso del fraguado. La microfiltración se evita sellando la brecha entre paredes del canal radicular y el relleno endodóncico.² En la actualidad existen diversos cementos selladores compuestos por sustancias o principios activos como óxido de zinc, hidróxido de calcio, ionómeros, resinas, siliconas, etc. Esto se da con el fin de mejorar su capacidad de sellado, darle un mayor tiempo de trabajo, brindar una fácil

manipulación y aumentar su biocompatibilidad. La mayoría de las investigaciones a este respecto resaltan la importancia de evaluar la microfiltración apical que presentan los diferentes cementos a través de distintos métodos de tinción. Por ello, en el presente estudio se propone el desarrollo de un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar in vitro la microfiltración apical, usando dos diferentes cementos selladores.

1.2. Formulación del problema

- ¿Cuál es la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cementos a base de óxido de zinc (tipo Grossman) y a base de silicona (Roeko seal)?

1.2.1 Problemas secundarios

- ¿Cuál es el porcentaje de la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturadas con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman)?
- ¿Cuál es el porcentaje de la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de silicona (Roeko seal)?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Evaluar las diferencias in vitro la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman) y a base de silicona (Roeko seal).

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc (tipo Grossman).
- Determinar el porcentaje in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de silicona (Roeko seal).

1.4 Justificación de la investigación

Durante el transcurso de mi carrera preprofesional y durante la aplicación de la teoría en los tratamientos endodóncicos, noté la importancia del uso de materiales de obturación adecuados, así como la realización correcta del proceso de dicho tratamiento para poder evitar lesiones a causa de la microfiltración de fluidos salivales; por ello nace mi interés en la observación de piezas dentales con tratamiento endodóncico. El desarrollo constante de los materiales de obturación amerita que realicemos investigaciones de este tipo para que así se aporte datos importantes para el tratamiento endodóncico en donde se determine qué tipos de cementos tienen mejores propiedades para llegar al éxito de dicho tratamiento evitando que más adelante haya un mal sellado apical, una recontaminación del conducto que concluya con el fracaso del tratamiento de conducto.

Los primeros cementos endodóncicos usados en la práctica clínica eran modificaciones de cementos a base de óxido de zinc basándose en la fórmula de Grossman, pero con el tiempo se han desarrollado varios tipos de cemento con diferentes propiedades, uno de estos cementos endodóncicos que cumplen con todas esas características es el cemento a base de silicona (Roeko seal), es ahí donde nace la realización de este estudio evaluando la microfiltración comparando estos dos tipos de cemento por medio de un proceso de tinción con

tinta china para luego realizar un procedimiento de diafanización donde veremos hasta donde llego la microfiltración apical.

Este estudio nos da una alternativa más para usar este tipo de cemento a base de silicona ya que demuestra buenos resultados en cuanto a la biocompatibilidad y a la microfiltración.

1.4.1 Importancia de la investigación

Con el transcurso de los años la especialidad de endodoncia ha tomado parte importante de la odontología, por lo cual se necesitan materiales de primera calidad para obtener mejores resultados en el sellado compacto de las paredes del conducto radicular con su centro.

Los cementos selladores que son usados a base de óxido de zinc siguen siendo el material de elección para la obturación de conductos radiculares ya que existen nuevos materiales, pero que no reúnen todos los requisitos ideales para un óptimo sellado.

Por ello el propósito de esta investigación es evaluar in vitro la microfiltración apical comparando los dos cementos endodóncicos y así obtener una mejor alternativa terapéutica en la obturación para el profesional en odontología.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

El trabajo de investigación fue viable.

1.5 Limitaciones del estudio

El presente trabajo de investigación fue realizado en dientes segundas premolares inferiores, incluyendo procesos tal como la diafanización que requirió materiales químicos de difícil acceso siendo así la principal limitación para realizar dicho proceso.

Luego de ello, la disminución de la concentración en los productos químicos como lo fue el ácido nítrico, para ello se usó una ecuación general química de dilución.³

Otra limitación fue la realización de las mezclas químicas que fueron poco asequibles y presentaron cierto peligro al contacto corporal o respiratorio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Salvatierra C. (2003) este estudio evaluó la capacidad selladora del cemento RSA Roeko Seal Automix, empleándolo en tratamientos endodónticos combinados con gutapercha. En este caso se seleccionaron 36 piezas dentarias monorradiculares, a los que se le realizaron tratamiento de conductos radiculares, donde se dividieron en dos grupos, un grupo de 15 piezas que se obturaron con el cemento RSA Roeko Seal Automix y otro grupo de 15 piezas que se obturaron con cemento Grossman y las 6 piezas restantes que se usaron como grupo control. Todas las piezas fueron obturadas con técnica de condensación lateral y sellada coronalmente con cemento provisional Coltosol. Se barnizaron las piezas dentarias con esmalte de uñas respetando el foramen apical, las partes cubiertas con esmalte se cubrieron con cera de utilidad para analizar y estudiar la filtración de los dos tipos de cementos por medio de la técnica de azul de metileno al 2%. Luego las muestras fueron cortadas longitudinalmente con un disco de carburo para evaluar la filtración macroscópicamente. Los resultados indicaron que las dos muestras no mostraron diferencias significativas en cuanto a la filtración.⁴

Veras M. (2005) en esta investigación tuvo como propósito determinar la microfiltración apical en piezas tratadas endodónticamente. Se utilizaron 40 piezas dentales monorradiculares donde se agrupó en cuatro, dos grupos conformados por 15 piezas cada uno y dos grupos con cinco piezas. Los dos grupos de 15 se evaluaron en milímetros el grado de microfiltración con azul de metileno, cada grupo se obturo con dos cementos diferentes, los dos grupos restantes se tomaron como grupo control. Todas las piezas fueron introducidas en azul de metileno al 2% por 24 horas, luego de este tiempo fueron cortadas longitudinalmente con un disco de carburo y observadas con un estereoscopio, se procedió a medir la microfiltración en milímetro (calibrador de boley). Los datos fueron tabulados utilizando la prueba estadística ANOVA. Los resultados obtenidos fueron: 0,65333mm al grupo obturado con cemento a base de

dimetacrilato de uretano, 0,46667mm al grupo obturado con cemento a base de óxido de zinc más eugenol. Como conclusión se dio que los cementos a base de óxido de zinc más eugenol presento mejores resultados a comparación con los cementos a base de dimetacrilato de uretano.⁵

Ricaldi S. (2006) en su estudio se utilizaron 20 incisivos centrales las cuales se seccionaron las corona, la muestra se dividió en dos grupos: grupo A conformado por 10 dientes obturados con MTA y AH plus y el grupo B conformado por 10 dientes obturados con AH plus. La muestra se colocó en un frasco de vidrios donde se sumergió toda la pieza dentaria en azul de metileno por 48 horas, se lavaron las piezas dentarias hasta retirar toda la tinta. Para el proceso de descalcificación se colocó los dientes en ácido nítrico por dos a siete días. Luego se procedió al proceso de transparentación donde se llevó acabo la medida de la microfiltración con una regla y se observaron los dientes en el microscopio compuesto óptico. Estas medida se anotaron en una ficha elaborada dando como resultado que las piezas dentarias obturadas con MTA mas AH plus presenta menor filtración a comparación de las piezas dentarias obturadas con cemento AH plus.⁶

Colan M. y Garcia R. (2008) este estudio comparo la microfiltración apical in vitro obtenido por cementos de obturación a base de óxido de zinc-eugenol (endofil), resina epóxica(AH plus) y trióxido de minerales agregados(endo CPM sealer). Se prepararon 165 piezas dentarias unirradiculares las cuales se dividió en tres grupos de 53 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno. Los controles positivos fueron las piezas sin obturar y permeables los dos milímetros más apicales, mientras que los controles negativos no se les instrumento solo se les impermeabilizo con barniz de uñas. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china luego fueron descalcificadas y diafanizadas. La microfiltración apical fue medida cada 0,5mm lineales utilizando un esteromicroscopio. Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de cementos selladores. El mayor promedio de microfiltración de las piezas obturadas con cemento a base de óxido de zinc y eugenol presento 1,057+/- 0,362mm, mientras que el menor promedio fueron las piezas obturadas con cemento a base de resina epóxica con 0,558+/- 0,161

mm, las piezas obturadas con el cemento a base de trióxido de minerales agregados presento $0,654 \pm 0,23$ mm.⁷

Guerrero *et al.*, (2010) en este estudio se utilizaron 68 premolares inferiores monorradiculares los que se almacenaron en solución de formalina neutra al 10% a temperatura ambiente hasta el momento de ser utilizadas. Se seccionaron las coronas quedando solo la raíz, la preparación biomecánica se hizo con la técnica corono-apical. La muestra se dividió en tres grupos de 20 y dos controles (positivos y negativos) de cuatro dientes cada uno. El grupo uno fue obturado con cemento AH plus y gutapercha, el grupo dos fue obturado con el sistema epiphany y el grupo tres con cemento Endo-Rez.

Luego se procedió a teñir las muestras con azul de metileno al 2% a través de la técnica de filtración apical al vacío esto se hizo mediante una bomba a 30mm de Hg por 10 minutos, se almacenaron de forma pasiva en el colorante por 48 horas. Las muestras fueron estudiadas con un esteromicroscopio con ampliación 30X. El cemento AH plus evidencio la menor microfiltración en la interface de la obturación con una media aritmética de 0,27mm, mientras que los cementos Epiphany y Endo-Rez mostraron un promedio similar de filtración con 0,41 y 0,40mm. La muestra control negativo no evidencio filtración mientras que la muestra control positivo si mostro filtración en todo el conducto radicular.⁸

Inga B. (2010) en su estudio se tomaron 30 premolares inferiores unirradiculares que fueron preparados en solución salina (Na Cl 0.9%) durante 72 horas a temperatura ambiente. Luego de preparado las muestras se procedió con la preparación biomecánica del conducto radicular las cuales se dividió en tres grupos para su respectiva obturación: 10 premolares inferiores fueron obturadas con el cemento endodóntico Endo CPM Sealer, 10 premolares inferiores obturados con el cemento endodóntico AH plus, 10 premolares inferiores obturados con el cemento endodóntico Roeko seal. Estas obturaciones fueron evaluadas radiográficamente en sentido mesio-distal, los dientes se colocaron en solución salina (Na Cl 0.9%) durante 72 horas para permitir el fraguado de los cementos selladores. Transcurrido este periodo post-endodoncia las muestras serán almacenadas en el refrigerador con la finalidad de evitar el recalentamiento de las muestras durante el seccionamiento longitudinal. Luego del

seccionamiento los dientes fueron llevados al metalizador Sputtering donde fueron bombardeados con un baño electrolítico de un sistema de oro-paladio, las muestras se colocaron en una lámina de carbón sujetadas con lámina de cobre, se analizaron en el laboratorio de microscopia electrónica de barrido. El sellado promedio que se obtuvo fue para el cemento endo CPM de 3,9549 u; para el cemento AH plus fue de 3,9540 u; y para el cemento Roeko Seal fue de 4,5770 u, no se encontraron diferencias estadísticamente significativa.⁹

Arone Q. (2011) en su estudio se evaluaron 52 premolares monorradiculares superiores que fueron divididos en dos grupos y en dos subgrupos. Estos dientes fueron seccionados a 15mm de ápice e instrumentadas con limas rotatorias RACE e irrigadas con NaOCl al 5,25% entre cada lima. Los dientes fueron divididos en 2 grupos para su obturación con los dos tipos de cemento, luego fueron sumergidos en tinta china, un grupo para cada cemento durante dos días y el otro durante siete días. Luego fueron diafanizados lo que se usó una plantilla calibrada de 0,5 mm.

Como análisis estadístico se utilizó las pruebas de U. de Mann Whitney y Chi Cuadrado, con esto se encontró que los dos grupos presentaban microfiltración pero uno en mayor porcentaje que el otro, los conductos obturados con cemento a base de resina poliéster a los dos días presento un 46,2% de microfiltración y a los siete días un 69,2%.

Según la microfiltración en milímetros el cemento a base de resina poliéster presento un valor de 0,5 mm +/- 0,736 mm mayor a los dos días, a los siete días un 1,308 mm +/- 1,316 mm. Como conclusión no se presentaron diferencias entre ambos cementos. Se hizo un estudio de tipo comparativo experimental sobre la microfiltración de dos tipos de cementos, una a base de resina epóxica y el otro a base de resina poliéster.¹⁰

Salazar A. (2012) en su estudio las muestra fueron 40 dientes permanentes unirradiculares humanos, a los que se fueron sumergidos en hipoclorito de sodio al 5,25% durante 24 horas para desinfectarlos, luego fueron almacenados en suero por dos semanas. Todas las coronas fueron seccionadas para la obturación de los conductos, 20 piezas dentarias fueron obturadas con cemento GROSSMAN y los otros 20 con cemento EMDOBALSAM. El método que se

realizo fue de microfiltración y transparentación, estos dientes fueron barnizados en toda su superficie exterior y sumergidos en tinta china a un PH neutro en tubos de centrifuga que fueron centrifugados por cinco minutos a 300 rpm luego permanecieron en inmersión pasiva por 72 horas a 37°C.

La microfiltración apical fue medida con un ocular oftalmológico de 20 diaptrias y los dientes fueron codificados y colocados sobre una placa Petri milimetrada. El grupo de dientes que fueron obturados con cemento GROSSDENT presento una microfiltración promedio de 0,725 mm a lo que el grupo de dientes que fueron obturados con cemento EMDOBALSAM presentaron un promedio de 1,125 mm.¹¹

Alducin V. (2012) en su estudio se tomaron 15 piezas dentarias que se dividió en tres grupos: grupo uno, cinco dientes que serán obturados con cemento de óxido de zinc- eugenol (viardern), el grupo dos serán cinco dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio(sealapex) y el grupo tres, cinco dientes obturados con cemento sellador AH plus(dentsply). Se realizó la preparación biomecánica, luego los dientes fueron cubiertos por dos capas de adhesivo a base de cianocrilato KOLALOCA, los especímenes fueron colocados en 50ml de azul de metileno al 2% durante 24 horas. Se procedió hacer los cortes longitudinales de las piezas dentarias, donde se midió la filtración con una regla milimetrada tomando en cuenta la tabla del instrumento, los resultados obtenidos fueron: 0,8mm para las piezas obturadas con cemento a base de óxido de zinc-eugenol, 0,2mm para las piezas obturadas con cemento hidróxido de calcio y 0,14mm para las piezas obturadas con cemento AH plus.¹²

Monardes, Abarca y Castro (2014) en su estudio se seleccionaron 26 dientes unirradiculares recientemente extraídos que fueron limpiados y permanecieron en una solución fisiológica, se seccionaron las coronas cerca de la unión amelo-cementaría utilizando un disco de carburo, los conductos fueron instrumentadas con limas protaper universal hasta F3 el ajuste apical se realizó con limas manual de tipo K#45. Los dientes preparados fueron distribuidos por muestreo aleatorio simple de dos grupos experimentales para ser obturados con la técnica de condensación lateral. El grupo uno se obturo con cemento sellador TopSeal y el grupo dos con cemento sellador TubliSeal. Se usó un diente como control

negativo al que se obturo el tercio apical con cemento ionómero de vidrio, sellado exteriormente con esmalte de uñas. Como control positivo se usó un diente sin obturar para verificar la filtración bacteriana en todo el canal.

Las muestras se colocaron en un tubo Eppendorf con el ápice sobresaliendo del tubo. Se fijó la tapa plástica del frasco con adhesivo de cianoacrilato adicionando una aguja de calibre 30G tipo Luer donde permitirá el ingreso del caldo de cultivo, el dispositivo se dejó remojar por 24h luego fue esterilizado con óxido de etileno. La cámara de cargo con enterococcus faecalis a lo que se colocó los ápices de las raíces sumergidas en este medio de cultivo. Se incubaron por 10 semanas a 37°C en una estufa de cultivo. El grupo obturado con Top Seal presento un 66,64% de microfiltración, el grupo obturado con Tubli Seal presento 58,31%.²

Robalino A. (2014) el objetivo de este estudio fue comparar el nivel de microfiltración apical de los cementos selladores de conductos radiculares a base de hidróxido de calcio (sealapex) con el cemento sellador a base de resina hidrofilia (endorez), la muestra seleccionada fue de 48 dientes unirradiculares extraídos por motivos protésicos, ortodónticos y periodontales. Los conductos fueron instrumentados con la técnica step-back y obturados con conos de gutapercha con la técnica de condensación lateral. El grupo A obturado con cemento sellador a base de hidróxido de calcio sealapex, el grupo B obturado con cemento sellador a base de resina hidrofilia. Para evaluar la microfiltración se sumergió en azul de metileno durante 72 horas, luego se procedió a cortar los dientes longitudinalmente para observar la porción apical en el microscopio óptico y evaluar la cantidad de colorante que ingreso al interior del conducto. Como resultado se evidencio que los dos grupos microfiltración apical, el grupo A tuvo un promedio de 2205,23um mientras que el grupo B tuvo un promedio de 2199,16um a lo que se concluye que no existió diferencia estadísticamente significativa.¹³

Patiño P. (2015) este estudio tuvo como muestra 44 premolares unirradiculares extraídos, se seccionaron las coronas con un disco de carburo, luego se dividieron las muestras en cuatro grupos aleatoriamente. El grupo A: 12 piezas obturadas con cemento a base de hidróxido de calcio, grupo B: 12 piezas obturadas con cemento a base de resina epóxica, grupo C: 12 piezas obturadas

con cemento base de agregado de trióxido mineral y el grupo D: ocho piezas sin obturar que fue el grupo control positivo. Se procedió hacer la preparación biomecánica y la obturación de cada grupo. Luego se barnizaron la superficie externa dejando 5mm del ápice, a los grupos se les dejó en un estufa a 37°C sumergido en azul de metileno por tres días, se procedió hacer el proceso de diafanización efectuando la técnica de Robertson para la transparentación. Para el análisis se observaron las muestras en un estereomicroscopio, el análisis se basó en la prueba chi cuadrado que estimó una significancia de 0,04 lo que determinó que en todos los grupos se encontró presencia de microfiltración siendo en general los resultados para los cemento a base de resina epóxica y a base de agregado trióxido mineral.¹⁴

Sarmiento M. (2015) el propósito de este estudio fue determinar in vitro la microfiltración apical de obturaciones endodóncicas empleando cementos selladores, uno a base de hidróxido de calcio (sealapex) y otro a base de trióxido mineral (filapex) en 60 premolares inferiores unirradiculares extraídos. La muestra fue sometida a un proceso de limpieza de tejidos orgánicos, luego fueron estandarizados seccionando las coronas con un disco de carburo, todas las piezas quedaron a una longitud de 16mm a partir del ápice. Luego se realizó la preparación biomecánica utilizando la técnica de retroceso, las muestras fueron separadas al azar en tres grupos, dos grupos de 30 piezas cada uno y un grupo de cinco piezas para el control de penetración de tinta.

La técnica de obturación fue la condensación lateral, luego fueron sumergidas en frascos individuales con tinta china por siete días, transcurrido este tiempo fueron sometidas al proceso de diafanización. Cada muestra fue evaluada con microscopía digital (microcapture) con un objeto de 20x registrando así la longitud de la filtración apical en milímetros.

Como resultado de este no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la microfiltración apical entre estos dos cementos.¹⁵

Contreras F. (2015) en su estudio tomaron una muestra fue de 42 dientes premolares monorradiculares recientemente extraídos a los cuales se les realizó tratamiento de conducto y se obturó con dos tipos de cementos endodóncicos diferentes, se dividieron en cuatro grupos : grupo A conformado por 17

premolares obturados con cemento a base de resina epóxica(ADSEAL) , grupo B conformado por 17 premolares obturados con cemento a base de hidróxido de calcio(Sealapex), grupo C control positivo conformado por 4 premolares sin obturar y permeable a los 2mm mas apical y el grupo D control negativo conformado por 4 premolares instrumentadas e impermeabilizo con barniz de uña. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china luego fueron diafanizadas. Los resultados fueron: el cemento endodóntico a base de resina epóxica presento un promedio de 1,28mm, el cemento endodóntico a base de hidróxido de calcio presento 1,94mm.¹⁶

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Morfología del diente:

2.2.1.1 Primera premolar inferior

Anatómicamente, la primera premolar inferior presenta una corona con forma cuboide y dos cúspides; tienen una sola raíz ovoide, en sentido mesiodistal es achatada, su cámara pulpar tiene forma cuboide, cuando la pieza presenta un conducto radicular este suele ser amplio y de fácil acceso.¹⁷

Su raíz posee un conducto amplio en sentido vestibulolingual achatado en sentido mesiodistal. Algunas presentan dos raíces una vestibular y otra lingual. Su inclinación en el arco es de 5° en el sentido mesiodistal y 3° en sentido vestíbulo-palatino, su longitud promedio es de 21,5 mm.¹⁸

2.2.1.2 Segunda premolar inferior

La segunda premolar inferior es muy semejante al primer premolar inferior ya que estas tienen menores probabilidades de que posean más de una raíz. En cuanto a su inclinación en el arco dentario tienen 5° en sentido mesiodistal y 9° en sentido vestibulolingual. La longitud promedio de estas piezas es de 22 mm.¹⁸ Presenta una cámara pulpar más extensa en sentido vestíbulo palatino, consta de dos cuernos pulpares, el lingual es más grande y el vestibular más pequeño. La morfología del conducto radicular es ovalada por lo que el tercio apical adquiere una forma redondeada.¹⁹

2.2.2 Preparación biomecánica

Se define como preparación biomecánica al acto operatorio que consiste en el acceso directo de la unión cemento dentina-conducto, que lograra una adecuada extirpación de la pulpa.²⁰

El objetivo de esta es la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular realizada por medio de instrumentos manuales y/o mecánicos.²¹

La instrumentación por sí sola no elimina todo el tejido pulpar ni el biofilm por presentar gran cantidad de irregularidades, conductos accesorios, lo que facilita es el ingreso de irrigantes a todo el entramado de conductos y a la zona apical permitiendo la facilidad de la obturación tridimensional del sistema de conductos.²²

La preparación de los conductos radiculares modifica la morfología respetando la anatomía interna quedando así un conducto de forma cónica desde la entrada del conducto a nivel de la cámara pulpar hasta el ápice.¹⁴

2.2.2.1 Objetivos biológico

- Limitar la instrumentación al interior del conducto.
- Evitar el desplazamiento de material necrosado más allá del foramen apical durante la preparación.
- Eliminar los irritantes potenciales del interior de los conductos radiculares.

2.2.2.2 Objetivos mecánicos

- Preparar una sólida matriz de dentina apical a nivel de la unión entre la dentina y cemento.
- Preparar el conducto en dirección apical con diámetro más pequeño a nivel de su terminación apical.
- Limitar los procedimientos de limpieza y modelación al interior del conducto, manteniendo la integridad del foramen apical.

- Eliminar todos los restos producidos por los procesos de limpieza y modelación que pueda obstruir el foramen apical.

2.2.3 Conductometría

Es la técnica que se utiliza para encontrar la longitud de trabajo donde se instrumentara el conducto radicular teniendo en cuenta la condición anatómica de la pulpa y el periápice.

Antes de realizar la conductometría se prepara la región cervical y el tercio medio facilitando el acceso a la instrumentación para que sea más eficiente reduciendo así los problemas que pueda presentarse a la hora de la conductometría.^{17 y 18}

El objetivo para determinar la longitud de trabajo es la preparación y obturación de los canales radiculares lo más cerca posible al nivel de constricción apical.

La unión cemento-dentinaria suele coincidir con la constricción apical, esta debe ser el límite de la preparación y de la obturación radicular.²³

2.2.3.1 Limite coronal

El límite coronal lo determina el punto más externo de la corona, debido a la fácil identificación se elige la cúspide dentaria que se encuentra cerca a la entrada del conducto radicular o borde incisal en los dientes radiculares. Estas superficies tienen que ser bien definidas para que se pueda tener una referencia exacta.¹⁸

2.2.3.2 Limite apical

Este punto se encuentra ubicado en la región apical donde se denomina vértice radiográfico que se define en la radiografía como la porción más externa de la raíz.

En los jóvenes el foramen apical presenta un diámetro superior al doble del diámetro del CDC (conducto dentina-cemento), en la edad avanzada es superior al triple.¹⁸

Anatómicamente la distancia entre el foramen apical y la constricción apical dependerá de diferentes factores, como podría ser el mayor depósito de cemento estimulado por la edad o la reabsorción radicular, por un trauma, movimientos ortodónticos y de la patología perirradicular y periodontal.

2.2.4 Obturación de los conductos radiculares

La finalidad de la obturación endodóntica es el relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares. Es la última etapa operatoria de los tratamientos de conductos radiculares que tienen valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo lo que permite obtener una completa obturación del sistema de conducto radicular que logra la preservación del diente como una unidad funcional sana.²⁴

La definición de tridimensionalidad nos lleva a tres planos, a pesar de reconocer que la imagen radiográfica nos sirve de control es una imagen bidimensional. La experiencia en esta lectura y el conocimiento anatómico permite imaginar esa tercera dimensión que no observamos. Las pequeñas burbujas y las zonas de menor radiopacidad en la radiografía postobturación se interpreta como áreas de escasa compactación de la gutapercha.²⁵

Hoy en día el éxito de los tratamientos de conducto está relacionado al incremento de la permeabilidad dentinaria, junto con las acciones mecánicas y químicas, para poder conseguir la descontaminación del sistema de conductos radiculares y la eliminación de los subproductos bacterianos que se encuentren presentes.

Es por este que las maniobras buscan el cierre del sistema de conductos radiculares, aislando el medio interno del medio externo. Con esto se concluye el tratamiento junto con la restauración coronaria.¹⁸

2.2.4.1 Objetivos de la obturación

- Evitar el ingreso de los microorganismos y sustancias tóxicas a la zona del periápice.
- Impedir la filtración de fluidos tisulares, así como exudado, sangre y plasma del periápice al interior del conducto radicular.
- Sellar herméticamente el conducto evitando la proliferación bacteriana que pueda llegar a invadir los tejidos periapicales.

- Lograr el cierre biológico.
- Compensar las deficiencias de una inadecuada instrumentación.

2.2.4.2 Condiciones para poder obturar los conductos radiculares

Este paso es fundamental ya que el conducto debe de cumplir una serie de requisitos clínicos para su obturación.

- No debe presentar movilidad dentaria
- Ausencia de edema
- Ausencia de olor
- Ausencia de exudado hemorrágico, seroso o purulento.
- Ausencia de sintomatología.
- Ausencia de patología periapical.

2.2.5 Técnicas de obturación

Las técnicas de obturación varían según la dirección de la compactación de la gutapercha (lateral o vertical) y a la temperatura que se aplica ya sea fría o caliente (plastificada). Las técnicas que se destacan son las siguientes²⁴

- Condensación lateral
- Condensación vertical(gutapercha caliente)
- Gutapercha en frío(Gutta Flow)
- Gutapercha termoplastificada inyectable
- Compactación termomecánica o termocompactación de la gutapercha
- Conductores de núcleo o centro solido envueltos con gutapercha alfa

2.2.5.1 Condensación lateral

Esta técnica tiene como objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y el cemento sellador condensado en forma lateral. Diferentes autores han encontrado defectos en esta técnica, a pesar de ello es la más utilizada por su sencillez y seguridad.²⁶

El tamaño del cono maestro lo determina el ultimo instrumento usado en toda su longitud para la preparación del conducto radicular (lima maestra). La adaptación

del cono se realiza visual, táctil y radiográficamente. Para rellenar los espacios entre la gutapercha y la pared del conducto radicular, debe usarse junto con el cono de gutapercha un material de sellado, con lo que será necesario llevarlo mediante una lima, se girara en sentido antihorario para dejar dentro del conducto el cemento sellador.

Se colocara el cono ajustado hasta la longitud medida previamente y se empezara el proceso de condensación.

Los espaciadores son instrumentos largos, cónicos y en punta que se usan para comprimir la gutapercha contra las paredes de los conductos, dando lugar a la inserción de los conos accesorios del mismo grosor o un número menos que el espaciador utilizado. Este proceso se realiza varias veces, hasta que los conos acuñados impidan todo nuevo acceso al conducto radicular.

Los extremos de los conos que quedan se cortan con un instrumento calentado al rojo cereza a nivel de la entrada del conducto, se finaliza con la condensación vertical en frio.²⁶

2.2.6 Materiales de obturación

Los principales materiales de obturación para los conductos radiculares se agrupa en las siguientes categorías²⁷ :

- a. Pastas. Cementos de óxido de zinc y eugenol con distintos agregados:
 - Óxido de zinc con resinas sintéticas
 - Resinas epóxica
 - Acrílico polietileno y resinas polivinílicas.

- b. Materiales semisólidos
 - Gutapercha
 - Acrílico
 - Conos de composición de gutapercha

- c. Materiales solidos
 - Semi rígidos:

- Conos de plata
 - Conos de acero inoxidable
 - Rígidos:
 - Conos de vitalium o cromo-cobalto para implantes
- d. Amalgama de plata para obturaciones quirúrgicas vía retrograda del tercio apical, reabsorciones radiculares externas o internas, perforaciones, etc.

2.2.7 Requisitos del material de obturación

Los materiales de obturación deben cumplir con las siguientes propiedades:²⁸

2.2.7.1 Propiedades técnicas

- No debe contraerse
- Insoluble en los líquidos tisulares
- Buena adaptación y adhesión a la dentina
- No debe manchar la estructura dentaria
- Sin porosidad y no debe absorber agua

2.2.7.2 Propiedades biológicas

- No deben ser tóxicos
- No deben ser irritantes
- Deben ser biocompatible
- Tienen que ser estéril
- Acción antibacteriana

2.2.7.3 Propiedades de manipulación

- Debe ser radiopaco
- Tiempo adecuado de trabajo
- Fácil manipulación

2.2.8 Gutapercha

Es el material más utilizado y aceptado para la obturación de los conductos preparados. Históricamente la gutapercha ha demostrado ser el material de elección para el mejor llenado del conducto, desde la corona hasta la porción apical.²⁴

La gutapercha se puede presentar en tres formas distintas: dos formas estearicas cristalinas (α y β) y una forma amorfa o fundida. Estas tres forman parte de la obturación de los conductos radiculares.²⁴

La forma α es un producto obtenido del árbol natural y la forma β se utiliza para rellenar los conductos radiculares una vez procesada. Los conos de relleno se componen un 20% de gutapercha, 60% de su principal componente el óxido de zinc y 75% del material, el 5 y 10% restante corresponde a resinas ceras y sulfatos metálicos.

Las ventajas de los conos de gutapercha es que no son deformables bajo presión, buena tolerancia en los tejidos, estables, no se contraen ni se expanden, presentan radiopacidad y de fácil remoción. Como desventaja presentan rigidez escasa, necesitan de un cemento para sellar la interface con las paredes del conducto, presentan viscoelasticidad lo que produciría sobre-extensión y sobre pasar la constricción apical durante la condensación.

La presión aplicada sobre la gutapercha durante la obturación del conducto radicular hace que se compacten los conos de gutapercha favoreciendo la obturación tridimensional de los conductos.¹⁴

2.2.9 Cementos selladores

Años atrás se pensaba que los materiales solidos o semisólidos utilizados para el relleno del conducto radicular eran los agentes principales para lograr un sellado hermético de los conductos radiculares, pero en la actualidad no se consigue un sellado hermético y tridimensional sin la ayuda de los cementos selladores.²⁸

El uso de un cemento sellador durante la obturación del conducto radicular es primordial para el éxito. Este material facilita el sellado impermeable, actuando como relleno de irregularidades del conducto y de las discrepancias mínimas que se presenta entre la pared del conducto radicular y el material de relleno central. Los selladores suelen escurrirse a través de los conductos laterales y accesorios, ayudando a controlar los microorganismos que quedan en los túbulos o paredes del conducto radicular.²⁹

En la actualidad se comercializan gran variedad de cementos selladores, que presentan en su fórmula diferentes componentes, y por ende, varias propiedades físicas, químicas y biológicas. Los cementos selladores y los materiales de obturación deben cumplir una serie de requisitos.¹⁷

2.2.9.1 Requisito de un cemento ideal

- Tiempo de fraguado prolongado
- Poseer partículas finas de polvo
- Ser adhesivo
- Generar un buen sellado hermético
- Radiopacidad
- Ausencia de contracción al fraguar
- Bacteriostático
- Biocompatible
- Insoluble en líquidos tisulares
- No debe ser mutagénico ni carcinogénico
- No alterar el color del diente

2.2.9.2 Tipos de cementos selladores

Los cementos selladores se clasifican de acuerdo a sus componentes químicos:²⁸

- Cementos selladores a base de óxido de zinc
- Cementos selladores ionómeros de vidrio
- Cementos selladores a base de resina epóxica
- Cementos selladores a base de hidróxido de calcio
- Cementos selladores a base de MTA
- Cemento selladores a base de silicona

2.2.9.2.1 Cemento sellador a base de óxido de zinc

El cemento óxido de zinc fue desarrollado por Rickert, fue un cemento estándar para la obturación en endodoncia por varios años, la presencia de plata que se agregaba para obtener radiopacidad hacia que los dientes se pigmentaran.

En 1958 Grossman recomendó el cemento óxido de zinc para reemplazar a la fórmula de Rickert, lo cual se convirtió en el estándar de medición para otros cementos ya que cumplía con la mayoría de los requerimientos de Grossman para un cemento.²⁸

Estos cementos están compuestos esencialmente por óxido de zinc y eugenol, permitiéndole endurecer por medio de quelación. La combinación del óxido de zinc con el eugenol garantiza el endurecimiento de estos cementos mediante el proceso de quelación cuyo producto final es el eugenolato de zinc.³⁰

La composición básica de un sellador de óxido de zinc eugenol es:

- Polvo: óxido de zinc (42%), resina staybelite(27%), subcarbonato de bismuto(15%), sulfato de bario(15%), borato de sodio anhidro(1%).
- Líquido: eugenol (4-alil-2-metoxifenol)

El mayor uso de estos cementos es resultado de su plasticidad y lento tiempo de fraguado, también proporcionan prolongados tiempos de manipulación, fraguan con mayor rapidez en el diente debido a la temperatura corporal y la presencia de humedad en el conducto radicular. Como desventaja de estos cementos es descomponerse en presencia de agua perdiendo continuamente eugenol, convirtiéndolo en un material débil e inestable.

El periodo de envejecimiento del eugenol va alterar algunas de las propiedades importantes de estos cementos, se ha demostrado que el tiempo es disminuido del envejecimiento, se ve afectado la adhesividad debido a la presencia del eugenol envejecido.³⁰

Los materiales a base de óxido de zinc causan una respuesta inflamatoria de leve a severa cuando están en contacto con los tejidos vivos. La mayoría de los estudios in vitro que han utilizado técnicas de cultivos celulares han demostrado que el óxido de zinc es citotóxico.³¹

2.2.9.2.2 Cemento a base de silicona

2.2.9.2.2.1 Cemento Roeko Seal

Este cemento sellador tiene propiedades físicas y químicas que le proporcionan gran hermeticidad y biocompatibilidad. Su composición es a base de polidimetilsiloxano, aceite de silicona, aceite a base de parafina, ácido hexacloroplatinico (como agente catalítico) y dióxido de circonio.

El cemento Roeko Seal se encuentra en dos diferentes presentaciones: automix (jeringa dispensadora) y single dose (sobres con dosis únicas).

Las características de este cemento sellador es que no contiene eugenol, es muy radiopaco e insoluble, fluye con facilidad y rellena los conductos laterales y túbulos dentinales. Se dilata ligeramente un 0,2%, debe aplicarse en un plazo máximo de 30 minutos ya que tarda entre 45 a 50 minutos en endurecer.

Como desventaja principal es que carece de un efecto antimicrobiano ya que presenta acción limitada ante el *E. faecalis*, el tiempo de trabajo se acorta con el calor, no se usa en dientes temporales puesto que este material no se reabsorbe.

Estudios indican que este material posee la citotoxicidad más baja, en lo que es la capacidad de sellado, el Roeko Seal aplicado con la técnica de condensación lateral da mejores resultados en lo que es el sellado.³²

2.2.10 Microfiltración apical

Es el movimiento de líquidos periapicales, bacterias y sustancias químicas hacia el interior del conducto radicular. La interface entre el material de relleno y las paredes del conducto radicular son producto de una deficiente adaptación del material de obturación, solubilidad del material y estabilidad dimensional del cemento sellador, eliminación completa del smear layer de las paredes del conducto radicular por medio de los procedimientos de irrigación.

La interface de la microfiltración se da de dos maneras, una entre la gutapercha y el sellador y otra entre el sellador y las paredes del conducto.¹⁵

Los líquidos tisulares tras filtrarse por esos espacios se van a descomponer y transformar en productos irritantes que se irán hacia los tejidos periapicales. Los líquidos perirradiculares serán un medio de crecimiento de las bacterias, favoreciendo así su proliferación, provocando con esta la inflamación.¹⁴

2.2.11 Método de evaluación

2.2.11.1 Por capilaridad

Este método se desarrolla en vacíos secos que están presentes en el seno del relleno radicular. La rapidez y profundidad alcanzada por el marcador mediante la acción capilar es inversamente proporcional a la anchura del hueco considerado y se ve influido por las propiedades hidrofílicas de la dentina y del material de obturación.¹⁰

2.2.11.2 Por la difusión

Este se desarrolla en los huecos ocupados por líquido y la distribución del agente penetrante depende la concentración de su concentración en la solución.¹⁰

2.2.12 Tinta china

La tinta china es considerada un colorante estable ya que presenta un PH neutro de molécula grande y tensión superficial alta.

Ahlberg en 1995 reporto valores más elevados en los patrones de filtración del azul de metileno en comparación con la tinta china. A este resultado se le atribuye que el azul de metileno es una sustancia acida que tiene capacidad de producir desmineralización de la dentina, lo que hace que la sustancia penetre más a lo largo del conducto radicular.¹⁰

2.3 Definición de términos básicos

- Obturación: se define como el relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares. Es también la última etapa operatoria de los tratamientos de conductos radiculares.²⁵
- Microfiltración: se define como el pasaje o movimiento de fluidos orales que existen entre el espacio de la estructura dentaria y el material de obturación.¹⁶
- Endodoncia: Se define como un tratamiento odontológico que consiste en la extirpación de la pulpa dental, posterior al relleno y sellado de la cavidad pulpa con un material inerte.¹
- Conductometría: se define como un conjunto de maniobras necesarias para determinar la longitud del diente a ser tratado, es el que establece la extensión apical de la instrumentación.¹
- Longitud de trabajo: se le define como la distancia que existe entre la referencia visual del borde incisal o punta de cúspide hasta el límite CDC, ya sea radiográfico o electrónico.¹⁷
- Conducto radicular: se define como la porción de la cavidad pulpar de la raíz de un diente que va desde la cámara pulpar llegando hasta el agujero apical.¹⁸
- Constricción apical: definido como la porción del conducto radicular donde tiene el diámetro más estrecho. Es una posición que varía entre 0.5 a 1.0 mm del centro del agujero apical.¹⁸
- Diafanización: proceso de descalcificación, aclaración y transparentación de las piezas dentarias.¹⁰

- Preparación biomecánica: Acto operatorio que consiste en el acceso directo de la unión cemento dentina-conducto, que logra una adecuada extirpación de la pulpa.²⁰

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada

- Existen diferencias en la microfiltración apical in vitro de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cementos a base de óxido de zinc (tipo Grossman) y a base de silicona (Roeko Seal)

3.2 Variables

Variable Independiente

Los dos tipos de cementos usados para la obturación de los conductos unirradiculares:

- Cemento a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN).
- Cemento a base de silicona (ROEKO SEAL).

Variable Dependiente

Microfiltración apical

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| | VARIABLE | CONCEPTO | DIMENSIÓN | INDICADOR | ESCALA | INSTRUMENTO |
|---|---------------------------|--|--|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| V. I N D E P E N D I E N T E | V1: Cemento Roeko seal | Cemento con buenas propiedades físicas y químicas, libres de eugenol. | segundas premolares inferiores (dientes unirradiculares) | si/no | nominal cualitativa | Tabla de Cotejo |
| | V2: Cemento tipo Grossman | Cemento compuesto por óxido de zinc y eugenol. | segundas premolares inferiores (dientes unirradiculares) | si/no | nominal cualitativa | Tabla de Cotejo |
| V. D E P E N D I E N T E | Microfiltración apical | Movimientos de líquidos periapicales que van hacia el conducto radicular | Microfiltración apical) | Ausente Leve Moderado Severo | Ordinal cuantitativa | Tabla de Cotejo |

BACHILLER: ELIZABETH JUSTA HUAROCC YEPEZ

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño Metodológico

Cuasiexperimental, según Sampieri, no se tiene garantizada la equivalencia inicial porque no hay asignación aleatoria ni emparejamiento, los grupos están formados antes del experimento.³³

Comparativo, se compara los dos tipos de muestras obtenidas, uno que es el grupo de premolares obturados con cemento a base de óxido de zinc y otro grupo de premolares obturados a base de cemento a base de silicona.³³

Prospectivo, según el periodo en que la información será captada.³³

Analítico, porque se va a realizar la medición de la microfiltración de los dos tipos de cementos endodónticos.³³

4.2 Diseño muestral

Población:

La población de estudio estuvo conformada por 30 dientes segundas premolares inferiores unirradiculares que fueron recolectados por motivos protésicos, ortodónticos y/o periodontales.

Los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos:

Grupo A: 15 dientes unirradiculares obturados con cemento a base de óxido de zinc.

Grupo B: 15 dientes unirradiculares obturados con cemento a base de silicona.

Cumpliendo con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios De Inclusión

- Segundas premolares inferiores no mayor a 3 meses de ser extraídos
- Segundas premolares inferiores con conductos radiculares amplios
- Segundas premolares inferiores con ápice completo y cerrados
- Segundas premolares inferiores con un solo conducto radicular
- Segundas premolares inferiores con ausencia de fracturas radiculares

Criterios De Exclusión

- Segundas premolares inferiores con dos conductos
- Segundas premolares inferiores con ápices abiertos
- Segundas premolares inferiores con conductos radiculares estrechos
- Otras piezas monorradiculares
- Segundas premolares inferiores con conductos calcificados
- Segundas premolares inferiores con fracturas radiculares

4.3 Técnica de recolección de datos

Se procedió a solicitar el permiso a la Directora de la Escuela de Estomatología y a la Coordinadora de Laboratorio Central de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud para el uso del microscopio de la Universidad Alas Peruanas, detallándole la importancia del presente trabajo de investigación con el fin de obtener el permiso correspondiente.

Se recolectaron 30 segundas premolares inferiores, los mismos que fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% durante 5 horas para remover los tejidos restantes. Luego fueron almacenados en suero fisiológico por una semana.

Todas las coronas fueron seccionadas utilizando un disco de carburo cerca de la unión cemento esmalte, esto se hizo para evitar variación en la preparación del acceso y estandarizar las muestras a una medida de 15mm.

Las preparaciones biomecánicas se realizaron con instrumentos manuales, con limas tipo K, se introdujo una lima n°10 que perforaba el foramen apical a este se le disminuyó 1,5mm, tomando luego la medida de la conductometría.

Se realizó la técnica de Step Back, empezando a instrumentar con lima n°15, luego se procedió a irrigar 5cc de hipoclorito de sodio, la misma secuencia fue hasta llegar a la lima n°40 considerándola como la lima maestra, se procedió de nuevo a irrigar con 5cc de hipoclorito de sodio, se siguió la secuencia con lima n°45 reduciendo la longitud en 1mm, se irrigó con 5cc de hipoclorito de sodio, para eliminar escalones se introdujo lima n°40 a la longitud de la conductometría de la lima maestra, se procedió de nuevo con la irrigación, siguiendo la secuencia con la lima n°50 reduciendo 2mm la longitud, se procedió a irrigar con 5cc de hipoclorito de sodio, terminando con la secuencia se procedió con la lima n° 55 reduciendo 3mm la longitud, para eliminar el escalón de uso lima n°40 a la longitud de trabajo. Para finalizar la instrumentación se irrigó con EDTA al 10% para eliminar por completo el barrido dentinario antes de proceder a la obturación.

Luego de haber instrumentado todas las piezas dentarias se procedió a la división de la muestra para realizar la obturación.

El grupo A fue cementado con cemento a base de óxido de zinc. (Tipo Grossman)

El grupo B fue cementado con cemento a base de silicona. (Roeko Seal)

Grupo A

Se realizó la conometría de las piezas dentarias para verificar el cono maestro llegue a la longitud de trabajo. Lo cual para este grupo el cono maestro será #40, la presentación en este cemento es polvo y líquido. Se hizo la mezcla en una platina de vidrio tomando una mezcla homogénea, se impregno el cemento sellador con el cono maestro para introducirlo en el conducto radicular, una vez que se hizo el ajuste apical se introdujo los conos accesorios, la condensación lateral se realizó con el espaciador digital a 1mm menos de la longitud de trabajo. Una vez rellenado todo el conducto con los conos accesorios de gutapercha se recortó los penachos con un transportador de calor previamente calentada.

Grupo B

Se procedió al secado del conducto con las puntas de papel, luego se realizó la conometría de las piezas dentarias para verificar el cono maestro llegue a la longitud de trabajo. Para este grupo el cono maestro fue #40, la presentación de este cemento es en unidosis. Se realizó la mezcla en una platina de vidrio hasta tener una mezcla homogénea, se impregnó el cemento sellador con el cono maestro para introducirlo al conducto radicular y distribuirlo uniformemente, se agregaron los conos accesorios y con un espaciador digital se hizo la condensación lateral 1mm menos de la longitud de trabajo. Una vez rellenado el conducto todo el conducto con los conos accesorios de gutapercha se recortaron los penachos con un transportador de calor previamente calentada.

Todas las piezas dentarias fueron obturadas a nivel coronal con cemento policarbolixato. Después de haber realizado la obturación, para el grupo A se esperó 72 horas que fragüe el cemento para barnizar con esmalte de uñas transparente toda la raíz respetando los 0,5 cm del ápice radicular para el ingreso de la tinta china. Para el grupo B se esperó 1 hora para barnizar toda la raíz respetando también los 0,5 cm del ápice radicular.

Para la filtración de la tinta se colocó cada grupo en un frasco de vidrio donde se sumergieron en tinta china por 72 horas.

Se procedió a limpiar las piezas dentarias retirando la tinta china y el barniz de uñas con una acetona.

Para el proceso de diafanización se utilizó la técnica de Robertson, donde se procedió a colocar cada grupo de diente en ácido nítrico al 5% por tres días, renovando el ácido nítrico cada día, verificamos si los dientes están descalcificados cuando estén blancos como goma, luego procederemos a lavar con agua por 1 hora, se dejaron secar al medio ambiente por tres horas.

Luego se colocaran las muestras en alcohol etílico al 60° por una noche cambiando tres veces cada cuatro horas el alcohol, luego se colocaron en alcohol a 90° por una hora y por último en alcohol al 96° por una hora cambiando tres veces el alcohol. Luego de este procedimiento las dos muestras se colocaron en salicilato de metilo al 96% por dos horas donde se obtendrán los resultados de la transparentación.

Para evaluar la microfiltración se llevaron las muestras al Laboratorio Central de la Universidad Alas Peruanas donde se colocaron en una placa Petri milimetrada donde se observó en el estereoscopio óptico, se tomaron los registros fotográficos de cada muestra para luego ser procesadas en el programa SPSS.

4.4 Técnica de procesamiento de información

Con las muestras escogidas se procedió a registrar las imágenes de cada una, para este se utilizó una cámara digital canon.

La medida de la microfiltración se registró en milímetros con una hoja milimetrada colocada en la placa Petri donde se encontraba la muestra de la imagen, se midió desde el punto de ingreso de la tinta china que fue el ápice hasta el nivel coronal.

Estos datos fueron anotados en el instrumento de recolección de datos validado que correspondían a cada muestra, los datos fueron analizados por el programa estadístico SPSS versión 24.0. Estos resultados se presentaron mediante tablas y gráficos en el programa Microsoft Excel 2013.

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de información

Los datos fueron analizados en el programa SPSS versión 24.0 donde se obtuvo las medidas de tendencia central que correspondían a cada grupo experimental. Se utilizaron también la prueba estadística Chi cuadrado, se usó para establecer la asociación significativa entre los niveles de microfiltración de los dos tipos de cementos endodónticos.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis de tablas y gráficos

Se estudiaron 30 segundas premolares inferiores obturados con cemento sellador endodóntico, quince obturados con cemento a base de óxido de zinc(tipo Grossman) y quince obturados con cemento a base de silicona(Roeko seal), que integraban los grupos experimentales.

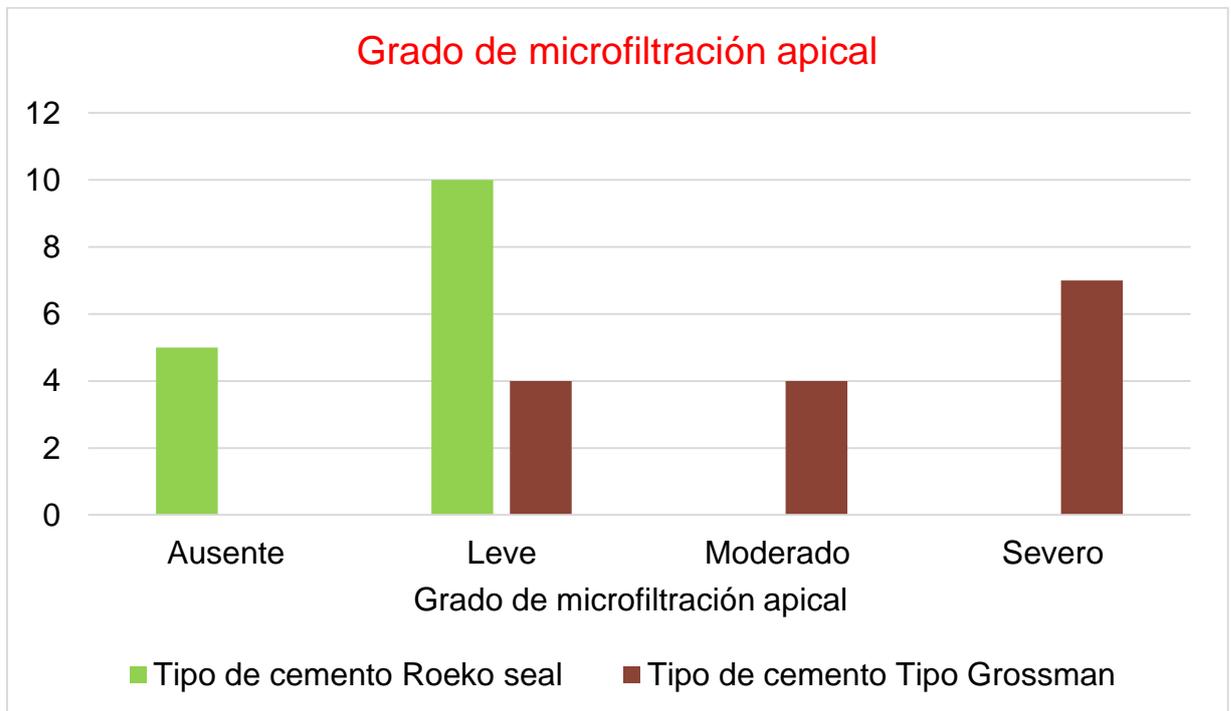
Tabla 1: Grado de microfiltración apical de segundas premolares inferiores obturados con cemento sellador.

| | | Grado de microfiltración apical | | | | | total |
|-----------------|------------|---------------------------------|-------|----------|--------|-------|--------|
| | | Ausente | Leve | Moderado | Severo | | |
| Tipo de cemento | Roeko seal | Recuento | 5 | 10 | 0 | 0 | 15 |
| | | % del total | 16,7% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 50,0% |
| | Grossman | Recuento | 0 | 4 | 4 | 7 | 15 |
| | | % del total | 0,0% | 13,3% | 13,3% | 23,3% | 50,0% |
| Total | | Recuento | 5 | 14 | 4 | 7 | 30 |
| | | % del total | 16,7% | 46,7% | 13,3% | 23,3% | 100,0% |

Fuente: tabla elaborada por el investigador “microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores”

Análisis y discusión: Se observó que el grado de microfiltración apical en las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de silicona estuvo ausente en un 16,7% (5 piezas dentarias), una microfiltración apical leve en un 33,3%(10 piezas dentarias); y una mayor incidencia de microfiltración apical leve en un 13,3%(4 piezas dentarias), moderado en un 13,3%(4 piezas dentarias), y severo en un 23,3%(7 piezas dentarias) en las segundas premolares obturados a base de óxido de zinc.

Gráfico 1



Fuente: gráfico elaborada por el investigador “microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores”

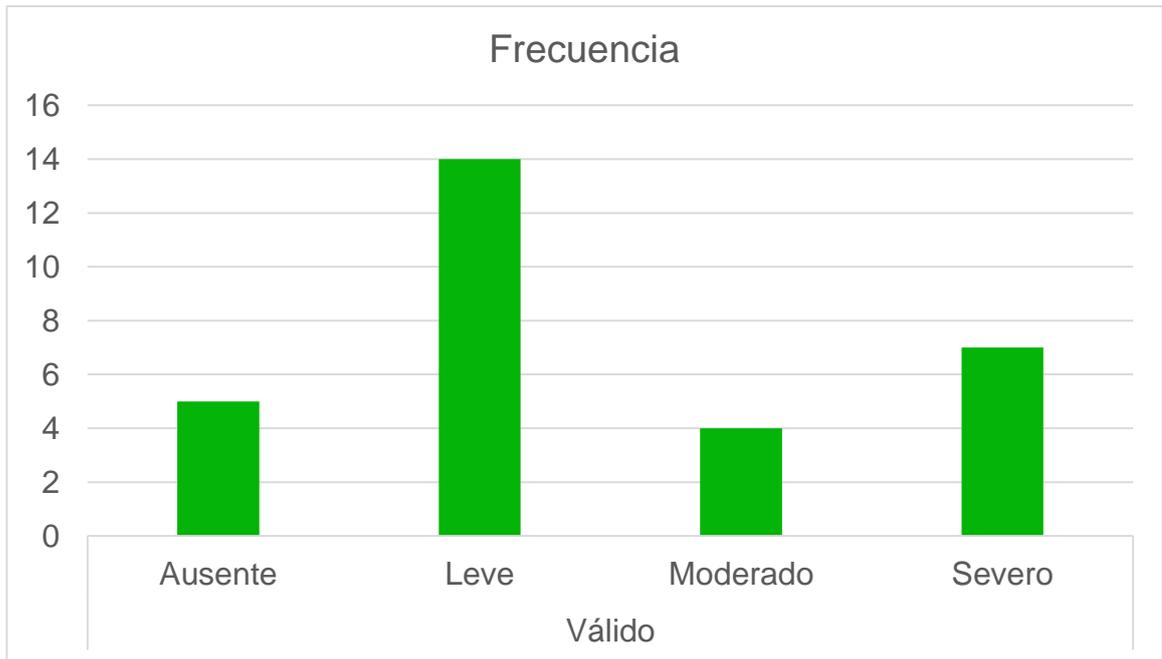
Tabla 2: Frecuencia del Grado de microfiltración apical en segundas premolares inferiores obturados con cemento sellador (tipo Grossman y Roeko seal)

| Grado de microfiltración apical | | | | | |
|--|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Ausente | 5 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |
| | Leve | 14 | 46,7 | 46,7 | 63,3 |
| | Moderado | 4 | 13,3 | 13,3 | 76,7 |
| | Severo | 7 | 23,3 | 23,3 | 100,0 |
| | Total | 30 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: tabla elaborada por el investigador “microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores”

Análisis y discusión: se observó que el grado de microfiltración apical en las segundas premolares inferiores obturados con cementos selladores (tipo Grossman y Roeko seal) que presentaron una microfiltración apical moderada en un 13,3% y una microfiltración apical leve en un 46,7%.

Gráfico 2: Frecuencia del grado de microfiltración apical



Fuente: gráfico elaborado por el investigador “microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores”

5.2 Análisis de pruebas estadísticas no paramétricas

Tabla 3 : comparación de microfiltración apical usando los cementos tipo Grossman y Roeko seal

Pruebas de Chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------------------|----|---|
| Chi-cuadrado de Pearson | 18,571 ^a | 3 | ,000 |
| Razón de verosimilitud | 24,837 | 3 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 16,303 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 30 | | |

Fuente: tabla elaborada por el investigador “microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores”

Análisis y discusión: mediante la prueba de Chi cuadrado se determinó el grado de significancia estadísticamente fue de 0,000, encontrándose un valor $p < 0,05$.

5.3 Comprobación de hipótesis

Hipótesis: existen diferencias en la microfiltración apical in vitro de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cementos a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN) y a base de silicona (ROEKO SEAL)

Tabla 4 comparación del grado de microfiltración apical

| | | Grado de microfiltración apical | | | | Total | |
|-----------------|------------|---------------------------------|-------|----------|--------|-------|-------|
| | | Ausente | Leve | Moderado | Severo | | |
| Tipo de cemento | Roeko seal | Recuento | 5 | 10 | 0 | 0 | 15 |
| | | % del total | 16,7% | 33,3% | 0,0% | 0,0% | 50,0% |
| | Grossman | Recuento | 0 | 4 | 4 | 7 | 15 |
| | | % del total | 0,0% | 13,3% | 13,3% | 23,3% | 50,0% |

Fuente: tabla elaborada por el investigador "microfiltración apical de conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores"

Análisis y discusión: con lo que se observa en la tabla podemos comprobar que si existe una diferencia en la microfiltración de los dos tipos de cementos de obturación, presentando así en el cemento Roeko seal un 0.0% (0 piezas dentarias) en severidad a comparación del cemento tipo Grossman que presenta un 23.3% (7 piezas dentarias) en severidad.

DISCUSIÓN

Salvatierra (2003) realizó un estudio con 36 muestras utilizando los mismos cementos pero con diferente técnica de tinción, utilizó el azul de metileno al 2% con la técnica propuesta por Holland, para evaluar su microfiltración realizó cortes longitudinales para luego observarlo en un microscopio estereoscópico, como resultado tuvo que el promedio de las muestras obturadas con cemento Roeko seal fue de 7,1 décimas de milímetro y las muestras obturadas con cemento Grossman fue de 2,93 décimas de milímetro, lo que diferencia a este estudio es que se realizó con tinta china, haciendo el proceso de diafanización, para su evaluación se observó en un microscopio estereoscópico, donde el resultado de microfiltración severa fue de 0%, y el grupo obturado con cemento Grossman fue de 23,3%.

Salazar (2012) comparó dos tipos de cementos a base de óxido de zinc, el Grossman y el emdobalsam, donde las muestras fueron sumergidas en tinta china y centrifugadas luego permanecieron a inmersión pasiva por 72 horas dando como resultado que el grupo obturado con cemento Grossman no presentó microfiltración en un 45% a diferencia de este estudio donde la inmersión fue solo pasiva donde nos dio como resultado que el cemento Grossman tuvo un 23.3% de microfiltración severa.

Estudios realizados por Inga (2010) comparó tres tipos de cementos uno de ellos fue el Roeko seal, usando una técnica diferente, sus muestras se llevaron a un metalizador sputtering donde fueron bombardeados con baño de electrolito, donde el resultado fue entre satisfactorio y aceptable a un 50%, a diferencia de este estudio que fue por medio de tinción donde el resultado de microfiltración leve es de 33,3%.

Veras (2005) investigó la microfiltración de dos tipos de cemento (endurez y Grossman) usando el azul de metileno al 2%, evaluando las piezas cortadas longitudinalmente dando como resultado que el promedio de la microfiltración para el grupo obturado con cemento Grossman fue de 0,466mm, a diferencia de este estudio que fue con el proceso de diafanización, donde los resultados del grupo obturado con cemento Grossman fue de 23,3% de microfiltración severa.

CONCLUSIONES

- Luego de la evaluación de los resultados se concluye que el grupo A del cemento sellador a base de óxido de zinc (tipo Grossman) presentó una microfiltración apical severa de 23,3%.
- se concluye con la evaluación de los resultados que el grupo B del cemento sellador a base de silicona (Roeko seal) no presentó microfiltración apical severa en un 0%.
- Se concluye afirmando la hipótesis donde el grupo B del cemento sellador a base de silicona (Roeko seal) fue el que registro menor grado de microfiltración apical en relación al grupo A del cemento sellador a base de óxido de zinc.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los alumnos de la clínica estomatológica de la universidad Alas Peruanas utilizar para su obturación de conductos radiculares el cemento sellador Roeko seal ya que es biocompatible y presenta buena capacidad de sellado.
- Se recomienda hacer nuevos estudios analizando el grado de microfiltración apical evaluando resultados a 7 días y 14 días utilizando el cemento sellador a base de silicona.
- Se recomienda hacer nuevos estudios de microfiltración apical con las técnicas de obturación de condensación lateral y vertical utilizando el cemento sellador Roeko seal con la finalidad de evaluar una mejor capacidad de sellado del conducto.
- Se recomienda realizar nuevos estudios de microfiltración apical en otros tipos de piezas dentarias.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mahmoud Torabinejad, Richard E. Walton. Endodoncia, principios y práctica. 4ta edición Barcelona, España. 2010
2. Monardes, Abarca y Castro, Microfiltración apical de dos cementos selladores, un estudio invitro. rev. int. j. odontostomat 8(3) 2014
3. Salas M, Mohaded C. Soluciones en química y sus aplicaciones prácticas. Universidad Nacional de Catamarca. Marzo 2015
4. Alducin Vasquez K. Estudio comparativo in vitro del sellado apical de tres cementos obturantes del conducto radicular. Campus Minatitlan. Universidad Veracruzana 2012
5. Veras Morales H. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración apical en piezas tratadas endodónticamente utilizando cemento a base de dimetacrilato de uretano (endo-rez) y óxido de zinc más eugenol (grossman) realizado en la Facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante los meses de agosto a octubre del año 2005. Universidad de San Carlos de Guatemala. Octubre 2005
6. Salvatierra Chicas J. Evaluación in vitro de la microfiltración en piezas tratadas endodónticamente utilizando como cemento de obturación el RSA Roeko seal automix y el cemento Grossman, combinándolos con gutapercha. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2003
7. Ricaldi Sanchez P. Microfiltración apical en dientes unirradiculares utilizando 2 cementos: mta-ah plus y ah plus estudio in vitro. Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú 2006
8. Guerrero *et al.*, Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares: estudio in vitro. rev acta odontológica venezolana 2010 vol 48 n° 1
9. Contreras Ferrer P. Microfiltración in vitro del sellado apical de conductos radiculares empleando 2 cementos endodóntico. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú 2015
10. Sarmiento Mena B. Evaluación in vitro de la microfiltración apical empleando dos cementos selladores a base de hidróxido de calcio

- (sealapex) y mta (fillapex) en premolares inferiores unirradiculares extraídos. Universidad de Cuenca. Ecuador, Setiembre 2015
11. Salazar Alfaro K. Evaluación in vitro de la microfiltración apical de conductos radiculares obturados utilizando 2 cementos a base de óxido de zinc, grossdent y endobalsam, en piezas dentarias unirradiculares. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú 2012
 12. Colan Mora, Garcia Rupaya. Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. Artículo Científico. Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Revista Estomatológica Herediana. 2008 18(1): 9-15
 13. Robalino Andrade J. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración apical entre un cemento de obturación a base de hidróxido de calcio y de uno a base de resina hidrofílica. Universidad de las Américas. 2014
 14. Patiño Parra F. Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical de diferentes cementos endodóntico. Universidad central del ecuador. Noviembre 2015
 15. Inga Balboa F. Evaluación de la capacidad de sellado apical de tres cementos endodónticos: endo cpm sealer, roeko seal y ah plus; in vitro. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú 2010
 16. Arone Quispe V. Evaluación de la microfiltración marginal apical en conductos radiculares obturados con cemento a base de resina epóxica y resina poliéster in vitro. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú 2011
 17. Goldberg F. Endodoncia técnicas y fundamentos. Argentina: Buenos Aires; 2003
 18. Lima Machado M. Endodoncia de la biología a la técnica. 2009
 19. Canales S, Caro C, Cofré D, Contreras F, Cotroneo C. Manual de anatomía endodóntica. Pontificia Universidad Católica de Chile.
 20. Guía de demostración de preparación biomecánica de los conductos, universidad central de Venezuela- facultad de odontología, cátedra de odontología
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_odontologia/Imagenes/Portal/Endodoncia/PREPARACI%C3%93N_BIOMECA%C3%81NICA_DE_EL_SISTEMA_DE_CONDUCTOS_RADICULARES.pdf

21. Hernan Villena M. Terapia pulpar. Lima-Peru 2001
22. <http://www.endovalencia.com/wp-content/uploads/2015/07/Preparacion-manual.pdf>
23. **Rodríguez Niklitschek Cynthia. Determinación de la longitud de trabajo en endodoncia. implicancias clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares” international journal of odontostomatology vol. 8 n°2 set 2014.**
24. **Guidice Garcia A., torres navarro. Obturación en endodoncia- nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Revista Estomatologica Herediana. 2011; 21(3):166-174**
25. **Goldberg Fernando. La obturación endodóntica: tridimensional y limite apical” guía de la escuela de odontología USAL-AOA.**
26. Obturación del conducto radicular.
<http://www.odonto.unam.mx/pdfs/12obtutaciondelconductoradicular.pdf>
27. C. ortega nuñez, a.p. luis botia. Técnicas de obturación en endodoncia revista Española Endodoncia, 5, III (91-104), 1987
28. Benavides Perez Maria Fernanda. Evaluación in vitro de la microfiltración utilizando dos cementos selladores, uno a base de resina y uno a base de MTA observados e microscopio de barrido. Universidad internacional del Ecuador 2015
29. Stephen cohen, Richard Burns. Vías de la pulpa. 8va edición España
30. Abarca Alvarado Claudia y col. Evaluación de las propiedades de los conos de gutapercha y cementos selladores utilizados en obturación de conductos radiculares. Investigación documental. Universidad de el salvador, facultad de odontología.2004
31. Racciatti Gabriela. Agentes selladores en endodoncia. Artículo de revisión. Facultad de odontología universidad nacional de rosario. Argentina
32. Barzuna Mariela. Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores. Asociación costarricense congresos odontológicos.
33. Hernández Sampieri Roberto. Metodología de la investigación 4ta edición

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

BACHILLER: ELIZABETEH JUSTA HUAROCC YEPEZ



EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN CONDUCTOS UNIRRADICULARES DE SEGUNDAS PREMOLARES INFERIORES OBTURADOS CON CEMENTO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y A BASE DE SILICONA.

| PROBLEMA | HIPÓTESIS | OBJETIVOS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|--|--|---|--|---|
| <p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cuál es la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cementos a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN) y a base de silicona (ROEKO SEAL) ?</p> | <p>HIPÓTESIS PRINCIPAL</p> <p>existen diferencias en la microfiltración apical in vitro de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cementos a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN) y a base de silicona (ROEKO SEAL)</p> | <p>OBJETIVOS PRINCIPAL</p> <p>Evaluar las diferencias in vitro la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN) y a base de silicona (ROEKO SEAL).</p> | <p>DEPENDIENTE</p> <p>*microfiltración apical</p> | <p>*POBLACIÓN : 30 especímenes</p> <p>Segundas premolares inferiores</p> <p>*DISEÑO METODOLÓGICO</p> <p>- CUASIEXPERIMENTAL</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | | -COMPARATIVO -PROSPECTIVO -ANALÍTICO |
| PROBLEMAS SECUNDARIA ¿Cuál es el porcentaje de la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturadas con cemento a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN)? | | OBJETIVOS SECUNDARIOS Determinar el porcentaje in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de óxido de zinc (TIPO GROSSMAN). | INDEPENDIENTE *CEMENTO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC *CEMENTO A BASE DE SILICONA | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>¿Cuál es el porcentaje de la evaluación in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de silicona (ROEKO SEAL)?</p> | | <p>Determinar el porcentaje in vitro de la microfiltración apical de los conductos unirradiculares de las segundas premolares inferiores obturados con cemento a base de silicona (ROEKO SEAL).</p> | | |
|--|--|---|--|--|



UAP

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

I. DATOS GENERALES:
 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DE EXPERTO : OSCARO GONZALEZ H. HUAYAN
 1.2. INSTITUCION DONDE LABORA : UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACION :
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO :

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

| CRITERIOS | INDICACIONES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|---|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios cientificos Esta adecuada los objetivos y las necesidades reales de la investigacion. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIZACION | Existe una organizacion logica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACION | Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SURTENCIA | Esta adecuado para valorar las variables de los hipotesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Se respalda en fundamentos tecnicos y/o cientificos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Existe coherencia entre los problema, objetivos, hipotesis, variables, indicadores con los silems. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | La estrategia responde a una metodologia y disenio aplicados para lograr las hipotesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGIA | El instrumento muestra la relacion entre los componentes de la investigacion y su adecuacion | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicacion
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicacion

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

FECHA: 12/11/16

DNI: 03961446

FIRMA DEL EXPERTO:

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 CATEDRA DE ODONTOLOGIA
 MYRIAM GONZALEZ HUAYAN
 DCP 9493 0211 12/11/16



UAP

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICION

DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES: **DE EXPERTO**
- 1.2. INSTITUCION DONDE LABORA
- 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACION
- 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO

Alfonso Pontabue Aranda
UAP
Esc. Estomatología

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

| CRITERIOS | INDICACIONES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|---|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje apropiado | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIZACION | Esta adecuados los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFFICIENCIA | Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos teóricos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problema, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los sistemas. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGIA | La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

FECHA:

DNI: 10426234

FIRMA DEL EXPERTO:

Alfonso Pontabue Aranda
100977740

Anexo 3: Tabla de cotejo



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA
TABLA DE COTEJO

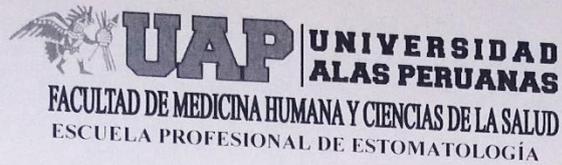
| N° de muestra | Tipo de cemento | | Microfiltración | | | | |
|---------------|--------------------|------------------|-----------------|---------|------|----------|--------|
| | Cemento ROEKO SEAL | Cemento GROSSMAN | PORCENTAJE | AUSENTE | LEVE | MODERADO | SEVERO |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |

TABLA DE COTEJO

| N° de muestra | Tipo de cemento | | Microfiltración | | | | |
|---------------|--------------------|------------------|-----------------|---------|------|----------|--------|
| | Cemento ROEKO SEAL | Cemento GROSSMAN | PORCENTAJE | AUSENTE | LEVE | MODERADO | SEVERO |
| 18 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |

BACHILLER: ELIZABETH HUAROCC YEPEZ

Anexo 4: Carta de presentación



Pueblo libre, 27 de Febrero del 2017

CARTA N° 080 - 2017 - EPEST- FMH y CS - UAP

Señor(ita):
AQUIJE DAPOZZO CARMEN LUISA
Jefe de Laboratorio

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la alumna **HUAROCC YEPEZ ELIZABETH JUSTA**, con código **2008156568**, de la Escuela Académico Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, que me honro en dirigir, quien necesita recoger información que le permita realizar el trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN CONDUCTOS UNIRRADICULARES DE SEGUNDAS PREMOLARES INFERIORES OBTURADOS DE CEMENTO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y A BASE DE SILICONA"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

UAP | UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VÁSQUEZ SEGURA
DIRECTORA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Anexo 5: constancia del estudio



Santiago de Surco, 10 de Marzo del 2017

Dra:

Miriam del Rosario Vásquez Segura

Directora de la escuela académico profesional de Estomatología.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo Constatar que:

La alumna **HUAROC YEPEZ ELIZABETH JUSTA** con código 2008156568, de la Escuela Académico Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud – Universidad Alas Peruanas, que se honra en dirigir. Ha **realizado el análisis de las muestras y recolección de datos**, en el laboratorio Central de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Para realizar su trabajo de investigación como se indica en la **CARTA N° 080-2017-EPEST-FMH y CS-UAP**.

Sin más que indicar quedo atenta a cualquier duda o consulta que se me pueda realizar.

Atentamente,

UAP | UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS
MG. BLGO. CARMEN AQUJE DAPOZZO
JEFA DEL LABORATORIO CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIA DE LA SALUD

Anexo 6: Certificado de análisis y dilución

Santiago de Surco, 08 de Febrero de 2017

CERTIFICADO DE ANÁLISIS Y DILUCIÓN

El que suscribe, en calidad de Químico Farmacéutico, certifica que la muestra proporcionada por la Srta. *Elizabeth Justa Huaroc Yopez*, corresponde a **ÁCIDO NÍTRICO 69 %** determinado según especificaciones de la farmacopea USP edición 39, que consistió en exámenes físico-químicos y organolépticos en condiciones ambientales de 24 °C de temperatura y 65% de humedad relativa.

| Concentración | Método | Resultado |
|--------------------|--------|-----------|
| Ácido Nítrico 69 % | USP 39 | CUMPLE |

Adicionalmente, se preparó una dilución de **ÁCIDO NÍTRICO 5%** a partir de la solución anterior mediante la fórmula de dilución con base estequiométrica:

$$\begin{matrix} M_i = M_f \\ C_i \times V_i = C_f \times V_f \end{matrix}$$

Donde: M_i = Molaridad inicial M_f = Molaridad final
 C_i = Concentración inicial C_f = Concentración final
 V_i = Volumen inicial V_f = Volumen final

Se empleó 14.5 mL de HNO_3 69% y se diluyó con 185.5 mL de agua bidestilada para obtener 200 mL de HNO_3 5%. Se caracterizó la dilución con el mismo método.

| Concentración | Método | Resultado |
|-------------------|--------|-----------|
| Ácido Nítrico 5 % | USP 39 | CUMPLE |

Se emite la presente a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.


Christopher E. Navila Espinoza
QUÍMICO FARMACÉUTICO
C.Q.F.P. 18548

Anexo 7: fotos del estudio



Foto 1: Materiales



Foto 2: Corte de las coronas



Foto 3: Piezas dentarias cortadas



Foto 4: Instrumentación de las piezas dentarias



Foto 5: Irrigación con hipoclorito de sodio



Foto 6: Conometría de las piezas dentarias



Foto 7: Cemento tipo Grossman



Foto 8: Mezcla del cemento



Foto 9: Obturación de las piezas dentarias



Foto 10: Obturación del Grupo A



Foto 11: Cemento Roeko seal



Foto 12: Cemento Roeko seal



Foto 13: Mezcla del cemento Roeko seal

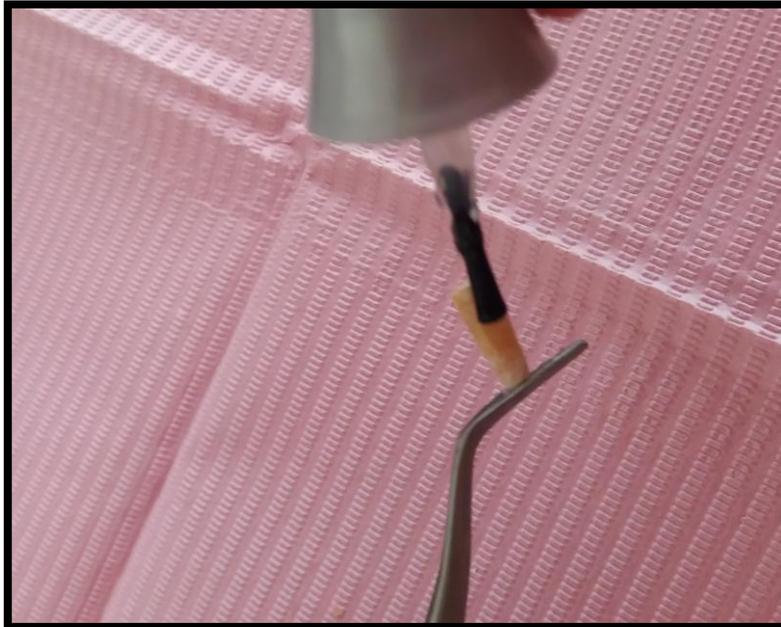


Foto 14: Barnizado de las muestras con esmalte



Foto 15: Muestras con tinta china



Foto 16: Limpieza de las muestras



Foto 17: Retiro de la tina china con acetona



Foto 18: Muestras colocadas en ácido nítrico al 5% por tres días



Foto 19: Lavado de las muestras con agua por 1 hora



Foto 20: Secado de las muestras al medio ambiente por 3 horas



Foto 21: Muestras colocadas en alcohol 60% por una noche



Foto 22: Muestras colocadas en alcohol 90% por una hora y alcohol al 96% por 1 hora



Foto 23: Muestras colocadas en salicilato de metilo por 2 horas



Foto 24: Muestras en salicilato de metilo



Foto 25: Muestras observadas en el estereoscopio óptico

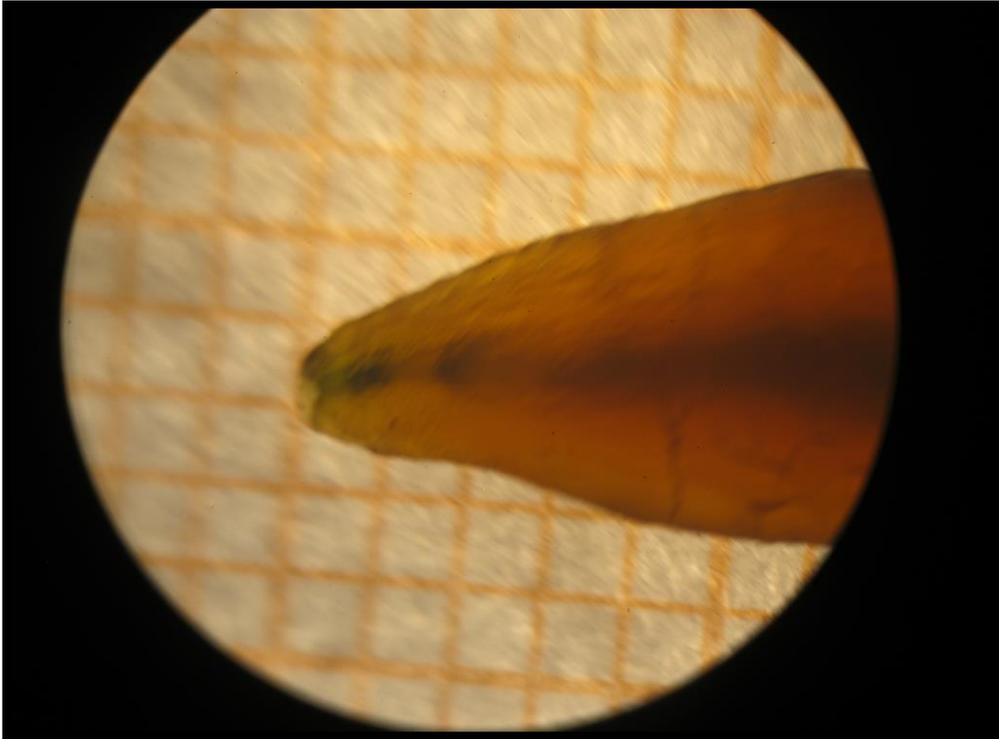


Foto 26: Muestras observadas en el estereoscopio óptico



Foto 27: Estereoscopio óptico