

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARIELOGIA Y**  
**ENDODONCIA**



**“COMPARACIÓN IN VITRO DE MICROFILTRACIÓN EN PREMOLARES  
PERMANENTES CON DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y COMO  
AGENTE SELLADOR BIOROOT Y ENDOFILL”**

Trabajo Académico para optar el Título de Segunda Especialidad

en Cariología y Endodoncia

**AUTOR:**

C.D. JHON BAYSH CHAUCA AYQUIPA

**ASESOR:**

C.D. ESP. CARLOS MENDIOLA AQUINO

C.D. ESP. JOHN TORRES NAVARRO

TACNA - 2019

## **DEDICATORIA**

A Dios por todas sus bendiciones y lecciones que puso en mi camino me da la fuerza para seguir adelante.

A mis Madre, que con su ejemplo de trabajo, honradez y paciencia seguimos un paso más adelante.

A mi Padre, que en las Buenas y Malas; está ahí conmigo.

A mis hermanos, amigos, abuelos y personas que conocí desde arriba Siempre me acompañan.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y compañía en mi vida, otorgándome paciencia, sabiduría y tenacidad para culminar mis metas propuestas.

A mis padres Paulino y Rosario por su apoyo , pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Agradezco a los todos docentes Dr. Carlos Mendiola, Dr. John Torres, Dr. Mario Casaretto Dr. Santos Pinto Dr. Juan Lostaunau y muchos más Doctores que falta mencionar . Que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, nos motivan a desarrollarnos más como persona y profesional.

A mi compañera de la vida Deysi por encontrarnos cuando más lo necesitábamos y me brindaste tu apoyo incondicional, A mi amistad Milagros, Yuliana y Katherine a todos Uds. por apoyarme en el desarrollo de este Trabajo.

A todos los Compañeros de la Especialidad, por todos los momentos compartidos. Una experiencia que jamás olvidaré.

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar la microfiltración en piezas dentarias obturadas con dos técnicas; cono único y compactación lateral y como sellador Bioroot y Endofill.

**Materiales Y Método:** Se utilizaron 45 piezas premolares unirradiculares las cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 2 grupos de 20 y un control positivo de 5 unidades decoronizados todos a 16mm e instrumentados con el Sistema Reciproc.

El primer grupo fue subdividido en dos grupos de 10 piezas obturados con la Técnica de condensación lateral y como Sellador Endofill y Bioroot para cada grupo. El segundo grupo también subdividido en 10 pzs obturados con Técnica Cono Único y como agente sellador Endofill y Bioroot para cada grupo. Y el grupo control se obturó sin cemento.

Posteriormente las piezas dentarias se barnizaron exponiendo los 4mm apicales, se sumergieron en tinta china y se sometieron al proceso de descalcificación siguiendo el protocolo de Robertson. La lectura se realizó en microscopio estereoscópico a 25X y para la medición se utilizó el programa ImageJ.

Para la evaluación estadística se aplicó el programa SPSS v21, Las pruebas estadísticas usadas fueron la T de Student para dos grupos y la prueba de ANOVA con post hoc Tukey para el grupo total. La diferencia estadística se determinó con un  $P < 0.05$

**Resultados:** Se observó que las medias en los grupos fueron: 1.33mm y 1.15mm para Obturación con Sellador Endofill, así como 0.54mm y 0.76mm para obturación con sellador Bioroot. Ambos grupos de estudio, no presentan una diferencia estadística con un valor  $P = 0.2216$  ( $P < 0.05$ ).

**Conclusión:** Los dientes obturados con sellador Bioroot presentaron una menor microfiltración apical que los dientes obturados con sellador Endofill.

**Palabras clave.** Microfiltración apical, cemento óxido de zinc- eugenol, Endofill, Sellador Bioroot.

## ABSTRACT

**Objective:** Compare microfiltration in sealed dental pieces with two techniques; single cone and lateral compaction and as a Bioroot and Endofill sealer.

**Materials and Method:** 45 unirradicular premolar pieces were used, which were distributed as follows: 2 groups of 20 and a positive control of 5 units all 16 mm decorated and instrumented with the Reciproc System. The first group was subdivided into two groups of 10pzs sealed with the Lateral Condensation Technique and as an Endofill Sealant and Bioroot for each group. The second group also subdivided into 10 pcs sealed with Single Cone Technique and as an Endofill and Bioroot sealing agent for each group. And the control group is cured without cement. Subsequently, the dental pieces were varnished exposing the 4mm apical, submerged in Chinese ink and subjected to the decalcification process following the Robertson protocol. The reading was performed in a stereoscopic microscope at 25X and for the measurement the ImageJ program was used. For the statistical evaluation, the SPSS v21 program was applied. The statistical tests used were the Student's T for two groups and the ANOVA test with Tukey's post hoc for the total group. The statistical difference was determined with a  $P < 0.05$ .

**Results:** It was observed that the means in the groups were: .1.33mm and 1.15mm for Sealing with Endofill Sealant, as well as 0.54mm and 0.76mm for sealing with Bioroot sealant. Both study groups do not present a statistical difference with a  $P = 0.2216$  ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The teeth sealed with Bioroot sealant presented a lower apical microfiltration than the teeth sealed with Endofill sealant.

**Keywords.** Apical microfiltration, cement oxide of zinc-eugenol, Endofill, Bioroot Sealer.

## CONTENIDO

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                            | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>                              | <b>12</b> |
| <b>EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>         | <b>13</b> |
| <b>1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>        | <b>14</b> |
| <b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>            | <b>14</b> |
| <b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>                      | <b>15</b> |
| <b>1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>       | <b>16</b> |
| <b>1.4.1 Objetivo General.....</b>                  | <b>16</b> |
| <b>1.4.2 Objetivos Específicos.....</b>             | <b>16</b> |
| <b>1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....</b>              | <b>16</b> |
| 1.5.1 Preparación Biomecánica (PBM).....            | 16        |
| 1.5.2 Desbridamiento Físico.....                    | 17        |
| 1.5.3 Desbridamiento Químico.....                   | 17        |
| 1.5.4 Irrigación.....                               | 17        |
| 1.5.5 Sistema Reciproc.....                         | 17        |
| 1.5.6 Diafanización.....                            | 18        |
| 1.5.7 Filtración Apical.....                        | 18        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>                       |           |
| <b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>    | <b>20</b> |
| <b>2.2 MARCO TEÓRICO.....</b>                       | <b>29</b> |
| 2.2.1 OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES ..... | 29        |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.1.1 OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS<br>RADICULARES ..... | 30        |
| 2.2.2 MATERIALES DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES..            | 33        |
| 2.2.2.1 CLASIFICACIÓN.....                                           | 34        |
| 2.2.2.2 GUTAPERCHA .....                                             | 35        |
| 2.2.2.3 CEMENTOS SELLADORES.....                                     | 38        |
| 2.2.3 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN .....                                   | 48        |
| 2.2.4 FILTRACIÓN Y SELLADO APICAL .....                              | 54        |
| <b>CAPÍTULO III .....</b>                                            | <b>59</b> |
| <b>HIPÓTESIS VARIABLES Y DEFINICIÓN DE OPERACIONALES</b>             |           |
| <b>3.1 HIPÓTESIS.....</b>                                            | <b>60</b> |
| <b>3.2 VARIABLES.....</b>                                            | <b>60</b> |
| 3.2.1 VARIABLES INDEPENDIENTES.....                                  | 60        |
| 3.2.2 VARIABLES DEPENDIENTES.....                                    | 60        |
| <b>3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>                      | <b>60</b> |
| <b>CAPÍTULO IV.....</b>                                              | <b>64</b> |
| <b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>                               |           |
| <b>4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>                             | <b>65</b> |
| 4.1.1 TIPO Y MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....                         | 65        |
| <b>4.2 AMBITO DE ESTUDIO.....</b>                                    | <b>65</b> |
| <b>4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>                                 | <b>66</b> |
| 4.3.1 UNIDAD DE ESTUDIO.....                                         | 66        |
| 4.3.2 POBLACIÓN.....                                                 | 66        |
| 4.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....                                  | 66        |



|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....                                        | 67        |
| <b>4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>                    | <b>68</b> |
| 4.4.1 PROTOCOLO DE ESTUDIO, RECOLECCIÓN Y<br>PROCESAMIENTO DE DATOS..... | 72        |
| 4.4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....                                        | 73        |
| <b>CAPITULO V.....</b>                                                   | <b>74</b> |
| <b>RESULTADOS.....</b>                                                   | <b>75</b> |
| <b>DISCUSIÓN.....</b>                                                    | <b>80</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                                                 | <b>83</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>                                              | <b>84</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                                 | <b>85</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                       | <b>96</b> |

## INTRODUCCIÓN

El principio básico para una terapia endodóntica exitosa se da a partir de la suma de todos los procedimientos que vienen desde un correcto diagnóstico pulpar periapical hasta la obturación final y posterior e inmediata restauración coronal.

Técnicas de obturación y diversos materiales se han empleado a través de los tiempos para sí obtener un mayor porcentaje de éxito en el tratamiento, pero aún no se encuentra el material idóneo.

Los conos de gutapercha y los selladores son los materiales de elección para este fin. Sin embargo, la gutapercha no posee adhesión a las paredes de los conductos haciendo que los cementos jueguen un papel importante en la obturación endodóntica para lograr un buen sellado apical.

El objetivo de la obturación del conducto radicular es la obliteración completa del espacio radicular con un material estable y atóxico y a la vez crear un sellado tridimensional para prevenir el desplazamiento de fluidos tisulares, bacterias o sus productos, a través del canal obturado hacia los tejidos perirradiculares (1)

Es de esta etapa de quien depende en gran parte el éxito de la endodoncia y su centro de atención es el logro de un selle hermético que garantice que el material de obturación ocluya totalmente el foramen apical y que evite la filtración de bacterias y toxinas que al final terminen con el fracaso del tratamiento (2)

La obturación del sistema de conductos radiculares a lo largo de la historia de la endodoncia evoluciona controversialmente desde el uso de un material ideal para los propósitos de la obturación como para las distintas técnicas a implementar para que finalmente garantice el selle hermético y por ende el éxito endodóntico. (3)

Mediante el uso de un sellador nuevo en nuestro mercado a base de silicato tricálcico y dos técnicas de obturación de conductos procederemos a realizar tratamientos de conducto en piezas dentales uniradiculares que han sido extraídos por fines ortodónticos.

Luego mediante uno de los exámenes para microfiltración apical llamada Diafanización aplicada a todas las piezas dentarias en evaluación se obtendrá un resultado.

Este estudio in vitro tiene por **objetivo** comparar La microfiltración en Piezas dentarias permanentes obturadas con dos técnicas; como único y compactación lateral y como sellador Bioroot y Endofill.

**CAPÍTULO I**  
**EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha comprobado que el éxito de los tratamientos endodónticos depende de la perfecta obliteración de los espacios de los conductos radiculares y de perfecto sellado del foramen apical a nivel de la unión dentina cemento, ya que, según estudios, la mayor causa de fracasos de los tratamientos endodónticos se debe a la microfiltración apical (4).

Se ha desarrollado diferentes técnicas de obturación de los conductos radiculares. Presencia de diferentes selladores en el mercado con el propósito de lograr un sellado hermético tridimensional en el conducto y un correcto sellado del foramen apical proporcionándole al paciente un tratamiento endodóntico exitoso.

¿Exitoso? Se tiende a crear en el clínico un falso sentido de seguridad, porque no existe actualmente una técnica para obturar el canal radicular ni ningún material que sea impenetrable a la filtración.

Asimismo, se ha demostrado que cuando la apariencia radiográfica del canal rellenado es inaceptable, la probabilidad de filtración es elevada. Además, cuando el relleno radicular es radiográficamente aceptable, la probabilidad de filtración sigue siendo elevada y el fracaso supera el 14% de los casos. (7)

La mayor causa de fracaso en el tratamiento se debe a la microfiltración apical a consecuencia de una mala obturación de los conductos radiculares.

Lo cual tendría efectos secundarios como es retratamientos o cirugías posteriores y en el peor de los casos problemas legales.

Viendo esta perspectiva aparece un nuevo sellador que tiene la propiedad de sellar herméticamente los conductos radiculares en un alto nivel eso de acuerdo a la

perspectiva del fabricante y que más aún con una técnica que se demostró en estudios anteriores que no tenía un buen sellado apical (Técnica Cono Único) .

El mercado endodóntico en los últimos años se ha visto revolucionado, por un lado, por la aparición de técnicas de instrumentación rotatoria que permiten estandarizar la preparación del conducto y, por otro lado, por la creación de conos principales de gutapercha con conicidades variables, lo que da como resultado, o al menos esa es la pretensión inicial, un mejor ajuste del cono principal a las paredes del conducto en toda su extensión. (5)

Con la presente investigación me propongo la microfiltración apical de dos técnicas de obturación Técnica Cono Único y Compactación Lateral con Dos Selladores Endofill y Bioroot.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El presente trabajo de investigación está orientado a estudiar el sellado apical de los conductos radiculares a través de la microfiltración apical usando dos diferentes técnicas de obturación de allí surge la siguiente interrogante

**¿Cuál de las técnicas de obturación, a cono único o compactación lateral, asociada al sellador bioroot o cemento endofill, produce la menor microfiltración?**

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación surge de la necesidad que tenemos como odontólogos de realizar tratamientos de conductos radiculares con un sellado óptimo con el fin de disminuir la primera y mayor causa de fracasos como es la filtración de fluidos al interior del conducto.

Debido a esa falta de hermetismo entre el material de obturación y la pared radicular. Esta investigación busca contribuir a un mayor conocimiento de las características del sellado apical en conductos radiculares proporcionado por la técnica de Cono Único y Compactación Lateral y con el sellador nuevo Bioroot y Endofill

El presente estudio tendrá importancia teórica, pues permitirá identificar la eficacia entre los dos selladores de conductos que hay en el medio. Uno ya con una trayectoria conocida (Endofill) y uno nuevo que tienen diferentes propiedades y que advierte ser el mejor en sus características (Bioroot)

Asimismo es de importancia clínica porque los resultados permitirán a que el clínico evalúe y analice los resultados de esta investigación y tenga un elemento más a disposición en su ejercicio profesional brindando algo nuevo en menor tiempo y con la misma o mejor calidad a sus pacientes con la nueva propiedad de este material de obturación como alternativa .

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Comparar in vitro la microfiltración en premolares permanentes con dos técnicas de obturación y como agente sellador Bioroot y Endofill.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar microfiltración con la técnica de Obturación Cono único con Bioroot.
- Determinar microfiltración con la técnica de Obturación Cono único con Endofill.
- Determinar microfiltración con la técnica de Compactación Lateral con Bioroot
- Determinar microfiltración con la técnica de Compactación Lateral con Endofill.
- Comparar filtración entre las diferentes técnicas.



## **1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **1.5.1 Preparación Biomecánica (PBM)**

La preparación biomecánica consiste en tratar de obtener un acceso directo y franco a la unión cemento – dentina – conducto, llamada límite C.D.C., para una completa desinfección o para recibir una fácil y perfecta obturación, o para ambas cosas.

La preparación biomecánica del conducto radicular es el conjunto de procedimientos clínicos que tienen como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular (6).

### **1.5.2 Desbridamiento Físico**

La conformación mecánica implica darle forma cónica, uniforme, progresiva y regular, para que pueda ser obturado herméticamente con facilidad (6)

### **1.5.3 Desbridamiento Químico**

Se define como el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que pueden estar contenidos en los conductos radiculares (6)

### **1.5.4 Irrigación**

Consiste en la introducción a presión y con ritmos de pulsación de cantidades de agua u otra sustancia líquida

Irrigante: solución desinfectante empleada dentro del conducto radicular para desbridar restos orgánicos y eliminar los microorganismos presentes

### **1.5.5 Sistema Reciproc**

El sistema RECICPROC® consta de tres instrumentos R25, R40, R50 (fig. 2). Están fabricados con M-Wire Ni-Ti, lo que ofrece una mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica que los instrumentos tradicionales de Ni-Ti se basa en la preparación de conductos con un único instrumento de níquel titanio, en rotación recíprocante y sin la necesidad de utilizar limas manuales para el ensanchamiento previo del conducto. (8)

### **1.5.6 Diafanización**

Es una técnica de desmineralización que se utiliza para transparentar dientes in vitro por medio de sustancias químicas que actúan sobre los componentes orgánicos e inorgánicos del diente, proceso con el cual podremos observar al final la anatomía radicular de una manera tridimensional. (9)

### **1.5.7 Filtración apical**

Es el movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes despulpados con obliteración incompleta del conducto radicular, por lo general mediante acción capilar, ya que existe el potencial de comunicación entre el espacio pulpar y el periapical, algunos investigadores señalan que la inflamación no ocurre a menos que las bacterias sean un cofactor, resultando importante sobre todo en los fracasos a largo plazo.

**CAPÍTULO II**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

**Colán P. et al. (2008)** realizaron estudios para comparar la microfiltración apical *in vitro* obtenida por los cementos endodónticos a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill), resina epóxica (AH-Plus®) y trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®). Se prepararon 165 piezas dentarias unirradiculares recientemente extraídas y donadas para el estudio, de conducto único y de clase I según la clasificación de Zidell, divididas en tres grupos de 53 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno. Los controles positivos fueron piezas sin obturar y permeables los dos milímetros más apicales, mientras que a los controles negativos no se les instrumentó, solo se les impermeabilizó con barniz de uñas. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china, luego fueron descalcificadas y diafanizadas. La microfiltración apical fue medida cada 0,5 mm lineales utilizando un estereomicroscopio. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de cementos selladores ( $p < 0,01$ ). Presentaron de mayor a menor microfiltración el cemento a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill®), trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®) y resina epóxica (AH-Plus®), respectivamente (10).

**Álvarez A. (2010)** realizó estudios sobre microfiltración apical; con respecto a las piezas obturadas con cemento base de óxido de zinc más eugenol (Grossman), presentó 33,33 % de filtración (11)

**Barzuna M.(2006) Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores**

**Dra. Mariela Barzuna Pacheco Master en Ciencias con Especialidad en Endodoncia.**

El objetivo de esta investigación fue evaluar in vitro, el nivel de filtración apical de la técnica de obturación con cono único utilizando conos principales de gutapercha con conicidad 0.04 y cuatro distintos selladores. Para esto, se utilizaron 90 raíces disto-vestibulares de molares superiores, distribuidas al azar de la siguiente forma: Grupo A: cono único + cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Silco), Grupo B: cono único + cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex), Grupo C: cono único + cemento a base de resina (EndoRez), Grupo D: cono único + cemento a base de silicón (Roeko Seal). Además de un grupo de control positivo y uno negativo, con 5 muestras cada uno. Los resultados obtenidos mostraron que el Roeko Seal fue el sellador que obtuvo los niveles más bajos de filtración, mientras que el EndoREZ; los más altos.(12)

**R. Hamdan et al. (2017) Evaluación in vitro de la microfiltración apical de Dos métodos de obturación de Dientes permanentes inmaduros: tapón apical ortogrado de MTA y Obturación de conducto combinando conos de gutapercha personalizados con sellador a base de silicato de calcio (Bioroot).**

Objetivo: el objetivo de este estudio fue evaluar si una obturación, combinando una gutapercha personalizada con cono con el sellador BIOROOT™-RCS,

muestra una calidad de sellado similar a Tapones apicales ortogradados de MTA en dientes inmaduros con ápices anchos irregulares.

Metodología: Treinta y cuatro premolares inmaduros con diámetro apical variable entre (1—3 mm) fueron elegidos para este estudio y se dividieron en dos grupos. Fueron incrustados en mojado Esponja, que simulaba el periapex. En el primer grupo; se colocaron tapones ortogradados de 5 mm de MTA. utilizando un plugger apropiado. En el segundo grupo; Se fabricó un cono personalizado de gutapercha y utilizado para el relleno del conducto radicular con el sellador BIOROOT™-RCS. Los especímenes fueron almacenados a 37 °C y 100% de humedad durante cinco semanas para permitir el conjunto completo de los materiales de relleno.

La fuga apical se evaluó utilizando una prueba de penetración de tinte con nitrato de plata al 50% en peso. Los dientes fueron entonces embebido en una resina transparente y seccionado transversalmente a 1 y 3 mm del ápice. Las rebanadas fueron examinadas bajo microscopio óptico y se les dio puntuaciones de (0) a (4). Al puntuar una rebanada fue difícil, se utilizó la espectroscopia para la dispersión de energía utilizando un microscopio electrónico de barrido para confirmar el puntaje Los resultados se compararon mediante la prueba de Fisher con  $p < 0,05$ .

Resultados: Se encontró nitrato de plata en ambos grupos en todos los cortes a 1 mm. A 3 mm, la diferencia de la microfiltración no fue significativa.

Conclusiones: El cono de gutapercha personalizado combinado con el sellador BIOROOT™-RCS muestra similar resistencia a la fuga a los plug ortogradados de MTA. (13)

**Rohde Timothy R. y col. 1996**, llevaron a cabo un estudio in vitro para comparar la microfiltración apical de los selladores Ketac Endo, Roth's 801 y Ah-26 en 64 dientes unirradiculares, obturados con la técnica de condensación lateral y con cono único de gutapercha, los dientes, fueron suspendidos en azul de metileno al 1 % por 6 días y luego seccionados longitudinalmente. El sellador Ketac Endo mostró mayor filtración de tinta que Roth's y Ah-26; pero no hubo diferencia estadística en filtración entre los grupos: condensación lateral Ketac Endo y el grupo cono único Ketac Endo (14)

**Hørsted-Bindslev y cols. (2007)**

Realizaron un estudio con el objetivo de comparar las cualidades del sellado de los conductos radiculares obturados con la técnica de condensación lateral y cono único, los exámenes demostraron lesiones periodontales apicales en dientes con un sellado lateral inadecuado o una forma inadecuada de longitud de sellado que en dientes obturados adecuadamente.

Se utilizaron radiografías para evaluar la calidad de los sellados de las raíces en situación clínica. No fueron encontradas diferencias significativas entre los dos métodos, pero la técnica de cono único fue más rápida para trabajar en las raíces. Llegando a la conclusión que la técnica de condensación lateral no difiere de la técnica de cono único con respecto a la calidad del sellado radiográfico. (15)

**Taşdemir y cols (2009)** Compararon la capacidad del sellado de cono único, condensación lateral y técnica de compactación vertical caliente, con los sistemas ProTaper® y Mtwo en premolar superiores, llegando a la conclusión que todas las técnicas demostraron efectos similares en el sellado. Se observó que la técnica de cono único, produjo menos microfiltración en comparación con los resultados obtenidos con las técnicas convencionales de instrumentos manuales con obturación lateral modificada. Llegaron a la conclusión que la técnica de cono único puede ser considerada una opción viable para el endodoncista, al trabajar con los sistemas rotatorios. (16)

**Nabeshima (2011)** Evaluó la infiltración bacteriana en dientes obturados por la técnica de condensación lateral, cono único y termoplastificada por onda continua de condensación.

Cuarenta y nueve raíces distovestibulares de molares superiores patronizados en el límite de trabajo de 9 mm fueron instrumentos con sistemas ProTaper® hasta la lima F2, y así divididos en tres grupos; de acuerdo con la técnica de obturación: G1 cono único, G2 condensación lateral, y G3-termoplastificada por onda continua de condensación e inyección de gutapercha. El grupo control positivo fueron 2 especímenes sin obturación, y el grupo control negativo fueron 2 especímenes obturados por la técnica de condensación lateral y abertura coronaria sellada con cianocrilato. Las raíces fueron impermeabilizadas dejando 2 mm apicales libres y montados en el aparato de doble compartimiento. Después de la esterilización con óxido de etileno, fue inoculado medio de cultivo conteniendo *Enterococcus faecalis* en el



compartimento superior. El grupo control positivo infiltró en 24 horas y ningún control negativo presentó infiltración en 30 días. El grupo de cono único presentó 73.3% de las muestras de infiltración, la condensación lateral presentó 66.6%, y la termoplastificada 53.3%. No hubo diferencias significativas entre estos grupos aplicada la prueba de chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) y Kruskal-Wallis. Pudiéndose concluir que la técnica de cono único presentó capacidad de sellado semejante a la técnica de condensación lateral y termoplastificada por onda continua. (17)

**Martínez, E. y Cols (2008) Evaluación de la filtración apical de dos sistemas de obturación mediante diafanización.**

Han sido muchos los materiales aparecidos en el mercado de la endodoncia en los últimos años, entre otros, los conos de gutapercha de conicidad variable. Con este estudio se pretende evaluar mediante la técnica de diafanización el nivel de filtración apical que se produce al obturar mediante la técnica de condensación lateral y comparar dicha filtración con la que se produce al obturar mediante técnica de cono único de conicidad correspondiente a las limas de terminación del sistema Protaper®, de reciente aparición en el mercado. Para ello se utilizaron 45 dientes, 20 de los cuales se obturaron mediante condensación lateral y otros 20 con cono único conicidad Protaper®. Los resultados obtenidos mostraron que los dientes obturados mediante condensación lateral obtuvieron menor filtración. (18)

**Viapiana et al. (2016) La porosidad y la capacidad de sellado de los rellenos de raíz con gutapercha y BioRoot RCS o selladores AH Plus. Evaluación por tres métodos ex vivo.**

Objetivo

Para investigar la capacidad de BioRoot RCS, un sellador de conducto radicular a base de silicato tricálcico y AH Plus para llenar efectivamente los canales radiculares de los dientes contralaterales utilizando tres métodos de evaluación, e investigar también la correlación entre los métodos

Metodología

Los conductos radiculares preparados de diez pares de dientes premolares mandibulares contralaterales se rellenaron con gutapercha y sellador mediante compactación lateral. El porcentaje de huecos dentro del canal radicular se evaluó mediante tomografía micro computarizada, mientras que la capacidad de sellado se investigó mediante el transporte de fluidos y la fuga de microesferas fluorescentes. La interacción del sellador con la dentina y la penetración del sellador se evaluaron mediante microscopía confocal. Se compararon el volumen vacío, el flujo de fluido, la fuga de microesferas y la interacción del sellador con la dentina para ambos materiales. Se utilizaron pruebas no paramétricas (Mann-Whitney) para comparar el% de vacío y el transporte de fluidos de los dos selladores. Se utilizó la correlación de Spearman para evaluar las relaciones por pares entre las técnicas. El nivel de significancia se estableció en 0.05. Resultados BioRoot RCS exhibió un porcentaje de huecos significativamente mayor que AH Plus. No hubo diferencia en el flujo de fluidos y la penetración

de las microesferas. BioRoot RCS mostró un patrón diferente de penetración del sellador e interacción con las paredes de la dentina en comparación con AH Plus. Para ambos materiales, las correlaciones por pares entre las tres técnicas fueron cercanas a cero, lo que indica relaciones débiles

#### Conclusiones

El análisis MicroCT reveló un mayor volumen de vacíos para BioRoot RCS. Las otras técnicas no mostraron una diferencia entre la capacidad de sellado de los selladores. La correlación entre los tres métodos de evaluación ex vivo fue débil, lo que demuestra su complementariedad en lugar de su concordancia (19)

**Rangel COM y cols. (2016) Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica.**

Objetivo: Comparar la microfiltración apical in vitro, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos en conductos radiculares obturados con los métodos de obturación cono único, condensación lateral clásica y System B.

Material y métodos: Noventa raíces mesiales de molares inferiores fueron instrumentados con ProTaper a un calibre F3 y asignados aleatoriamente para su obturación a tres grupos (n = 30 raíces), grupo 1: condensación lateral clásica con gutapercha #30.02, grupo 2: cono único con gutapercha F3 y grupo 3: System B con gutapercha #30.02; en todas las técnicas se usó una mezcla de óxido de zinc eugenol como sellador. Obturados los conductos las muestras se sumergieron en azul de metileno al 0.5%, se centrifugaron a 3,200 rpm durante cinco minutos, se diafanizaron y se llevaron al microscopio estereoscópico a 12.5x para la medición de microfiltración apical, calidad de relleno y presencia

de espacios vacíos por un observador calibrado. Resultados: No se encontraron diferencias significativas en la microfiltración apical entre el grupo de condensación lateral clásica y System B ( $p > 0.05$ ) siendo el cono único la técnica que presenta mayor filtración. La técnica que ofrece la menor cantidad de espacios vacíos y mejor calidad de relleno es System B. Conclusiones: El método System B y condensación lateral clásica dejan una baja microfiltración apical y adecuada calidad de relleno comparada con la que se presenta con cono único utilizando como sellador óxido de zinc eugenol (20)

### **Raghavendra SS y cols (2017) BIOCERÁMICAS EN ENDODONCIA - UNA REVISIÓN**

Biocerámicos son materiales que incluyen alúmina, circonia, vidrio bioactivo, cerámica de vidrio, hidroxiapatita, fosfatos de calcio reabsorbibles, entre otros. Se han utilizado en odontología para llenar defectos óseos, materiales de reparación de raíz, materiales de relleno apicales, sellado de perforación, como selladores endodónticos y como ayuda en la regeneración. Ellos tienen ciertas ventajas como biocompatibilidad, no toxicidad, estabilidad dimensional y lo más importante en aplicaciones de endodoncia, siendo bio-inerte. Ellos tienen una similitud a la hidroxiapatita, una actividad conductora osteointrínseca y tienen una capacidad para inducir respuestas regenerativas en el cuerpo humano. En endodoncia, se pueden clasificar ampliamente en fosfato de calcio / tricálcico / hidroxiapatita basado, silicato de calcio basan o mezclas de silicato de calcio y fosfatos. Esta revisión se centra en una visión general de Biocerámicos, clasificación y sus ventajas. También da una visión detallada de

materiales biocerámicos individuales utilizados en la actualidad en los campos de la endodoncia, junto con sus propiedades y aplicaciones. (21)

**GORACCI**, 1991. Evaluó cuatro técnicas de obturación en 40 especímenes: La técnica de cono único que mostró un pobre sellado apical, la técnica de termocompactación que produjo un buen sellado apical pero que frecuentemente causó sobrepase apical, la técnica de condensación vertical, la técnica de condensación lateral confirmaron su eficacia, sin embargo el autor recomienda la técnica de termocompactación por ser sencilla y requerir menor tiempo de ejecución (80)

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 OBTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

Uno de los objetivos del tratamiento endodóntico es la obturación del conducto radicular para evitar la reinfección y la presencia de microorganismos dentro del conducto, y así permitir un ambiente biológicamente adecuado y lograr un selle apical y la cicatrización de los tejidos (22,23)

La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares continúa siendo uno de los objetivos principales de la endodoncia. Después de haber realizado la limpieza y conformación del conducto radicular, se procede a la obturación del mismo para prevenir el ingreso de microorganismos por vía coronal, apical o conductos laterales mediante la comunicación con el periodonto. También para impedir la

multiplicación de microorganismos remanentes en el interior del mismo, factor predisponente al fracaso del tratamiento endodóntico. (24)

Actualmente se cuenta con muchas técnicas, dispositivos y materiales para lograr la obliteración del conducto radicular, con el fin de lograr el selle. En la antigüedad, para este fin, se utilizaron materiales como: amalgamas, parafina, puntas de plata, pastas a base de óxido de zinc y pastas yodoformadas. Cada uno proporcionó en su momento el selle del conducto, con algunas ventajas y desventajas. Hoy en día, el material de primera elección es la gutapercha, ya que ha demostrado propiedades y muchas ventajas dentro del conducto radicular. (25)

### **2.2.1.1 OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES**

- **Acción antimicrobiana.** Es una propiedad, tan deseada en el pasado, hoy es bastante discutible por presentar una actividad que en teoría sería fundamental para el éxito, pero que por otra parte puede volverse un factor de agresión en la región apical, ya que la presencia de estímulos constantes podrá comprometer todo el proceso de la reparación. La importancia de la acción antimicrobiana, se basa en el hecho de que es posible que las bacterias permanezcan en el sistema de los conductos radiculares, aún después de la finalización de la intervención endodóntica (26)

- **Mantenimiento de la desinfección.** Obtenida durante la preparación química, ya que, después de su realización, el número de bacterias presentes en el interior de los conductos disminuye considerablemente. El alcance de la desinfección adecuada es imprescindible para el éxito del tratamiento, ya que la permanencia de microorganismos puede posibilitar el desarrollo de una nueva infección y, en consecuencia, una patología periapical (26)
- **Acción inflamatoria.** Este hecho tiene como preocupación el control de los traumas causados en la región periapical, originadas por el mismo tratamiento, los cuales pueden ser ejemplificados por las maniobras en la técnica de obturación, medicación; y hasta la inserción del material obturador que puede ser considerado un cuerpo extraño. Así mismo la acción inflamatoria es bastante útil, ya que en niveles aceptables para ejercer su acción básicamente en el periodo postoperatorio constituye una acción de inicio rápido y de corta duración (27)
- **Sellado hermético.** Entre los medios interno y externo. Esta condición también deberá evitar la permanencia de espacios vacíos, ya que este hecho es bastante comprometedor en lo que respecta al éxito de la terapia endodóntica. Sabemos que estos espacios hacen posible la penetración y fijación de los exudados. Estos elementos, debido a su rica composición proteica, crean condiciones favorables para la proliferación bacteriana y/o liberación de restos necróticos y de sustancias tóxicas. Estos factores pueden comprometer el periodonto de

soporte a través del foramen apical y esta circunstancia llevará a un cuadro inflamatorio aún mayor y de difícil tratamiento, formando así un círculo vicioso de infección (27)

- **El límite de la obturación.** Debe ser el mismo utilizado por la preparación, es decir, aquel que fue establecido en la conductometría y que debe situarse cerca del límite entre el conducto radicular y el conducto cementario. De esta forma, lo importante es obturar el mismo punto en el que el conducto fue instrumentado, no dejando áreas instrumentadas sin rellenar, lo que podría permitir la aparición de espacios vacíos comprometiendo así uno de los objetivos principales de la obturación (28)
- **Reparación.** Favorecer la reparación de los tejidos periapicales produciendo un fenómeno biológico que permita la recuperación de los tejidos afectados y dañados por la invasión bacteriana. Se busca formar un cierre o tapón apical calcificado con formación de neocemento que pueda actuar como un puente aislante entre los tejidos vitales y el material de obturación del conducto (29)



## **2.2.2 MATERIALES DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES**

### **REQUISITOS: SEGÚN Bergenholtz, 2010**

#### **1) Propiedades técnicas**

- a. No debe contraerse
- b. Insoluble en los líquidos tisulares.
- c. Debe poseer buena adaptación y adhesión a la dentina
- d. Sin porosidad y no debe absorber agua
- e. No debe manchar la estructura dental (30)

#### **2) Propiedades biológicas**

- a. No producir riesgo para la salud general del paciente y el odontólogo
- b. No producir reacciones alérgicas en pacientes y en el odontólogo
- c. Debe ser biocompatible
- d. Tiene que ser estéril
- e. No producir irritación de tejidos locales y periapicales
- f. Antimicrobiano no debe favorecer el crecimiento bacteriano
- g. Debe estimular los procesos de recuperación y cicatrización periapical (30)

#### **3) Propiedades de manipulación**

- a. Debe ser radiopaco

- b. El endurecimiento debe darse en un tiempo adecuado, brindando tiempo suficiente para la manipulación, obturación y para el control radiográfico
- c. Fácil aplicación y fácil eliminación a través de calor, solventes, o instrumentación mecánica (30)

### **2.2.2.1 CLASIFICACIÓN**

#### **Bergenholtz, 2010**

Los materiales de obturación pueden ser divididos en tres tipos:

1. Puntas
2. Selladores
3. Combinación de los dos

Las puntas son materiales prefabricados de forma y tamaño determinados. Los selladores son cementos y pastas los cuales se mezclan y luego endurecen por reacción química. En la actualidad es recomendado usar combinadamente las puntas y los selladores, y más aún son utilizados, los materiales termoplásticos, que son preparaciones de gutapercha que al ser calentados proporcionan una mejor adaptación a la pared del conducto radicular, se derriten y se inyectan dentro del conducto en estado líquido, para después endurecerse con frío (30)

#### **CLASIFICACIÓN SEGÚN GROSSMAN**

La cantidad de materiales empleados para obturar los conductos radiculares es muy grande; dichos materiales varían desde el oro hasta las plumas. Grossman

clasifica los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas (31)

### **Materiales sólidos**

**GUTAPERCHA.** La gutapercha ha sido el material de obturación de elección en endodoncia desde su introducción por Bowman en 1867. Viene en tres tipos distintos: forma alfa, beta y amorfa. Aunque otros materiales y técnicas han sido usados para superar algunas de las desventajas inherentes a la gutapercha, ninguna llega a reunir los once requisitos para un material de obturación ideal del conducto radicular establecido por el Dr. Louis Grossman (31)

La gutapercha es un polímero natural isopreno, tiene su origen en la resina (savia) que exuda de los árboles de la familia Palaquium que crecen mayormente en el sudeste de Asia. La gutapercha natural es muy similar al caucho natural; ambos son polímeros isoprenos complejos, caracterizados por cadenas largas de carbono. Cuando sale del árbol se encuentra en una fase alfa, comercialmente se encuentra en fase beta así la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, pero puede volverse quebradiza, con el paso del tiempo (31)

Hoy en día, se sabe que a mayor pureza de la gutapercha (fase  $\alpha$ ), mayor es su adhesividad y mayor su fluidez, pero menor es su estabilidad dimensional. Ya la presencia de aditivos, es especial el óxido de zinc, permite a este material una mayor estabilidad dimensional a costa de una menor adhesividad y fluidez

La forma beta  $\beta$  de la gutapercha se funde cuando es calentada por encima de los 65°C, si se le enfría muy lentamente la forma alfa  $\alpha$  vuelve a cristalizar. El

enfriamiento habitual conduce a recristalización de la forma beta  $\beta$ . Aunque las dos formas tienen las mismas propiedades mecánicas, la gutapercha alfa  $\alpha$  sufre menor contracción cuando es calentada y luego enfriada, por lo que tiene más estabilidad dimensional y, por lo tanto, es la que se utiliza en las técnicas termoplásticas (31)

### **Composición y presentación de los conos de gutapercha:**

- Componentes orgánicos:

Gutapercha 19-21%, ceras 1,4%, resinas 1,4%, colorantes 1,4%.

- Componentes inorgánicos:

Óxido de Zinc, 59-75%; sales de bismuto, 1,17%; sulfato de estroncio, 1,17%.

Algunos contienen sulfato de cadmio, 1,17%

Se presentan conos estandarizados y no estandarizados. Estos últimos son de diferentes conicidades y corresponden a los instrumentos de los sistemas mecanizados. Tienen, además, la ventaja de facilitar la obturación al requerir una menor cantidad de conos accesorios, haciendo posible incluso la obturación con un solo cono principal bien adaptado. Actualmente algunas marcas comerciales presentan una mayor cantidad de óxido de zinc en su composición haciendo que los conos principales no estandarizados sean más rígidos (33)

**Conos con agentes antisépticos.** Con la idea de mejorar la desinfección obtenida durante la preparación y evitar una recontaminación posterior del sistema de conductos radiculares, algunas otras sustancias son incluidas en los

conos. Además de la composición básica, otros agentes con propiedades antibacterianas pueden ser agregados, como el yodoformo, hidróxido de calcio, clorhexidina y yodopolivinilpirrolidona. Con relación a esta adicción, sabemos que la acción de estos medicamentos sólo se obtiene cuando se realiza un contacto directo con el área contaminada y con la consecuente disociación de los agentes antimicrobianos. De esta forma, pareciera ser un riesgo la colocación de los mismos en el momento de la obturación, tomando en cuenta que el aislamiento del medio interno quedará comprometido a partir del momento en el que se produciría una disociación del medicamento, que llevará a la aparición de los espacios vacíos en el interior de la obturación (31)

**Conos de plata.** Estas puntas fueron utilizadas por un periodo prolongado en las décadas de 1950 a 1970. Junto con el surgimiento de materiales comprobados como mejores, su facilidad de inserción, especialmente en conductos curvos y con atresia (indicación principal) han hecho que fueran utilizados por algún tiempo.

Sus principales contraindicaciones, se refieren al hecho de que no poseen buena adaptación marginal y con posibilidad de corrosión haciendo que la recontaminación sea muy frecuente. Ingle, afirma que, probablemente, la mayor causa de fracasos del tratamiento con los conos de plata no estaba en la obturación, pero si en la preparación del conducto (31)

**Pastas medicamentosas.** Las pastas, en forma general, no son ya utilizadas como materiales obturadores, por el simple hecho de ser reabsorbibles, además de poseer como característica que la diferencian de otros cementos, el hecho

de no fraguar. Las más conocidas son las pastas con base de yodoformo, de hidróxido de calcio y de asociaciones de antibióticos (31)

### **Cementos**

La gutapercha sigue siendo uno de los materiales predilectos, pero debido a su falta de adhesión a las paredes dentinarias, debe estar siempre combinada con un sellador que actúe como interfase entre la masa de gutapercha y la estructura dentaria (32)

Debido a la importancia biológica que presentan los cementos selladores, las propiedades físicas y químicas han sido objeto de estudio desde su desarrollo inicial que fue a principios del siglo XX, por lo que los selladores se clasifican según sus principales componentes químicos en: (34)

- A. Cementos a base de óxido de zinc eugenol.
- B. Cementos a base de hidróxido de calcio.
- C. Cementos selladores a base de ionómero de vidrio
- D. Cementos selladores a base de siliconas.
- E. Cementos selladores a base de poliésteres.
- F. Cementos selladores a base de MTA.
- G. Cementos selladores a base de resina epóxica.
- H. Cementos Biocerámicos.

## **A Cementos a base de óxido de zinc eugenol**

El cemento original de óxido de zinc eugenol fue desarrollado por Rickert, fue un standard para la obturación en endodoncia durante varios años, pero, la plata que era agregada para obtener radiopacidad hacía que los dientes se pigmentaran. Grossman, en 1958 recomendó un cemento de óxido de zinc eugenol para sustituir a la fórmula de Rickert, el cual se ha convertido en el standard de medición para otros cementos ya que satisfacía la mayoría de requerimientos de Grossman para un cemento.(35)

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) (36)

## **ENDOFILL**

Es un sellador a base de óxido de zinc y eugenol. Según el fabricante, presenta buena tolerancia en los tejidos apicales, alta radiopacidad e impermeabilidad. Tiene una fina granularidad, lo que permite una mezcla homogénea y sin grumos. Es de fácil aplicación. Se presenta en forma de polvo y líquido.(37)

Presentan buenas características fisicoquímicas, como buen tiempo de trabajo, escurrimiento, adhesión a las paredes dentinarias y radiopacidad aceptable. Debe espatularse con lentitud incorporando el polvo al líquido, exagerar la cantidad de líquido lo hace altamente irritante y disminuye las propiedades físicas (38)

## COMPOSICIÓN:

La composición del Endofill es típica del cemento

tipo Grossman:

POLVO: Óxido de Zinc, Resina Hidrogenada, Subcarbonato de Bismuto, Sulfato de Bario y Borato de Sodio.

LÍQUIDO: Eugenol, Aceite de Almendras Dulces y BHT.

### **Cementos Selladores Biocerámicos**

Se considera biocerámicos a los materiales que presentan en su composición: fosfatos de calcio reabsorbibles, circonio, vidrios cerámicos, vidrio bioactivo, alúmina e hidroxiapatita,(39) componentes que proporcionan osteo-conductividad, adherencia, unión química a las paredes dentinarias e hidrofilia (40)

También se caracterizan porque al entrar en contacto con tejidos periapicales no generan respuesta inflamatoria, lo que les hace biocompatibles, tienen la relevante particularidad que no sufren contracción de fraguado, al contrario y a diferencia de otros materiales presentan una expansión de 0,002mm y no se reabsorben , figurando ser materiales altamente eficaces para eliminar los micro espacios que son lugares ideales para el crecimiento microbiano y adicional a eso presentan un pH alcalino que les provee elevada actividad antibacteriana (40)



## **BIOROOT**

BioRoot <sup>TM</sup> RCS es el nuevo paradigma para las obturaciones endodónticas. Sus excelentes propiedades de sellado combinadas con las propiedades antimicrobianas y bioactivas permiten obtener un alto sellado endodóntico sin necesidad de usar técnicas complejas de gutapercha caliente

RCS BIOROOT es un sellador de conductos radiculares basado en minerales de silicato tricálcico . La parte en polvo contiene adicionalmente el óxido de circonio como radiopacificador biocompatible. y un polímero biocompatible hidrófilo para mejorar de la adherencia. La parte líquida contiene principalmente agua, cloruro de calcio como agente modificador y reductor de agua. (41)

BIOROOT RCS es bioactiva estimulando el proceso fisiológico óseo y la mineralización de la estructura dentinaria (Camps 2015 Dimitrova-Nakov 2015). Por lo tanto, crea un ambiente favorable para la curación periapical y propiedades bioactivas incluyendo biocompatibilidad (Reichl 2015), formación hidroxyapatita, la mineralización de la estructura dentinaria, pH alcalino y propiedades de sellado(41)

**RCS BioRoot <sup>TM</sup> está indicado para el relleno del conducto radicular permanente en combinación con gutapercha para su uso en la técnica de cono único o condensación lateral fría (Camilleri, 2015) (41)**

RCS Bioroot <sup>TM</sup> se ha diseñado para ser utilizado por parte de polvo mezclado con la parte líquida por simple espátulación: no hay necesidad de una máquina mezcladora. El tiempo de trabajo es de unos 15 minutos. y el tiempo

de fraguado es de menos de 4 horas en el canal radicular. Además, muestra Un cierre hermético con la dentina y la gutapercha. (Xuereb 2014) y una radiopacidad adecuada

La pasta es de consistencia suave con buen flujo y una adherencia adecuada a los instrumentos con el fin de permitir una colocación óptima en la endodoncia.

(41)

Gracias al uso de la tecnología de BioSilicato activo que es libre de monómeros, no hay contracción de BioRoot™ RCS durante el ajuste para permitir un sellado hermético del canal radicular. (41)

A pesar de la composición similar en términos de viscosidad y textura con un sellador, BioRoot™ RCS debe ser considerado como un material de relleno adhesivo de raíz. Montado un punto de gutapercha de conicidad se utiliza como un 'plugger'-como portador para facilitar el flujo de BioRoot™ RCS en el espacio del canal. De hecho, BioRoot™ RCS es también recomendado para facilitar la obturación en caso de retratamiento. (41)

La capacidad de sellado apical de un cono único situado en el interior del conducto radicular se logra en esa condición en el tercio apical, a causa de la concordancia de los últimos archivos utilizados y el diseño de cono gutta. Sin embargo, debido a la falta de la forma circular de la sección del canal en el tercio medio y tercio coronal, el cono no encaja perfectamente por ser un canal ovoide. Por lo tanto, el espacio restante se rellena con sellador o vacíos (Angerame et al., 2012; Schäfer et al., 2013; Somma et al., 2011). Sobre esta

base, la técnica de cono único no puede ser considerada como fiable, pues proporciona un imperfecto sellado (41)

Selladores Biocerámicos pueden ser considerados como una solución interesante para realizar la obturación confiable y fácil de lograr, sustituir potencialmente el selladores a base de ZnO-eugenol . En este contexto, podrían proporcionar un apretado 3D y sellado duradero a lo largo de toda la longitud del conducto radicular sin la necesidad de ningún procedimiento de compactación. Se utiliza en combinación con un ajuste de punto de gutapercha de conicidad y debido a su excelente humectabilidad y viscosidad, el biocerámico podría extenderse a cualquier irregularidad del conducto radicular y no-espacio instrumentado. Además, sus propiedades de adherencia a la dentina y la reducción de la necesidad de una excesiva extracción de tejido coronal proporcionarían una mayor resistencia a la fractura de la raíz a lo largo del tiempo. Esta nueva clase de materiales que finalmente podría simplificar la etapa obturación, por lo que es reproducible en las manos de cada practicante con una curva de aprendizaje reducida. Ante todo, esta técnica podría proporcionar resultados clínicos equivalentes, si no mejor aún, cuando se compara con el estándar de oro. Especialmente entre ellos, BioRoot™ RCS es uno de estos nuevos materiales biocerámicos (41)

El propósito del presente estudio es describir sus propiedades e introducir una nueva manera de examinar este biomaterial, no como un sellador, sino como un verdadero material de relleno del canal radicular. Si este material puede ser

considerado como confiable, nos puede ayudar a un verdadero cambio de paradigma en el campo de la endodoncia (41)

#### Descripción de la Técnica

Desde un punto de vista operativo, el procedimiento Es muy similar a la técnica del cono único. Sin embargo, pocas diferencias indispensables justifican la confiabilidad de BioRoot™ RCS con dicha técnica. Cabe destacar que la técnica de cono único sella un cono solo. En cambio, aquí se emplea el cono como portador. En efecto, no debe considerarse como el núcleo del relleno. La obturación es realizada por BioRoot™ RCS (41)

### **COMPOSICIÓN**

Polvo a base de silicato tricálcico, óxido de circonio y povidona.

Solución acuosa de cloruro de calcio y policarboxilato. (42)

### **PROPIEDADES**

BioRoot™ RCS es un cemento para sellado de conductos radiculares mineral bioactivo, basado en la innovadora tecnología de biosilicato activo (“Active Biosilicate Technology”) patentada por Septodont, que contiene microagregados minerales. BioRoot™ RCS ofrece las siguientes propiedades:

- Formulación con minerales de alta pureza y libre de monómeros.

- Formación de hidroxiapatita en la interfase diente-sellador y mineralización de la estructura dentinaria.
- Antimicrobiano.
- Hermético.
- Radiopaco.
- Fácil manipulación.
- Puede retirarse.

BioRoot TM RCS puede considerarse completamente compatible y no presenta posibilidad de interacción con los campos magnéticos.

BioRoot TM RCS puede ser utilizado durante el embarazo. (42)

### **CARACTERÍSTICAS**

- BioRoot TM RCS es altamente biocompatible y reduce el riesgo de reacciones tisulares adversas.
- BioRoot TM RCS estimula el proceso fisiológico del hueso y la mineralización de la estructura dental. Además, BioRootTM RCS crea un entorno favorable para la curación periapical.
- BioRoot TM RCS previene el desarrollo bacteriano que conduce a fracasos clínicos.
- La cristalización de BioRootTM RCS crea un sello hermético dentro de los túbulos dentinarios.

- BioRoot TM RCS puede retirarse fácilmente del conducto radicular, si es necesario repetir el tratamiento. (42)

## **INDICACIONES**

Obturación permanente del conducto radicular en combinación con puntas de gutapercha, tanto para pulpa vital como necrótica, o después de un procedimiento de repetición del tratamiento. BioRoot TM RCS (42)

## **INSTRUCCIONES PARA LA MEZCLA**

1/ Recoja el polvo con la cuchara incluida en el envase. Ponga una cucharada rasa de polvo en el recipiente de mezcla.

2/ Separe una dosis única de solución de mezcla. Gire la tapa para abrirlo. Vierta 5 gotas de solución de mezcla en el recipiente de mezcla.

3/ Prepare el sellador añadiendo progresivamente el polvo al líquido. Mezcle hasta obtener una pasta de consistencia cremosa (alrededor de 60 segundos). Tan pronto como se obtenga una consistencia lisa y cremosa, se deberá dejar de incorporar más polvo al líquido.

4/ Enjuague y limpie inmediatamente los instrumentos para eliminar cualquier residuo de material.

5/ BioRoot TM RCS ofrece un tiempo de trabajo mínimo de 10 minutos y un tiempo máximo de fraguado de 4 horas (42)

## **COLOCACIÓN EN EL CONDUCTO RADICULAR**

- 1/ Realice la conformación y la desinfección del conducto radicular empleando procedimientos de endodoncia estándar.
- 2/ Seleccione un cono maestro de gutapercha calibrado y compruebe que se ajuste perfectamente a la longitud de trabajo.
- 3/ Seque el conducto con puntas de papel.
- 4/ Prepare BioRoot™ RCS de acuerdo con las instrucciones de mezcla indicadas anteriormente.
- 5/ Aplique una capa de BioRoot™ RCS en las paredes del conducto utilizando una punta de papel o el cono de gutapercha.
- 6/ Complete la obturación insertando el cono maestro de gutapercha previamente recubierto con BioRoot™ RCS (técnica de cono único) o varios puntos de gutapercha recubiertos (técnica de condensación lateral).
- 7/ Evalúe la calidad de la obturación del conducto con una radiografía.
- 8/ Utilice un instrumento caliente para cortar la gutapercha que sobresale.
- 9/ Realice la restauración provisional utilizando cualquier material de sellado temporal.
- 10/ Si se requiere la colocación de un perno, deberá realizarse después de que BioRoot™ RCS se haya endurecido por completo, es decir, entre 1 semana y 1 mes.

Se deberá tomar una radiografía para determinar que la obturación apical es de 3 a 5 mm. (42)

### **RETIRADA DE BioRoot TM RCS**

Como BioRootTM RCS se utiliza en combinación con puntas de gutapercha, se puede retirar mediante técnicas convencionales. (42)

### **PRESENTACIÓN**

- 1 frasco de 15 g de polvo
- 35 dosis únicas de líquido
- 1 cuchara

## **2.2.3 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN**

### **Canalda C, Brau 2014 (43)**

- Técnica de punta única
- Técnica de condensación o compactación lateral
- Técnicas de gutapercha termoplastificada
  - o Condensación vertical de gutapercha caliente
  - o Condensación lateral en caliente
  - o Condensación termomecánica o termocompactación o Inyección de gutapercha plastificada por calor
  - o Gutapercha termoplastificada



### **Técnica de punta única / CONO ÚNICO**

La técnica de punta única, fuera de gutapercha o de plata, había caído en desuso hace bastantes años. Sin embargo, recientemente varios fabricantes de instrumental rotatorio han comercializado puntas de gutapercha con las mismas dimensiones que las de los instrumentos metálicos que preparan la zona final del conducto (43)

Consiste en lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentado, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador. Estaría indicada en los casos de conductos muy amplios, en los cuales la obturación es realizada sobre la base de un cono único de gutapercha - preparado en el mismo momento operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar. En los de sección oval, el ajuste es deficiente y el sellador ocupa la mayor parte del conducto, con la consecuente deficiencia de sellado e incremento de la toxicidad (44)

La técnica consiste en calentar a la llama dos o más conos de gutapercha juntos, se los comprime entre dos losetas de vidrio y se retuercen para que formen un haz que se inserta en el conducto previamente preparado. A menudo, el método del cono único deja algún espacio en la mitad oclusal del conducto sin obturar densamente. Podría ser necesaria una condensación lateral con el agregado de varios conos accesorios para obtener un conducto bien relleno (45)

**Según Rodríguez Montiel y Acevedo Bravo** ; la técnica de cono único es un método fácil y rápido de usar que puede brindar un buen sellado apical, aunque

la dificultad para conseguir la completa adaptación del cono a las irregularidades del conducto es considerable.(46)

Esta técnica se indica en:

- 1) Conductos con conicidad uniforme y conductos muy estrechos como los vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores
- 2) Conductos atrésicos que no permiten la introducción de puntas accesorias.
- 3) Conductos con paredes paralelas en donde el cono ajuste perfectamente, sobre todo, a nivel apical. (46)

Al existir progresos en los sistemas de instrumentación tanto rotatorios como reciprocantes también los conos de gutapercha han mejorado, los mismos que actualmente podemos encontrar con las conicidades o geometría correspondientes a los instrumentos de preparación biomecánica, con la finalidad de proveer un mayor ajuste del cono principal en las paredes del conducto radicular y minimizar la cantidad del agente sellador (47)

Algunos estudios han demostrado que se obtuvo una buena adaptación marginal con técnica de un solo cono y el uso de un sellador a base de resina epóxica. (48)

La técnica de obturación de cono único, consiste en seleccionar un solo cono de gutapercha, que coincida con el tamaño exacto y la conicidad de los canales preparados con los instrumentos mecanizados, resultando en un mejor ajuste de la gutapercha a las paredes del conducto radicular, sin la necesidad de conos

accesorios y siendo un proceso más rápido que la técnica de condensación lateral en frío (48)

**Scheafer y cols. 2013**, también valoraron mediante microscopio electrónico de barrido la calidad de sellado apical, utilizando para la obturación radicular cono único, comparando diferentes marcas de conos, los mismos que estaban en relación a los sistemas de instrumentación que se utilizaron para la preparación biomecánica de las muestras, demostrando que con los conos de gutapercha que presentan conicidad constante la calidad de sellado es mucho más eficaz, que con el uso de conos de gutapercha con conicidad variable, y afirman estos investigadores que la calidad de sellado en apical con el uso de cono único mostró resultados similares a la obturación con técnica de compactación lateral, por lo que es factible indicar que esta técnica de obturación de cono único, proporciona una obturación 3D en menos tiempo que las técnicas de obturación tradicional y garantiza un alto volumen de gutapercha en el conducto.(49)

Otros investigadores entre ellos **Taşdemir T, et al. En el 2009**, analizaron la capacidad de sellado de técnicas de obturación: cono único, condensación lateral y condensación vertical caliente, en 80 premolares mandibulares instrumentados con los sistemas: ProTaper y Mtwo y utilizando el cemento sellador AH Plus, Comprobando que no existió diferencia significativa en los grupos valorados llegando a la conclusión que tanto la técnica de obturación de cono único como condensación lateral y condensación vertical fueron igual de eficaces en el sellado sin demostrar diferencias significativas.(50)

### **Técnica de Condensación Lateral En Frío.**

La técnica de la condensación lateral de puntas de gutapercha en frío es la más empleada por todos los endodoncistas. Su eficacia comprobada, su relativa sencillez, el control del límite apical de la obturación y el uso de un instrumental simple han determinado la preferencia en su elección. Se considera una técnica patrón, cuya eficacia se compara con otras técnicas más novedosas. Su eficacia en obliterar el espacio del conducto supera las técnicas de punta o cono único utilizadas hasta finales de la pasada década de los sesenta. Muchos conductos presentan una sección oval, imposible de rellenar con una sola punta. Incluso en la zona próxima a la constricción apical, en la que es factible obtener en los conductos estrechos una sección circular, la punta redondeada de las puntas de gutapercha es difícil que ajuste por si misma a las paredes del conducto. (43)

En el momento de la obturación, ante un límite adecuado y un material obturador seleccionado, se procede a la obturación propiamente dicha que debe ser realizada siguiendo los pasos descritos a continuación (51)

- Selección del cono principal. Debe ser seleccionado de acuerdo con el último instrumento utilizado en la preparación del conducto (51)
- Secado del conducto. Mientras se hacen las preparaciones para cementar la punta de obturación, debe colocarse una punta de papel absorbente en el conducto para absorber la humedad o sangre que pueda estar acumulada. Las puntas de papel más grandes deben usarse primero seguida de las puntas de papel de menor tamaño (51)

- Colocación del sellador. Se utiliza una loseta y una espátula estéril para el mezclado del cemento según las indicaciones del fabricante. El cemento debe ser de consistencia cremosa y debe formar un hilo de al menos una pulgada cuando se levante la espátula de la mezcla. El sellador debe colocarse en abundancia para asegurar que impregna la pared del conducto (52).
- Colocación de la punta principal. La punta primaria previamente medida está ahora cubierta con el cemento y se lleva lentamente a la longitud de trabajo total. El sellador actúa como lubricante (51).
- Obturación con compactación lateral. Una vez verificado el ajuste del cono principal cementado, el extremo sobrante debe eliminarse con una tijera para permitir la visualización del campo y el uso del espaciador con paso siguiente. El espaciador previamente medido se introduce entonces en el conducto al lado de la punta primaria, y con un movimiento vertical rotatorio se desplaza lentamente hacia apical hasta penetrar por completo, con su vástago marcado con un tope de silicona. A continuación, se retira el espaciador con un movimiento recíproco e inmediatamente se inserta la primera punta auxiliar hasta la profundidad máxima del espacio dejado por el espaciador. La obturación se considera completa cuando el espaciador no puede penetrar la masa de obturación más allá de la línea cervical. En ese momento las puntas salientes se cortan del orificio del conducto con un instrumento caliente. La compactación vertical con un condensador grande asegurara la comprensión más tensa posible de la masa de gutapercha y proporcionara un sellado más eficaz contra la filtración coronal (51)

**Elección del espaciador** Al finalizar la preparación del conducto, se selecciona el espaciador que nos parezca más adecuado. Ha de alcanzar una longitud 1-2 mm menos que la longitud de trabajo para poder ser eficaz en la zona apical. Si no alcanza esta longitud, se elegirá uno menor hasta alcanzar la distancia mencionada. La estandarización de los espaciadores y las puntas accesorias facilita su elección. Por lo general, se prefieren los espaciadores digitales de níquel-titanio, ya que generan menos fuerza sobre las paredes del conducto, pudiendo controlarla mejor y minimizar el riesgo de fracturas. (53)

#### **2.2.4 FILTRACIÓN Y SELLADO APICAL**

La filtración apical es el movimiento de los líquidos que rodean al periápice hacia el interior de los conductos radiculares que no poseen su paquete vasculo nervioso, estos líquidos se filtran a través de un espacio pequeño existente entre el cemento sellador y el diente, después se degradan en químicos irritantes que pueden difundirse hacia los tejidos periapicales. Otra posibilidad de fracaso es porque los líquidos perirradiculares que ingresan pueden convertirse en un medio de crecimiento para las bacterias remanentes del conducto, favoreciendo su proliferación y liberación de toxinas (54)

El correcto sellado apical es un principio fundamental para alcanzar el éxito del tratamiento de conductos radiculares, ya que, según diversos estudios, existe un gran número de fracasos por falta de ajuste del material de obturación con las paredes dentinales del conducto (74)

## MICROFILTRACIÓN

La microfiltración se define como la capacidad que tienen las bacterias y fluidos orales de penetrar libremente por la interfase entre el material obturador y la pared del conducto; la segunda vía es el flujo de fluidos y sustancias a lo largo de los túbulos abiertos del extremo apical. La suma de la microfiltración por estas dos vías se denomina microfiltración apical. (55)

No existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración tanto apical como coronal (56), sin embargo, a través de los años se han utilizado diferentes métodos incluyendo la penetración de colorantes por difusión pasiva (57) y centrifugación (58), radioisótopos (59), nitrato de plata (60), penetración bacteriana (61), microscopía electrónica de barrido (62), dispositivo de filtración fluida (63, 64) y penetración de iones con métodos electroquímicos. (65)

Entre todas estas técnicas, la de penetración de tintes ha sido el método más utilizado debido a su sensibilidad, facilidad de uso y conveniencia (66), aunque su validez ha sido frecuentemente cuestionada (67, 68), por el posible efecto del atrapamiento de burbujas de aire en el interior del conducto que pudieran impedir el ingreso de las soluciones colorantes. (69, 70)

Sin embargo, **Masters y cols.** (71), postularon que la naturaleza porosa de la dentina deja espacios suficientes para que el aire pueda ser desplazado por el tinte, ya que en su estudio en conductos obturados solamente con gutapercha, y al igual que **Dickson y cols.** (72), no encontraron diferencias significativas

en la penetración de tinte mediante la técnica de difusión pasiva y activa (al vacío).

Para la penetración de colorantes, se han utilizado azul de metileno y tinta china principalmente. En cuanto al azul de metileno, **Matloff y cols** (65), reportaron que tiene mayor penetración que los isótopos (casi el doble) y que se distribuye de manera más uniforme dentro del conducto. Sin embargo, **Chong y cols.** (73) demostraron que la tinta china es comparable a las bacterias en cuanto a tamaño y penetración se refiere.

De acuerdo con **Goldman y cols** (69), los modelos de filtración bacteriana superan a los de penetración de colorantes debido a que utilizan endotoxinas bacterianas con un peso, por lo general, mayor al del azul de metileno. Sin embargo, **Chong y cols.** (73), reportan que tanto la filtración bacteriana como la penetración de tinta china, proveen resultados muy similares en los materiales probados.

## **DIAFANIZACIÓN**

“La diafanización dental es una técnica de desmineralización y aclarado de los dientes extraídos permitiendo observar el interior de los mismos; consiste en transformar un diente natural en transparente total. Utilizando soluciones clínicas para lograr dicha transparentación. La diafanización de los dientes permite tener un conocimiento real de los conductos radiculares, de su morfología y de ser conscientes de que no solo existe un conducto principal, además de que no siempre es recto, sino que tiene curvaturas sobre todo a nivel



apical; y de que no siempre coincide el ápice radiográfico con el foramen apical” (79)

Los dientes desmineralizados y aclarados constituyen una técnica sencilla que no requiere de equipos especializados, y permite una visión continua y tridimensional de los conductos radiculares que facilita el aprendizaje de las diferentes técnicas endodóncicas. La diafanización dental se ha utilizado en estudios de morfología interna (75), para evaluar técnicas de instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares (76) e incluso en la enseñanza de técnicas endodóncicas durante actividades preclínicas en diferentes estudios (77).

### **TÉCNICA DE ROBERTSON (1989)**

Propone su técnica que consiste:(9)

1. A medida que se recolecte los dientes se los coloque en suero fisiológico.
2. Realizar la limpieza a los dientes remover de cálculo y tejido periodontal.
3. Se colocan los dientes en Hipoclorito de Sodio (NaOCl) al 5% por 24 horas para disolver el tejido orgánico del sistema de conductos radicular ayudado de una cureta.
4. Después colocar en agua durante 2 horas.
5. Se realizan una pequeña perforación (acceso pequeño) con una fresa redonda.

6. Se inyecta tinta dentro de los conductos hasta que salga una pequeña gota de tinta por el foramen y se deja al diente por 24 horas.
7. Se coloca en un recipiente (en lo posible no expuesto a la luz) ácido Nítrico al 5% por 72 horas cambiando el líquido cada 24 horas con esto se produce la descalcificación
8. Después de su descalcificación se sumergen los dientes en agua corriente durante 4 horas.
9. El proceso de deshidratación consiste en concentraciones de alcohol ascendente, comenzando con alcohol etílico al 80% durante 12 horas, seguido por alcohol etílico 90% durante 3 hora, y alcohol etílico (etano) 100% durante 2 horas.
10. Al finalizar, los dientes deshidratados deben ser almacenados en salicilato de metilo o metil salicilato para su diafanización.

### **Tinta china**

Es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande y de tensión superficial alta. Ahlberg, en 1995, reportó valores más elevados en los patrones de filtración del azul de metileno en comparación con la tinta china en todos los grupos examinados. Este resultado es atribuido a que el azul de metileno es una sustancia ácida que tiene la capacidad de producir desmineralización de la dentina, lo que conlleva a que la sustancia penetre más a lo largo del conducto radicular (78)

**CAPITULO III**  
**HIPÓTESIS, VARIABLES**

## **HIPÓTESIS VARIABLES Y DEFINICIÓN DE OPERACIONALES**

### **3.1 HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis Nula**

No existe diferencia en LA MICROFILTRACION APICAL que se observa entre los selladores Bioroot y Endofill asociadas a las técnicas de Cono único o Compactación lateral.

### **3.2 VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL**

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Técnica cono único

Técnica condensación lateral

Cemento Endofill

Cemento Bioroot

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Microfiltración

| VARIABLE                      | TIPO                   | DEFINICION CONCEPTUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DEFINICION OPERACIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIMENSION                     | INDICADOR             | ESCALA DE MEDICION                               | VALORES Y CATEGORIA 3         |
|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|
| TECNICA OBTURACION COMO UNICO | VARIABLE INDEPENDIENTE | Obliteración completa del conducto, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador. Estaría indicada en los casos de conductos muy amplios, en los cuales la obturación es realizada sobre la base de un cono único gutapercha preparado en el mismo momento operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar. En los de sección oval, el ajuste es deficiente y el sellador ocupa la mayor parte del conducto, con la consecuente deficiencia de sellado e incremento de la | Se prepara el cono dándole una forma redonda de tamaño estándar y se obtura con un cono único de gutapercha de diámetro equivalente. Actualmente con la introducción de nuevas técnicas de instrumentación rotatoria y nuevos materiales para el sellado radicular, esa técnica es nuevamente preconizada como una alternativa para la obturación en el tratamiento endodóntico (Wu MK, Van der Sluis) | Técnica obturación como único | Proceso de obturación | Cualitativa Dicotómica. Se aplica o no se aplica | Técnica obturación como único |

|                                                  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                    |                                                              |                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| TECNICA<br>OBTURACION<br>COMPACTACION<br>LATERAL | Variable<br>Independiente | toxicidad(GOLDBERG,<br>F)<br>Concebida por Callaham en 1914. También llamada compactación en frío. Esta técnica es aplicable a la mayoría de los conductos radiculares y requiere una preparación del conducto en forma de embudo puntiagudo con una matriz apical sobre dentina sana.. | Se introduce la punta de gutapercha al conducto hasta la longitud de trabajo y se verifica su ajuste vertical y lateral se coloca con el cemento sellador. Luego utilizamos espaciadores con movimientos de vaivén para agregar conos accesorios hasta llenar todo el conducto. | Técnica obturación compactación lateral | Proceso Obturación | de<br>CUALITATIVO<br>Dicotómico.<br>se aplica o no se aplica | Técnica obturación compactación lateral |
| CEMENTO<br>ENDODONTICO<br>BIOROOT                | Variable<br>Independiente | Cemento Biocerámico para el sellado definitivo de los conductos radiculares con USO de técnica de como único                                                                                                                                                                            | Tomar la mezcla de BioRoot™ RCS con una punta de papel Aplicar en las paredes del canal radicular Impregnar el cono de Gutapercha con BioRoot™ RCS Insertar el cono delicadamente en el canal radicular Control radiográfico post operatorio.                                   | TIPO DE CEMENTO Tercio apical           | DICOTÓMICO         | NOMINAL                                                      | BIOROOT                                 |
| CEMENTO<br>ENDOFILL                              | Variable<br>independiente | Cemento sellador de conductos, radiopaco y biocompatible, asegura un sellado hermético de la obturación por su excelente adhesión. Posee una                                                                                                                                            | En una loseta limpia y seca, verter el Eugenol y comenzar a adicionar el Cemento ENDOFILL mezclando poco a poco hasta obtener la                                                                                                                                                | Tipo de cemento Tercio Apical           | DICOTÓMICO         | NOMINAL                                                      | ENDOFILL                                |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                       |                       |          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| Microfiltración | Variable Dependiente                                                                                                                                                                                                                                             | <p>efectiva antimicrobiana.</p> <p>actividad</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>consistencia adecuada, la cual se evidencia cuando al separar la espátula de la loseta se forma un cono de más o menos un centímetro. Seguidamente impregnar los conos de gutapercha con la pasta formada e introducirlos en el interior del conducto</p> | Tercio Apical | Tinción Milímetros. (MM) en conducto radicular. en en | CONTINUA CUANTITATIVA | 0 a 4 mm |
|                 | <p>La Microfiltración apical es la penetración o pasaje de fluidos, bacterias y sustancias químicas dentro del conducto radicular mientras que el análisis de la microfiltración es la evaluación cuantitativa de dicha penetración al sistema de conductos.</p> | <p>Esperado el tiempo de fraguado del cemento. Barnizamos el diente menos 4mm.que son de la región apical. Sumergimos en tinta china, centrifugamos 5 minutos a 3000rpm y luego inmersión pasiva. Por 3dias. luego. Transparentamos de acuerdo a la Técnica de Robertson. El resultado final de filtración. Estará sujeto a medida por microscopio y toma fotográfica con medición milimétrica de apical a coronal</p> |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                       |                       |          |

**CAPÍTULO IV**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**



## 4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

### 4.1.1 TIPO Y MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El estudio es de tipo experimental, modalidad comparativo, transversal y prospectivo.

**Estudio experimental:** Es un estudio in vitro; aquí el investigador introduce de manera intencional una o más variables (variable independiente) para demostrar su efecto sobre otra variable (variable dependiente).

**Modalidad comparativa:** Valora las relaciones entre dos o más grupos implica una medida estadística llamada correlación, esta puede ser positiva o negativa.

**Transversal:** Se estudian las variables simultáneamente en un determinado momento.

**Prospectivo:** Se registra información a medida que van sucediendo los hechos.

## 4.2 AMBITO DE ESTUDIO

La elaboración del proyecto de tesis se realizará en:

- La Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna.
- Laboratorio de Microbiología de entidad privada.
- Consultorio Privado.

### **4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.**

#### **4.3.1 UNIDAD DE ESTUDIO**

La unidad del estudio se realizará en premolares unirradiculares.

#### **4.3.2 POBLACIÓN**

La investigación se realizará considerando una población de 45 piezas dentarias unirradiculares premolares permanentes cuyas muestras serán separadas en dos grupos de 20 piezas cada uno, y subdivididas en grupos de 10. Y un grupo de 5 piezas que es el grupo control. Se determinó este número basándome en estudios de investigación anteriores a este. (13,17,18,19,80) La muestra será obtenida de distintas fuentes, básicamente de clínicas odontológicas, que realizan tratamientos ortodónticos mayormente, cuyos pacientes requerían la extracción de premolares que no presenten ninguna anomalía anatómica ni curvatura mayor a 20° de acuerdo a la categoría de Schneider.

#### **MUESTREO**

Es de tipo No Probabilístico intencional homogéneo

#### **4.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Dientes sin fractura radicular.
- Dientes con ápice completamente formado.
- Dientes que presenten un solo conducto.
- Dientes sin calcificaciones en el conducto.

- Premolares con raíces rectas o curvatura grado 1 de acuerdo a Schneider
- No mayor de 2 meses de preservación en solución salina

#### **4.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Premolares multirradiculares
- Premolares con raíces con curvatura mayor al grado 1 de acuerdo a Schneider
- Ápices abiertos.
- Presenten fisura o crack.
- Mayor de 2 meses de preservación en solución salina.

#### **Estrategia para evitar sesgos:**

- Sesgo de selección: la muestra se seleccionará de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión y la asignación de los grupos de estudio será aleatoria. Se utilizarán muestras representativas.
- Sesgo de información: las muestras de laboratorio serán estudiadas, aisladas y monitoreadas por personal capacitado, además se estandarizarán y serán enmascarados los examinadores.
- Sesgo de confusión: para evitar confusiones, todos los grupos serán despulpados, instrumentados e irrigados de la misma manera.

- El procedimiento de medición fue realizado por otro investigador distinto al que preparó las muestras, de manera que desconocía el sistema de obturación utilizado para cada grupo. De esta forma, se evitará introducir un posible sesgo a la medición de las muestras y, por ende, a los resultados de los análisis.

#### **4.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

##### **4.4.1 PROTOCOLO DE ESTUDIO, RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se efectuó una prueba piloto en la cual se tomaron 12 dientes premolares unirradiculares con indicación de exodoncia por tratamiento ortodóntico, a los que se le realizaron los procedimientos que se describirán en procedimientos y técnicas.

El procedimiento se inicia con la toma de radiografías periapicales (Kodak) a todos los dientes en sentido mesiodistal y bucolingual para verificar la presencia de un único conducto y descartar la existencia de endodoncias previa. Terminado este proceso se continúa con la remoción de las coronas de los dientes seleccionados con un disco de diamante en un corte transversal con pieza de mano de baja velocidad NSK, con el fin de establecer una longitud estandarizada de 16mm para todas las raíces.

Se determinó la longitud de trabajo introduciendo una lima tipo K ISO #10 Flexo-file (Dentsply- Maillefer, Tulsa ok) en el conducto radicular, haciéndola pasar por el foramen apical 1mm registrando la medida y retrocediéndola 2mm.

Se realizará la extirpación pulpar de los conductos con una lima K flexo file # 20, alternando movimientos de un cuarto de vuelta, bajo irrigación continua hipoclorito al 5.25% se secarán con puntas de papel #20 (New stetic®, Colombia).

### **INSTRUMENTACIÓN DE LOS CONDUCTOS:**

Luego se procederá a instrumentar con el **sistema rotatorio reciproc. Para** ello se tomará en cuenta:

#### **SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO APROPIADO**

La selección del instrumento adecuado se basa en la radiografía preoperatoria. Si el conducto es parcial o completamente invisible en la radiografía y la lima K 20 no alcanza longitud de trabajo pasivamente, el conducto se considera estrecho, por lo que la lima R25 será la indicada.

Si una lima K 20 se inserta pasivamente y alcanza la longitud de trabajo el conducto se considera mediano y la R40 será la indicada.

Si la radiografía muestra un conducto visible desde la apertura hasta el ápice, éste se considera mediano o ancho. En estos casos, si podemos insertar una lima K 30 pasivamente hasta longitud de trabajo, el conducto es considerado grande y la R50 es la indicada.

En primer lugar, se debe determinar la longitud de trabajo orientativa y colocar el tope de goma a 2/3 de esa longitud. Se introduce el instrumento con movimientos de picoteo (entrada y salida), sin retirarlo completamente del conducto. La amplitud de los movimientos de entrada y salida no deben exceder los 3-4mm. Después de 3 movimientos de entrada y salida, cuando se

necesite mayor presión para que el instrumento avance o simplemente se note mayor resistencia, se debe sacar el instrumento del conducto y limpiar sus espiras. En todo momento, se debe mantener la permeabilidad apical (lima K 10) e irrigar de forma continua.

Después de alcanzar los 2/3 de la longitud tentativa se debe utilizar una lima K 10 para establecer de nuevo la longitud de trabajo. Luego se vuelve a utilizar el instrumento hasta alcanzar la longitud de trabajo.

### **PROTOCOLO DE IRRIGACIÓN**

Irrigación entre cada preparación con 2 ml de hipoclorito al 5,25%, como protocolo final de irrigación se seguirá los siguientes pasos:

- al 5,25% (activación manual)
- Agua destilada
- EDTA 17% (activación manual)
- Agua destilada

Objetivo del protocolo de irrigación

Eliminar el smear layer. Terminando la última irrigación se secó el conducto radicular con conos de papel.

### **OBTURACION DE LOS CONDUCTOS:**

Los dientes así preparados fueron aleatoriamente distribuidos en cuatro grupos de dientes de 10 cada uno; se colocaron en un recipiente, y se procedieron a sacar de 1 en 1 (método de la lotería) Constituyéndose así 2 grupos comparativos:

#### **Grupo 1**

Obturación con técnica cono único

A) 10 dientes con sellador endofill

B) 10 dientes con sellador bioroot

## **Grupo 2**

Obturación con técnica compactación lateral

A) 10 dientes con sellador endofill

B) 10 dientes con sellador bioroot

Se prepararon los cementos, según las indicaciones de los fabricantes de cada uno, y se barnizó con un cono de papel del mismo sistema de instrumentación el interior de los conductos. También, se aplicó cemento a la punta de gutapercha y se introdujo en el conducto hasta alcanzar la longitud de trabajo preestablecida.

El cono maestro será elegido de acuerdo al último instrumento usado.

## **PREPARACIÓN DE LOS ESPECÍMENES**

Se almacenó en condiciones de humedad relativa envolviendo cada raíz en una gasa húmeda con solución salina y se mantuvo en incubación a 37°C durante 5 días para asegurar el completo fraguado del cemento endodóntico. Luego se procedió a barnizar todo el diente excepto el tercio apical (4 mm). Posteriormente se colocó cera parafina en el diente excepto los 4 mm apicales.

## **PROCESO DE TINCIÓN**

Se realizó según la técnica de transparentación de Robertson para ello: Los dientes se sumergieron en tinta china negra dentro de tubos de ensayo. Luego se transportaron a una centrífuga 3000 rpm por 5 minutos y posteriormente permanecieron en inmersión pasiva por 3 días. Las piezas se lavaron con agua

corriente para retirar los restos de tinta china de las superficies y se secaron. Luego se retiró el esmalte de uñas y la cera parafina con una hoja de bisturí N°. 15.

### **TRANSPARENTACIÓN DE LAS PIEZAS**

Los especímenes se descalcificaron en ácido nítrico al 6% por 2 días cambiando el mismo cada 24 horas, luego se deshidrataron en concentraciones crecientes de alcohol etílico (75°, 85° y alcohol absoluto) cada 5 horas y se transparentaron utilizando salicilato de metilo por 48 horas.

### **PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

La evaluación de la filtración se realizó de la siguiente manera:

Se determinó 4 mm de la punta del ápice hacia la corona puesto que esta parte es la que se dejó libre al momento de la tinción y se marcó con un lápiz portamina N° 05. Los especímenes transparentados fueron colocados en una placa petri (colocando un papel canson milimetrado debajo de éste), para luego ser observados al microscopio Estereoscópico a 25 X.

De esta forma, se medirá en milímetros, la penetración del colorante desde el punto más apical de la obturación hacia el más coronal. Posteriormente se procede a tomar fotografías de los especímenes observados por el estereoscopio con cámara Nikon (D 5300). La medición se realiza en milímetros mediante el programa ImageJ. Para realizar la medición de la extensión de la filtración se consideró desde el inicio del cono de la obturación hasta la zona de mayor tinción hacia coronal teniendo como límite máximo la marca realizada con el lápiz portamina que en sí son los 4mm apicales a evaluarse.



Los datos se registrarán en milímetros de acuerdo a la información obtenida por el programa.

## **PROCESAMIENTO**

El procesamiento se realiza utilizando el programa SPSS v21, donde se colocarán los datos obtenidos de las fichas de recolección de datos.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

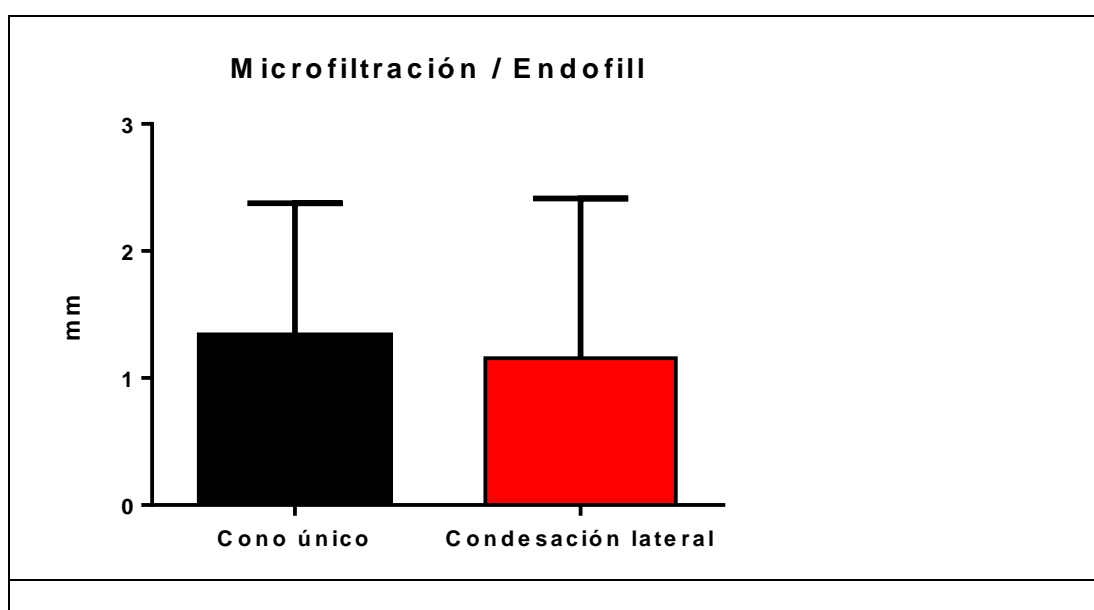
Los resultados serán presentados utilizando gráficos de barras con bigote, así como la presentación de tablas donde se mostrarán datos de estadística descriptiva como valor mínimo, mediana, valor máximo, percentiles de 25% y 75%, media, desviación estándar, error estándar, valor mínimo y máximo al 95%, así como el valor P.

Las pruebas estadísticas usadas fueron la T de Student para dos grupos y la prueba de ANOVA con post hoc Tukey para el grupo total. La diferencia estadística se determinó con un  $P < 0.05$ .

**CAPITULO V**  
**RESULTADOS**

## RESULTADOS

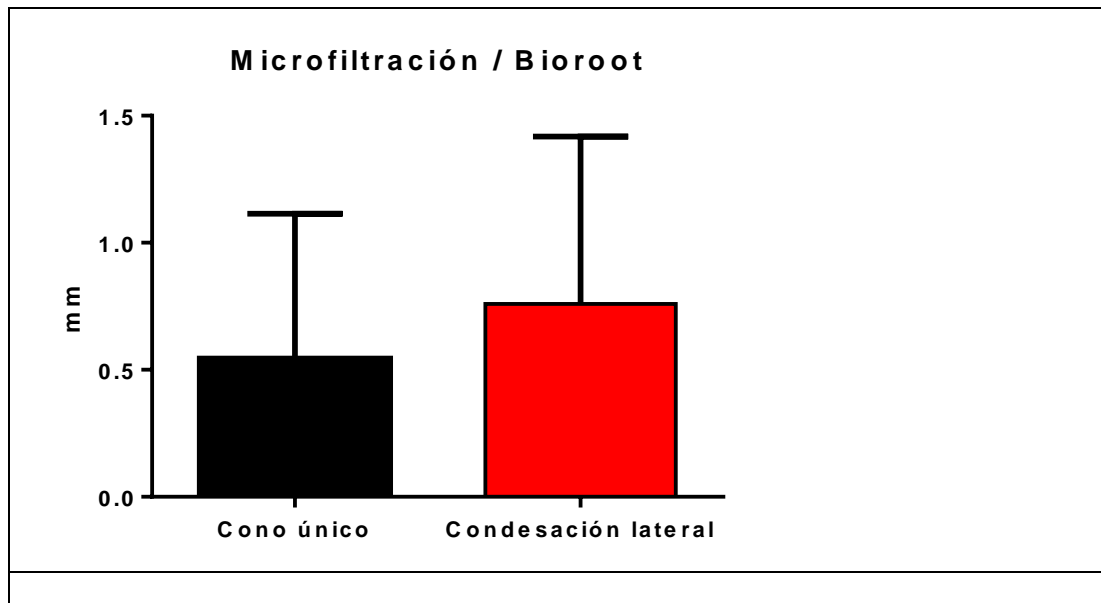
1. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL. OBTURACIÓN COMPACTACIÓN LATERAL Y OBTURACIÓN A CONO ÚNICO AMBOS CON SELLADOR ENDOFILL



|                            |               |        |
|----------------------------|---------------|--------|
| <b>Mínimo</b>              | 0.1400        | 0.0    |
| <b>25% Percentil</b>       | 0.6575        | 0.3000 |
| <b>Mediana</b>             | 0.7950        | 0.4850 |
| <b>75% Percentil</b>       | 2.320         | 1.903  |
| <b>Máximo</b>              | 3.140         | 4.000  |
| <b>Media</b>               | 1.337         | 1.157  |
| <b>D. estándar</b>         | 1.039         | 1.256  |
| <b>Error estándar</b>      | 0.3286        | 0.3970 |
| <b>Valor mínimo 95% CI</b> | 0.5937        | 0.2588 |
| <b>Valor máximo 95% CI</b> | 2.080         | 2.055  |
| <b>Valor P</b>             | <b>0.7309</b> |        |

La microfiltración presentada usando Endofill con cono único y condensación lateral, no presenta diferencia estadística  $P = 0.7309$  ( $P < 0.05$ ). Prueba utilizada T de Student.

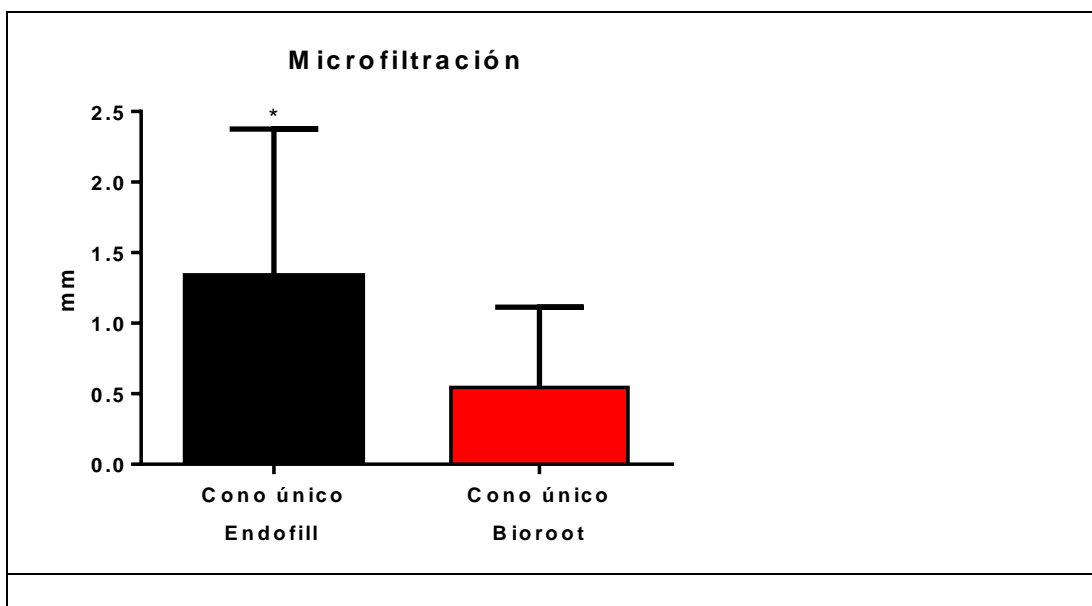
2. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL. OBTURACIÓN TÉCNICA COMPACTACIÓN LATERAL Y OBTURACIÓN TÉCNICA CONO ÚNICO AMBOS CON SELLADOR BIOROOT



|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| Mínimo              | 0.0    | 0.0    |
| 25% Percentil       | 0.0    | 0.3150 |
| Mediana             | 0.4200 | 0.4900 |
| 75% Percentil       | 0.8825 | 1.315  |
| Máximo              | 1.840  | 1.950  |
|                     |        |        |
| Media               | 0.5440 | 0.7600 |
| D. estándar         | 0.5702 | 0.6584 |
| Error estándar      | 0.1803 | 0.2082 |
|                     |        |        |
| Valor mínimo 95% CI | 0.1361 | 0.2890 |
| Valor máximo 95% CI | 0.9519 | 1.231  |
| Valor P             | 0.4431 |        |

La microfiltración presentada usando Bioroot con cono único y condensación lateral, no presenta diferencia estadística  $P = 0.4431$  ( $P < 0.05$ ). Prueba utilizada T de Student.

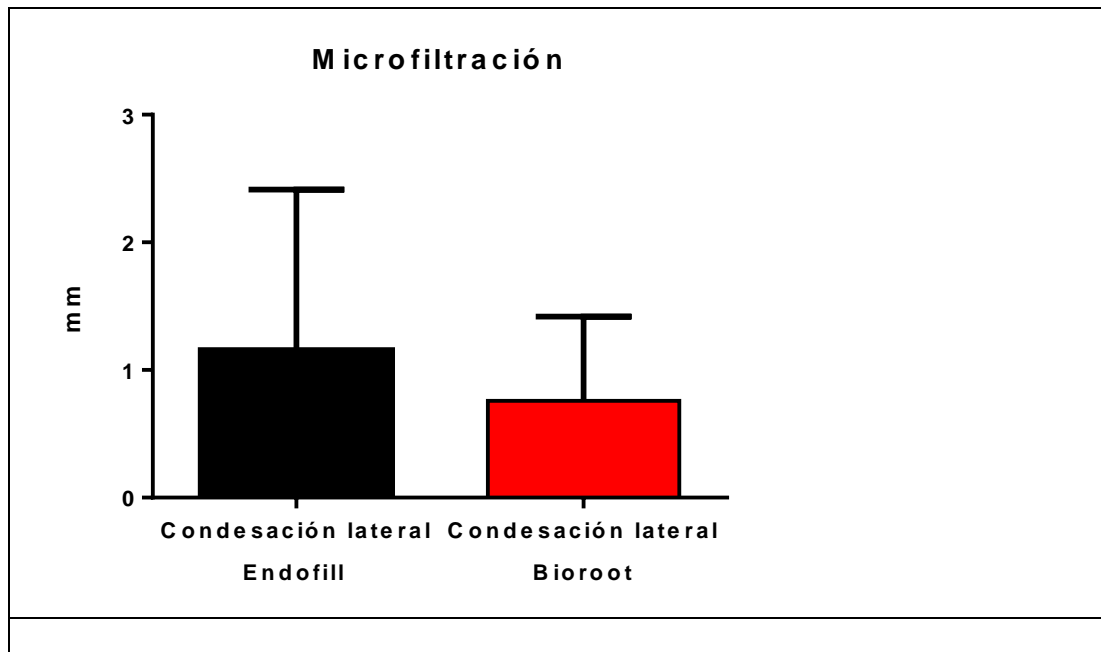
3. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL CON DOS TIPOS DE SELLADOR RADICULAR: BIORROOT Y ENDOFILL CON UNA SOLA TÉCNICA DE OBTURACIÓN TÉCNICA CONO ÚNICO.



|                            |               |        |
|----------------------------|---------------|--------|
| <b>Mínimo</b>              | 0.1400        | 0.0    |
| <b>25% Percentil</b>       | 0.6575        | 0.0    |
| <b>Mediana</b>             | 0.7950        | 0.4200 |
| <b>75% Percentil</b>       | 2.320         | 0.8825 |
| <b>Máximo</b>              | 3.140         | 1.840  |
| <b>Media</b>               | 1.337         | 0.5440 |
| <b>D. estándar</b>         | 1.039         | 0.5702 |
| <b>Error estándar</b>      | 0.3286        | 0.1803 |
| <b>Valor mínimo 95% CI</b> | 0.5937        | 0.1361 |
| <b>Valor máximo 95% CI</b> | 2.080         | 0.9519 |
| <b>Valor P</b>             | <b>0.0486</b> |        |

La microfiltración presentada usando la técnica de cono único con Endofill y Biorroot, presentó una diferencia estadística  $P = 0.0486$  ( $P < 0.05$ ), siendo que la técnica de cono único realizada con Biorroot, presentó menor microfiltración en comparación a la realizada con Endofill. Prueba utilizada T de Student.

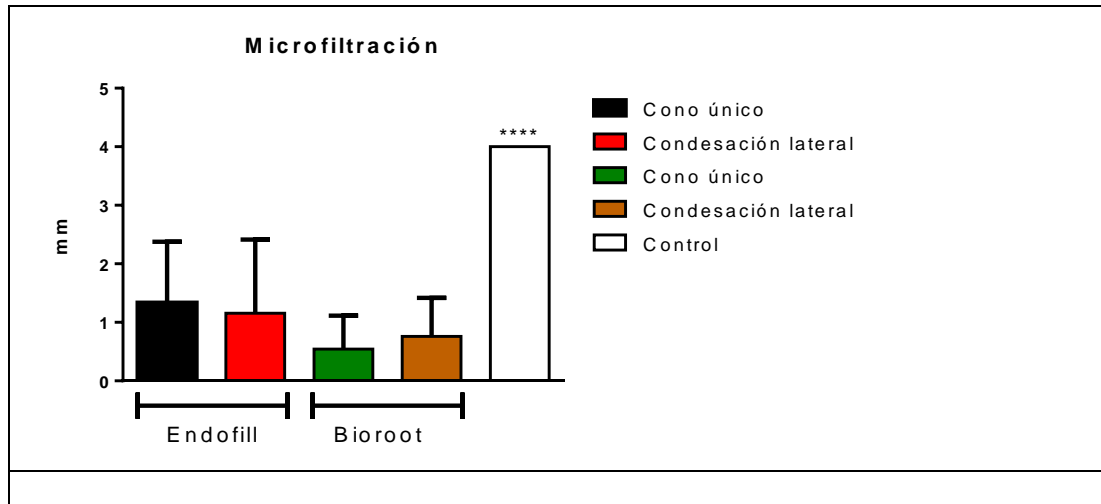
4. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL CON DOS TIPOS DE SELLADOR RADICULAR: BIOROOT Y ENDOFILL CON UNA SOLA TÉCNICA DE OBTURACIÓN TÉCNICA COMPACTACIÓN LATERAL.



|                            |               |        |
|----------------------------|---------------|--------|
| <b>Mínimo</b>              | 0.0           | 0.0    |
| <b>25% Percentil</b>       | 0.3000        | 0.3150 |
| <b>Mediana</b>             | 0.4850        | 0.4900 |
| <b>75% Percentil</b>       | 1.903         | 1.315  |
| <b>Máximo</b>              | 4.000         | 1.950  |
| <b>Media</b>               | 1.157         | 0.7600 |
| <b>D. estándar</b>         | 1.256         | 0.6584 |
| <b>Error estándar</b>      | 0.3970        | 0.2082 |
| <b>Valor mínimo 95% CI</b> | 0.2588        | 0.2890 |
| <b>Valor máximo 95% CI</b> | 2.055         | 1.231  |
| <b>Valor P</b>             | <b>0.3875</b> |        |

La microfiltración presentada usando la técnica de condensación lateral con Endofill y Bioroot, no presentó una diferencia estadística  $P = 0.3675$  ( $P < 0.05$ ). Prueba utilizada T de Student.

**5. COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN APICAL CON DOS TÉCNICAS DE OBTURACIÓN Y COMO AGENTE SELLADOR BIOROOT Y ENDOFILL**



|                            | Endofill      |            | Bioroot  |            |
|----------------------------|---------------|------------|----------|------------|
|                            | C. único      | C. lateral | C. único | C. lateral |
| <b>Mínimo</b>              | 0.1400        | 0.0        | 0.0      | 0.0        |
| <b>25% Percentil</b>       | 0.6575        | 0.3000     | 0.0      | 0.3150     |
| <b>Mediana</b>             | 0.7950        | 0.4850     | 0.4200   | 0.4900     |
| <b>75% Percentil</b>       | 2.320         | 1.903      | 0.8825   | 1.315      |
| <b>Máximo</b>              | 3.140         | 4.000      | 1.840    | 1.950      |
| <b>Media</b>               | 1.337         | 1.157      | 0.5440   | 0.7600     |
| <b>D. estándar</b>         | 1.039         | 1.256      | 0.5702   | 0.6584     |
| <b>Error estándar</b>      | 0.3286        | 0.3970     | 0.1803   | 0.2082     |
| <b>Valor mínimo 95% CI</b> | 0.5937        | 0.2588     | 0.1361   | 0.2890     |
| <b>Valor máximo 95% CI</b> | 2.080         | 2.055      | 0.9519   | 1.231      |
| <b>Valor P</b>             | <b>0.2216</b> |            |          |            |

La microfiltración presentada en el estudio se observó que el grupo control tiene una gran cantidad de microfiltración estadísticamente significativa con un valor  $P < 0.0001$ . Además, entre los demás grupos de estudio, se observó que no presentan una diferencia estadística con un valor  $P = 0.2216$  ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio *in vitro* fue Comparar la microfiltración en Premolares permanentes con dos técnicas de obturación y como agente sellador Bioroot y Endofill.

El proceso de transparentación permite ver al diente en sus tres dimensiones, se realizó una medición en una sola dimensión tomando en cuenta la filtración de mayor profundidad independientemente en qué lado se encuentre.

**Colán P. et al. (2008)** realizaron estudios para comparar la microfiltración apical *in vitro* obtenida por los cementos endodónticos a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill), resina epóxica (AH-Plus®) y trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®). Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de cementos selladores ( $p < 0,01$ ). Presentaron de mayor a menor microfiltración el cemento a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill®), trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®) y resina epóxica (AH-Plus®), respectivamente (10). Para el presente estudio esta investigación fue un antecedente en cuanto al uso de cementos biocerámicos y que de acuerdo a esta investigación presenta microfiltración mayor a un cemento resinoso

**Álvarez A. (2010)** realizó estudios sobre microfiltración apical; con respecto a las piezas obturadas con cemento base de óxido de zinc más eugenol (Grossman), presentó 33,33 % de filtración (11)

Este artículo demostró que estamos en la Búsqueda de materiales idóneos para obtener un sellado hermético en nuestro tratamiento de conductos.



**Barzuna M. (2006) Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores**

Los resultados obtenidos mostraron que el Roeko Seal fue el sellador que obtuvo los niveles más bajos de filtración, mientras que el EndoREZ; los más altos. (12)

Para el presente estudio se aplicó la técnica de cono único y selladores a base de eugenol Oxido de Zn , hidróxido de Calcio , resinoso y de silicona , más no usaron biocerámico.

**R. Hamdan et al. (2017) Evaluación in vitro de la microfiltración apical de Dos métodos de obturación de Dientes permanentes inmaduros: tapón apical ortogrado de MTA y Obturación de conducto combinando conos de gutapercha personalizados con sellador a base de silicato de calcio (Bioroot).**

Obtuvo como resultado El cono de gutapercha personalizado combinado con el sellador BIOROOT<sup>tm</sup>-RCS muestra similares Resistencia a la fuga a los plug ortogradados de MTA. (13).

Ambos biocerámicos no tuvieron diferencias significativas de microfiltración

**Hørsted-Bindslev y cols. (2007) Realizaron un estudio con el objetivo de comparar las cualidades del sellado de los conductos radiculares obturados con la técnica de condensación lateral y cono único. Como resultado No fueron encontradas diferencias significativas entre los dos métodos, pero la técnica de cono único fue más rápida para trabajar en las raíces. Llegando a la conclusión**

que la técnica de condensación lateral no difiere de la técnica de cono único con respecto a la calidad del sellado radiográfico. (15)

**Taşdemir y cols (2009)** Compararon la capacidad del sellado de cono único, condensación lateral y técnica de compactación vertical caliente, con los sistemas ProTaper® y Mtwo en premolar superiores, llegando a la conclusión que todas las técnicas demostraron efectos similares en el sellado. Se observó que la técnica de cono único, produjo menos microfiltración en comparación con los resultados obtenidos con las técnicas convencionales de instrumentos manuales con obturación lateral modificada. Llegaron a la conclusión que la técnica de cono único puede ser considerada una opción viable para el endodoncista, al trabajar con los sistemas rotatorios. (16)

**Rangel COM y cols. (2016) Microfiltración apical in vitro causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica.** La técnica que ofrece la menor cantidad de espacios vacíos y mejor calidad de relleno es System B. Conclusiones: El método System B y condensación lateral clásica dejan una baja microfiltración apical y adecuada calidad de relleno comparada con la que se presenta con cono único utilizando como sellador óxido de zinc eugenol (20)

## CONCLUSIONES

- La hipótesis del estudio fue aceptada debido a que no existe diferencia estadística en cuanto a la comparación de microfiltración apical en ambas técnicas usando dos selladores. Bioroot y Endofill.
- De acuerdo a los resultados, la técnica de cono único en combinación con Bioroot tiene menor microfiltración, mostró practicidad y rapidez en su manipulación.
- Una de las razones por las cuales el cemento sellador Bioroot presenta menor microfiltración apical se debe a las propiedades extra q tiene este material lo cual diferencia del resto otorgándonos un material más en nuestra lista de trabajo
- Todos los cementos selladores sin importar de que material estén compuestos producen microfiltración apical, en mayor o menor grado.
- Mientras menor o nula microfiltración tengamos, mayor será nuestro acercamiento al éxito endodóntico

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar este estudio con un número mayor de muestra para corroborar los datos obtenidos y obtener datos más fiables
- Así como efectuar otros medios de evaluación como filtración bacteriana o microscopía de barrido electrónico para ampliar la data.
- Por su practicidad y fácil manejo se recomienda su uso para la técnica que está indicada.
- Realizar más estudios comparativos con otros cementos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 De-Deus G, Brandao MC, Fidel RAS, Fidel SR. The sealing ability of GuttaFlow™ in oval-shaped canals: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model. *Int Endod J* 2007;40:794–9.
- 2 SJOGREN, U. HAGGLUND, B. SUNDQVIST, G. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990. VOL 16, p 498–504.
- 3 SCHILDER H. Filling root canals in three dimensions. *J endod.* Vol 32, Apr 2006. p: 279-80
- 4 Veras H. (2005). Estudio comparativo in vitro de la microfiltración apical en piezas tratadas endodónticamente utilizando cementos a base de: Di-metacrilato 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. [Trabajo para optar el título de Cirujano Dentista]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 5 Bal A s, Hicks ML, Barnett F. Comparison of laterally condensed 06 and 02 tapered Gutta-Percha and sealer in vitro. *J Endodon* 2001 Dec; 27(12):786-8
- 6 Schilder H. Limpieza Y Conformación Del Conducto Radicular. *Dent Clin North Amer* 18:269, 1974

- 7 **Zmener O, Gimenes Frias J.** Thermomechanical compaction of gutta-percha: a scanning electron microscope study. *Endod Dent Traumatol.* 1991 Aug;7(4):153-7.
- 8 Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J* 2008 Apr;41(4):339-44.
- 9 ROBERTSON, D. y col.: A clearing technique for the study of root canal systems. *J. Endod.* 6 (1): 421-4. 1980
- 10 García L. (2008). Evaluación del sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando sellador de mineral trióxido. [Trabajo para optar el título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología.
- 11 Álvarez A. (2011). Estudio in vitro de la microfiltración apical en piezas tratadas Endodónticamente utilizando un cemento a base de resina (top Seal®) con obturación de cono único de gutapercha comparado Con piezas tratadas endodónticamente utilizando cemento a base de óxido de zinc más eugenol (Grossman) con obturación por Condensación lateral de conos de gutapercha. [Tesis]. Guatemala. Colán P. et al. (2008). “Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares”. *Rev. Estomatológica Herediana*; 18(1):9-15.
- 12 Barzuna Pacheco Mariela (2006).” Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores” ASOCIACIÓN COSTARRICENSE CONGRESOS ODONTOLÓGICOS p 108 – 118

- 13 Rami Hamdan, Jérôme Michetti, Claire Dionnet, Franck Diemer, Marie Georgelin-Gurgel. In-vitro evaluation of apical microleakage of two obturation methods of immature permanent teeth: orthograde apical plug of Mineral Trioxide Aggregate and root canal filling combining custom gutta-percha cone with Calcium Silicate-based sealer. *GIORNALE ITALIANO DI ENDODONZIA*, 2017, 31 (2), pp.89 - 95. <10.1016/j.gien.2017.09.001>. <hal-01790450>.
- 14 ROHDE T. y col.: An in vitro evaluation of microleakage of a new root canal sealer. *J. Endod.* 22 (7): 365-67. 1996.
- 15 Hörsted-Bindslev P, Andersen MA, Jensen MF, Nilsson JH, Wenzel A. Quality of molar root canal fillings performed with the lateral compaction and the single-cone technique. *J Endod.* 2007; 33: 468-471.
16. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Buruk K, Çelik D, Cora S et al. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in Canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108: e129-34.
- 17 Nabeshima CK. Comparação do selamento das técnicas de cone único modificada, condensação lateral e termoplastificada por onda contínua de condensação. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Odontologia de São Paulo; s.n; 2011. p. 64.
- 18 Martínez, E., Matarredona, M., Reviejo, M., Rodríguez, N., Mena, J., Vera, C. Evaluación de la filtración apical de dos sistemas de obturación mediante diafanización. *Cient Dent* 2008;6;3:217-222.

- 19 Viapiana R, Moinzadeh AT, Camilleri L, Wesselink PR, Tanomaru Filho M, Camilleri J. Porosity and sealing ability of root fillings with gutta-percha and BioRoot RCS or AH Plus sealers. Evaluation by three ex vivo methods. *International Endodontic Journal*, 49, 774–782, 2016.
- 20 Octavio Manuel Rangel Cobos,\* Carlos Alberto Luna Lara,\*\* Héctor Téllez Jiménez,\*\*\* Alfonso Castañeda Martínez,+ Carlos Benítez Valle,+ Rogelio Oliver Parra\* *Revista ADM* 2016; 73 (3): 127-132
- 21 Raghavendra SS, Jadhav GR, Gathani KM, Kotadia P. Biocerámicas en endodoncia - una revisión. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2017; 51 (3 Suppl 1): S128-S137.
- 22 Cohen S, Burns R. *Vías de la pulpa*. 7a ed. Madrid: Harcourt; 1999. p. 258-361.
- 23 Soares J, Goldberg F. Obturación del conducto radicular. En: *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. Buenos Aires: Panamericana; 2002. p. 141-51.
- 24 Ford Pitt y Rhodes J. S. *Endodontics-Problem-Solving in clinical practice*. Cap. 7, 2002.
- 25 Goldberg F, Massone EJ, Esmoris M, Alfie D. Comparison of different techniques for obturating experimental internal resorptive cavities. *Endod Dent Traumatol*. Jun 2000; 16(3): 116-21.
- 26 West JD, Roane JB. Sistema de limpieza y conformación de los conductos radiculares. En Cohen S, Burns RC editores. *Vías de la pulpa 7ma*. Madrid: Harcourt Brace, 1999: 203- 257.
- 27 Camejo MV. Efecto de algunas técnicas utilizadas en la realización del tratamiento de conductos radiculares en la microfiltración coronaria. *Acta Odontológica Venezolana - VOLUMEN 47 No 1 / 2009*.



- 28 Ferrari, P. P. Evaluación de la filtración bacteriana en conductos radiculares sellados por tres diferentes técnicas de obturación. *Endodoncia*. 2010, 28(3), 127-134.
- 29 Villena Martínez, H. (2012). *Terapia pulpar en endodoncia*. Madrid: Ripano.
- 30 Bergenholtz, G. (2010). *endodoncia. manual moderno*.
- 31 Keçeci AD, Çelik Ünal G, Şen BH. Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. *Int Endod J* 2005; 38:381–8.
- 32 Siragusa M; Prado N; Racciatti G. Los ionómeros vítreos como materiales de obturación endodónticos. Trabajo evaluado y acreditado dentro del Programa de Incentivo a los Docentes Investigadores - Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación - Decreto N° 2427/93. 1995.
- 33 Lima M, *Endodoncia – Ciencia y Tecnología*. Tomo 2. Sao Paulo. Editorial Amolca; 2016
- 34 Afaf AH. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *International Journal Biomaterials*. 2016 noviembre 27; 2016(9753210): p. 10.
- 35 Rao N. *Endodoncia avanzada*. 1ra edición. Caracas: Amolca; 2011. 364p.
- 36 Macchi R. *Materiales dentales*. 4ta edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007. 420p.
- 37 Racciatti G. Agentes selladores en endodoncia. *Electronic Journal of Endodontic Rosario*. 2003 [fecha de acceso 1 de julio de 2016]; 1. URL disponible en: <http://www.endojournal.com.ar/contenidos03.html>.

- 38 Constante J. Análisis comparativo entre el sealapex y fillapex a base de MTA en la obturación del conducto radicular [tesis]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2014. 40p
- 39 Braun A. Cementos de Obturación Biocerámicos: Una nueva alternativa en Endodoncia. Rev La Soc Endod Chile. 2014 enero; 30(1): p. 4-8.
- 40 Kossev D. Ceramics-based sealers as new alternative to currently used endodontic sealers. [Online].; 2009 [cited 2017 Agosto 9. Available from: HYPERLINK"http://endoexperience.com/documents/Ceramicbasedsealers.PDF" http://endoexperience.com/documents/Ceramicbasedsealers.PDF.
- 41 Dr. Stéphane Simon & Dr. Anne-Charlotte Flouriot. The new biomaterial for root canal filling Septodont Case Studies Collection No. 13- March 2016
- 42 Brochure Septodont. Ficha de uso e indicaciones Bioroot.
- 43 Canalda C, Brau E. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. 3ra edición. Barcelona: Masson; 2014. 383p.
- 44 GOLDBERG, F.: «Técnicas de obturación de conductos radiculares». En «Materiales y técnicas de obturación endodóntica»), pp. 145-183, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1982.
- 45 NGUYEN, N. T.: «Obturación del sistema de conductos radiculares»). En: Cohen, S., y Burns, R. C. (eds.): ((Los caminos de la pulpa)), pp. 135-187, Ed. Interamericana, Buenos Aires, 1982.
- 46 Mondragón J y Vásquez ME. Endodoncia. Universidad de Guadalajara, Centro universitario de Ciencias de la Salud, 2002. 358p.

- 47 Suero Baez A, Olano Dextre L, Ramos Pinheiro C, Kenji Nishiyama C. Ventajas y desventajas de la técnica de cono único. ADM. 2016 Febrero 2; 1(4): p. 170-174.
- 48 Rodrigues Almeida P, Rocha Affonso P, Rodrigues Vieira A, Braga Amoras A. Comparison of bacterial leakage between Epiphany. Revista Odonto Ciencia. 2014 Octubre 29; 29(3): p. 87-91.
- 49 E S, M K, S B. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. Pubmed.gov. 2013 Julio 12; 39(7): p. 924-928.
- 50 Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Buruk K, Celik D, Cora S, et al. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study. Pubmed.gov. 2019 Septiembre 16; 108(3): p. 129-134.
- 51 García, A. G., & Navarro, J. T. Obturación en endodoncia-Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Revista Estomatológica Herediana. 2014, 21(3), 166
- 52 Ingle I., Raymond G. Zidel, Endodoncia, 3ra. ed. Editorial Interamericana. Pp. 913, 1991.
- 53 Lertchirakarn V, Palamara JEA, Messer HH. Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture. J Endod. 1999; 25: 99-104.
- 54 Camejo, M. (2009). Efecto de algunas técnicas utilizadas en la realización del tratamiento de conductos radiculares en la microfiltración coronaria (revisión de la literatura). Acta Odontológica Venezolana, 1-13.

- 55 Adamo HL, Buruiana R, Schertzer L, Boylan RJ. A comparison of mta, Super-eba, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *Int Endod J.* May 1999; 32(3): 197-203.
- 56 Wu Min-Kai, Wesselink P.R. Endodontic leakage studies reconsidered. Part1. Methodology, application and relevance. *Int Endod J.* 1993;26:37-43.
- 57 Karadag S. Bala O, Türköz E, Mihçioğlu T. The effects of water and acetone-based dentin adhesives on apical Microleakage. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2004 May;5(2):1-7.
- 58 Limkangwalmongkol S, Abbot P.V, Sandler A.B. Apical Dye penetration with four root canal sealers and gutta-percha using longitudinal sectioning. *J Endodon* 1992 Nov;18(11):535-539.
- 59 Szeremeta-Browar TL, VanCura JE, Zaki AE. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985 Jan;59(1):82-7.
- 60 Ahlberg K.M.F, Tay W-M. A methacrylate-based cement used as a root canal sealer. *Int Endod J.* 1998;31:15-21.
- 61 Jacobson J, Xia T, Baumgartner C, Marshall G, Beeler W.J. Microbial Leakage Evaluation of the Continuous Wave of Condensation. *J Endodon* 2002 Apr;28(4):269-271.
- 62 Tanzilli JP, Raphael D, Moodnik RM. A comparison of the marginal adaptation of retrograde techniques: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980 Jul;50(1):74-80.

- 63 Galvan RR Jr, West LA, Liewehr FR, Pashley DH. Coronal microleakage of five materials used to create an intracoronal seal in endodontically treated teeth. *J Endod.* 2002 Feb;28(2):59-61.
- 64 Timpawat S, Vongsavan N, Messer HH. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. *J Endod.* 2001 May;27(5):351-3.
- 65 Biruta A, Carter Malcom J, Shin-Levine M. Microleakage of four root canal sealer cements as determined by electrochemical technique. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol* 1983;56(1):80-88.
- 66 Matloff IR, Jensen JR, Singer L, Tabibi A. A comparison of methods used in root canal sealability studies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982 Feb;53(2):203-8.
- 67 Derkson GD, Pashley DH, Derkson ME. Microleakage measurement of selected restorative material: a new in vitro method. *J Prosthet Dent* 1986;56:435-40.
- 68 Wu Min-Kai, Fan Bing, Wesselink P.R. Leakage along apical root fillings in curved root Canals. Part I: Effects of apical transportation on seal of root fillings. *J Endodon.* 2000 Apr;26(4):210-216.
- 69 Goldman M, Simmonds S, Rush R. The usefulness of dye penetration studies re-examined. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol* 1989;67:327-32.
- 70 Spangberg LSW, Acierno TG, Cha BY. Influence of trapped air on the accuracy of leakage studies using dye penetration methods. *J Endodon* 1989;15:548-51.

- 71 Masters J, Higa R, Torabinejad M. Effects of vacuuming on dye penetration patterns in root canals and glass tubes. *J Endodon* 1995 Jun;21(6):332-334.
72. Dickson S.S, Peters D.D. Leakage Evaluation with and without vacuum of two gutta-percha fill techniques. *J Endodon* 1993 Aug;19(8):398-403
- 73 Chong B.S, Pitt Ford T.R, Watson T.F, Wilson R.F. Sealing ability of potential retrograde root fillings. *Endodon Dent Traum* 1995;13:82-87
74. Morales G. (2002). Evaluación in vitro del sellado apical de tres diferentes cementos endodónticos utilizando técnica de condensación lateral en piezas monorradiculares extraídas”. [Trabajo para optar el título de Cirujano Dentista]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Odontología.
- 75 Alavi AM, Opananon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002; 35:478-85.
- 76 Kytridou V, Gutmann JL, Nunn MH. Adaptation and sealability of two contemporary obturation techniques in the absence of the dentinal smear layer. *Int Endod J* 1999; 32:464-74.
- 77 Pinsky L, Tilk MA. Further observation on the use of transparent teeth in the teaching of preclinical endodontics. *J Endod* 1979;5:192.
- 78 Ahlberg, K. (1995). A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled tooth. *IntEndodJ*. 28, 30-4.
- 79 Carrión, M. (2012). “Determinación morfológica por diafanización in vitro de los conductos radiculares de piezas dentales permanentes extraídas sin tratamiento endodóntico y nivel de conocimiento de la morfología radicular en

la clínica odontológica de la universidad nacional de Loja periodo febrero – julio 2012”. (Tesis de pre grado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

- 80 **Goracci G, Cantatore G, Filanti G.** Canal obturation. Analysis of 4 different techniques. Dent Cadmos. 1991 Mar 31;59(5):11, 13-5, 17-20 passim. Italian.

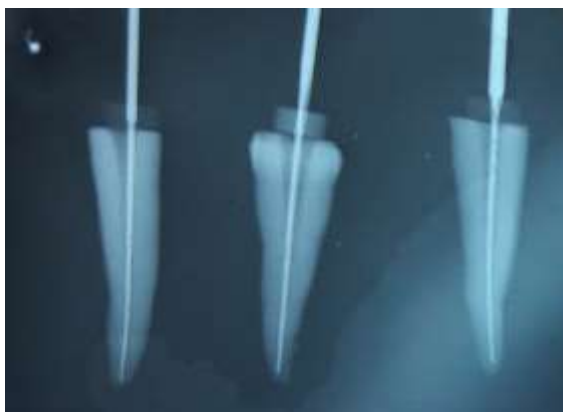
## **ANEXOS**



1. SELECCIÓN DE PIEZA DENTALES. RADIOGRAFÍAS
2. DEPOSITADO EN HIPOCLORITO 24 HRS REMOCIÓN DE TEJIDO ORGANICO SUPERFICIAL.LUEGO DEPOSITADO EN SOLUCION SALINA
3. POSTERIOR DECORONIZACIÓN Y COLOCADOS EN TUBOS EPENDORF

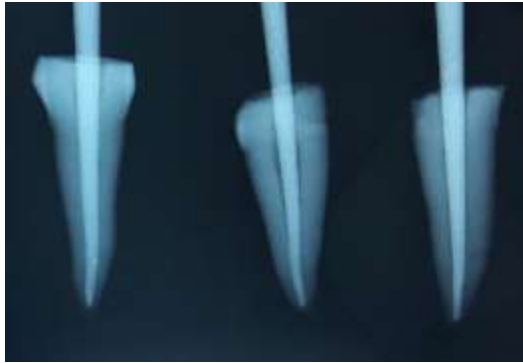


4. CONDUCTOMETRÍA RX CONTROL



5. INSTRUMENTACIÓN

6. CONOMETRÍA RADIOGRAFÍA DE CONTROL



7. OBTURACION FINAL RADIOGRAFÍA DE CONTROL



8. COLOCADO DE TINTA CHINA E INMERSIÓN ACTIVA EN CENTRÍFUGA



## 9. INMERSIÓN PASIVA EN TINTA CHINA



## 10. LAVADO Y RETIRO DE CERA Y ESMALTE

## 11. INMERSIÓN EN ÁCIDO NÍTRICO AL 6%

RECAMBIO A LAS 24 HRS



## 12. DESHIDRATACIÓN EN ALCOHOL AL 70. 86 Y ALCOHOL ABSOLUTO



## 13. TRANSPARENTACIÓN EN SALICILATO DE METILO



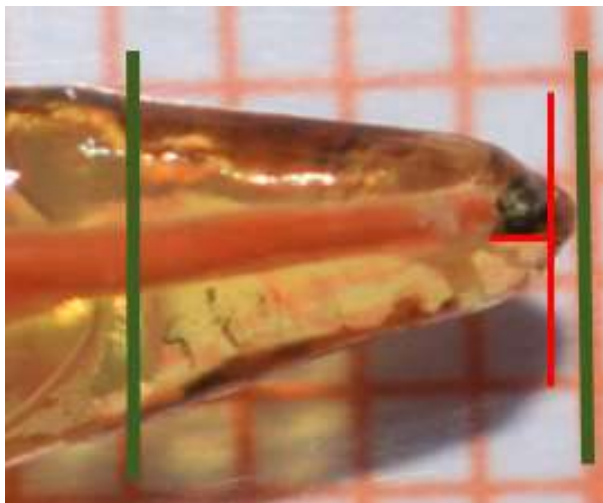
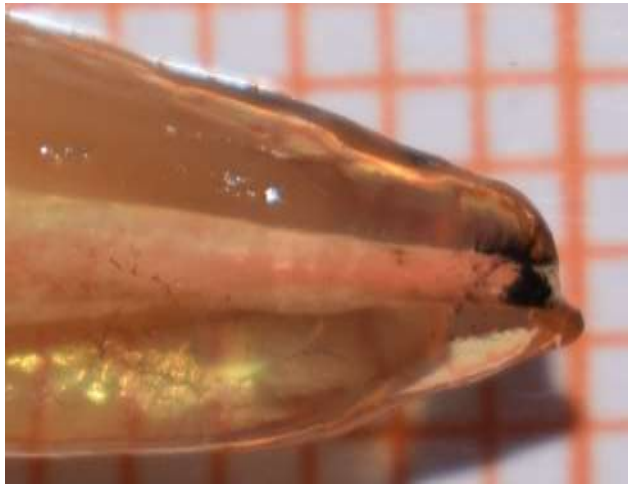
## 14. MUESTRAS LLEVADAS A ESTEREOMICROSCOPIO DIENTES TRANSPARENTADOS



15. FOTOGRAFÍAS VISTAS MICROSCÓPICAMENTE .CUE Y MEDICIÓN

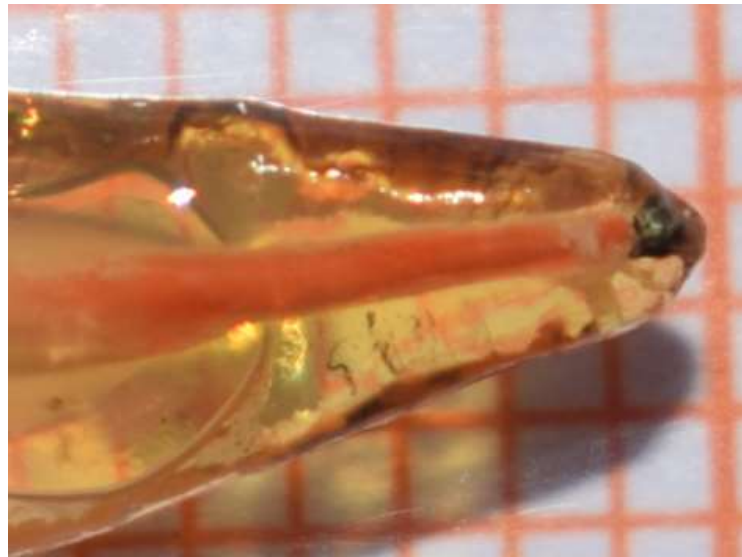
EN

PROGRAMA IMAGEJ

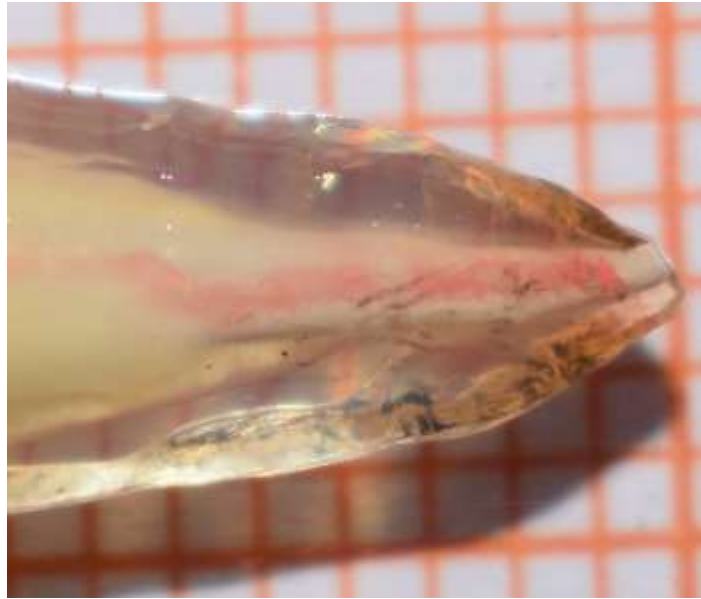




CLE



C.U B



CL B







CP.

